



Ana Catarina Ramalho Oliveira

Licenciada em Ciências de Engenharia do Ambiente

Integração de Aeroportos na Rede Ferroviária – Caso de Estudo do Aeroporto de Beja

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, Perfil de Sistemas Ambientais

Orientador: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo,
Professor Associado com Agregação, FCT NOVA
Co-orientador: Engenheiro Eduardo Maria Rato Martins Zúquete

Júri:

Presidente: Prof. Doutor Francisco Manuel Freire Cardoso Ferreira
Arguente: Prof. Doutor Diogo José Brochado de Abreu
Vogal: Prof. Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Junho de 2021

Integração de Aeroportos na Rede Ferroviária – Caso de Estudo do Aeroporto de Beja.

Copyright © Ana Catarina Ramalho Oliveira, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e diretor.

Agradecimentos

Começo por agradecer ao meu orientador, Professor Doutor João Joanaz de Melo, cujo apoio, persistência e entusiasmo foram determinantes para a realização deste trabalho. Obrigada por ser um exemplo ao longo do meu percurso.

Ao meu co-orientador, Engenheiro Eduardo Zúquete, por ser um poço de conhecimento e um eterno contador de histórias, obrigada por me ter proporcionado o privilégio de aprender.

À CP – *Comboios de Portugal, EPE*, agradeço a colaboração na partilha de dados importantes à realização desta dissertação e por ter possibilitado a viagem a Beja.

Aos meus queridos Pêlos da FCT, Simone, Rita, Gonçalo, Jéssica, Duarte, Inês e Patrícia, obrigada por serem a família que juntos criámos, pelas gargalhadas e por todos os momentos especiais que tive oportunidade de partilhar convosco. Obrigada por me terem recebido e acolhido tão bem.

À Alexa, obrigada pelo apoio incondicional e por partilhar comigo todos os bons e menos bons momentos e aventuras. Obrigada à Nicole pelas ocasiões em que deu ar da sua graça e nos ofereceu memórias inesquecíveis.

Ao Duarte, pelo carinho, motivação, companhia, e momentos felizes que me proporcionou neste último ano.

À Lora, por ter partilhado comigo este caminho sinuoso.

À FCT, por ser um local de crescimento académico e pessoal, e por ter sido a minha segunda casa ao longo destes anos.

Obrigada à minha mãe, pelo apoio constante e perseverança, ao meu irmão Pedro pela cumplicidade e pelas risadas sem fim, e às minhas irmãs Susana, que sem o seu apoio e atenção tudo teria sido mais difícil, e Mónica, por ser o meu exemplo académico.

A todos os restantes que se cruzaram comigo ao longo desta etapa e contribuíram de certa forma para que esta jornada se tornasse memorável, o meu sincero obrigada.

Por último, e não menos importante, um agradecimento especial ao meu pai, a quem dedico esta dissertação, por sempre nos ter cultivado o bichinho destes pássaros gigantes, de olhar para o céu e para o além.

Resumo

A integração entre diferentes modos de transporte é um fator chave para aumentar a eficiência da rede de transportes e promover a transferência modal do transporte individual para o coletivo. O incentivo à intermodalidade auxilia no cumprimento das metas de descarbonização e transição energética requeridos pelo Pacto Ecológico Europeu.

Hoje em dia, o Aeroporto Humberto Delgado, em Lisboa, sofre de significativos problemas de congestionamento. Nos últimos anos têm sido exploradas várias soluções (Ota, Alcochete, Montijo), todas elas com custos ou conflitos significativos. Neste contexto, o objetivo da presente dissertação é equacionar a plena integração do aeroporto de Beja na rede aeroportuária nacional, através da requalificação da ligação ferroviária Lisboa-Beja, numa lógica de mobilidade mais sustentável e otimização de meios.

Assumindo como adquirida a estratégia “Lisboa+1”, a ligação à rede ferroviária pode permitir ao aeroporto de Beja desempenhar funções complementares ao aeroporto de Lisboa. Dentro dos vários usos possíveis, nesta dissertação foi estudada a opção da afetação a Beja dos voos de longo-curso. A transferência do tráfego aéreo de longo-curso e a substituição dos voos regionais pelo caminho de ferro permitem reduzir em 25% o volume de passageiros, aliviando o congestionamento no aeroporto de Lisboa e prolongando a sua vida útil. Este estudo indica que a requalificação da ligação ferroviária Lisboa-Beja e a expansão do terminal do aeroporto de Beja requerem um investimento cerca de cinco vezes inferior à construção de um novo aeroporto no Montijo – sem nenhum dos impactes negativos mais significativos, e em linha com os compromissos relativos às alterações climáticas, transição energética, conservação da natureza e desenvolvimento local.

A ligação ferroviária a Beja encontra-se em estado obsoleto. Foi realizado um inquérito que revela a insatisfação da população com a atual ligação ferroviária, e confirma que as condições atuais contribuem para a reduzida adesão ao comboio. Além da complementaridade aero-ferroviária e da redução dos impactes e conflitos ambientais, a requalificação da linha Lisboa-Beja resultaria em vantagens socioeconómicas, destacando-se a promoção de novas oportunidades de negócio, turismo, residência e reforço do *cluster* aeronáutico numa região deprimida.

Em síntese, a promoção da complementaridade entre os aeroportos de Lisboa e Beja através da qualificação da ligação ferroviária é uma opção que merece ser desenvolvida.

Palavras-chave: aeroporto; ferrovia; intermodalidade; complementaridade aero-ferroviária; segregação de tráfego aéreo; substituição modal.

Abstract

Integration between different modes of transport is a key factor to increase the efficiency of transportation and to promote a modal shift from individual to public transport. Encouraging intermodality assists in meeting the decarbonisation and energy transition targets required by the European Green Deal.

Nowadays, Humberto Delgado Airport, in Lisbon, suffer severe congestion problems. Several solutions have been explored (Ota, Alcochete, Montijo), all with significant costs or conflicts. In this context, the goal of this dissertation is to assess the full integration of the underused Beja airport in the national airport network, through the qualification of the existing Lisbon-Beja railway, under a rationale of more sustainable mobility and optimization of assets.

Assuming as good the “Lisbon+1” strategy (keeping the Lisbon airport operational but transferring part of the traffic elsewhere), a good rail connection would enable Beja airport to perform a complementary function to Lisbon airport. Among the various possible uses, this paper has studied the option of allocating long-haul flights to Beja. The transfer of long-haul air traffic and the replacement of regional flights by rail are strategies that could reduce the volume of passenger traffic by 25%, relieving the congestion and pressure on the Lisbon airport and expanding the Beja airport. This study shows that upgrading the Lisbon-Beja rail link and expanding the Beja airport terminal requires an investment about five times lower than building a new airport in Montijo — with none of the more significant negative impacts, and in line with the commitments on climate change, energy transition, nature conservation and local development.

The rail link to Beja is in an obsolete state. A survey was carried out, revealing the dissatisfaction of the population with the current state of the rail connection, and confirming that current conditions contribute to the low preference for the train. Besides air-rail complementarity and the reduction of environmental impacts and conflicts, the requalification of the Lisbon-Beja line would result in socioeconomic advantages, including the promotion of new business opportunities, tourism, residence, and strengthening of the aeronautical cluster in a depressed region.

In short, the promotion of complementarity between Lisbon and Beja airports through the qualification of the rail link is an option worth pursuing.

Key-words: airport; rail; intermodality; air-rail complementarity; air traffic segregation; modal substitution.

Índice

1.	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento.....	1
1.2	Objetivo.....	3
1.3	Estrutura e organização da dissertação.....	4
2.	Revisão de literatura.....	5
2.1	Alterações climáticas.....	5
2.2	A ferrovia.....	7
2.2.1	Antecedentes históricos.....	7
2.2.2	Rede Ferroviária Nacional.....	8
2.2.3	Características técnicas.....	13
2.2.4	Alta velocidade ferroviária e velocidade elevada.....	17
2.2.5	Impacte da ferrovia no desenvolvimento regional.....	18
2.2.6	Ferrovia na europa.....	20
2.2.7	Planos futuros.....	22
2.3	O aeroporto.....	24
2.3.1	Conceitos-base.....	24
2.3.2	Rede de aeroportos nacionais.....	32
2.3.3	Caracterização da procura do sistema aeroportuário nacional.....	33
2.3.4	Impacte do aeroporto no desenvolvimento regional.....	35
2.3.5	Planos futuros.....	39
2.4	Intermodalidade.....	41
2.4.1	Conceitos-base.....	41
2.4.2	Impactes da intermodalidade aero-ferroviária.....	47
2.4.3	Exemplos internacionais.....	48
3.	Metodologia.....	53
3.1	Organização metodológica.....	53
3.2	Análise do caso de estudo.....	54
3.3	Cruzamento de informação.....	55
3.4	Inquérito.....	56

3.5	Substituição modal aérea-ferroviária e emissões de GEE	59
4.	Caracterização do caso de estudo	61
4.1	Baixo Alentejo	61
4.1.1	Caracterização populacional e territorial	61
4.1.2	Caracterização económica e cultural	64
4.1.3	Acessibilidade	65
4.2	Ligação ferroviária Lisboa-Beja	66
4.2.1	Características técnicas	66
4.2.2	Proveniência dos passageiros	70
4.2.3	Modernização da ligação ferroviária Lisboa-Beja	73
4.2.4	Estudo da Refer (2015): Linha do Alentejo, Casa Branca-Funcheira.	74
4.3	Aeroporto de Beja	76
4.3.1	Contexto histórico	76
4.3.2	Caracterização geral	78
4.3.3	Acessibilidade ao aeroporto	83
4.3.4	Situação atual	84
4.3.5	<i>Cluster</i> aeronáutico	85
4.4	Aeroporto de Lisboa	86
4.4.1	Caracterização geral	86
4.4.2	Acessibilidade	88
4.4.3	Caracterização da procura	89
4.4.4	Necessidade de expansão	92
4.5	Intervenções na rede de transportes em planos nacionais	95
5.	Resultados e Discussão	99
5.1	Aeroporto de Beja como complementar ao AHD	99
5.1.1	Justificação estratégica	99
5.1.2	Soluções a considerar	100
5.1.3	Benefícios	104
5.1.4	Breve comparação com o Montijo	108
5.2	Ligação ferroviária Lisboa-Beja	110

5.2.1 Necessidade técnica de requalificação	110
5.2.2 Soluções a considerar	113
5.2.3 Benefícios	115
5.3 Análise do inquérito	117
5.3.1 Motivo de deslocação e origem dos inquiridos.....	117
5.3.2 Modo de transporte utilizado e fatores de escolha.....	119
5.3.3 Satisfação com a atual ligação ferroviária Lisboa-Beja.....	120
5.3.4 Vantagens da requalificação da ligação ferroviária Lisboa-Beja.....	123
5.3.5 Potencialidade de complementaridade do aeroporto de Beja.....	125
5.4 Substituição modal aero-ferroviária.....	126
6. Conclusão.....	129
Bibliografia.....	133
Anexos.....	151
Anexo A – Quilómetros e densidade do caminho de ferro e autoestrada na Europa em 2018.....	152
Anexo B – Inquérito realizado à população.....	153
Anexo C – Modelo Territorial do PROT Alentejo.....	159
Anexo D – Características técnicas da ligação ferroviária Lisboa-Beja.....	160
Anexo E – Horários de funcionamento do serviço Intercidades entre Lisboa-Oriente e Beja, e o sentido inverso, em dias úteis e ao fim de semana.	165
Anexo F – <i>Ranking</i> de principais pontes aéreas no AHD no ano 2019 de acordo com o número de passageiros, número de ligações efetuadas e variação da posição no <i>ranking</i> entre 2018 e 2019.....	166

Índice de figuras

Figura 2.1 – Pontos-chave da evolução histórica da ferrovia no contexto mundial.....	7
Figura 2.2 – Mappa dos caminhos de ferro portugueses em 1 de Janeiro de 1895 no Continente e no Ultramar.....	9
Figura 2.3 – Rede Ferroviária Nacional em exploração em 2021.	10
Figura 2.4 – Repartição modal de transportes terrestres nos países da UE27 em 2018.....	21
Figura 2.5 – Representação aproximada da abrangência dos destinos de acordo com as distâncias máximas (km) das tipologias de tráfego da EUROCONTROL.	26
Figura 2.6 – Determinação da área de influência consoante raio definido (direita) ou tempo de viagem (esquerda).	28
Figura 2.7 – Exemplificação dos modelos <i>Point-to-Point</i> (esquerda) e <i>Hub-and-Spoke</i> (direita).	28
Figura 2.8 – Variações do modelo <i>Hub-and-Spoke</i> definidas por Doganis e Dennis (1989) e adaptadas por Givoni e Banister (2006).	30
Figura 2.9 – Região de Informação de Voo de Lisboa.	33
Figura 2.10 – Esquema do aeroporto de Frankfurt em viagens intermodais aero-ferroviárias. .	49
Figura 2.11 – Redução do tráfego nas pontes aéreas após implementação da AVF.	50
Figura 3.1 – Relações entre etapas da dissertação.....	53
Figura 4.1 – Enquadramento do município de Beja de acordo com NUTS II e III.....	61
Figura 4.2 – Excerto do mapa de Linhas e Ramais com Tráfego Ferroviário, que enquadra as Linhas do Norte, de Cintura, do Alentejo e de Évora.....	66
Figura 4.3 – Estação ferroviária de Beja (à esquerda) e enquadramento com a cidade de Beja (à direita).	67
Figura 4.4 – Condições de manutenção exterior e interior das carruagens da automotora que faz ligação entre Casa Branca e Beja.....	68
Figura 4.5 – Dados de velocidade máxima e média (km/h) do percurso entre as estações Penalva e Casa Branca (à esquerda), e entre Casa Branca e Beja (à direita).	69
Figura 4.6 – Soluções propostas na construção da variante de acesso ferroviário ao aeroporto de Beja.	75
Figura 4.7 – Vista exterior (esquerda) e interior (direita) do terminal de passageiros do aeroporto de Beja no dia 28 de janeiro de 2021.	78
Figura 4.8 – Vista satélite do aeroporto de Beja.....	79

Figura 4.9 – Planta de localização do aeroporto de Beja.	81
Figura 4.10 – Área de influência do TCB consoante a duração do acesso rodoviário.....	83
Figura 4.11 – <i>Layout</i> atual do aeroporto de Lisboa com destaque dos terminais 1 e 2 e da pista principal em funcionamento.	86
Figura 4.12 – Isócronas de tráfego ligeiro dos aeroportos nacionais, Lisboa, Porto e Faro.	87
Figura 4.13 – Peso percentual dos tipos de tráfego aéreo registados no AHD em 2019.....	89
Figura 4.14 – Pontes aéreas com maior volume de passageiros transportados no AHD em 2019, respetivo número de ligações e classificação consoante o tipo de tráfego aéreo.	90
Figura 4.15 – Quota parte de passageiros longo-curso no Aeroporto Humberto Delgado em 2019.....	91
Figura 4.16 – Disponibilidade de <i>slots</i> nas horas de funcionamento do AHD, entre junho e setembro de 2019.	92
Figura 4.17 – Plano da evolução a longo prazo do AHD.....	94
Figura 5.1 – Área circundante da Base Aérea N°6 e respetiva relação de proximidade com o AHD (à esquerda), e a área circundante do Terminal Civil de Beja (à direita).....	108
Figura 5.2 – Duração média da viagem a Beja, em horas, a partir de Lisboa Oriente, Lisboa Sete Rios e Faro via automóvel, autocarro e comboio.	112
Figura 5.3 – Motivo de deslocação a Beja.	117
Figura 5.4 – Origem dos inquiridos que frequentam Beja, por NUTS III.	118
Figura 5.5 – Modo de transporte mais utilizado na deslocação a Beja.	119
Figura 5.6 – Fatores de escolha do modo de transporte para deslocação a Beja.	119
Figura 5.7 – Grau de satisfação com a atual ligação ferroviária.....	120
Figura 5.8 – Grau de satisfação com os aspetos da atual ligação ferroviária a Beja.....	121
Figura 5.9 – Vantagens em Beja resultantes da melhoria da ligação ferroviária.	123
Figura 5.10 – Vantagens em Beja resultantes da melhoria da ligação ferroviária referidas em resposta aberta.....	124
Figura 5.11 – Opinião pública referente à possibilidade do aeroporto de Beja ser complementar ao de Lisboa.	125
Figura 5.12 – Concordância com o potencial do aeroporto de Beja receber os voos longo-curso existentes no AHD, usufruindo de uma ligação ferroviária de alta prestação a Lisboa.....	126
Figura D1 - Regime de exploração da Linha do Alentejo.	162

Índice de tabelas

Tabela 2.1 – Volume de passageiros transportados e de passageiros-quilómetro (pkm), de acordo com os tipos de tráfego ferroviário pesado de passageiros em Portugal, entre 2017 e 2019.....	12
Tabela 2.2 – Bitolas em uso nas redes ferroviárias europeias.	14
Tabela 2.3 – Número de veículos alocados a cada tipo de serviço ferroviário.	15
Tabela 2.4 – Obrigatoriedade de características das passagens de nível consoante a tipologia.	16
Tabela 2.5 – Divisão modal de transporte terrestre de passageiros na UE27 e em Portugal em 2018.....	21
Tabela 2.6 – Classificação do tráfego aéreo comercial de acordo com o destino, regularidade e distância de viagem.....	26
Tabela 2.7 – Tempos mínimos e máximos de transferência consoante a tipologia de tráfego aéreo.	27
Tabela 2.8 – Aeroportos em Portugal continental e respetivos códigos IATA e ICAO.....	32
Tabela 2.9 – <i>Ranking</i> das principais pontes aéreas no ano 2019, de acordo com o número de passageiros, e variação da posição entre 2018 e 2019.	35
Tabela 2.10 – Características dos conceitos e dos diferentes tipos de desenvolvimento e planeamento aeroportuário.	37
Tabela 3.1 – Organizações, entidades, associações e grupos contactados.....	57
Tabela 3.2 – Questões do inquérito.	58
Tabela 4.1 – População, densidade populacional e índice de envelhecimento nos diferentes âmbitos geográficos analisados, referentes ao ano 2019.	62
Tabela 4.2 – Distribuição da população de acordo com a faixa etária e respetiva proporção nos diferentes âmbitos geográficos analisados, referentes ao ano 2019.....	62
Tabela 4.3 – Índices sintéticos de desenvolvimento regional de NUTS II de Portugal Continental e NUTS III do Alentejo, nas dimensões: global, competitividade, coesão e qualidade ambiental.	63
Tabela 4.4 – Patamares de velocidade praticados na ligação ferroviária entre Lisboa-Oriente e Beja e respetiva extensão aproximada.	68
Tabela 4.5 – Excerto dos horários de funcionamento do serviço Intercidades com origem Lisboa-Oriente e destino Beja, em dias úteis e ao fim de semana.....	71

Tabela 4.6 – Horários de funcionamento do comboio Regional entre Vila Nova da Baronia e Beja, em dias úteis.	71
Tabela 4.7 – Número de viagens do serviço intercity com origem e destino em Beja em 2019, por ordem decrescente.	72
Tabela 4.8 – Investimento previsto dos projetos seleccionados do estudo da Refer.....	75
Tabela 4.9 – Resumo dos documentos legais relativos ao aeroporto de Beja.....	77
Tabela 5.1 – Capacidade atual o Terminal Civil de Beja nas condições atuais e capacidade necessária para acomodar o volume de procura de tráfego longo-curso verificado no AHD em 2019.....	103
Tabela 5.2 – Quadro comparativo entre os aeroportos de Lisboa e Montijo como “Lisboa+1”.109	
Tabela 5.3 – Duração da ligação ferroviária de alta prestação entre Beja e as estações em Lisboa.	114
Tabela 5.4 – Número de passageiros no AHD em 2019 e emissão de GEE provenientes da aviação e ferrovia de acordo com os tipos de tráfego regional.	127
Tabela D1 – Extensão dos regimes de exploração da Linha do Alentejo, em quilómetros.....	162
Tabela D2 – Classificação das estações das Linhas do Norte, Cintura, Alentejo e Évora.....	163
Tabela D3 – Características do fornecimento de informações de natureza comercial nas estações da Linha do Alentejo.	164

Lista de siglas

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AHD	Aeroporto Humberto Delgado
AVF	Alta Velocidade Ferroviária
BA11	Base Aérea Nº11
CE	Comissão Europeia
CO ₂ eq	Dióxido de carbono equivalente
CONVEL	Controlo Automático de Velocidade
CP	Comboios de Portugal, EPE
EDAB	Empresa de Desenvolvimento do Aeroporto de Beja, SA
ERTMS	<i>European Rail Traffic Management System</i>
GEE	Gases com efeito de estufa
GSM-R	Sistema Global de Comunicações Móveis – Caminhos de ferro
H&S	<i>Hub-and-Spoke</i>
IATA	<i>International Air Transport Association</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
INE	Instituto Nacional de Estatística
IP	Infraestruturas de Portugal, SA
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
Peti3+	Plano Estratégico de Transportes e Infraestruturas
pkm	Passageiro-quilómetro
PNI2030	Plano Nacional de Investimentos 2030
RA	Região Autónoma
Refer	Rede Ferroviária Nacional, EPE
RFN	Rede Ferroviária Nacional
RIV Lisboa	Região de Informação de Voo de Lisboa
TCB	Terminal Civil de Beja
TEN-T	Rede Transeuropeia de Transportes
TVM	Tabela de Velocidades Máximas
UE	União Europeia
UIC	União Internacional de Caminhos de Ferro
VE	Velocidade elevada

1. Introdução

1.1 Enquadramento

O desenvolvimento próspero da Humanidade, quer nas perspetivas económicas como sociais, está condicionado pelas temáticas ambientais emergentes provenientes das alterações climáticas e dos atuais modelos económicos associados à exploração de combustíveis fósseis e produção de energia (Lopes, 2011). Estes desafios, a par da crescente globalização e da escassez e degradação dos recursos naturais, induzem pressão na União Europeia para que sejam definidas políticas que reduzam os impactes no sistema natural e que orientem o desenvolvimento económico e social sustentável (CE, 2011a).

O Pacto Ecológico Europeu define o compromisso da União Europeia em criar sociedades justas e equitativas que fomentem a conservação da natureza e a saúde dos cidadãos, e que tenham como base o crescimento económico dissociado da exploração de recursos naturais. O documento objetiva a redução de emissões de gases com efeito de estufa de 55% até 2030, comparativamente a 1990, para que se reúnam condições de cumprir o objetivo principal do Acordo de Paris, a limitação do aumento da temperatura média do planeta a 1,5°C em relação à temperatura observada na era pré-industrial e se cumpra o objetivo de neutralidade carbónica em 2050 (ONU, 2015; CE, 2017a, 2019). Em conformidade com os objetivos comunitários, Portugal lançou, em 2018, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, declarando o seu compromisso internacional em atingir o balanço nulo entre emissões e remoções de carbono até 2050 (APA, 2019).

O setor dos transportes é um dos maiores contribuidores para a emissão de GEE na União Europeia e em Portugal, por isso, é necessário um plano de ação mais ambicioso e exigente para colmatar os impactes ambientais. Neste sentido, o Pacto Ecológico Europeu reforça a promoção de uma mobilidade mais sustentável com base na descarbonização e transição energética, de forma a aumentar a segurança energética e reduzir o consumo de energia e de emissões de GEE (APA, 2019; CE, 2019; DGEG, 2020).

A intermodalidade, para além de ser referida em políticas de planeamento urbano e de transportes, destaca-se no Pacto Ecológico Europeu como uma solução estratégica que permite cumprir os objetivos definidos para o setor dos transportes. A integração aero-ferroviária induz um conjunto de vantagens aos operadores aéreos (e.g. aumento da área de influência, descongestionamento) e ferroviários (e.g. aumento da procura, aproveitamento da capacidade instalada) (Givoni e Banisher, 2006; Ribeiro, 2019). No entanto, o passageiro é o que mais beneficia da intermodalidade devido à oferta de melhores condições de deslocação e de acessibilidade. A otimização do serviço contribui para o aumento da adesão ao transporte público, fomenta a coesão territorial e reduz as externalidades socioeconómicas e ambientais negativas (LINK, 2010; Pitsiava-Latinopoulou e Iordanopoulos, 2012; Efthymiou e

Papatheodorou, 2015; CE, 2020c). Assim, afirma-se que a promoção do transporte multimodal e a integração de duas grandes infraestruturas de transporte, o aeroporto e a ferrovia, impulsiona a sustentabilidade e eficiência do setor (CE, 2019).

O caminho de ferro desempenhou um papel decisivo no planeamento urbano e no aumento da coesão territorial ao longo da estruturação da rede ferroviária, verificando-se um incremento da densidade de aglomerações urbanas junto a nós da rede e de estações, sendo exemplos os casos do Entroncamento e a Linha do Estoril (Ortega et al., 2012; IEA, 2019a; Furtado, 2020). Como o comboio é um dos modos de transporte mais eficientes em termos energéticos e ambientais, é importante investir na ferrovia para reduzir as emissões de carbono e mitigar as alterações climáticas (IEA, 2019; CE, 2021). A modernização do setor ferroviário deve partir das necessidades operacionais dos serviços a usufruir, e deve garantir a sustentabilidade e o máximo proveito das vantagens que transmite ao bem-estar social e desenvolvimento do país (Lopes, 2011, 2018; Furtado, 2020). A homogeneização da rede, a adoção de um modelo de elevada frequência que aumente a capacidade da malha ferroviária, e a requalificação das infraestruturas de apoio contribuem para o aumento da eficiência do serviço (CE, 2017a; IEA, 2019; Melo et al., 2020).

Em contrapartida, o transporte aéreo está associado ao elevado consumo de energia e intensidade de emissões de GEE, mesmo em plena capacidade, tornando-o num dos modos de transporte mais difíceis de descarbonizar (Givoni e Banister, 2007; IEA, 2019). O aeroporto é considerado por alguns autores como um fator decisivo do desenvolvimento económico e da qualidade de vida regional (Correia e Silva, 2015; Baltazar e Silva, 2019). No entanto, há evidências que indicam que a existência de uma infraestrutura de transporte não dita o desenvolvimento, mas o inverso. O mercado e a viabilidade de um aeroporto dependem das dinâmicas socioeconómicas que irão determinar a necessidade de transporte e dos serviços que o aeroporto oferece (Mukkala e Tervo, 2012; Freitas, 2013; Postorino et al., 2018).

O crescimento da procura turística gera pressões nos aeroportos que não estão preparados para receber elevados volumes de passageiros, o que pode limitar a qualidade do serviço oferecido, como o incumprimento de horários, e atrasos nos acessos e na realização de processos em terra. A rede de acessibilidades terrestre do aeroporto tem um papel significativo nos efeitos ambientais da infraestrutura (Postorino et al., 2018).

O setor aeroportuário tem sido impactado com episódios (e.g. ameaças de segurança, crise financeira e política, flutuação de preços de petróleo) que se tornaram incentivos no desenvolvimento da indústria e na alteração bem sucedida do modelo de negócio, como se tem comprovado com o crescimento exponencial do setor (Vaz et al., 2012). No entanto, a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 afetou em grande escala o setor aeronáutico e a economia mundial devido às restrições de circulação entre fronteiras. Para além da semelhança com crises anteriores que afetaram o tráfego aéreo, a pandemia demonstrou as potencialidades do modo remoto, pelo que se espera uma quebra significativa na procura, cujo horizonte de eventual recuperação ainda é difícil determinar (EUROCONTROL, 2020c).

O comboio e o avião são modos de transporte que geralmente são associados a uma relação cooperativa, no entanto, em Portugal, a interação entre ambos os modos não se verifica. A relação entre o transporte ferroviário e os aeroportos pode ser definida em três categorias: competição, quando o comboio e o avião competem pela mesma viagem; cooperação, que ocorre quando um dos modos complementa os serviços do outro sem existir cooperação entre os operadores aeroportuários e ferroviários; e integração, que pode variar entre substituir ou complementar o serviço aéreo, e tem como base a coordenação de serviços entre os operadores, tornando-se a opção mais viável para a integração aero-ferroviária por proporcionar uma experiência mais fluida e conveniente ao passageiro (Givoni e Banister, 2006; Barreira, 2012; Costa, 2012).

Até distâncias de 800 km é possível existir competição entre o avião e o comboio (Givoni e Banister, 2006; Maranhão, 2014). Em específico no setor da aviação, o Pacto Ecológico Europeu defende a redução generalizada do tráfego aéreo e a transferência dos voos de curta-distância para a ferrovia, reforçando a necessidade de uma análise mais detalhada das possibilidades de implementação de interfaces intermodais e integração da rede aeroportuária na ferroviária, como indica o Livro Branco dos Transportes (CE, 2011, 2019). Em Portugal, Melo et al. (2020) propõem uma doutrina para a utilização do caminho de ferro como base da mobilidade de viagens de longa distância no país, incluindo a transferência de todo o tráfego aéreo regional para o caminho de ferro.

Antes da pandemia, o aeroporto de Lisboa, situado nos limites da cidade, estava a aproximar-se da saturação. Várias soluções foram propostas, mas todas apresentam limitações significativas. A legislação europeia e portuguesa exige uma avaliação ambiental estratégica para grandes desenvolvimentos de transportes à escala regional, tais como um novo aeroporto. Contudo, tal estudo não foi realizado, apesar de o governo já ter aprovado a construção de um novo aeroporto no Montijo, localizado a 40 km de Lisboa e próximo da Reserva Natural do Estuário do Tejo para complementar o aeroporto de Lisboa. Entre outras soluções, o aeroporto de Beja existente nunca foi considerado uma alternativa viável devido à distância de Lisboa (170 km).

Com base nas doutrinas de complementaridade entre o aeroporto e a segmentação do tráfego aéreo, este estudo examina a possibilidade de considerar o aeroporto de Beja subutilizado como um complemento do aeroporto de Lisboa, evitando a construção de uma nova infraestrutura com impactos potencialmente mais negativos.

1.2 Objetivo

O objetivo geral da dissertação é equacionar a plena integração do aeroporto de Beja na rede aeroportuária nacional através da requalificação significativa da ligação ferroviária Lisboa-Beja, numa lógica de otimização de meios e de mobilidade sustentável.

Como objetivos específicos, referem-se:

- i. Estudo da complementaridade entre os aeroportos de Lisboa e Beja;
- ii. Análise dos requisitos para modernização da ligação ferroviária;
- iii. Identificação das implicações ambientais da repartição do tráfego aéreo entre Lisboa e Beja;
- iv. Identificação das relações desta abordagem ao nível do desenvolvimento local e da rede nacional de transportes.

1.3 Estrutura e organização da dissertação

A presente dissertação desenvolve-se ao longo de seis capítulos, sendo que o atual compreende a introdução ao tema, a descrição dos objetivos que se pretendem atingir e a estrutura do estudo.

O segundo capítulo é composto pela revisão de literatura, que inclui um breve panorama das alterações climáticas e políticas comunitárias, definição de conceitos dos sistemas ferroviário e aeroportuário e respetivos planos futuros, e análise de princípios de intermodalidade, com base em casos de sucesso europeus.

No terceiro capítulo descreve-se a metodologia aplicada na caracterização do caso de estudo, no tratamento de dados do inquérito realizado, no cruzamento de informações, na análise da transferência modal aero-ferroviária e consequente poupança de emissões de GEE.

No quarto capítulo realiza-se a caracterização do caso de estudo, nomeadamente do Baixo Alentejo nos contextos socioeconómico, cultural e territorial; da ligação ferroviária entre Lisboa e Beja, nas componentes físicas e de serviço; do aeroporto de Beja; do aeroporto Lisboa, considerando a procura comercial no ano de 2019; e os projetos previstos em planos estratégicos nacionais que podem influenciar a região nos diferentes contextos de mobilidade.

No quinto capítulo apresentam-se os resultados e discussão divididos em quatro subseções, respetivamente:

- i. Análise da potencialidade do TCB ser complementar ao AHD, com base modernização da ligação ferroviária e na segmentação do tráfego de longo-curso;
- ii. Discussão da requalificação da ligação ferroviária Lisboa-Beja;
- iii. Tratamento e análise das respostas obtidas no inquérito;
- iv. Quantificação da poupança de emissões de GEE através da substituição modal aero-ferroviária do tráfego aéreo regional.

A dissertação termina no sexto capítulo, onde se realiza uma síntese conclusiva enquadrando a informação obtida ao longo do estudo com os objetivos definidos para o futuro, e enumeram-se os potenciais desenvolvimentos futuros.

2. Revisão de literatura

2.1 Alterações climáticas

As alterações climáticas são um processo natural. Contudo, a concentração de gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera tem aumentado exponencialmente desde 1850, em particular nas últimas décadas, devido ao crescimento populacional e à intensificação da atividade económica e do consumo da sociedade mundial. Estes aspetos estão associados à elevada procura energética e exploração de recursos, sendo uma clara fonte de pressões no sistema natural (IPCC, 2014). As alterações climáticas agravam os efeitos de fenómenos naturais extremos aumentando a frequência e a intensidade dos mesmos, o que provoca desafios adversos nas comunidades mundiais, principalmente nos países em desenvolvimento (IPCC, 2014; CE, 2019).

Em 2015, o Acordo de Paris, proposto pela Organização das Nações Unidas, foi assinado por 195 Nações que se comprometeram com o principal objetivo de limitar o aumento da temperatura média do planeta a 1,5°C, comparativamente à temperatura observada na era pré-industrial no século XIX (IPCC, 2014; ONU, 2015; CE, 2017a). O apelo à redução de emissões de GEE invocou a alteração das políticas adotadas pelos países, sendo baseadas em medidas de mitigação para reduzir futuros impactes, e medidas de adaptação aos efeitos atualmente sentidos causados por emissões passadas (IPCC, 2014).

Os efeitos das alterações climáticas não assumem fronteiras, pelo que é importante um acordo entre as diversas partes que estão na cadeia de influência. Neste seguimento, em 2019 a União Europeia (UE) elaborou o Pacto Ecológico Europeu que estabelece o compromisso de tornar a UE uma sociedade justa, equitativa e próspera, provida de uma economia com crescimento económico dissociado da exploração de recursos, e que permita a liquidez das emissões de GEE em 2050, sem descurar a conservação do capital natural e da saúde e bem-estar dos cidadãos. Entre 1990 e 2018, a União Europeia reduziu a emissão de GEE em 23%, em simultâneo com o crescimento económico de 61%, o que revelam ser resultados da modernização e transformação da economia com destino à neutralidade carbónica (CE, 2019).

Portugal declarou, em 2018, o seu compromisso internacional em atingir a neutralidade carbónica até 2050. O Plano Nacional Energia e Clima (PNEC), a par com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), estabelecem a redução de emissões de GEE entre 45% a 55% até 2030, em relação a 2005, e a redução de 26% das emissões provenientes do setor dos transportes. Para este setor, o RNC2050 aponta três planos de ação: evitar a necessidade de mobilidade; transitar do transporte individual para o coletivo, do rodoviário para o ferroviário, e a adoção de modos suaves; e melhorar a eficiência energética do setor (APA, 2019).

O Pacto Ecológico Europeu objetiva a redução de emissão de GEE de 55% até 2030 e de 90% até 2050, comparativamente a 1990, o equivalente à emissão de 26,4 Mt CO₂eq em Portugal (CE, 2019; Melo et al., 2020). Em 2018, as emissões de GEE nacionais estimaram-se em 67,4 Mt CO₂eq, sendo os transportes responsáveis por 25,6% das emissões totais (APA, 2020a). O setor dos transportes foi o setor económico com maior consumo de energia final (36%) em 2019, principalmente devido ao consumo de combustíveis rodoviários (DGEG, 2020).

A descarbonização e eletrificação dos transportes são estratégias essenciais que contribuem para as políticas europeias de transição e segurança energética definidas para 2030 e 2050, na medida que contribuem para a melhoria da qualidade do ar, a redução potencial de emissões de GEE e do consumo energético, e para a mitigação das alterações climáticas (CE, 2017a, 2019).

A ferrovia é um dos modos mais eficientes a nível energético e ambiental, uma vez que a pegada carbónica por unidade transportada, quer se trate de passageiros ou carga, é significativamente mais reduzida em comparação com os restantes transportes coletivos. A vantagem de se poder transportar maior volume de passageiros numa só viagem, alicerçada com a adesão de fontes de energia renovável e consequentes reduzidas emissões de GEE, é determinante na importância da aposta no modo ferroviário para prevenir a intensificação de emissões carbónicas e das alterações climáticas (Lopes, 2011; IEA, 2019a; CE, 2021). Este modo de transporte colmata o descongestionamento rodoviário, auxiliando em simultâneo a redução de poluição em áreas urbanas. Por estas razões, a ferrovia deve ser integrada e promovida em políticas públicas (IEA, 2019a).

Por sua vez, o setor da aviação é o mais desafiante na descarbonização. O sistema aeroportuário tem diversas fontes de poluição que contribuem para um ambiente desfavorável no aeroporto e na zona adjacente. Salienta-se a poluição sonora proveniente da atividade aeroportuária e da acessibilidade terrestre, bastante significativa em aeroportos próximos de áreas urbanas densas. A proposta da Comissão Europeia para a redução do número de licenças de emissão atribuídas a título gratuito às companhias aéreas poderá ser uma medida impulsionadora da adesão a outros modos de transporte (CE, 2019).

Em 2018, em Portugal, o setor da aviação correspondeu a 27% das emissões de GEE do setor dos transportes enquanto a ferrovia representou apenas 0,1% (APA, 2020b; CE, 2021). O transporte aéreo apresenta maior intensidade na emissão de GEE, comparativamente à ferrovia, logo, por ser um dos modos de transporte de passageiros mais sustentáveis, define-se a ferrovia como a estratégia-chave para descarbonizar o setor dos transportes na Europa (IEA, 2019b; CE, 2021).

2.2 A ferrovia

2.2.1 Antecedentes históricos

A invenção da roda e do caminho em sítio próprio dedicado ao transporte terrestre foram impulsionadores da evolução dos modos de deslocação. A adoção de diferentes fontes energéticas como o vapor, derivados de petróleo e eletricidade provocou um impulso no desenvolvimento do setor dos transportes (Costa, 2017).

O desenvolvimento populacional e económico tornou necessária a ponderação de alternativas aos veículos com animais de tração. O sucesso da aplicação do vapor em máquinas industriais e a crescente necessidade de mobilidade de passageiros e mercadorias tornou inevitável a inovação dos modos de transporte (Costa, 2017).

Em meados do século XIX, nasce no Reino Unido o conceito de caminho de ferro que, em conjunto com a invenção da máquina a vapor, fundamentaram a Revolução Industrial entre os séculos XVIII e XIX (Teixeira, 2016; Furtado, 2020). A Figura 2.1 apresenta um breve resumo com pontos-chave da evolução da ferrovia a nível mundial (Teixeira, 2016; Costa, 2017; Furtado, 2020).

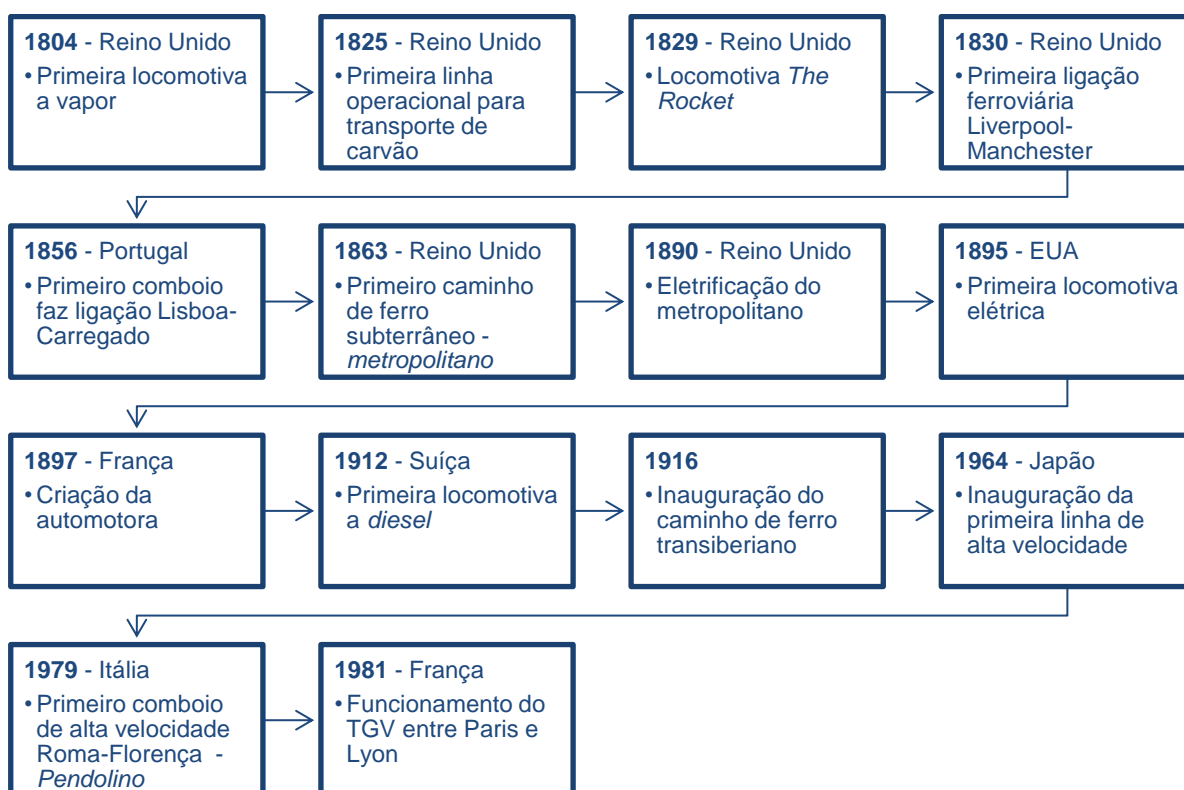


Figura 2.1 – Pontos-chave da evolução histórica da ferrovia no contexto mundial.

O comboio revolucionou o paradigma dos transportes por permitir a circulação de maior volume de passageiros e de mercadorias ao longo de maiores distâncias e em intervalos de tempo mais curtos. Adicionalmente, o custo de deslocação é relativamente mais reduzido em comparação com outras alternativas, e proporciona maior conforto e segurança ao passageiro (Costa, 2017; CE, 2021). Pelas razões supramencionadas, e por ser um fator de aproximação do território, de comunidades e respetivas culturas, o comboio foi o ponto fulcral da Revolução Industrial e da economia mundial da época, e continua a prestar um papel importante na inovação tecnológica do setor dos transportes (Costa, 2017; Furtado, 2020).

2.2.2 Rede Ferroviária Nacional

Contextualização histórica

A primeira linha de caminho de ferro operacional em Portugal foi inaugurada em 1856 entre Lisboa e o Carregado, após um período difícil na história portuguesa devido às Invasões Francesas e a uma guerra civil intermitente (Alves, 2009; CIP, 2015; Teixeira, 2016; Furtado, 2020). A Figura 2.2 (Gazeta dos Caminhos de Ferro, 1895) e a Figura 2.3 (IP, 2020) evidenciam a diferença de extensão entre o mapa de caminhos de ferro português de 1895, cujas vias estão destacadas a vermelho, e a Rede Ferroviária Nacional (RFN) atual, com as respetivas linhas e ramais em exploração.



Linhas e Ramais com Tráfego Ferroviário

LEGENDA:

- 1 Linha do Minho
- 3 Conc. de S. Gemil
- 4 Ramal de Braga
- 5 Linha de Leixões
- 6 Linha do Douro
- 8 Linha do Norte
- 9 Linha de Guimarães
- 16 Linha do Vouga
- 20 Linha da Beira Alta
- 21 Ramal de Lousã
- 22 Ramal de Alfaielos
- 23 Linha do Oeste
- 24 Ramal de Tomar
- 25 Linha da Beira Baixa(T)
- 27 Linha do Leste
- 28 Linha de Sintra
- 29 Linha de Coimbra
- 32 Linha de Cascais
- 33 Linha de Vendas Novas
- 34 Linha do Alentejo
- 37 Linha do Sul
- 38 Linha de Sines
- 39 Linha de Évora
- 45 Linha do Algarve
- 46 Conc. de Poceirão
- 47 Ramal Pírcgal/Astúlos
- 48 Conc. da Funcheira
- 49 Conc. de Ermidas
- 50 Ramal da EDP-Cinzas
- 52 Conc. de Verride
- 53 Conc. de Aqualva
- 54 Conc. de Águas de Mouta
- 55 Conc. de Bombel
- 56 Conc. de Xabregas
- 57 Conc. de Seta Rios
- 58 Ramal do Lourical
- 63 Linha da Matinhã
- 64 Ramal Santo-Sapão
- 68 Variante de Alcober
- 69 Conc. Norte Setú
- 79 Ramal Neves Corvo
- 82 Ramal da Siderurgia Nacional
- 82 Ramal do Terminal de Mercadorias do Fundão
- 84 Ramal da Plataforma de Cacia
- 87 Ramal da Celbi
- 88 Ramal da Soporcel
- 90 Ramal do Porto de Aveiro
- 104 Ramal da Colpor
- 148 Ramal Amadora-Sorefame
- 149 Ramal Lisconts
- 170 Ramal Ramalhal-Valouro
- 186 Conc. das Beiras



Directório da Rede 2022

Figura 2.3 – Rede Ferroviária Nacional em exploração em 2021.

No decorrer da evolução da rede ferroviária, a concessão da construção e operação de cada linha era da responsabilidade de empresas privadas, à semelhança do que ocorria internacionalmente, como nos Estados Unidos e no Reino Unido. Em contrapartida, em França e na Bélgica, o Estado manteve presença no planeamento e desenvolvimento das redes. Em Portugal, apesar do poder político ter decisão na configuração da rede, inclusive mencionado no “Plano da Rede” em 1930, o mesmo não foi aplicado, dando-se prioridade à estruturação da rodovia. Assim, criaram-se repercussões na rede ferroviária que ainda hoje se verificam, como o traçado de certas linhas (Alves, 2009; Teixeira, 2016; Furtado, 2020).

A alteração estratégica de baixa intervenção do Estado originou um desequilíbrio na expansão da rede ferroviária. A estratégia de gestão e meios de exploração ficaram dependentes da visão de cada operadora, muitas vezes dando primazia à minimização de custos de construção a custo do nível de serviço e fazer cumprir os requisitos operacionais. Alguns conflitos decorrentes da concessão partilhada da rede sentiram-se na qualidade das plataformas, afetando a manutenção e a regularidade de serviços, e resultaram na existência de traçados íngremes e sinuosos que obrigavam a diminuição da carga transportada e da velocidade máxima de circulação, aumentando os tempos de viagem (Furtado, 2020).

Para colmatar o desequilíbrio praticado na rede, em 1901, o Estado Português nomeou uma equipa responsável com objetivo de uniformizar todas as tarifas e o material circulante (Costa, 2017). Em 1947, consolida-se a *Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses*, com direito único de concessão e regulação da ferrovia nacional. No futuro, esta companhia migra para a *CP – Comboios de Portugal, EPE*, atual empresa concessionária da operação da rede ferroviária nacional. Em 1997, cria-se a *Refer – Rede Ferroviária Nacional, EPE*, responsável pela gestão da infraestrutura que, após fusão com a Estradas de Portugal em 2015, origina a *IP – Infraestruturas de Portugal, SA*, gestora nacional singular das infraestruturas rodoviária e ferroviária (Furtado, 2020).

Relativamente à regulação do setor, a responsabilidade recaía no Instituto Nacional do Transporte Ferroviário (INTF), inaugurado em 1998, sendo posteriormente integrado no Instituto da Mobilidade e Transportes (IMT) a quem competia a emissão de licenças e atribuição de concessões. Atualmente, a Autoridade da Mobilidade e Transportes (AMT) é a entidade reguladora económica dos setores rodoviário, ferroviário e marítimo (Furtado, 2020).

Apesar da larga expansão da ferrovia nos séculos XIX e XX, após a Segunda Guerra Mundial verifica-se um declínio no uso do comboio provocado pela preferência do automóvel particular nas deslocações diárias, que se torna sinónimo de emancipação e bem-estar. No caso das viagens de longa duração, o avião assume posição de estatuto social (CIP, 2015; Furtado, 2020). Em Portugal, esta tendência sentiu-se entre 1950 e 1990, dada a ausência de construção de novas linhas ferroviárias, com particular destaque da década de 80 em que se encerraram várias linhas e ramais, sobretudo no interior do país (Alves, 2009; Costa, 2017). Antes desta reforma, a rede nacional de caminhos de ferro estendia-se ao longo de 3 600 km, mais 30% do que a extensão atual, 2 534 km (IP, 2020).

Relativamente ao serviço de passageiros, em 1987 inaugura-se o serviço “Alfa” com o propósito de diminuir o tempo de viagem entre Lisboa e Porto e, em 1999, começam a operar os serviços Alfa Pendular e Intercidades proporcionando viagens mais rápidas e confortáveis aos passageiros (Teixeira, 2016; Furtado, 2020).

No que diz respeito à presença de companhias privadas no setor, encontram-se maioritariamente no transporte de mercadorias, à exceção da *Fertagus*, que opera o transporte de passageiros no serviço suburbano desde 1999 (Furtado, 2020).

Portugal apresenta legislação limitante geradora de constrangimentos logísticos no setor ferroviário que, em conjunto com a preferência por outras modalidades de transporte (e.g. avião, autocarro, automóvel), com a escassa promoção da intermodalidade, e com a carência de investimentos, resulta no abandono desta alternativa de transporte e consequente desconexão do mercado ferroviário europeu (CIP, 2015).

O caminho de ferro assume um impacte estruturante na concentração e desenvolvimento de aglomerações urbanas nas zonas adjacentes à infraestrutura, principalmente quando se trata de nós da rede. O abandono da rede ferroviária em Portugal levou à dispersão urbana ao longo de vias rodoviárias nacionais e municipais, o que obrigou à alocação onerosa de investimentos da Administração Pública na construção, manutenção e exploração de infraestruturas no domínio público, como a rede de saneamento e tratamento, rede pluvial, segurança rodoviária e iluminação pública (Bernardino, n.d.; Sousa et al., 2011; Carvalho, 2013; Teixeira, 2016).

Caracterização da procura

A procura por uma modalidade de transporte é normalmente avaliada na unidade pkm, passageiro-quilómetro, que mede a produção de transporte através do produto do número de passageiros e da distância percorrida pelos mesmos (Maranhão, 2014; Furtado, 2020).

A expansão do turismo em Portugal afetou a ferrovia na medida em que contribuiu para o crescimento consecutivo do volume de passageiros transportados e pkm desde 2013 (INE, 2020a). Em 2019, 90% dos passageiros transportados corresponderam aos serviços suburbanos, seguido de quase 10% em viagens de longo-curso e 0,1% em tráfego internacional (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Volume de passageiros transportados e de passageiros-quilómetro (pkm), de acordo com os tipos de tráfego ferroviário pesado de passageiros em Portugal, entre 2017 e 2019.

Tipo de tráfego	Passageiros transportados			Passageiros-quilómetro		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Suburbano	125 320	131 222	158 295	2 293 320	2 396 435	2 789 599
Longo-curso	16 305	15 957	16 808	1 973 693	1 975 489	2 057 056
Internacional	251	228	230	124 399	114 827	117 359

Fonte: INE (2018, 2019a, 2020a).

Desde 2017 que se tem verificado o aumento dos pkm transportados no tráfego suburbano e longo-curso, e redução no tráfego internacional, apesar do ligeiro aumento entre 2018 e 2019. Relativamente ao volume de passageiros transportados, tem vindo a crescer no tráfego suburbano, enquanto o tráfego de longo-curso e internacional decresceu em 2018 e aumentou ligeiramente em 2019.

O crescimento do número de passageiros no tráfego suburbano pode estar relacionado com o Programa de Apoio à Redução Tarifária (PART), em específico com a implementação do passe único de transportes nas Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto, que visa a redução de custos para os utentes e a transição do transporte individual para o coletivo (Melo et al., 2020).

2.2.3 Características técnicas

Padrões de serviço

A ferrovia é composta pela infraestrutura, pelo material circulante e pela operação. O tipo de operação está sujeito ao equipamento e à infraestrutura, cujo investimento depende a escolha do serviço a realizar (Furtado, 2020).

O serviço de passageiros caracteriza-se fundamentalmente pela capacidade, regularidade e estabilidade dos serviços oferecidos. Em particular, no serviço longo-curso, preza-se o conforto, a velocidade de circulação e a possibilidade de aproveitamento do tempo de viagem. A prestação de serviços regionais ferroviários é justificada consoante se garantem níveis mínimos de densidade populacional e de procura, para que o modelo operacional, composto pelos horários, frequências, tempos de viagem, número de paragens e transbordos, seja ajustado às necessidades (Furtado, 2020).

A partilha da ferrovia entre serviços com características diferentes, principalmente na velocidade de circulação, cria limitações na alocação de horários e compromete a eficiência do funcionamento dos serviços da rede. No entanto, o uso misto confere uma oferta mais variada da infraestrutura (Leite, 2017; Furtado, 2020).

O *World Economic Forum* revela que a qualidade da infraestrutura ferroviária nacional está abaixo da média da UE, e que a qualidade geral das infraestruturas de transporte e da ferrovia tem tendência decrescente desde 2009 (The Global Economy, n.d.; RP, 2018).

Infraestrutura e traçado

O sistema ferroviário envolve diversos atributos. A tipologia das vias ferroviárias varia consoante seja única (simples), dupla ou múltipla (e.g. tripla ou quádrupla). A adoção do tipo de via varia consoante o tráfego ferroviário previsto no troço, em particular o número de comboios e a frequência de serviços. A expansão da tipologia é justificada quando o tráfego é elevado, sendo particularmente necessária quando se prevê a circulação de serviços com velocidades diferentes (Furtado, 2020). A multiplicidade de vias permite a deslocação simultânea de

comboios em ambos os sentidos. Existe também a via algaliada, que permite a coexistência de duas bitolas diferentes (Cordero, 2016).

A bitola designa-se como o espaçamento entre carris e condiciona o tipo de material circulante. Existem quatro tipos de bitola implementadas nas redes ferroviárias europeias (Tabela 2.2). O distanciamento superior à bitola padrão UIC (União Internacional de Caminhos de Ferro) considera-se via larga, e inferiores denominam-se via estreita (Lopes, 2011; Teixeira, 2016; Furtado, 2020). A bitola normalizada nas redes europeias é a UIC, no entanto, a ibérica é utilizada nas redes de Espanha e Portugal, e a bitola russa encontra-se em vigor na Finlândia.

Tabela 2.2 – Bitolas em uso nas redes ferroviárias europeias.

Bitola	Métrica	Padrão UIC	Russa	Ibérica
Espaçamento (mm)	1000	1435	1524	1688

Fonte: Teixeira (2016).

Em Portugal, os primeiros 100 km de caminho de ferro adotaram a bitola de 1435 mm. No entanto, em 1859, a companhia gestora e os responsáveis pela construção dos caminhos de ferro converteram a rede portuguesa à bitola castelhana, atual ibérica, segundo a justificação de que poderia acomodar locomotivas de maior dimensão, com maior capacidade e velocidade de circulação mais elevada (Teixeira, 2016; Furtado, 2020). Atualmente, 96% da RFN assume a bitola ibérica, e os restantes 4% correspondem à bitola métrica na Linha do Vouga (IP, 2020; Furtado, 2020).

O traçado da via é uma componente da infraestrutura que varia consoante a orografia do terreno em que se insere (Minga, 2009). A geometria utilizada no raio da curvatura e rampas pode ser um fator condicionante da velocidade de circulação e do peso máximo rebocado, este último especialmente limitante no tráfego de mercadorias (Furtado, 2020).

Material circulante

A transição do uso de locomotivas a *diesel* para locomotivas elétricas foi possível através da eletrificação das catenárias, que possibilitam o fornecimento direto de energia elétrica aos comboios. As locomotivas elétricas são economicamente mais atrativas dada a menor necessidade de manutenção e redução pela metade dos custos de operação, em comparação com a opção a *diesel*. A eletrificação da rede confere um aumento da eficiência e sustentabilidade da ferrovia (Teixeira, 2016; Furtado, 2020).

O processo de eletrificação da rede iniciou-se na Linha de Cascais em 1926 e, na década de 50, procedeu-se à eletrificação das Linhas do Norte e de Sintra (Teixeira, 2016; Costa, 2017; Furtado, 2020). Atualmente, 73% da RFN encontra-se eletrificada.

A homogeneidade de eletrificação da rede é essencial para evitar transtornos e quebras de operação e troca de material circulante. Como este é um motivo influenciador da

qualidade de serviços, o investimento da eletrificação da rede ferroviária tem estado presente em projetos e planos nacionais, como o Peti3+, Ferrovia2020 e o PNI2030 (Furtado, 2020).

O material circulante depende da eletrificação da via e do tipo de serviço a adotar. A quantidade de composições disponível influencia a frequência de horários, na medida que mais equipamento ao dispor gera menos limitações e, conseqüentemente, eleva o aproveitamento da infraestrutura (Furtado, 2020).

O material circulante divide-se em três categorias: as automotoras, com propulsão própria e que agregam várias unidades; as locomotivas, veículos motorizados que rebocam as composições; e os vagões, de mercadorias ou de passageiros (Furtado, 2020). Destaca-se que ambas automotoras e locomotivas podem ser elétricas ou a *diesel*. As locomotivas apresentam vantagens em relação às automotoras dada a facilidade de manutenção, maior segurança para os passageiros e alteração de fonte de energia simplificada (Teixeira, 2016).

Na plataforma online da CP é possível encontrar as características da frota de material circulante da empresa. Relativamente ao transporte de passageiros, os veículos estão subdivididos em locomotivas elétricas, automotoras elétricas, automotoras a *diesel*, e carruagens de passageiros. Na Tabela 2.3 apresenta-se a frota de material circulante atualmente alocado a cada serviço ferroviário.

Tabela 2.3 – Número de veículos alocados a cada tipo de serviço ferroviário.

Material circulante	Serviço ferroviário				
	Urbano	Regional	InterRegional	Intercidades	Alfa Pendular
Automotoras elétricas	990				8
Automotoras a <i>diesel</i>		111			
Locomotivas elétricas				24	

Fonte: Furtado (2020) e Portugal Ferroviário (2020).

Segurança e gestão de tráfego

O Sistema Europeu de Gestão do Tráfego Ferroviário (ERTMS) vigora em Portugal e tem como objetivo a continuidade do sistema ferroviário europeu, apesar da demora na implementação em todos os Estados-Membro. É subdividido no Sistema Europeu de Controlo dos Comboios (ETCS), destinado à proteção dos comboios, e o Sistema Global de Comunicações Móveis – Caminhos de ferro (GSM-R), que assegura a comunicação de voz e dados entre o solo e o comboio (TCE, 2010; Teixeira, 2016, IEA, 2019a).

Os regimes de cantonamento garantem a segurança e a viabilidade do transporte (Teixeira, 2016). O Regime de Cantonamento Automático Puro (RCAP) permite a circulação simultânea de várias composições numa dada via, em sentido de circulação normal e contra via, entre duas estações consecutivas. O Regime de Cantonamento Automático com Sinais Avançados (RCASA) é semelhante ao anterior, com a particularidade de que se rege em função do número de cantões existentes. O Regime de Cantonamento Automático Interpostos

(RCI) é característico de tipologias de via única, por ser permitido a circulação de um comboio entre duas estações (IMT, n.d.). O Regime de Cantonamento Telefónico depende da interação humana e está igualmente vocacionado para tipologias de via única (IMT, n.d.; Teixeira, 2016).

Os sistemas de telecomunicações, cantonamento e sinalização garantem a segurança, a fiabilidade no tráfego ferroviário e permitem o aumento da frequência de circulação de diferentes composições. Relativamente ao sistema de controlo de velocidade automática, a grande maioria da rede está equipada com o sistema CONVEL tipo ERICAB, que assegura o elevado nível de segurança de circulação e o cumprimento de sinalização e de velocidade (Teixeira, 2016; Furtado, 2020). A modernização destes sistemas diminui os custos de operação (Furtado, 2020).

As passagens de nível (PN) designam-se como cruzamentos do caminho de ferro com a via pública ou privada. Estas infraestruturas criam limitações e constrangimentos na circulação ferroviária, sendo consideradas polos de conflito e de insegurança (Refer, 2009; Almeida, 2014). Por este motivo, é constante a presença de iniciativas em planos estratégicos que urgem a supressão estas estruturas. Apesar da contínua diminuição do número de PN ativas, atualmente 834, Portugal encontra-se acima da média da União Europeia no que diz respeito ao número de acidentes em passagens de nível, por milhão de comboios-km, entre 2016 e 2018 (ERA, 2020; INE, 2020a; PORDATA, 2020a). Em 2019, a colisão e colhimento em passagens de nível totalizou 33 incidentes de natureza ferroviária com perdas materiais e humanas (INE, 2020a).

As passagens de nível podem ser classificadas em cinco categorias: A, B, C, D e Peões. As PN, à exceção de peões, podem ter o cariz particular em propriedades adjacentes à via ferroviária, consoante licença atribuída pela entidade gestora da infraestrutura ferroviária (Refer, 2009; IP, n.d.). A classificação das PN varia consoante a composição do tráfego ferroviário e rodoviário, e as características das consequentes vias. Na Tabela 2.4 apresenta-se um resumo das características obrigatórias consoante as tipologias.

Tabela 2.4 – Obrigatoriedade de características das passagens de nível consoante a tipologia.

Características		A	B	C	D
Proteção ativa		✓	✓	✓	×
Se automatizada	Obstáculo físico	✓	✓	✓/×	×
	Aviso (sonoro ou luminoso)	✓	✓	✓	×
Se guarnecida de pessoal	Obstáculo físico	✓	✓	✓	×
	Aviso (sonoro ou luminoso)	✓/×	✓/×	✓/×	×
Sinalização	Cruz de Sto. André	×	×	✓	✓
	Sinal "STOP"	×	×	×	✓/×

Fonte: Refer (2009) e IP

As passagens de nível do tipo A e B são semelhantes, exceto na velocidade de circulação ferroviária, onde as do tipo A se destacam por serem utilizadas em vias com velocidade superior. A passagem de nível de tipo D não possui guarda.

As PN de peões destinam-se ao seu uso exclusivo. Se existir proteção ativa, podem ainda ter sinalização luminosa e/ou sonora acionada automaticamente pelo comboio.

O Decreto-Lei nº 568/99, de 23 de dezembro, referente ao Regulamento das Passagens de Nível, determina que em troços de linha ferroviária com velocidades superiores a 140 km/h não podem existir PN, excetuando se por tempo limitado.

2.2.4 Alta velocidade ferroviária e velocidade elevada

A Alta Velocidade Ferroviária (AVF) está presente das redes ferroviárias de diversos países europeus. Este serviço, viável em distâncias que variam entre 350 e 800 km, necessita de reunir critérios para que se operacionalize devidamente, nomeadamente ter garantias de segurança, sinalização, viabilidade económica, um traçado favorável composto maioritariamente por retas e raios de curvatura prolongados, e um número reduzido de paragens para que se atinja a maior velocidade de circulação possível (Maranhão, 2014; Teixeira, 2016). Se as especificações não forem cumpridas, para além da inviabilidade económica, a AVF poderá gerar polarização e desarticulação de territórios e comunidades onde não realiza paragem (Givoni e Banister, 2006; Maranhão, 2014).

A Diretiva 96/48/CE, de 23 de julho, define a Alta Velocidade Ferroviária, como o serviço ferroviário que circula a 250 km/h em linha dedicada, ou em linhas adaptadas a alta velocidade que possibilitem velocidades de circulação de 200 km/h, em concordância com material circulante que tenha capacidade de se deslocar nesta gama de velocidade.

A AVF acarreta onerosos investimentos e manutenção e produz impactes significativos no nível de ruído, vibrações e no consumo de energia por passageiro, devido ao aumento significativo da velocidade de circulação, acrescentando o facto de que a tarifa de uso é bastante superior à ferrovia convencional (Minga, 2009; Teixeira, 2016).

A orografia montanhosa em Portugal nas Regiões Norte e Centro, em conjunto com a dispersão de aglomerações urbanas, a baixa densidade das mesmas e o número de estações em que se efetua paragem, não são características adequadas à implementação da AVF (Minga, 2009; Teixeira, 2016). Alternativamente, podem-se considerar as vias de Velocidade Elevada (VE), com velocidades de circulação comercial entre os 200 e os 250 km/h, que já se encontram em prática em Portugal nos serviços Alfa e Intercidades (Minga, 2009; Maranhão, 2014). Considera-se a VE mais interessante no ponto de vista custo-benefício, visto que oferece benefícios semelhantes à AVF a um custo mais baixo de operacionalização, de tarifa e de impacte ambiental (Maranhão, 2014).

2.2.5 Impacte da ferrovia no desenvolvimento regional

À luz da literatura consultada, constata-se o impacte estruturante que o caminho de ferro desempenha na coesão do território e em todas as vertentes fundamentais de um país, desde os setores social, económico, ambiental, até ao administrativo. A coesão territorial está fortemente ligada à equidade de oportunidades e condições, de políticas, e à promoção de bem-estar social e económico. Por ser um vetor no desenvolvimento socioeconómico, o incentivo à coesão territorial tem forte consequência em projetos de financiamento (Ortega et al., 2012). O caminho de ferro permitiu a concentração e centralização do Estado moderno, e facilitou o controlo e gestão de localidades situadas no interior (Furtado, 2020). Estas particularidades estratégicas respondem à contínua necessidade de melhoria e atualização da infraestrutura ferroviária.

As estações situadas em localidades afastadas de grandes áreas metropolitanas não são viáveis se não estiverem integradas com os restantes modos de transporte público, caso contrário, dar-se-á primazia ao transporte individual, como o automóvel (Ortega et al., 2012; Vickerman, 2015; Furtado, 2020).

As infraestruturas de transporte influenciam notoriamente o planeamento urbano e imobiliário, provocando o crescimento de aglomerações urbanas e do valor dos terrenos junto a polos centrais de movimento (e.g. estações ferroviárias, aeroportos, centrais de camionagem, portos fluviais, portos de mar). Desta forma, pode-se afirmar que as infraestruturas de transporte podem ser estruturantes na fixação e crescimento residencial (Costa, 2017; IEA, 2019a; Furtado, 2020).

A ferrovia contribui para o aumento da atratividade da região, impactando o uso do solo, e os setores socioeconómico e ambiental. Alves (2015) efetua um estudo minucioso sobre o impacte da infraestrutura ferroviária no desenvolvimento territorial nacional, pelo que se torna importante referir o contributo do autor. No que diz respeito ao caminho de ferro, a elevada capacidade de transporte de passageiros e carga com fiabilidade e rapidez contribuiu para o desenvolvimento urbano. Este efeito pode ser demonstrado através da proporção entre a densificação urbana e o tráfego ferroviário realizado. Os urbanistas que definiram o crescimento dos aglomerados urbanos procuraram harmonizar e integrar o caminho de ferro e as estações ferroviárias no contexto urbano envolvente, promovendo a melhoria de acessibilidade à população (Pagliara e Papa, 2011).

A integração urbana da ferrovia pode originar conflitos, particularmente devido ao efeito de barreira física no tecido urbano, emissões localizadas, ruído e vibrações, assim como a quebra visual provocado pelas catenárias, postes e edifícios abandonados ou em estado precário. Do ponto de vista da ferrovia, a inserção do caminho de ferro na cidade obriga ao aumento da segurança dos serviços e a minimização de perturbações com outros modos de transporte, para além da possibilidade de criação de problemas de exploração devido à falta de espaço para travessia ou manobra (Alves, 2015).

Ainda, é importante realçar que o mesmo autor diferencia as dificuldades de integração dependendo se o caminho de ferro se localiza na periferia ou no centro urbano. Se a via se localiza na periferia, a integração pode ser mais facilitada mas, se se localizar no centro da cidade, podem-se criar incompatibilidades de harmonização ou tornar a cidade dependente da dinâmica da infraestrutura ferroviária, como é o caso do Entroncamento. Coimbra é um exemplo da fraca integração urbana, em muito potenciada pela carência de acessibilidades à estação. No entanto, quando a estação se localiza na periferia da cidade, pode criar-se uma tendência de abandono e inviabilidade económica. No entanto, a eventual ampliação da estação ferroviária é mais facilitada devido ao reduzido custo com expropriações e trabalhos de construção, e maior facilidade de operação.

O trabalho desenvolvido por Alves (2015) exemplifica a influência estruturante do caminho de ferro na definição do desenho da cidade e no desenvolvimento populacional, destacando os exemplos do Barreiro e das Linhas de Sintra e do Estoril, cujo crescimento se intensificou após a eletrificação da linha de Cascais. Um exemplo de contribuição para o desenvolvimento turístico é o troço de São Martinho do Porto, cuja ligação ferroviária potenciou a polivalência de serviços da localidade, outrora centrado no abrigo de embarcações.

Conhecido como a “cidade ferroviária”, o Entroncamento é, provavelmente, o caso mais mediático da influência da ferrovia no desenvolvimento regional. Originalmente de cariz rural, a construção do entroncamento das linhas com ligação ao Porto e à fronteira espanhola, gerou um novo polo urbano, denominado “bairro ferroviário” dedicado aos funcionários e operários da ferrovia. Furtado (2020), em concordância com Alves (2015), refere que a afluência crescente de passageiros e mercadorias induziu o crescimento do comércio, serviços e indústria ao redor da estação, em conjunto com serviços de manutenção e reparação do material ferroviário. Atualmente, o Entroncamento é um nó das linhas do Norte, Leste e Beira Baixa.

Neste contexto, o estudo supramencionado defende que as estações ferroviárias devem servir a comunidade e não ser apenas o elo de ligação dos passageiros ao comboio. A multimodalidade e a multiplicidade de funções e serviços prestados, como comerciais, culturais e de lazer, centralizam o edifício de passageiros como um equipamento municipal, e diminui o efeito de barreira física da estação na cidade. Adicionalmente, a polivalência de serviços torna-se um fator atrativo da estação e, conseqüentemente, fomenta a adesão ao comboio.

A tendência em associar o setor imobiliário ao setor dos transportes já se verifica em diversos países europeus. Em França, aproveitam-se terrenos e edifícios de companhias ferroviárias, e na Suécia, Alemanha e Suíça articula-se o planeamento do território com os transportes, de forma a contribuir para a densificação das zonas adjacentes aos polos intermodais. Esta estratégia, em conjunto com os instrumentos económicos que capturam o valor do terreno acrescido pela atratividade das estações ferroviárias e desenvolvimento comercial, traz contributos ao financiamento do setor ferroviário e ao desenvolvimento territorial (IEA, 2019a; Furtado, 2020).

A matéria consultada evidencia que a implementação de uma nova infraestrutura de transporte reduz o custo do deslocamento e facilita a acessibilidade e a conectividade regional. Estes fatores contribuem para a criação de novas possibilidades de movimentos pendulares, permitindo folgar o mercado imobiliário das grandes cidades, e também contribui para o desenvolvimento de atividades económicas, como novos mercados, mobilidade capital e aumento da competitividade. Se a atividade económica originar externalidades positivas na região em desenvolvimento, surge um crescimento convergente. No entanto, se as externalidades apenas beneficiarem as regiões já desenvolvidas, gera-se um crescimento divergente aumentando a disparidade e a polarização. A ferrovia pode não originar um efeito imediato e direto no desenvolvimento económico nacional, mas contribui para a descentralização de atividades económicas (Ortega et al., 2012; Vickerman, 2015; Rokicki e Stępnia, 2018).

As infraestruturas de transporte desempenham um papel crucial no bem-estar da população e no desenvolvimento regional, em especial nas regiões de menor dimensão. Segundo a doutrina de que localidades com melhor acessibilidade a serviços, bens e mercados se revelam mais bem sucedidas do que em localidades isoladas, cria-se um efeito potenciador do desenvolvimento regional, contribuindo para a coesão e valorização territorial. O impacto da acessibilidade na atividade socioeconómica da comunidade pode ser avaliado através de indicadores, como por exemplo o PIB, preço por m², número de residentes, taxa de desemprego e qualidade de vida (Vickerman et al., 1999; Pagliara e Papa, 2011; Álvarez-Herranz e Martínez-Ruiz, 2012; Biosca et al., 2013).

2.2.6 Ferrovia na europa

Em 2021 celebra-se o Ano Europeu do Transporte Ferroviário e o primeiro ano completo de atuação do novo pacote legislativo, o Quarto Pacote Ferroviário. A implementação deste ano comemorativo demonstra a ambição da Comissão Europeia em fazer cumprir os objetivos do Pacto Ecológico Europeu no setor dos transportes e em promover a atratividade do modo ferroviário, aproveitando as vantagens do ponto de vista logístico, social, económico e cultural da livre circulação de pessoas no mercado interno da União Europeia (CE, 2017a, 2020a; RP, 2020).

Na Europa, de acordo os dados de 2018 discriminados no Anexo A, a Suíça, a Áustria e os Países Baixos apresentam maior peso na preferência pela ferrovia, no entanto, não está diretamente relacionada com a densidade de linhas ferroviárias, uma vez que apresentam valores consideravelmente reduzidos em relação a outros países. Portugal apresenta um rácio de 0,25 km/1000hab, tornando-o num dos países da União Europeia com menor densidade de caminhos de ferro.

De acordo com os dados de 2018, a repartição modal dos transportes terrestres da UE27 indica uma forte preferência dos cidadãos pelo automóvel nas suas deslocações diárias, seguido do autocarro, do comboio e, por fim, de metro, como se pode verificar na Figura 2.4 e

na Tabela 2.5 (CE, 2020b, 2021). Entre 2015 e 2018, o tráfego europeu de passageiros na ferrovia aumentou 2,5%, que corresponde ao transporte de 404 mil milhões de pkm, valor que tem vindo a crescer consecutivamente.

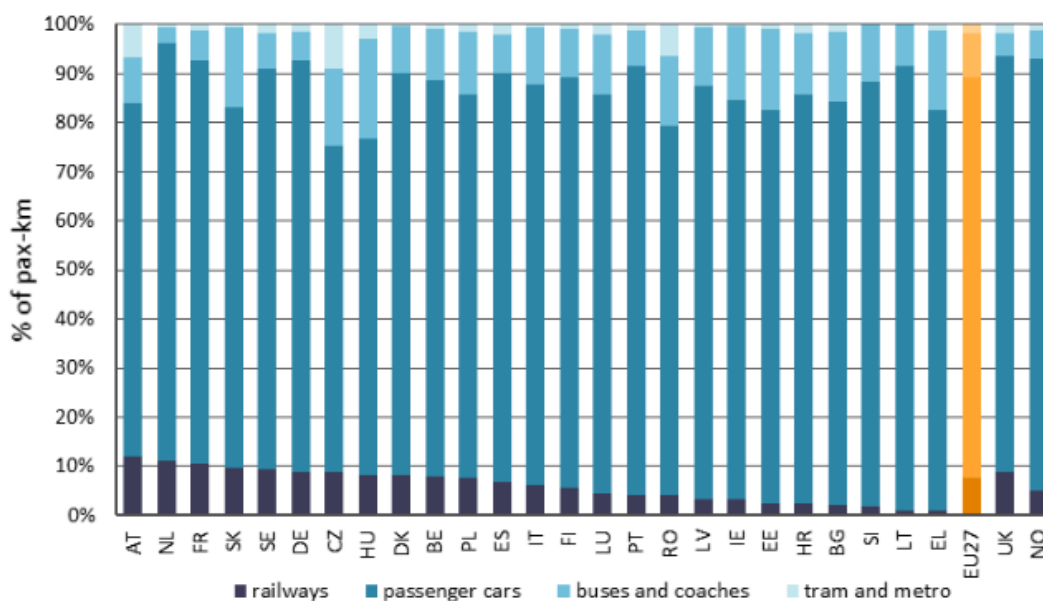


Figura 2.4 – Repartição modal de transportes terrestres nos países da UE27 em 2018.

Tabela 2.5 – Divisão modal de transporte terrestre de passageiros na UE27 e em Portugal em 2018.

Modo de transporte	UE27	Portugal
Automóvel	81,4%	87,5%
Autocarro e expresso	9,1%	7,3%
Comboio	7,8%	4,2%
Metro	1,7%	1,1%

Fonte: CE (2020b).

Em Portugal, a forte preferência pelo uso automóvel equipara-se à elevada densidade de autoestradas (0,30 km/1000hab), que torna Portugal no terceiro país da Europa com maior preferência por este modo. Relativamente ao caminho de ferro, em Portugal a preferência modal do comboio é cerca de metade ao valor da UE27 (CE, 2020b).

O setor ferroviário é um potencial impulsionador da economia e coesão social da União Europeia, na medida que emprega 900 000 pessoas e movimenta 7,1 mil milhões de passageiros todos os anos. No entanto, é um setor que ainda não atingiu o seu potencial máximo de uso por ser necessário aumentar a fiabilidade no serviço, em comparação com outros modos de transporte. O *Sétimo relatório de acompanhamento do desenvolvimento do mercado ferroviário*, emitido em 2021 pela Comissão Europeia, indica que a UE defende a orientação do serviço centrado no passageiro e a aposta na inovação, eficiência e acessibilidade económica, seguindo quatro objetivos, sendo eles:

- i. Criação de um mercado competitivo com a aplicação do Quarto Pacote Ferroviário;
- ii. Aperfeiçoar os serviços ferroviários nas fronteiras através da remoção de barreiras de interoperabilidade e implementação do sistema ERTMS;
- iii. Melhoria da prestação da infraestrutura ferroviária através da adesão ao programa TEN-T (Rede Transeuropeia de Transportes), do Mecanismo Interligar a Europa (MIE), InvestEU, e da adoção de plataformas e ferramentas digitais que facilitem a gestão da capacidade de alocação de horários;
- iv. Orientar os serviços de acordo com as necessidades do passageiro através do uso da digitalização para a partilha de informação e melhoria de assistência e acessibilidade.

A política de transportes da União Europeia centra-se em promover a acessibilidade a todas as regiões dos Estados-Membro para que se reduzam as desigualdades e se fomente a equidade de oportunidades. Neste sentido, uma das prioridades da TEN-T é reduzir as limitações das fronteiras e aumentar a eficiência da rede, usufruindo do benefício do espaço *Schengen* e da livre circulação, de forma a promover a evolução eficiente do setor ferroviário europeu (Vickerman, 2015; CE, 2014). Portugal insere-se no projeto TEN-T, promovido pelo Horizonte 2020, através da criação de uma ligação de Alta Velocidade Ferroviária entre Madrid e Lisboa segundo o eixo Sudoeste Europeu, e entre Porto e Vigo. No entanto o projeto, coordenado pela RAVE – Rede de Alta Velocidade Ferroviária, SA, não se efetivou (Barreira, 2012; Maranhão, 2014).

2.2.7 Planos futuros

A ordem de trabalhos na reforma do setor ferroviário deve partir das necessidades operacionais dos serviços a usufruir, o que significa que se deve prezar a requalificação consoante os atributos e características dos serviços a prestar, e não o inverso, onde os serviços são condicionados de acordo com a requalificação a realizar (Lopes, 2011).

Intervenções a nível técnico e operacional

A estratégia de renovação do setor deve compreender um conjunto de ações (Lopes, 2011; Almeida, 2014; IEA, 2019a; Melo et al., 2020), nomeadamente:

- Priorizar a modernização e eletrificação da rede;
- Assegurar padrões de segurança, sustentabilidade e fiabilidade de serviço;
- Homogeneização da velocidade de circulação;
- Garantir um modelo de exploração e financiamento a longo prazo;
- Incentivar o desenvolvimento e inovação do setor ferroviário;
- Digitalização e integração bilhética;
- Promover a acessibilidade e integração com outros modos de transporte;
- Equacionar a reativação de ramais atualmente não explorados;
- Equacionar a adoção de linhas mistas.

O desafio que se impõe, segundo Melo et al. (2020), é a alteração do paradigma operacional e implementação de redes ferroviárias de alta frequência complementadas por modos suaves, de forma a que se crie um volume de tráfego urbano atrativo aos utilizadores de transporte individual, ao mesmo tempo que se fomenta a eficiência e qualidade do sistema, e a transição modal urbana e periurbana (Lopes, 2011; Furtado, 2020). Complementarmente, Melo et al. (2020) sugerem a conversão do conjunto de estações Roma-Areeiro, Entrecampos e Sete Rios para uma única estação central em Lisboa, possibilitando o fácil acesso intermodal ao serviço de autocarros urbanos e expresso, táxis, metropolitano, e modos suaves.

É importante incentivar a requalificação contínua da infraestrutura e dos componentes da rede para que se evitem perdas de oportunidades, degradação de equipamentos, e eventual paralisação do serviço (Lopes, 2011; IEA, 2019a). É igualmente importante aplicar medidas que aumentem a capacidade em linhas que já se encontram congestionadas, como é o caso das linhas do Norte e de Sintra (Lopes, 2018).

A alteração da bitola ibérica para a europeia tem vindo a ser alvo de estudos. Espanha já avançou neste processo, apesar dos resultados evidenciarem ter ficado aquém das expectativas. Para cumprir os planos europeus de transição de bitola, Portugal analisou estratégias de alteração faseada, como a utilização progressiva de travessas de dupla fixação, que permite a bi-bitola; a construção de linhas novas realizadas em bitola UIC; linhas com três carris para pequenas distâncias, apesar das limitações de velocidade e segurança; e comboios de duplo eixo (Lopes, 2011; Almeida, 2014).

Contrariamente a Maranhão (2014), que refere que a sustentabilidade económica do serviço ferroviário assenta na premissa de que os custos operacionais não devem ser superiores às receitas, Melo et al. (2020) defendem que alguns serviços de transportes podem, ou devem, ser deficitários, se o custo da sua subsidiação for inferior às externalidades sociais e ambientais que gera.

Modernização das estações

Em geral, Portugal não apresenta estações acessíveis a pessoas com mobilidade reduzida, o que condiciona o acesso da população ao transporte público, dificulta a intermodalidade e afeta a qualidade de serviço prestado (ERA, 2020). A implementação do Plano Nacional de Promoção de Acessibilidade (PNPA) é uma estratégia necessária que pode ser incentivada através da atribuição de prémios a projetos inovadores aos operadores de transporte, melhorando ultimamente as condições de uso a pessoas com mobilidade reduzida e condicionada. A União Europeia possui programas de financiamento que apoiam este tipo de projeto, nomeadamente o CEF – *Connecting People Facility* (CE, n.d.b; IMT, 2017).

A ferrovia necessita de aumentar a confiança do utilizador. Para tal, deve centrar o serviço no utilizador e promover o cumprimento de horários, oferta de condições de conforto, e a melhoria da eficiência e custo (CE, 2011b, 2021).

Transição energética

O setor dos transportes apresenta desafios na transição energética que implicam uma mudança de paradigma no que toca à fonte de energia, por forma a reduzir a dependência dos combustíveis fósseis e conseqüente redução das emissões de GEE. Existem diversas escolas de desenvolvimento tecnológico e energético do setor ferroviário que destacam a eficiência económica e ambiental como uma característica transversal. A aposta na ferrovia permite que se alavanque a competitividade logística e o desenvolvimento nacional. Atualmente, as propostas para o desenvolvimento da ferrovia recaem no *maglev*, um sistema de levitação magnética de AVF, capaz de atingir 430 km/h, e no *Hyperloop* que, através de um sistema de propulsão eletromagnética que permite a circulação de uma cápsula de passageiros a 1 000 km/h num tubo de baixa pressão (Leite, 2017; IEA, 2019a).

No que diz respeito à transição energética, surge a alternativa das células de hidrogénio, no lugar do motor a *diesel*, já em vigor na Alemanha. Em Portugal, a solução está a ser estudada para ser aplicada na Linha do Vouga (The Guardian, 2018; Observador, 2021a). Para linhas não eletrificadas, têm sido desenvolvidas alternativas como locomotivas híbridas *diesel-electric*, que podem operar em modo de zero emissão (CE, 2017a).

As alternativas como o hidrogénio, comboios a bateria e a pilha de combustível (*fuel cell*) têm vindo a ser analisadas pelo Governo alemão para preencher o serviço regional (140 km/h), e a construção de novas infraestruturas nas estações para reabastecimento de hidrogénio e provisão de manutenção dos comboios. Exemplos de comboios a pilha de combustível são o X-EMU Siemens e iLint Alstom, e a bateria, o TALENT 3 Bombardier e o EcoTrain DB RegioNetz (EY, 2016; NOW – GMBH.DE, 2019).

2.3 O aeroporto

2.3.1 Conceitos-base

Os transportes são vetores na criação de maior competitividade de um país, região ou cidade. Na década de 20 do século XIX, os aeroportos eram equiparados a estações de caminhos de ferro, ou seja, um elemento pertencente à rede de transportes implementado na periferia de cidades, para que o risco de poluição atmosférica ou de acidente fosse reduzido. Depois da Segunda Guerra Mundial, o avião tornou-se um símbolo de prosperidade, desenvolvimento e qualidade de vida. Dada a elevada procura, o tráfego aéreo tornou-se cada vez mais acessível e conveniente à população (Almeida e Costa, 2014; Correia e Silva, 2015).

O setor aeronáutico é economicamente rentável e os aeroportos tornaram-se num polo de interesse empresarial (Pestana, 2015). No entanto, Mukkala e Tervo (2012) defendem que a existência de uma infraestrutura de transportes não determina o desenvolvimento económico, mas sim o inverso. A causalidade reside no desenvolvimento económico que determina as necessidades de transporte e de serviços, e por isso a existência de uma infraestrutura de

transporte acessível é fulcral. Freitas (2013) complementa os autores, ao destacar que o aeroporto necessita de dinâmicas territoriais que complementem a relação entre a infraestrutura e a comunidade, nomeadamente a acessibilidade. Só através de uma forte interação entre o território e o aeroporto é que se pode viabilizar a operação da infraestrutura.

A Convenção Schengen, celebrada em 1985 e ratificada pelo Estado Português em 1993, permite a supressão de controlos documentais nas fronteiras comuns que, em conjunto com a implementação do Mercado Único Europeu proposto pela União Europeia, estabelece um regime de livre circulação entre os Estados signatários, os Estados membros e/ou países terceiros (ANAC, 2015). Atualmente, fazem parte do Espaço Schengen 26 países europeus, no entanto, é importante destacar os signatários que não pertencem à União Europeia (Islândia, Noruega, Suíça e Liechtenstein), e que há Estados-Membro da UE que não se incluem na lista do Espaço Schengen (Irlanda, Roménia, Bulgária, Croácia e Chipre) (ANAC, 2015; Schengen visa info, 2020; CE, n.d.a).

A ANAC – *Autoridade Nacional de Aviação Civil* define o aeroporto como uma “infraestrutura em atividade permanente certificada pela ANAC para o tráfego aéreo, que se encontre mencionada no Manual de Piloto Civil (MPC) e/ou na *Aeronautical Information Publication* (AIP), que seja constituída por equipamentos, instalações e serviços adequados ao tráfego internacional”. O aeródromo é composto pelas instalações que garantem serviços aéreos e pela “área destinada à realização de aterragens, descolagens e manobras de superfície de aeronaves” (ANAC, 2015).

Para além dos equipamentos previamente mencionados, o sistema aeroportuário inclui os terminais que proporcionam a transição a passageiros e carga do Lado Terra para o Lado Ar, e vice-versa. O Lado Ar é a zona de movimento de aeronaves, de acesso restrito, reservado e controlado, composta por, por exemplo, pistas e hangares. O Lado Terra reúne as restantes áreas que não são classificadas como Lado Ar, sendo exemplos os terminais e serviços comerciais, parques de estacionamento e paragens de transporte terrestre (ANAC, 2015; Pestana, 2015; Ribeiro, 2019). As atividades comerciais existentes no terminal de passageiros funcionam a cargo de concessionários, variando consoante a área de negócio (e.g. aluguer de automóveis, restauração, lojas). As receitas provenientes das taxas de concessão destinam-se às autoridades aeroportuárias (Pestana, 2015).

O tráfego aéreo é designado como todos os movimentos realizados por qualquer tipo de aeronave, civil ou estatal, desde que sejam efetuados em conformidade com os procedimentos da ICAO – *International Civil Aviation Organization* (ANAC, 2015). Trata-se de um processo complexo que envolve várias partes interessadas, como operacionais do aeroporto, companhias aéreas, autoridades locais, indústria aeronáutica e passageiros (Postorino et al., 2018). A classificação do tráfego aéreo comercial consoante o destino, regularidade e distância de viagem é apresentada na Tabela 2.6.

Tabela 2.6 – Classificação do tráfego aéreo comercial de acordo com o destino, regularidade e distância de viagem.

Categoria	Subcategorias		Definição
Destino	Nacional (ou doméstico)	Interior	Movimentos em Portugal Continental ou em cada uma das Regiões Autónomas (RA)
		Territorial	Movimentos entre Portugal Continental e RA ou entre RA
	Internacional		Movimento com origem ou destino fora do território nacional
Regularidade	Regular		Com horário definido
	Não regular (ou <i>charter</i>)		Sem horário ou frequência definidos
	Trânsito direto		Paragem no aeroporto diferente do destino final onde pode ser feita troca de aeronave (escala)
Distância de viagem	Regional		0 - 500 km
	Curta distância		500 – 1 500 km
	Médio-curso		1 500 – 4 000 km
	Longo-curso		> 4 000 km

Fonte: INE (2008a, 2008b, 2008c), ANAC (2015), EUROCONTROL (2021).

Considerando Lisboa como origem, na Figura 2.5 observa-se a área abrangente de acordo com o raio as distâncias máximas das tipologias de tráfego da EUROCONTROL (2021).

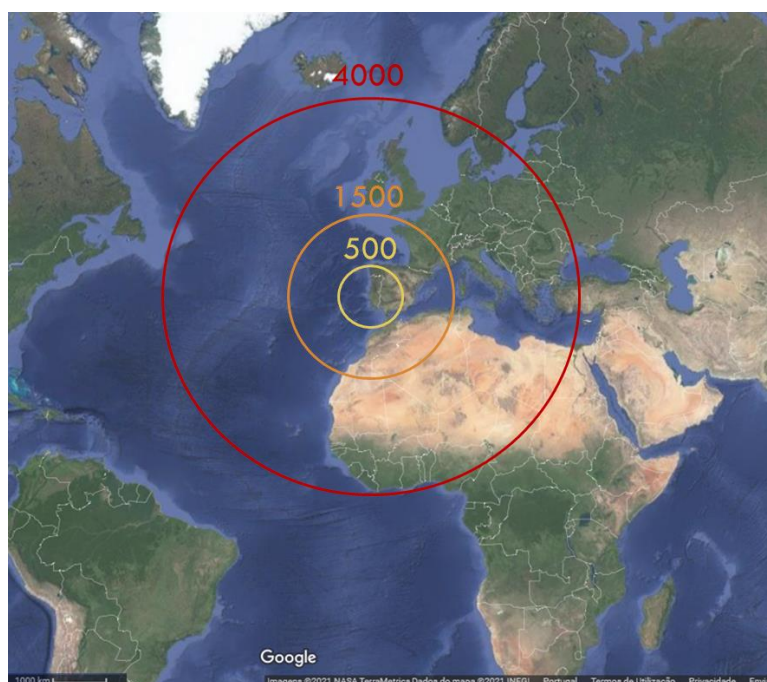


Figura 2.5 – Representação aproximada da abrangência dos destinos de acordo com as distâncias máximas (km) das tipologias de tráfego da EUROCONTROL.

Burghouwt e De Wit (2005) definiram o tipo de voos consoante os continentes (continentais e intercontinentais), no entanto, ressalva-se a possibilidade de erros na medida em que podem existir viagens intercontinentais entre continentes muito próximos que sejam de curta duração, e viagens continentais entre aeroportos muito distantes, de maior duração. Pestana (2015) definiu o tráfego de longo-curso como voos com duração superior a cinco

horas, e de curto/médio-curso com duração inferior ou igual a cinco horas. Esta divisão do tráfego assemelha-se, aproximadamente, à terminologia da EUROCONTROL, considerando a velocidade de cruzeiro de 850 km/h. Com base nesta nomenclatura e em Danesi (2006), Pestana (2015) propôs os valores mínimos e máximos para o tempo de transferência entre voos, que se apresentam na Tabela 2.7, salientando que o intervalo de tempo varia consoante o continente e as políticas alfandegárias em vigor.

Tabela 2.7 – Tempos mínimos e máximos de transferência consoante a tipologia de tráfego aéreo.

Tipo de transferência	Tempo mínimo de transferência (minutos)	Tempo máximo de transferência (minutos)
Curto/médio-curso – Curto/médio-curso	45	120
Curto/médio-curso – Longo-curso	60	180
Longo-curso – Curto/médio-curso	60	180
Longo-curso – Longo-curso	60	240

Fonte: Pestana (2015) adaptado de Danesi (2006).

O termo “área de influência” (*hinterland* ou *catchment area*), outrora relacionada com a zona de domínio dos portos marítimos, é atualmente utilizada para descrever a influência urbana de cidades ou aglomerações em zonas rurais. A dimensão do *hinterland* varia com a geografia e com a velocidade e custo dos transportes entre a zona de influência e o aeroporto. Em contrapartida, a área de influência designa-se como a área ou população dentro do domínio de uma cidade ou serviço capazes de atrair visitantes ou consumidores. Atualmente, estes termos são considerados homólogos (Pimpão et al., 2009; Baltazar e Silva, 2019; Rothfeld et al., 2019).

A área de influência de um aeroporto engloba a população e economia da zona geográfica adjacente com potenciais utilizadores e passageiros da infraestrutura (Pimpão et al., 2008; Baltazar e Silva, 2019). Como depende do espaço geoeconómico em que se insere, a dimensão da área de captação de interesse depende diretamente das redes de transporte terrestre afetas ao aeroporto (Pimpão et al., 2008; Postorino et al., 2018). Quando duas áreas de influência se sobrepõem, surge o que se designa de área de competição, que confere maior heterogeneidade de serviço à população (Lian e Rønnevik 2009; Baltazar e Silva, 2019).

As metodologias normalmente utilizadas para definir a área de influência de um aeroporto são: com base num raio fixo, centrado na infraestrutura, ou de acordo com o tempo máximo de deslocação a partir do aeroporto, a partir das quais se constroem isolinhas que resulta num mapa de isócronas, Figura 2.6 (Sousa et al., 2011; Mann, 2014; Suau-Sanchez, 2014 *vide* Carmo, 2019; Baltazar e Silva, 2019). Não existe consenso na literatura na definição da distância temporal considerável, como é o exemplo de Poelman (2013) que refere 90 minutos, e Lieshout et al. (2015) que indica ser razoável até três horas de distância em deslocação automóvel.

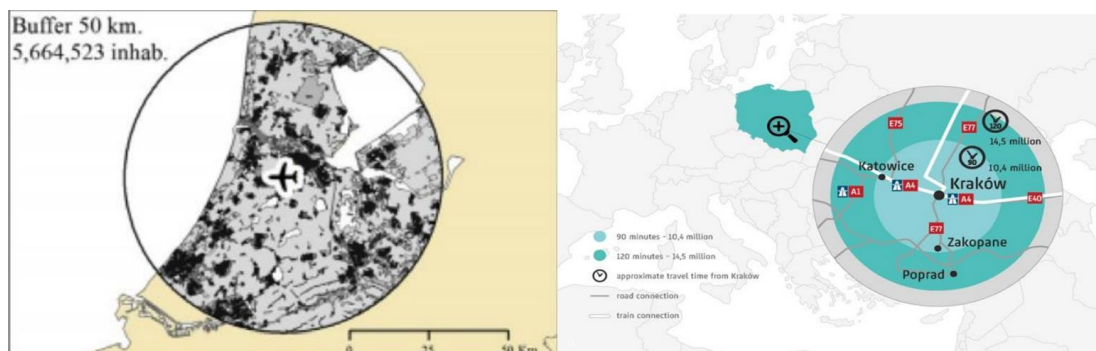


Figura 2.6 – Determinação da área de influência consoante raio definido (direita) ou tempo de viagem (esquerda).

A conectividade é o cerne de uma rede de transportes de bens, passageiros ou de transmissão de informação (Teodorovic, 1986 *vide* Pestana, 2015). A rede de aeroportos é composta por aeroportos (nós) e ligações, e quanto maior o número de ligações, mais elevada é a conectividade aérea do aeroporto. As ligações conferem etapas de voos, que se definem como o número de voos realizados numa viagem (Pestana, 2015).

As companhias aéreas definem a estratégia a adotar em prol da conectividade entre aeroportos, também conhecida como Ar-Ar ou aérea. De acordo com Cook e Goodwin (2008), existem dois modelos distintos na conectividade promovida (Figura 2.7): conectividade direta, com base no modelo *Point-to-Point*, cujos voos realizam-se de forma direta entre origem e destino com apenas uma etapa de voo, e a conectividade indireta do modelo *Hub-and-Spoke* (H&S), que se baseia na ligação indireta e na multiplicidade de etapas de voo numa viagem (Almeida e Costa, 2014; Pestana, 2015).

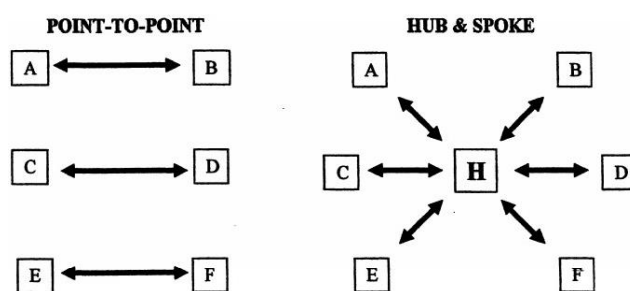


Figura 2.7 – Exemplificação dos modelos *Point-to-Point* (esquerda) e *Hub-and-Spoke* (direita).

As companhias aéreas de baixo custo, *low-cost*, privilegiam as ligações *Point-to-Point* entre aeroportos que apresentem menor distância à cidade-âncora, ou *host city* (Freitas, 2012). Este método permite aumentar a rentabilidade da rota e realizar rápidas rotações sem dependência de outras companhias para o transporte de passageiros (Reynolds-Feighan e McLay, 2006; Lian e Rønnevik, 2009; Almeida e Costa, 2014).

O modelo H&S, designado como mercado de transferência entre aeroportos, favorece o fornecedor na medida que amplifica o mercado, maximiza o número de conexões de uma

companhia aérea e consequentes receitas. Em simultâneo, beneficia os consumidores através da redução de tarifas e do aumento da frequência dos voos, sem descurar os benefícios no desenvolvimento social e económico da cidade em que o aeroporto se insere (Givoni e Banister, 2006; Cook e Goodwin, 2008; Almeida e Costa, 2014, Reis e Pestana, 2017). A consolidação de *hubs* acarreta o eventual congestionamento de operações (e.g. incumprimento de horários, saturação das ondas de voo, perdas de ligações, desvios de bagagem) e de acessos que, consequentemente, reduz a qualidade de serviço prestado e aumenta o impacto ambiental na zona envolvente (Cook e Goodwin, 2008; Almeida e Costa, 2014; Reis e Pestana, 2017).

Visto que a presente dissertação objetiva, entre outros aspetos, a análise do aeroporto de Beja como potencial infraestrutura complementar ao aeroporto de Lisboa, através da segmentação do tráfego aéreo de longo-curso, em seguida realiza-se uma descrição mais completa do modelo estratégico mais adequado a implementar, o modelo *Hub-and-Spoke*, uma vez que o modelo *Point-to-Point* favorece o tráfego de curta distância.

A conectividade indireta associa-se a um nó, na terminologia *hub*, que se define como um aeroporto que se destaca no contexto regional e nacional pela convergência de voos, muitas vezes originários de aeroportos secundários considerados, *spoke* (Almeida e Costa, 2014; Pestana, 2015; Reis e Pestana, 2017). Esta estratégia permite concentrar num *hub* o maior número de passageiros provenientes de diferentes origens para destinos que não apresentem procura significativa para ligações diretas. Por norma, o passageiro parte dum aeroporto *spoke*, realiza escala no *hub*, e procede viagem para o aeroporto de destino ou outro *hub* (Givoni e Banister, 2006; Almeida e Costa, 2014, Pestana, 2015).

Os passageiros dispõem-se a deslocar-se a um aeroporto mais distante que tenha tarifas mais baratas e melhor serviço prestado pelas companhias aéreas. A estratégia de planeamento de rotas *Hub-and-Spoke* baseia-se na adoção de uma infraestrutura periférica com menos companhias aéreas intervenientes. Esta tendência tem aumentado na Europa, destacando os *hubs* primários que, tendencialmente, apresentam preferência para voos intercontinentais. Os *hubs* secundários abastecem uma rede de rotas de baixa densidade e elevada frequência (Lian e Rønnevik, 2009).

São exemplos de *hubs* primários europeus os aeroportos de Heathrow, Schiphol, Frankfurt, Charles de Gaulle, Fiumicino Roma e Barajas Madrid, e de secundários os aeroportos de Barcelona, Basileia, e Montpellier (Almeida e Costa, 2014; Santos, 2017).

Doganis e Dennis (1989) definiram duas variações do modelo H&S: a *hinterland* e a *hourglass*. Na primeira, o *hub* recebe o tráfego de rotas curtas para direcionar para rotas maiores, enquanto na segunda, o *hub* orienta rotas de uma região para a região na direção oposta. Com base nestes modelos, Givoni e Banister (2006) definiram o *hub combined*, uma alternativa apelativa a aeroportos próximo da saturação, utilizando os serviços ferroviários de alta velocidade, reunindo assim os benefícios do modelo *hourglass* – uso eficiente das pistas

de aterragem por parte de maiores aeronaves – e do modelo *hinterland* – alimentar serviços de rotas curtas ou domésticos (Figura 2.8).

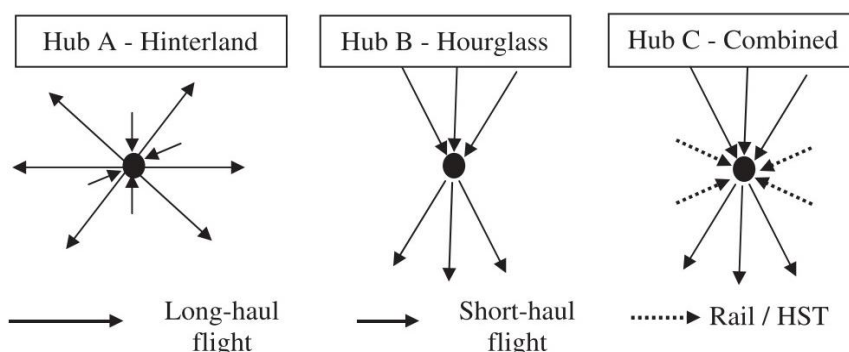


Figura 2.8 – Variações do modelo *Hub-and-Spoke* definidas por Doganis e Dennis (1989) e adaptadas por Givoni e Banister (2006).

A acessibilidade é uma característica central no sistema aeroportuário. Descreve-se como a capacidade de uma determinada localização ser acedida por quem desejar, enquanto garante acessos a outros locais (Reynolds-Feighan e McLay, 2006). A existência de serviços de acessibilidade frequentes e bem organizados conferem maior proximidade territorial, pelo que promove um sistema aeroportuário mais qualificado e cómodo aos passageiros que transportam bagagem, facilitando a sua deslocação (Tsamboulas e Nikoleris, 2008; Levine et al., 2012). A acessibilidade está inversamente relacionada com os custos associados ao seu acesso, ou seja, quanto menos dispendiosa for a deslocação, melhor é considerada a acessibilidade (Reynolds-Feighan e McLay, 2006).

A acessibilidade de um aeroporto é contabilizada através da escolha modal nas deslocações de curta distância. Na existência de diversos modos de acesso (e.g. automóvel, autocarro, serviço expresso, táxi, metro) os transportes terrestres competem entre si (Givoni e Banister, 2006; Tsamboulas e Nikoleris, 2008). O passageiro escolhe o aeroporto consoante os seguintes critérios: tempo de acesso, frequência de voo, diferenças nas tarifas aéreas, tipo de aeronave e o propósito da viagem (Lian e Rønnevik, 2009; Pels et al., 2003).

Têm sido utilizadas diversas metodologias que analisam a sensibilidade dos passageiros ao custo de acesso/egresso aos aeroportos. O tempo de acesso contempla o tempo despendido na deslocação até ao terminal aeroportuário, e o tempo de egresso contabiliza a duração da viagem desde o aeroporto de chegada até ao destino final. O tempo de egresso destaca-se do primeiro por não ser condicionado com pressões de cumprimento de horário de voo, por exemplo, pelo que a predisposição a pagar pela sua redução é menor (Pimpão et al., 2008).

A poupança nos tempos de acesso ao aeroporto é maioritariamente benéfica para o passageiro, partindo do pressuposto que a deslocação não é uma atividade prazerosa, podendo inclusive contribuir para o aumento do tempo disponível para lazer e trabalho (Oort, 1969 vide Tsamboulas e Nikoleris, 2008). As variáveis mais significativas na escolha do modo de transporte para aceder ao aeroporto são o tempo e o custo da deslocação, cujas

definições variam consoante os passageiros, uma vez que o valor dado ao tempo a poupar no tempo de deslocação é subjetiva entre os utilizadores (Tsamboulas e Nikoleris, 2008).

Podem-se classificar os passageiros de acordo com o seu destino final (doméstico ou internacional), segundo o modo de acesso ao aeroporto (e.g. automóvel, táxi, autocarro, metro, comboio suburbano), e também de acordo com o motivo da deslocação (negócios ou lazer). O veículo privado apresenta primazia na escolha para a deslocação ao aeroporto, justificável pela facilidade e conforto de transportar bagagem comparativamente ao transporte público (Tsamboulas e Nikoleris, 2008; Pimpão et al., 2008; Gillen et al., 2003 *vide* Barreira, 2012).

Harvey (1987) identificou que o tempo de acesso ao aeroporto e a frequência de voos são aspetos importantes para os passageiros de lazer e de negócios, apesar dos passageiros de lazer atribuírem menor valor ao tempo de deslocação. Num requisito de lazer, como existe maior volume de bagagem a ser transportada para o aeroporto, as viagens de longa duração e/ou desconfortáveis para aceder ao aeroporto são determinantes na predisposição a pagar deste tipo de passageiros. Os passageiros que viajam em negócios apresentam maior disponibilidade a pagar para a redução do tempo de deslocação ao aeroporto (Pels et al., 2003; Tsamboulas e Nikoleris, 2008; Lian e Rønnevik, 2009; Barreira, 2012).

Relativamente ao modo de transporte escolhido, os utilizadores de veículo privado apresentam maior disposição a pagar para reduzir o tempo de deslocação comparativamente aos que optam pelo transporte público. As deslocações interurbanas apresentam maiores valores de predisposição a pagar do que deslocações urbanas, dado o cansaço e duração geral da viagem. Assim, as principais condicionantes na disposição a pagar de um passageiro são o tempo de deslocação ao aeroporto e o modo de transporte escolhido (Tsamboulas e Nikoleris, 2008).

O método habitualmente utilizado para o estudo da acessibilidade aeroportuária e repartição modal é o inquérito de Preferências Reveladas Declaradas (Tsamboulas e Nikoleris, 2008; Pimpão et al., 2008). Conduzir um estudo de preferências declaradas aos passageiros das infraestruturas aeroportuárias tem uma relevância significativa, na medida que fornece informações às companhias aéreas e ao concessionário do aeroporto, de onde se podem destacar oportunidades de melhoria de serviço ou eventuais necessidades de reestruturação (Barreira, 2012).

De acordo com estudos da União Europeia, a atividade aeroportuária desempenha um papel significativo nas emissões totais de carbono do setor dos transportes. No entanto, a estratégia para diminuir o impacte ambiental de um aeroporto não se baseia apenas na redução das emissões de GEE provenientes do tráfego aéreo (e.g. movimentos e operações de manuseamento), como também parte por identificar as fontes de poluição em atividades feitas no Lado Terra, nomeadamente na acessibilidade. O *ACI – Airport Carbon Accreditation* é um programa de certificação de gestão do carbono que avalia os aeroportos quanto à identificação de fontes poluentes, a avaliação de impactes e a adoção de medidas de

mitigação, como é o exemplo da implementação de políticas e sistemas de transporte terrestre sustentáveis para aceder aos aeroportos (Postorino et al., 2018; ACI, n.d.).

2.3.2 Rede de aeroportos nacionais

Atualmente, a rede aeroportuária nacional é constituída por 38 aeroportos e aeródromos certificados e aprovados, 53 heliportos certificados e 26 pistas de Ultraleves aprovadas (ANAC, 2020). Os aeroportos existentes em Portugal continental estão identificados na tabela seguinte.

Tabela 2.8 – Aeroportos em Portugal continental e respetivos códigos IATA e ICAO.

Aeroportos	Código IATA	Código ICAO
Aeroporto Humberto Delgado	LIS	LPPT
Aeroporto Francisco Sá Carneiro	OPO	LPPR
Aeroporto Internacional de Faro	FAO	LPFR
Terminal Civil de Beja	BYJ	LPBJ

Existem diversas instituições de controlo e regulamentação de tráfego e infraestruturas aéreas. A ANAC é a entidade responsável pela matéria de Aviação Civil em nome do Estado Português e tem como deveres a representação internacional do setor, regulamentação económica e de segurança, regulamentação e fiscalização das atividades aeronáuticas nacionais, e ainda o licenciamento das mesmas, quer seja de pessoal, infraestruturas, equipamentos ou aeronaves (EUROCONTROL, n.d.; NAV, n.d.; ANAC, 2020).

A NAV Portugal – *Navegação Aérea de Portugal, EPE*, incorpora responsabilidades na regulamentação do espaço aéreo, em conjunto com a Força Aérea e a ANAC (EUROCONTROL, n.d.). Esta entidade representa o setor em organizações de Aviação Civil Mundial, como a ICAO – *International Civil Aviation Organization* (Organização das Nações Unidas para a Aviação Civil), e a EUROCONTROL, a associação europeia de harmonização de tráfego aéreo e respetiva segurança entre os Estados da Europa (NAV, n.d.).

O espaço aéreo de Portugal encontra-se dividido em duas Regiões de Informação de Voo – RIV (de sigla original *FIR – Flight Information Region*), cuja responsabilidade de prestação e controlo de serviços de tráfego aéreo recai sob a NAV Portugal. São elas a RIV Lisboa (Figura 2.9), de área 663 mil km², que engloba Portugal continental e o arquipélago da Madeira, e a RIV Santa Maria, que incorpora o arquipélago dos Açores e grande parte do Oceano Atlântico Norte, de área total de 5 138 mil km² (NAV, n.d.; Farinha et al., 2019). Em 2019, a RIV Lisboa registou o movimento de 650 852 aeronaves (sobrevoo, chegadas, partidas e internos), mais 3% do que o ano anterior, e a RIV Santa Maria contabilizou 169 275 movimentos (INE, 2020a).

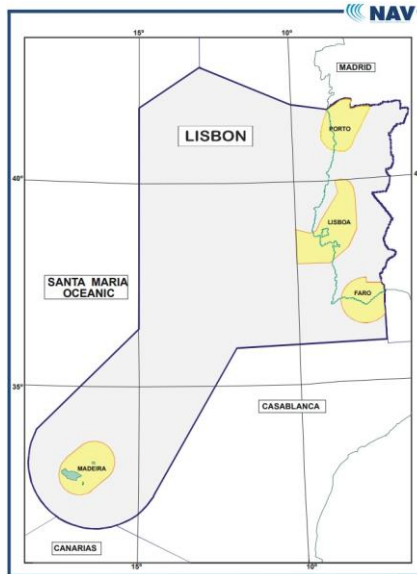


Figura 2.9 – Região de Informação de Voo de Lisboa.

O Grupo ANA subdivide-se na ANA, SA, e na *Portway*, SA. A *Portway*, centra a sua atividade nos serviços de assistência, e a ANA – *Aerportos de Portugal*, SA, é a atual concessionária da rede de aeroportos nacionais e respetivos espaços comerciais, imóveis e parques de estacionamento (ANA, 2020a). Atualmente, a ANA é controlada pela empresa *VINCI Airports*. (EUROCONTROL, 2020a; VINCI, n.d.).

2.3.3 Caracterização da procura do sistema aeroportuário nacional

A desaceleração macroeconómica internacional proveniente de instabilidade política em certos países europeus, da saída do Reino Unido da União Europeia e do crescimento de tensões comerciais entre os EUA e a China, originou um conseqüente abrandamento no crescimento da procura mundial pelo transporte aéreo. No entanto, a economia nacional prosperou com o crescimento da procura interna na Zona Euro, beneficiando em escala os setores do turismo e aviação, catalisadores da economia mundial. O contexto macroeconómico global, em conjunto com flutuações do preço dos combustíveis e as estratégias competitivas das empresas de aviação de baixo custo, são fatores externos que impactam o desempenho económico do transporte aéreo de passageiros (ANAC, 2020).

De acordo com a publicação *Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2019*, emitida pelo Instituto Nacional de Estatística em 2020, o volume de negócios relacionado com o transporte de passageiros é um dos principais indicadores económicos das empresas licenciadas de transporte aéreo nacional, cujos dados relativos a 2019 evidenciam um crescimento em 3% comparativamente a 2018, totalizando perto de 4 000 M€. A desaceleração do crescimento demonstra dificuldades das companhias aéreas nacionais em maximizar as receitas e responder à contínua e crescente procura pelo transporte aéreo (ANAC, 2020; INE, 2020a).

O investimento realizado em material de voo (cerca de 230 milhões de euros, +33,9% do que em 2018) destinou-se maioritariamente à reestruturação da frota aérea, que parte da necessidade de uso de aeronaves mais eficientes e modernas que efetivem os compromissos assumidos de um setor aeronáutico mais sustentável através da inovação tecnológica, redução de emissões líquidas de CO₂ e uso de combustíveis sustentáveis (ANAC, 2020; INE, 2020a).

Em 2019, os aeroportos e aeródromos nacionais registaram o tráfego de 454 mil aeronaves (aterragens e descolagens) e a circulação de 60 milhões de passageiros (embarcados, desembarcados e em trânsito direto), maioritariamente transportados por companhias aéreas de origem estrangeira. O tráfego nacional, em ambos os serviços regular e não regular, é servido maioritariamente por companhias aéreas portuguesas (INE, 2020a).

O tráfego regular representou 98,1% da atividade total do transporte comercial em 2019, do qual se destaca o tráfego internacional como o mais procurado pelos passageiros e com crescimento mais acentuado (+8,5% em relação a 2018). O tráfego regular nacional apresentou um leve crescimento no transporte de passageiros e decréscimo no movimento de aeronaves. O serviço não regular contabilizou 1,2 milhões de passageiros no ano 2019, e é composto maioritariamente por movimentos internacionais, à semelhança do tráfego regular (INE, 2020a).

Relativamente à classificação da procura em termos de nacionalidade de tráfego, o movimento internacional apresenta maior peso nos aeroportos e aeródromos portugueses, correspondente a 49,5 milhões de passageiros. Entre os tipos de tráfego nacional, o territorial apresenta maior predominância. Em comparação com o ano 2018, o tráfego interior de passageiros decresceu 4,7%, e o respetivo movimento de aeronaves -14,3% (INE, 2020a).

O trânsito direto totalizou 323 mil passageiros, que representam um nicho do total de passageiros transportados a nível nacional, apesar do crescimento unânime em todas as categorias de tráfego aéreo comercial. Destaca-se o aumento em 16,5% do trânsito direto de passageiros em tráfego regular internacional, em relação a 2018.

Uma ponte aérea define-se como a ligação entre um par de infraestruturas aeroportuárias. As pontes aéreas com maior procura em Portugal, tendo em conta o número de passageiros transportados, assim como as variações no *ranking* comparativamente a 2018, encontram-se numeradas na Tabela 2.9. As ligações Lisboa-Madrid/Barajas e Lisboa-Paris/Orly continuaram preponderantes em 2019, com crescimento lento no volume de passageiros transportados (INE, 2020a).

Entre 2018 e 2019, o número de ligações e de passageiros entre Lisboa e Porto diminuíram 20,3% e 11,2%, respetivamente. Estes dados são concordantes com o decréscimo do tráfego interior que, em conjunto com o crescimento do volume de passageiros transportados na ligação Lisboa-Funchal, reforçaram o aumento da popularidade desta ponte aérea ao ponto de ultrapassagem no *ranking*.

A ponte aérea Lisboa-Barcelona/El Prat aumentou significativamente o número de passageiros transportados (+12,5%) e de ligações efetuadas (+9,4%), razão pela qual aumentou dois lugares no *ranking* de pares de aeroportos em relação a 2018.

Os passageiros transportados nas pontes aéreas mencionadas no *ranking* perfazem 36% da procura nacional de tráfego aéreo em 2019.

Tabela 2.9 – *Ranking* das principais pontes aéreas no ano 2019, de acordo com o número de passageiros, e variação da posição entre 2018 e 2019.

Pares de aeroportos	Passageiros (nº)	Ligações (nº)	Varição 2018-19
#1 Lisboa - Madrid/Barajas	1 558 848	12 344	➤
#2 Lisboa - Paris/Orly	1 304 313	8 222	➤
#3 Lisboa - Funchal	1 010 516	7 677	⬆
#4 Lisboa - Porto	1 008 600	11 234	⬇
#5 Lisboa - Barcelona/El Prat	1 007 508	6 965	⬆
#6 Porto - Madrid/Barajas	969 462	9 158	⬆
#7 Lisboa - Londres/Heathrow	943 046	6 646	⬆
#8 Porto - Paris/Orly	934 634	6 153	⬇
#9 Lisboa - Amsterdão/Schiphol	927 376	5 934	⬇
#10 Lisboa - Frankfurt	857 650	5 609	⬇
...
<i>Total</i>	21 869 012	151 990	-

Fonte: INE (2019, 2020a).

Relativamente aos voos de longo-curso, destaca-se a criação de novas pontes aéreas e o aumento do volume de passageiros transportados nos pares Lisboa-São Paulo e Lisboa-Luanda, comparativamente a 2018.

Considerando o *Anuário da Aviação Civil de 2019* publicado pela ANAC, evidenciam-se discrepâncias entre os dados do INE e da ANAC, particularmente no número de passageiros transportados, número de movimentos realizados nos aeroportos nacionais e no *ranking* de pontes aéreas mais procuradas. Este desfasamento pode-se dever à aplicação de diferentes metodologias na recolha e/ou tratamento de dados, descoordenação de informação ou erros nos dados recolhidos e/ou tratados.

2.3.4 Impacte do aeroporto no desenvolvimento regional

O aeroporto é uma infraestrutura com abrangência global que tem impactado a estruturação e desenvolvimento de atividades económicas a partir do transporte de passageiros, mercadorias e bens. Em simultâneo, as infraestruturas e operações aeroportuárias promovem a qualidade de vida e o desenvolvimento socioeconómico da região em que se inserem (Correia e Silva, 2015; Baltazar e Silva, 2019).

A existência de um aeroporto é um incentivo para a fixação de empresas na região podendo, ou não, estar diretamente relacionadas com o setor aeronáutico. A globalização potencia a expansão económica, pelo que os aeroportos que recebem voos intercontinentais têm maior atratividade à implementação de sedes multinacionais na cidade, no entanto, são necessárias políticas regionais que promovam o desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária (Bel e Fageda, 2008).


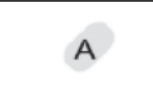
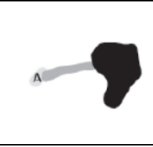

Os aeroportos são considerados investimentos em larga escala e a longo prazo (20-25 anos), por isso é necessária a análise das possibilidades para que se tornem marginalmente rentáveis e sem prejuízos (Comité das Regiões, 2003). Uma parte significativa das receitas de um aeroporto provém dos serviços de compra e venda existentes no edifício, mesmo em aeroportos de pequena dimensão. Inclusive, os aeroportos regionais podem usufruir da vantagem de poder expandir o mercado de tráfego comercial e incluir atividades de desporto aeronáutico, clubes aeronáuticos e festivais aéreos (Vaz et al., 2012).

O envolvimento das autoridades aeroportuárias no processo de urbanização das áreas adjacentes à infraestrutura contribui para que o aeroporto se torne um ativo decisivo no planeamento de áreas urbanas locais e regionais (Correia e Silva, 2015).

O termo “cidade-aeroporto” traduz-se no desenvolvimento integrado do aeroporto e imobiliário envolvente que engloba os serviços fundamentais de funcionamento, instalações, fluxos e receitas não aeronáuticas, como complexos industriais adjacentes, hotéis, e zonas de conferência e reunião (Pestana, 2015; Wach-Kloskowska, 2020). Este conceito é uma forma inovadora de planeamento urbano centrado na conectividade intermodal ao aeroporto, no potencial económico do território, como o desenvolvimento imobiliário, na interação entre o aeroporto e o comércio, e na capacidade de evolução sustentada. A cidade-aeroporto objetiva o crescimento da abrangência geográfica (Reis e Pestana, 2017).

Derivações do conceito cidade-aeroporto são os termos “Região do Aeroporto”, “Corredor Aeroportuário” e “Aerotropolis” (Pestana, 2015). Na Tabela 2.10 apresenta-se uma breve descrição das características dos conceitos de planeamento aeronáutico previamente referidos.

Tabela 2.10 – Características dos conceitos e dos diferentes tipos de desenvolvimento e planeamento aeroportuário.

Exemplo Gráfico	Características do conceito	Planeamento e Desenvolvimento
Região do Aeroporto (anos 70)		
	<ul style="list-style-type: none"> > <i>Aerotropolis</i> embrônica dos anos 70 > Ponto de vista dos planeadores públicos > Desenvolvimento de zonas residenciais e industriais na área adjacente ao aeroporto > Conectado à <i>host city</i> e às zonas industriais e logísticas através de rodovia (autoestradas ou não) e ferrovia (expresso/alta velocidade ou não) 	<ul style="list-style-type: none"> > Planeamento <i>Top-Down</i> > Ponto de vista das autoridades públicas > Desenvolvimento público
Cidade-Aeroporto		
	<ul style="list-style-type: none"> > Limitado ao perímetro do aeroporto > Grande oferta de serviços: comércio, serviços públicos, lazer e espaços empresariais 	<ul style="list-style-type: none"> > Privado e público, desenvolvido e gerido pelas autoridades aeroportuárias
Corredor Aeroportuário		
	<ul style="list-style-type: none"> > Desenvolvido num corredor entre o aeroporto e a cidade-âncora > Desenvolvimento em maior escala e envolvimento com o público no planeamento da infraestrutura > Conectado à <i>host city</i> e à região através de rodovia (autoestradas ou não) e ferrovia (expresso/alta velocidade ou não) 	<ul style="list-style-type: none"> > Planeamento público/privado > Intervenção de vários intervenientes na cooperação: autoridades aeroportuárias; promotores privados; instituições públicas locais e regionais
<i>Aerotropolis</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> > Extrapolação da Cidade-Aeroporto às zonas adjacentes do perímetro > Replicação de serviços da Cidade-Aeroporto e dos espaços industriais, residenciais, temáticos e logísticos > Características semelhantes ao Corredor Aeroportuário 	<ul style="list-style-type: none"> > Não planeado de acordo com a procura nacional e regional

 Aeroporto; **A** - Cidade-Aeroporto;  Área do conceito;  *Host city* ou cidade-âncora

Fonte: Pestana (2015) adaptado de Correia e Silva (2015).

De acordo com Schlaack (2010), a “Região de Aeroporto” caracteriza-se como a região influenciada pela atividade do aeroporto, a nível comercial, industrial e logístico (Wach-Kloskowska, 2020). O “Corredor Aeroportuário” baseia-se na conexão do aeroporto à *host city* (cidade-âncora) através de uma infraestrutura de transporte, rodovia ou ferrovia, em conjunto com o respetivo desenvolvimento adjacente, planeado em cooperação com os *stakeholders* (e.g. autoridades aeroportuárias, instituições públicas locais e regionais, setor imobiliário) (Peneda et al., 2011; Correia e Silva, 2015). O conceito *Aerotropolis*, é composto pelo aeroporto envolvido por complexos industriais, logísticos, comerciais e de entretenimento, conectados por um serviço eficiente de transporte. Destaca-se que existe independência e autonomia da *Aerotropolis* relativamente à cidade-âncora, característica diferenciadora ao conceito de “Corredor Aeroportuário” (Pestana, 2015; Carmo, 2019).

Peneda et al. (2011) definiram que o desenvolvimento de uma cidade-aeroporto decorre sob quatro critérios: conetividade, potencial económico da área de influência, inserção no contexto de desenvolvimento sustentável, e a atitude comercial do operador do aeroporto. Para fins de distinção entre o termo “conetividade Ar-Ar” referido anteriormente, irá considerar-se o termo “conetividade” definido pelos autores como “acessibilidade”.

A acessibilidade a um aeroporto é um critério limitante do funcionamento e promoção do mesmo, pelo que a requalificação e construção de novas redes, ou integração das já existentes, tem influência direta na viabilidade da infraestrutura, no aumento da área de influência e respetiva qualidade de serviço. Por este motivo, a promoção de acessibilidade é

matéria de interesse das autoridades aeroportuárias e dos operadores de transporte aéreo (Pimpão et al., 2008; Reis e Pestana, 2017).

Como os aeroportos principais são muitas vezes caracterizados por problemas de congestionamento e falta de capacidade de crescimento, que não se resolvem com o aumento do número de *slots*, uma das estratégias a adotar é o redireccionamento de rotas aéreas para aeroportos próximos com forte aposta na intermodalidade. Os aeroportos de menor dimensão usufruem, geralmente, de maior capacidade e espaço nos terminais, pelo que o aumento da acessibilidade entre as infraestruturas pode tornar a utilização complementar de aeroportos secundários numa estratégia de descongestionamento de aeroportos principais (Picardi, 2005; Postorino, 2010; Comissão das Regiões, 2013).

A acessibilidade torna as regiões periféricas mais competitivas e atrativas ao investimento. No caso de aeroportos localizados em zonas mais remotas, a elevada acessibilidade possibilita o tráfego aéreo em ser um facilitador adicional ao desenvolvimento (Mukkala e Tervo, 2012).

Os aeroportos apresentam largas vantagens para a região, se reunidas condicionantes de sucesso, no entanto estão também associados a elevados custos operacionais e de manutenção, e a impactes negativos que afetam a população e o ambiente envolvente. Os principais impactes afetam o ruído, qualidade do ar, segurança externa, congestionamento nos acessos terrestres, ecologia, paisagem, recursos hídricos e gestão da energia. Assim, é recomendado que os aeroportos não estejam inseridos na malha urbana de forma a não deteriorar a qualidade de vida e bem-estar dos cidadãos (Comissão das Regiões, 2013).

A promoção de pontes aéreas em zonas cujas comunidades são menos densas pode criar diversas salvaguardas na região dado o incremento da atratividade e acessibilidade à mesma, como é o exemplo da criação de novas oportunidades de negócio, aumento de salários, potencialização do turismo, internacionalização local, e conseqüentemente promoção das características endógenas regionais (Reynolds-Feighan e McLay, 2006; Vaz et al., 2012; Correia e Silva, 2015). Por isso, é importante envolver os *stakeholders* públicos e privados e entidades turísticas, para que se potencie o planeamento e desenvolvimento da região impulsionada pela infraestrutura aeroportuária (Vaz et al., 2012).

Os impactes socioeconómicos de um aeroporto regional podem ser determinados em análises de custo-benefício, documentos ambientais, e estudos de impacte económico (Baltazar e Silva, 2019). No entanto, é importante reforçar que os impactes de um aeroporto não se traduzem numa relação direta causa-efeito, mas devem ser analisados tendo em consideração o carácter multidimensional de relações (Freitas e Sousa, 2011). Em média, por cada 1 000 passageiros transportados gera-se um posto de trabalho direto e três postos de trabalho indiretos, sendo os diretos relacionados com empregabilidade na operação do aeroporto, e os indiretos revêm-se na empregabilidade gerada na cadeia de fornecedores de bens e serviços (Freitas e Sousa, 2011; Baltazar e Silva, 2019).

2.3.5 Planos futuros

A Comissão Europeia publicou em 2011 o *Flightpath 2050*, em que apresenta a visão futura do setor aeronáutico na Europa, considerando os desafios que as tendências mundiais preveem: alterações climáticas, escassez de recursos, globalização e reforma financeira do sistema. Efetiva-se a necessidade de aposta em: (i) redução de impactes na população, nas componentes de redução de ruído e aumento da segurança; (ii) aumento da eficiência operacional e das aeronaves; (iii) redução de impactes no ambiente através da transição energética para fontes menos emissoras de GEE, e da melhoria da autonomia e consumo de combustível. Atualmente está em estudo o uso de combustível proveniente de biomassa sustentável (CE, 2011a, 2011b; Postorino, 2010).

Prevê-se que, em 2050, sejam atingidos os 25 milhões de voos comerciais na Europa e se efetive a redução de 65% das emissões de ruído, e de 75% das emissões de CO₂ e 90% de NO_x, por passageiro-quilómetro. As reduções de CO₂ partem de melhorias aerodinâmicas, eficiência dos motores da aeronave, gestão do tráfego aéreo e o uso de *biofuels*. A eletrificação ao longo da cadeia de valor do setor aeronáutico contribuirá para o aumento da competitividade da indústria, enquanto a eletrificação operacional e de aeronaves potencia a redução do ruído e das emissões de GEE (CE, 2017a, 2017b).

O tráfego aéreo tem tendência crescente de procura, em especial os voos longo-curso e, conseqüentemente, aumento de circulação de *widebodies*, a que estão associados maiores impactes ambientais e de ruído (EUROCONTROL, 2018). No entanto, a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 afetou em grande escala o setor aeronáutico e a economia mundial devido às restrições de circulação entre fronteiras. À semelhança de crises anteriores que afetaram o tráfego aéreo, prevê-se que a pandemia origine uma quebra significativa no setor cujo horizonte de recuperação é, neste momento, imprevisível determinar (EUROCONTROL, 2020c).

A EUROCONTROL elaborou uma simulação de recuperação do tráfego aéreo, considerando a disponibilização da vacina aos passageiros. A recuperação económica da pandemia pode variar de país para país e, por isso, a previsão de recuperação pode variar. No melhor cenário, apenas em 2024 se equaciona que o tráfego aéreo assuma níveis equivalentes aos verificados em 2019. No pior cenário, é incerto quando pode ocorrer a regularização do tráfego (EUROCONTROL, 2020a). É importante ressaltar que a recuperação do volume de tráfego não depende em exclusivo da disponibilização da vacina, pelo que é necessário considerar outras condicionantes, nomeadamente as alterações nos modelos de negócio e as políticas de ação climática na Europa.

A Covid-19 provocou uma mudança sistémica no funcionamento das comunidades. Existem fortes possibilidades da redução do tráfego aéreo no futuro, quer seja por cortes financeiros no setor aeronáutico, ou conduzidos pela quebra na procura por parte dos passageiros de lazer, destacando os pertencentes a grupos vulneráveis, e dos passageiros que

viajam em negócios, justificados pela obrigatoriedade do uso de tecnologia para videoconferências e trabalho remoto (EUROCONTROL, 2020a).

Por proporcionar ligações essenciais, a aviação é um vetor promotor da coesão europeia. Por isso, a visão da Comunidade Europeia demonstrada no Livro Branco dos Transportes, *Roteiro do espaço único europeu dos transportes – Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos*, centra-se no aumento da acessibilidade e na integração de aeroportos na rede ferroviária e com outros modos de transporte, através de plataformas intermodais para promover um sistema mais resiliente e eficiente ao passageiro e no transporte de carga. Um exemplo da integração entre modos é a ligação intermodal aero-ferroviária, que se revela uma situação *win-win* no que toca à conveniência para o passageiro e à sustentabilidade dos sistemas de transporte (CE, 2011b; Levine et al., 2012).

A aviação necessita de alterar o modelo de sustentabilidade ao longo da cadeia de valor sem descuidar a performance e a competitividade que lhe é característica. Em termos de *ecodesign*, prevê-se que as aeronaves sejam planeadas e construídas para serem recicláveis em fim de vida. O setor da aviação enfrenta grandes desafios para atingir as metas de descarbonização devido ao longo ciclo de vida da aeronave, e à falta de tecnologia que promova as emissões nulas no fabrico de equipamentos e infraestruturas de reabastecimento. Atualmente, encontra-se em desenvolvimento pela AESA – *Agência Europeia para a Segurança da Aviação*, um programa de rotulagem ambiental para a aviação (CE, 2011b, 2020c).

A aposta na transição do modo de transporte utilizado pelos trabalhadores, veículos de entrega, de fornecimento e comerciais auxiliam a promoção da intermodalidade e da redução de emissão de GEE provenientes do aeroporto, contribuindo para a diminuição do congestionamento nos acessos à infraestrutura. A libertação de espaço de estacionamento dos funcionários para ser ocupado por passageiros e familiares possibilita a criação de mais receitas, uma vez o estacionamento de veículos é uma das principais fontes de rendimento do aeroporto (Budd et al., 2011).

A colaboração entre todos os *stakeholders* envolvidos no setor (e.g. empresas públicas, privadas, universidades, institutos de investigação, indústria) é crucial para que a estratégia aeronáutica seja cumprida, e que a Europa se mantenha pioneira na inovação tecnológica (CE, 2011b, 2017).

Um estudo realizado pela IATA (2019c) revela que os passageiros exibem grandes preocupações no que diz respeito à segurança, ao controlo de fronteiras e emigração, e à recolha de bagagem. Nos critérios de satisfação, o mais referido é a viagem *seamless*, que se traduz como uma viagem intuitiva e fluída, sem interrupções. Este aspeto tem sido potenciado pela adoção de sistemas de *check-in* inteligente e remoto através do *smartphone* ou computador, visto que oferece em maior independência ao passageiro. Por este motivo, este método prevalece na escolha entre os modos de realizar o *check-in*.

Relativamente aos critérios de conforto da viagem, os inquiridos referiram a não obrigatoriedade de passagem no sistema de segurança do aeroporto de transferência, e não ser necessário reclamar a bagagem para posteriormente ser transferida. O manuseamento da bagagem é um ponto fulcral na indústria aeronáutica porque necessita de cumprir com os requisitos internacionais que garantem a segurança e o manuseamento de forma eficiente, preferencialmente com a opção de *tracking*, que revela ser um indicador de qualidade de serviço e satisfação do passageiro (EUROCONTROL, 2004; IATA, 2019c). O mesmo estudo refere que as pessoas com mobilidade condicionada preferem realizar o *check-in* no aeroporto, que a informação sobre a localização da bagagem entre escalas seja disponibilizada, e que o fornecimento de rede Wi-Fi em bordo é uma valência importante.

Os planos futuros da aviação devem obedecer ao cumprimento das metas comunitárias, e incluir intervenções em toda a cadeia de valor do setor, desde a construção de componentes, operação, e desmantelamento, até ao aumento da eficiência socioeconómica e ambiental das operações nos aeroportos, sem descurar o fornecimento de uma experiência melhorada aos passageiros (CE, 2011a).

2.4 Intermodalidade

2.4.1 Conceitos-base

O termo “intermodalidade” define-se como a combinação e coordenação de dois ou mais modos de transporte ao longo de uma viagem contínua e fluída de passageiros ou bens, numa perspetiva de aproveitar as vantagens inerentes de uma rede de transportes mais abrangente, segura, confortável e eficiente (LINK, 2010; Efthymiou e Papatheodorou, 2015; Pedroso, 2015).

A intermodalidade é contemplada nas políticas de planeamento urbano e de transportes por promover uma rede que satisfaça as necessidades da comunidade, oferecendo melhores condições e otimização nas deslocações, contribuindo para a adesão ao transporte público, para a redução de externalidades socioeconómicas e ambientais negativas, para a coesão territorial e para o aumento da eficiência económica, social e ambiental. O passageiro é o que mais beneficia da intermodalidade, principalmente no que diz respeito à duração total da deslocação, preço do serviço, conforto e aumento da acessibilidade (LINK, 2010; Pitsiava-Latinopoulou e Iordanopoulos, 2012; Efthymiou e Papatheodorou, 2015).

Em comparação com outros modos de transporte, o comboio apresenta vantagens nas componentes económica, social e ambiental. Por ser um modo em sítio próprio, gera menor ocupação do solo e reduzido distúrbio no ordenamento. O comboio contribui para o bem-estar e confiança do passageiro dadas as suas características de rapidez, fiabilidade e elevada segurança (Givoni e Banister, 2007; Pimpão et al., 2008; Almeida, 2014; Maranhão, 2014). A intermodalidade confere expansão à rede ferroviária, nomeadamente através do uso de

autocarros de serviço longo-curso (expresso) e do serviço metropolitano (Tsamboulas e Nikoleris, 2008; Furtado, 2020).

O automóvel caracteriza-se pela flexibilidade, conforto e autonomia que proporciona ao utilizador, na medida em que este pode optar pelo horário e trajeto mais desejados (Furtado, 2020). No entanto, Maranhão (2014) realça que a relevância da velocidade e autonomia de partida dilui-se com o aumento da distância de viagem, principalmente quando conjugado com a fadiga e pouco aproveitamento do tempo de deslocação. O autocarro expresso apresenta vantagens no ponto de vista da frequência, alcance de destinos e, comparativamente ao automóvel, maior capacidade de transportar passageiros numa só viagem. No entanto, ambos os modos contribuem para o congestionamento rodoviário.

O avião é o modo preferencial para viagens de longa distância. Apesar do avião apresentar um custo consideravelmente mais atrativo tendo em conta o tempo de viagem, o comboio é o modo que reúne mais vantagens (Maranhão, 2014). O tráfego aéreo perde relevância devido ao constante incumprimento de horários, limitação de destinos e porque a proporção do tempo da viagem realizada em terra pode ser semelhante ou superior ao tempo de voo. Este aspeto deve-se também aos processos exigidos, como controlo de segurança e *check-in*, com a particularidade de que o *check-in* eletrónico e remoto pode diminuir o tempo de espera (Givoni e Banister, 2007; Barreira, 2012). Para além dos aspetos referidos, o avião apresenta um elevado consumo energético e maior intensidade de emissão de GEE, mesmo com a capacidade máxima atingida (IEA, 2019a).

As políticas de integração modal têm um papel cada vez mais preponderante na alteração do conceito do aeroporto em ser uma infraestrutura única e independente, e servir como interface com capacidade de abranger e potenciar os modos de transporte terrestre, em particular os de sítio próprio (Givoni e Banister, 2007; Pimpão et al., 2008; Barreira, 2012).

A relação entre os modos ferroviário e aeroportuário pode definir-se em três categorias: competição, cooperação e integração. A primeira ocorre quando o comboio e o avião são mutuamente substitutos e competem pela mesma viagem, não se viabilizando a futura ligação entre o aeroporto e a ferrovia. A cooperação dá-se quando um dos modos complementa ou alivia os serviços do outro. Por fim, a integração pode variar entre substituir ou complementar o serviço aéreo, tornando-se a opção mais viável na relação entre a ferrovia e o aeroporto por proporcionar uma experiência mais fluída e conveniente ao passageiro (Givoni e Banister, 2006; Barreira, 2012; Costa, 2012).

Competição

Não existe consenso na literatura na definição da distância viável para o serviço ferroviário substituir o avião em voos intracontinentais de curta distância, no entanto, diversos autores consideram que até distâncias de 800 km é possível existir competição entre o avião e o comboio. A competição cria afastamento entre as indústrias aeronáutica e ferroviária e, em conjunto com a resistência das companhias aéreas em perder mercado, pode eventualmente

gerar o aumento da frequência de tráfego aéreo (Givoni e Banister, 2007; Barreira, 2012; Vickerman, 2015; Zhang et al., 2019). No entanto, a evidência sugere que, quando se materializa a ligação do caminho de ferro nos aeroportos, os operadores aeroportuários consideram vantajosa a complementaridade porque possibilita a criação de novos modelos de negócio (Givoni e Banister, 2006; Minga, 2009).

Os fatores determinantes da competição intermodal que levam o passageiro a optar por um dos modos são, por exemplo, o tempo de viagem, o tempo de acesso ao terminal, o custo do bilhete, a fiabilidade e a oferta de um serviço de qualidade nos terminais e a bordo do comboio ou avião (Costa, 2012).

Cooperação

De modo geral, os aeroportos localizam-se na periferia das cidades, o que permite à ferrovia auxiliar o acesso dos passageiros ao aeroporto, promovendo a complementaridade de serviços sem que haja efetiva coordenação entre os operadores, ao contrário do que acontece na integração (Givoni e Banister, 2006, 2007).

Normalmente, verifica-se a ligação ferroviária ao aeroporto a partir do centro da cidade através autocarros urbanos, táxis e transporte individual, pelo que o fator determinante no acesso ao comboio é a presença de estações ferroviárias em aglomerações urbanas. Os serviços dedicados entre a cidade e o aeroporto, como o serviço *shuttle* (comboio ou autocarro), caracterizam-se pelo reduzido número de paragens intermédias, o que torna o serviço mais rápido, de melhor qualidade e mais atrativo para o passageiro. Quanto maiores as rotas ferroviárias, menor é a atratividade da adesão ao comboio (Picardi, 2005; Costa, 2012).

Também as redes de metropolitano incluem o aeroporto no sistema, possibilitando um serviço de maior qualidade com uma cobertura geográfica mais abrangente, apesar do tempo de deslocação ser menos atrativo (Givoni e Banister, 2007).

Integração

A integração dos dois serviços surge, por exemplo, quando a viagem do aeroporto *hub* para o aeroporto de destino pode ser realizada por comboio (*spoke*) ao invés de uma segunda etapa de voo, seguindo o modelo de *Hub-and-Spoke*. Givoni e Banister (2006) agregaram um conjunto de critérios necessários reunir para que se efetue a integração ferroviária e aeroportuária de forma eficiente na ótica do utilizador e dos operadores:

- i. A distância entre a plataforma ferroviária e a porta da aeronave deve ser reduzida o quanto possível para permitir transbordos rápidos e eficientes;
- ii. A ligação ferroviária deve oferecer uma gama diversa de destinos com serviços frequentes, logo não deve servir exclusivamente o aeroporto nem ser uma estação de final de linha;

- iii. Não deve existir competição entre o avião e comboio na mesma rota, no entanto, se ocorrer, os tempos de viagem devem ser semelhantes aos oferecidos via aérea;
- iv. A quota de passageiros possível transferir para ligações ferroviárias é um forte indicador da viabilidade da integração da ferrovia com o aeroporto.

Para além dos referidos, Costa (2012) indica que a integração bilhética e a disponibilização e troca de informação entre operadores, possibilitando a coordenação de horários, são fatores de sucesso da integração aero-ferroviária. A elevada frequência de comboios em sincronização com os horários do aeroporto oferece maior número de oportunidades aos passageiros e maior qualidade do serviço (Picardi, 2005; Ke et al., 2020).

Maffi et al. (2012) efetuaram um estudo profundo sobre a integração bilhética no serviço de passageiros longo-curso. Definem a bilhética integrada como a compra de um único bilhete que serve em múltiplos modos de transporte, inclusive de operadores diferentes. As limitações mais significativas na bilhética integrada são a disponibilização de dados, modelos de negócio diferentes entre operadores e a dificuldade de reserva de bilhetes multimodais. Para tal, as recomendações do documento baseiam-se na priorização da tarifação integrada, e na criação uma plataforma única intermodal que permita a troca de informações das componentes aérea e ferroviária com maior qualidade e regularidade. As barreiras comerciais, tecnológicas e políticas causam quebras na procura pelo sistema de bilhética integrada aero-ferroviária (Postorino, 2010; LAirA, 2018).

Existem duas formas de gerar os bilhetes integrados que assentam no princípio de *code-sharing*, ou seja, a estação de comboio tem o mesmo código IATA que o aeroporto de destino. O *code-sharing* permite que as reservas dos bilhetes sejam efetuadas em conjunto: o bilhete sem reserva, cujo preço já está incluído no custo da viagem, e o bilhete com reserva integrada, em que o passageiro necessita de reservar o lugar e dia específico, sendo que a reserva inclui custos adicionais (Costa, 2012; Maffi et al., 2012). O custo do serviço de integração aero-ferroviária é o aspeto mais valorizado para passageiros de lazer de tipologia longo-curso intercontinentais (Costa, 2012).

A governança é também um fator-chave para um planeamento orientado à intermodalidade. É importante envolver os atores que participam na integração modal: passageiros, aeroportos, companhias aéreas, e os operadores ferroviários (Givoni e Banister, 2007; Costa, 2012).

O transbordo é um aspeto importante na integração aero-ferroviária, principalmente para os passageiros que transportam bagagem e que têm mobilidade reduzida e condicionada (Barreira, 2012; Givoni e Banister, 2007; Ke et al., 2020). Por isso, é importante integrar as infraestruturas de transporte simplificando os processos administrativos e adotando novas estratégias que potenciem a conveniência e eficiência na transferência modal. Um dos exemplos é a configuração da estação ferroviária no aeroporto, que pode seguir duas configurações: construir uma estação sob o terminal aeroportuário (e.g. Schiphol, London

Stansted, Zurich), ou adjacente ao terminal (e.g. Frankfurt, Charles de Gaulle, London Gatwick, Manchester) (Barreira, 2012; Givoni e Banister, 2007).

O manuseamento das bagagens é um fator limitante na experiência do passageiro longo-curso, desde o acesso à estação ferroviária prolongando-se no uso do comboio e no aeroporto. Há diversas estratégias que podem colmatar este desconforto, como a possibilidade de realizar apenas um *check-in* de bagagem que englobe ambas as etapas da viagem através de um serviço especializado, e o exemplo do *check-in* de bagagem realizado antes de seguir para o aeroporto em muitas vezes situadas em estações de comboio. No entanto, ressalva-se o custo oneroso da implementação de um sistema integrado de transporte de bagagens na estação, e de um comboio com estruturas que permitam o depósito de bagagem, simultaneamente preenchendo os requisitos internacionais de segurança de tráfego aéreo. Em Hong-Kong, este serviço não tem custos adicionais para o passageiro, podendo o mesmo prosseguir viagem para o aeroporto via metro (Picardi, 2005; Costa, 2012; Budd, 2019).

O estudo conduzido por Givoni e Banister (2007) concluiu que, quando questionados sobre a fraca adesão à ferrovia no acesso e egresso ao aeroporto, os inquiridos referiram que a indisponibilidade do serviço era o aspeto mais significativo, seguido dos transtornos na acessibilidade e incompatibilidade entre horários. Costa (2012) complementa os autores indicando que as dificuldades observadas em viagens intermodais englobam os atrasos no tráfego aéreo, que geram constrangimentos e perdas de comboios, a dificuldade de conciliar múltiplos bilhetes se não houver bilhética integrada, e o manuseamento de bagagem, principalmente no que diz respeito aos atrasos e perdas de malas. Cokasova (n.d.) prevê que o tempo despendido no acesso ao aeroporto e no aeroporto antes da partida ronda os 110 minutos, por isso sugere o uso da ferrovia com possibilidade de *check-in* a bordo do comboio de forma a minimizar o tempo despendido.

Sharp (2002) *vide* Givoni e Banister (2007) refere que os passageiros não se mostram interessados no modo de deslocação entre o *hub* e a origem e/ou destino, desde que seja garantido um serviço com semelhante tempo de deslocação, conveniente, cómodo, com serviços a bordo, tarifas razoáveis e, idealmente, que contribua para a acumulação de pontos em milhas aéreas. A análise da disposição a pagar de um passageiro para reduzir o tempo de acesso ao aeroporto resulta em informação que pode beneficiar os decisores políticos do aeroporto e do sistema ferroviário, permitindo equacionar a redirecção dos investimentos na rede ferroviária para este proveito (Picardi, 2005; Tsamboulas e Nikoleris, 2008; Pimpão et al., 2008; OECD, 2009).

As vantagens estratégicas da substituição do avião pelo comboio e a integração entre os dois serviços são variadas. Para o utilizador é benéfica a poupança no tempo de deslocação e a amplificação da gama de oferta de destinos não suportados pelo avião. No ponto de vista dos operadores aeroportuários, a transferência do tráfego de curta distância para a ferrovia possibilita a libertação de *slots* e conseqüente alívio do congestionamento e pressão no aeroporto, permitindo centrar a sua operação no tráfego de médio e longo-curso e melhorar a

gestão e qualidade dos serviços prestados (Comité das Regiões; 2003; Givoni e Banister, 2006; OECD, 2009; Barreira, 2012).

Na perspetiva dos operadores ferroviários, a integração beneficia a taxa de utilização do serviço e da infraestrutura. Nas infraestruturas aeroportuárias de menor dimensão e procura, a intermodalidade aero-ferroviária contribui para a revitalização do aeroporto e para a descentralização de passageiros de aeroportos saturados (Comité das Regiões; 2003; Postorino, 2010; Barreira, 2012; Maffi et al., 2012).

A substituição do tráfego aéreo de curta distância pelo modo ferroviário, e a ligação de todos os aeroportos à rede ferroviária vigoram no Livro Branco dos Transportes como uma das estratégias que auxiliam o cumprimento das metas climáticas até 2050 e que potenciam a competitividade do sistema de transportes europeu (CE, 2011b).

Existem várias metodologias que avaliam a intermodalidade servindo de exemplos, o *MODAIR*, em específico na intermodalidade nos aeroportos, quer no acesso como na integração de serviços, e o *KITE*, que recai na intermodalidade dos passageiros na Europa, baseando-se em indicadores de custo-benefício (Costa, 2012). O Projeto *LAirA* é apoiado pela União Europeia no contexto do programa da Política de Coesão, e promove a redução do uso de energia e dos impactes negativos no ambiente através da alteração da mobilidade de passageiros e funcionários dos aeroportos. O projeto defende que o acesso ferroviário aos aeroportos é uma mais-valia para induzir benefícios económicos e ambientais (*LAirA*, 2018).

No que diz respeito ao financiamento da integração modal, podem-se considerar diversas fontes, nomeadamente as operações aeroportuárias, as companhias aéreas, e operadores e gestores ferroviários. O setor público surge como possível financiador da construção das ligações e estação de comboio, dado que a ligação ferroviária não beneficia apenas os passageiros aéreos por não se considerar o aeroporto como estação de fim de linha. Desta forma, os custos alocados aos operadores aéreos serão mais reduzidos, tornando-se mais atrativo aos mesmos. Os aeroportos de menor dimensão estão diretamente dependentes de fundos públicos para que haja funcionamento próspero (EUROCONTROL, 2004; Vaz et al., 2012).

A União Europeia apoia projetos de integração modal aero-ferroviária e de transição energética, como é o exemplo da Rede Transeuropeia de Transportes que define que todos os aeroportos da rede europeia devem estar conectados à rede ferroviária até 2050, de preferência a uma rede de AVF. Também a revisão da Diretiva Sistemas de Transporte Inteligentes inclui iniciativas de bilhética multimodal, incluindo a bilhética ferroviária. Deste modo, é viável considerar-se financiamento comunitário com base no Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Fundo Social Europeu e, como produz impactes no dinamismo territorial, o Fundo de Coesão (Givoni e Banister, 2006; Lopes, 2011; *LAirA*, 2018).

2.4.2 Impactes da intermodalidade aero-ferroviária

A multimodalidade e a intermodalidade são aspetos-chave no funcionamento da infraestrutura aeroportuária e na otimização de tempo e de custos (Picardi, 2005). Apesar de existirem guias de boas práticas que promovem a intermodalidade, ainda não há solução registada que efetive o sucesso da intermodalidade aero-ferroviária, mas destaca-se a necessidade de facilitação entre autoridades aeroportuárias, ferroviárias, e decisores políticos (Vespermann e Wald, 2011; Costa, 2012).

Quando a intermodalidade aero-ferroviária permite a ligação entre dois aeroportos, um localizado numa cidade de grande dimensão, e o outro numa cidade mais reduzida, promove-se a atratividade da última. No entanto, os efeitos observados podem não ser imediatos, mas destaca-se a considerável redução de desigualdades socioeconómicas. Porém, é importante mencionar que as cidades de pequena dimensão necessitam de possuir uma malha setorial orientada para a oferta e prestação de serviços para que consiga aproveitar a oportunidade de desenvolvimento (Zhang et al., 2019).

A articulação das diferentes modalidades de transporte, desde a criação de uma infraestrutura intermodal à integração bilhética e tarifária, é uma estratégia que visa a aposta na preferência pelo transporte coletivo. A redução do preço do transporte público induz um aumento da procura que, tendencialmente, se intensifica a médio e longo prazo. Assim, promove-se um ativo socioeconómico que preza o bem-estar da população, bem como as suas necessidades tornando-se, ainda, um incentivo ao uso dos transportes coletivos. Contribui, simultaneamente, para redução de emissão de GEE e aumento da eficiência energética do setor dos transportes (CE, 2020c; Furtado, 2020).

A promoção da intermodalidade está proporcionalmente relacionada com o aumento da acessibilidade, pelo que os efeitos da adoção de serviços intermodais na dinâmica socioeconómica de uma cidade, ou região, serão sensivelmente semelhantes aos benefícios proporcionados pelo aumento e modernização da ferrovia e das infraestruturas de transporte, nomeadamente a redução do tempo e custo de deslocação, aumento do número de residentes e de empregabilidade.

O caso de Schiphol é exemplar do impacte que uma infraestrutura de transporte que oferece serviços intermodais gera no desenvolvimento regional. As empresas valorizam a elevada acessibilidade possibilitada pela densa e eficiente rede de transportes e, como se trata de um *hub* intercontinental inserido diretamente na rede, originou a implementação de empresas multinacionais, de complexos industriais, comerciais, empresariais, logísticos, hoteleiros e de retalho. A adoção da perspetiva de planeamento com base na acessibilidade oferece condições favoráveis à implementação de serviços de integração intermodal (Cheng et al., 2013).

2.4.3 Exemplos internacionais

A integração dos aeroportos nas redes ferroviárias urbanas e suburbanas já se encontra em vigor em diversos países europeus (Matias, 2009). A oferta de serviços ferroviários em aeroportos representa o potencial de competição modal em que o comboio pode substituir os voos de curta distância. Os exemplos internacionais que se seguem não excedem a 1h no tempo de viagem de comboio até ao aeroporto (Cockasova, n.d.; Givoni e Banister, 2007).

No Reino Unido considera-se a ferrovia como parte da infraestrutura de transporte aéreo. O aeroporto de Heathrow é um exemplo em que a integração aero-ferroviária promove uma viagem fluída e contínua ao passageiro com o mínimo de desconforto possível. A integração das duas infraestruturas com serviços frequentes (de 5 em 5 minutos do centro de Londres) numa rede abrangente de destinos são alguns fatores que suportam o sucesso desta estratégia intermodal (Givoni e Banister, 2006; OECD, 2009; Costa, 2012). O *Heathrow Express* é considerado um serviço *premium* direto que oferece uma experiência mais fiável e confortável, com comboios adaptados ao transporte de bagagens perto das portas de entrada/saída, e informação disponibilizada sobre o horário de voos, justificando a tarifa mais elevada para o uso deste serviço (OECD, 2009).

O caso mais emblemático da substituição modal é a ligação Londres-Paris, efetuada por ligação aérea ou ferroviária através do serviço de AVF *Eurostar*, inaugurado em 1994 (Givoni e Banister, 2007). Em 2019, revelou-se notória a preferência pelo serviço ferroviário comparativamente ao avião, totalizando em 11,1 milhões de passageiros transportados de comboio *versus* 2,7 milhões de passageiros no tráfego aéreo (OAG, 2019; Eurostar, 2020). A adesão ao comboio entre as duas cidades originou uma poupança de 90% das emissões de GEE por passageiro, em comparação ao avião (Eurostar, n.d.; Givoni e Banister, 2006).

A Alemanha tem uma vasta e conectada rede de aeroportos. O Aeroporto Internacional de Frankfurt, considerado um *hub* intercontinental, é um exemplo da ligação eficiente entre o sistema aeroportuário e a AVF (Pimpão et al., 2008). O serviço ferroviário da *AI Rail*, que circula com velocidades até 200 km/h, é providenciado pela *Lufthansa* em acordo com a *Deutsche Bahn* (DB), e substitui as pontes aéreas entre Frankfurt e Estugarda, Düsseldorf, Colónia e Bona (Givoni e Banister, 2006, 2007; Barreira, 2012; Costa, 2012). Por exemplo, a viagem entre Nova Iorque e Estugarda, realizada via *Lufthansa*, é constituída pela etapa aérea até Frankfurt e posterior viagem de comboio até Estugarda, com a particularidade de que apenas existe um único momento de *check-in* e de *check-out* de bagagem, apesar da mudança modal em Frankfurt (Costa, 2012).

Entre Frankfurt e Colónia circulam 15 comboios diários em cada direção, e 7 comboios entre Frankfurt e Estugarda. Este serviço permite a acumulação de milhas aéreas aos passageiros, e de usufruir de bilhética integrada e de serviços a bordo do comboio, semelhantes aos existentes num voo de curta distância (Givoni e Banister, 2006, 2007;

Barreira, 2012; Ke et al., 2019). No entanto, ainda existe resistência pública na adesão a este serviço devido à tendência em estranhar o inovador (Picardi, 2005).

As tarifas e reserva estão integradas, o que significa que o passageiro só efetua um pagamento da viagem aquando a reserva. No que diz respeito aos lugares no comboio, existe um número de lugares alocados exclusivos ao serviço *AIRail*, não interferindo com o funcionamento regular do serviço ferroviário. Este serviço ainda oferece acomodação sem custos adicionais se o passageiro necessitar de realizar nova reserva para outro avião ou comboio incorporado no sistema *AIRail*. Em caso de atrasos ferroviários ou aéreos, a companhia aérea *Lufthansa* assume a responsabilidade (Maffi et al., 2012).

Em termos estruturais, o aeroporto de Frankfurt construiu um terminal dedicado ao serviço *AIRail* (Figura 2.10), que permite a ligação com ambos os terminais de passageiros e o rede ferroviária regional e de longo-curso, oferecendo um serviço mais intuitivo, conveniente e de maior qualidade ao passageiro (Costa, 2012). Inclusive, em Frankfurt foi criado um posto de trabalho no departamento de planeamento do aeroporto denominado “manager intermodal”, cuja função recai na coordenação com as autoridades, com a ferrovia, e com as companhias aéreas (Vespermann e Wald, 2011).

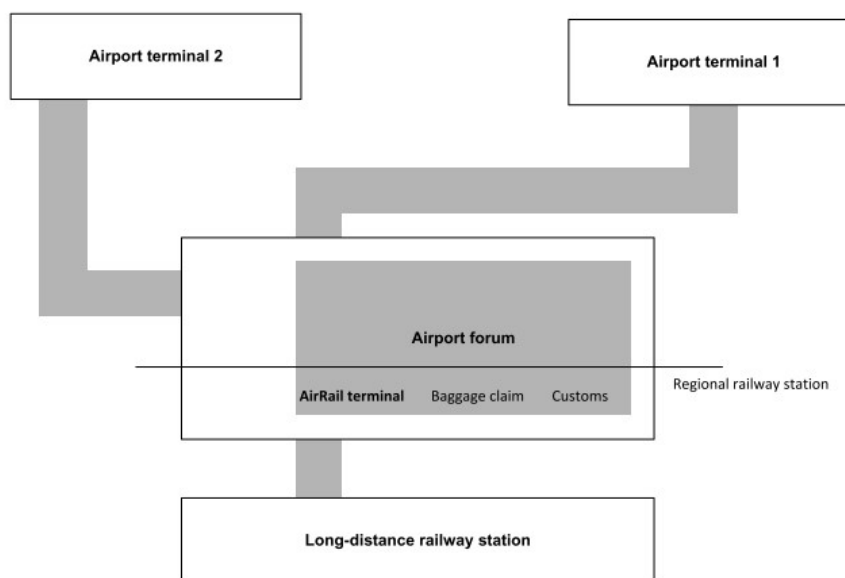


Figura 2.10 – Esquema do aeroporto de Frankfurt em viagens intermodais aero-ferroviárias.

A construção e requalificação da linha ferroviária de alta velocidade, que confere acesso ao aeroporto de Frankfurt, aumentou significativamente a procura por parte de localidades mais distantes do aeroporto, uma vez que o tempo de deslocação reduziu consideravelmente, em comparação com outros modos de transporte (Pimpão et al., 2008).

Inicialmente, a estação ferroviária de Estugarda oferecia serviços de *check-in*, *check-out* e manuseamento de bagagens. No entanto, a implementação das instalações nas estações que garantem as condições necessárias de segurança, controlo, manuseamento de bagagens

e serviços alfandegários, acarretam um considerado investimento para além dos custos operacionais. Por ser um elevado encargo e causar dificuldades no cumprimento de horários, o serviço de manuseamento de bagagens já não é oferecido (Costa, 2012; Budd, 2019).

O serviço *Fly Rail Baggage* é um serviço intermodal aplicado às bagagens e independente do serviço de passageiros. Este produto permite aos passageiros enviar a bagagem de qualquer aeroporto do mundo para a estação ferroviária, facilitando a intermodalidade aero-ferroviária na Suíça através dos aeroportos de Zurique ou Genebra. Os serviços alfandegários e o *check-in* são realizados na estação ferroviária (Costa, 2012).

O serviço *Flugzug Basel* faz ligação entre a estação central da Basileia, na Suíça, e o aeroporto de Frankfurt, na Alemanha. A cooperação entre as autoridades aeroportuárias e ferroviárias permite implementar a bilhética integrada, acumulação de milhas aéreas, e a realização do *check-in* de bagagens na estação de comboio, assim como o manuseamento de bagagens com um custo adicional. No entanto, destaca-se a ausência de serviços de qualidade a bordo do comboio e a falta de flexibilidade na reserva do bilhete (Costa, 2012).

Os casos de estudo supramencionados revelam uma fraca aposta no fornecimento de serviços adicionais ao passageiro, como o manuseamento de bagagens e os serviços a bordo do comboio, o que pode estar relacionado com a necessidade de aplicação de investimentos mais elevados (Maffi et al., 2012).

A Figura 2.11 evidencia o impacte da competição na quota modal aérea. Após ser implementado o serviço de AVF no mesmo corredor aéreo, pode verificar-se a diminuição até 80% do tráfego aéreo. A implementação da AVF entre Madrid e Sevilha fez com que o mercado aéreo reduzisse perto de 60% a sua atividade, sendo atualmente constituído por passageiros em trânsito direto (Picardi, 2005; IEA, 2019a).

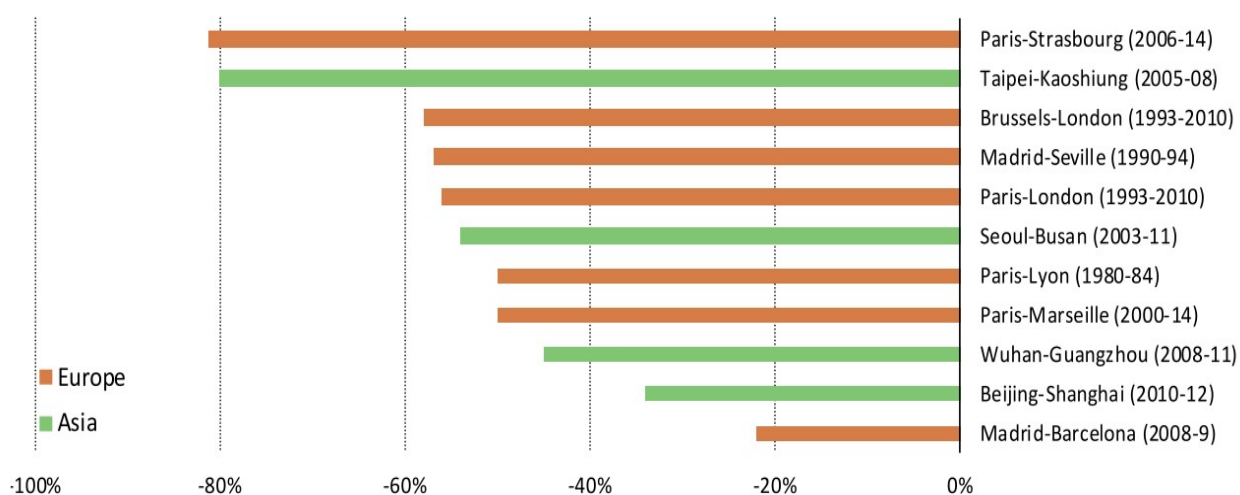


Figura 2.11 – Redução do tráfego nas pontes aéreas após implementação da AVF.

Em Portugal, a *TAP Air Portugal* tem parceria com a *Deutsche Bahn* através do programa *Rail&Fly*. A parceria permite aos passageiros viajar entre os aeroportos de Frankfurt, Hamburgo, Munique, Düsseldorf e Berlim e na alargada rede de estações operadas pela DB. O bilhete de comboio pode ser reservado na agência de viagens ou na central de atendimento da TAP e o *check-in* deve ser efetuado 72h antes da viagem (TAP, n.d.). Recentemente, a parceria com a *AccesRail* permitiu à TAP alargar o serviço a mais países europeus, nomeadamente Itália, Reino Unido, Suíça, Áustria, Holanda e Bélgica (Jornal de Negócios, 2021).

3. Metodologia

3.1 Organização metodológica

Após a revisão de literatura realizada, parte-se para o desenvolvimento do trabalho com um conjunto de orientações doutrinárias:

- i. O *Estirador*, um modelo criado pelo engenheiro Eduardo Zúquete, que tem como objetivo a criação de uma rede de serviço Intercidades coerente em todo o território nacional, através de uma cadência mínima de duas horas em todas as ligações, e cadência até meia hora nas ligações mais procuradas,
- ii. O relatório *Estratégia energética alternativa: avaliação ambiental e económica*, como fonte de doutrina geral de mobilidade (Melo et al. 2020).

Em seguida, apresentam-se as relações entre a secção metodológica e as respetivas secções de resultados da dissertação.

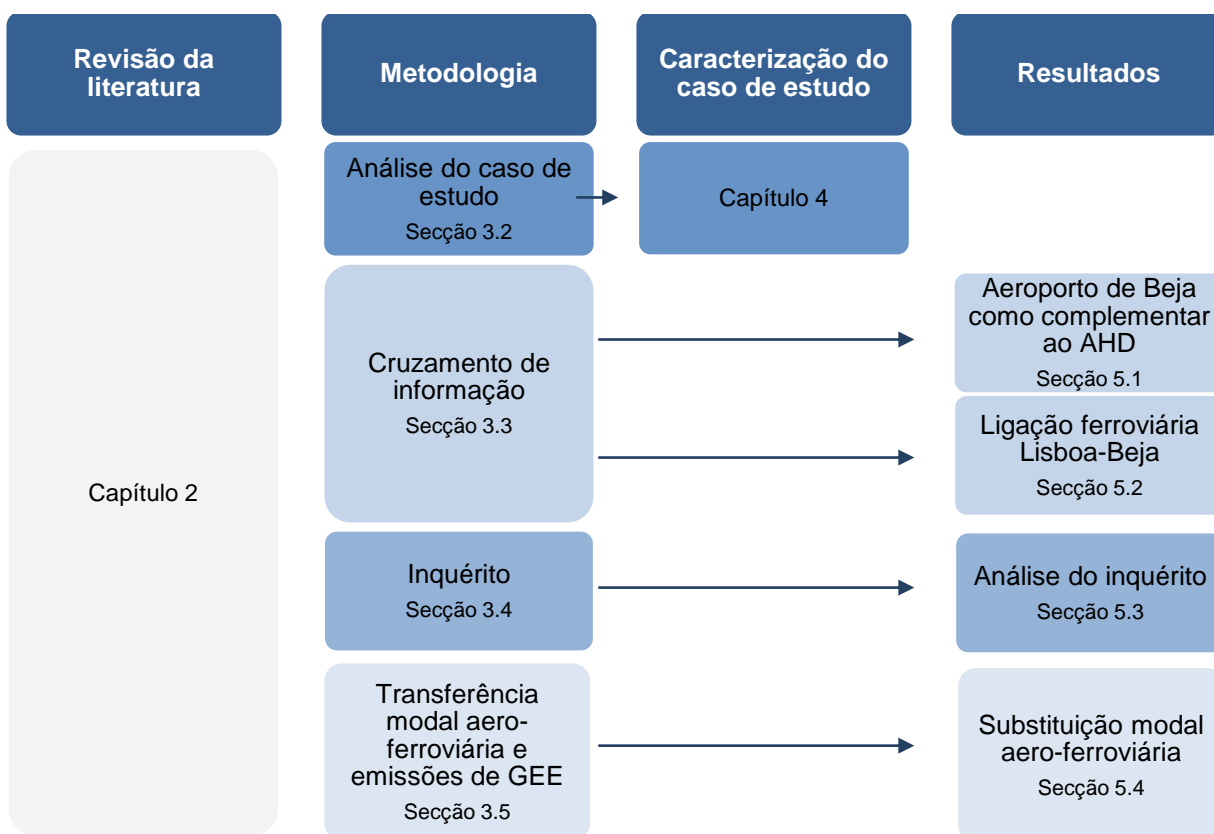


Figura 3.1 – Relações entre etapas da dissertação.

3.2 Análise do caso de estudo

Caracterização do Baixo Alentejo

A caracterização do caso de estudo desenvolve-se ao longo do capítulo 4 em cinco seções. Primeiro, inicia-se o estudo com uma análise a nível regional das características populacionais, territoriais e económicas, cujas bases de dados utilizadas provieram das estatísticas do INE – Instituto Nacional de Estatísticas e do PORDATA. No parâmetro de acessibilidade utilizaram-se ferramentas de mapeamento online, como o *GoogleMaps* e o portal *ViaMichelin*.

Caracterização da ligação ferroviária a Beja

A caracterização da ligação ferroviária a Beja engloba a análise da infraestrutura e das suas componentes, com base no Diretório de Rede 2022 e em literatura revista. Nesta seção, é também examinada a proveniência dos passageiros da Linha do Alentejo, com base nos dados de origem e destino e número de viagens realizadas em 2019, fornecidos pela CP – Comboios de Portugal, SA, na vertente do protocolo entre a empresa e a instituição de ensino, FCT NOVA.

A análise da ligação ferroviária é complementada com a experiência pessoal da deslocação ferroviária a Beja com origem na estação do Pragal, no dia 28 de janeiro de 2021. Considera-se a experiência pessoal do serviço ferroviário da ligação em estudo uma componente importante porque permite construir uma opinião fundamentada sobre a mesma e, ao mesmo tempo, interpretar melhor as respostas fornecidas no inquérito.

No que diz respeito aos projetos de intervenção na ligação ferroviária, teve-se como base:

- i. Informação disponibilizada pelo Gabinete de Apoio Técnico da IP – Infraestruturas de Portugal, que revela intervenções técnicas e logísticas na requalificação do troço Casa Branca-Beja, assim como os diplomas legais que revelam intenção na modernização neste troço,
- ii. O estudo da Refer – *Rede Ferroviária Nacional, EP*, de 2015, que examina várias propostas de intervenção na Linha do Alentejo, incluindo reconexão à Linha do Sul e a construção de uma variante ao Aeroporto de Beja, com a previsão de investimentos necessários.

Caracterização do aeroporto de Beja

Segue-se a descrição do aeroporto de Beja, começando com um breve contexto histórico, seguido da caracterização geral e da acessibilidade, da situação atual e do potencial de *cluster* aeronáutico.

Caracterização do aeroporto de Lisboa

A caracterização do aeroporto de Lisboa, também conhecido como Aeroporto Humberto Delgado, compreende uma breve descrição da infraestrutura e das limitações de expansão que o aeroporto enfrenta. A análise da procura no ano de 2019 teve como base os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatísticas (INE) no documento *Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2019* e o *Anuário de Aviação Civil 2019*, emitido pela ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil.

A metodologia utilizada para caracterizar a tipologia dos voos do aeroporto de Lisboa teve como base a terminologia da EUROCONTROL. Para determinar os voos longo-curso do aeroporto de Lisboa, recorreu-se à distância aproximada de voo entre Lisboa e os países mencionados nos dados estatísticos disponibilizada do portal online www.distance.to.

Salienta-se que o INE não fornece informação de todos os países que compõe a procura do Aeroporto Humberto Delgado, apenas os de maior relevância, pelo que o valor determinado é aproximado.

Intervenções na rede de transportes definidas em planos estratégicos nacionais

Analisaram-se documentos estratégicos, como o Plano Nacional de Investimentos 2030 (PNI2030), que integra alguns projetos originários do Ferrovia2020, e o Diretório da Rede 2022. Estes documentos preveem medidas interventivas nos diferentes setores da mobilidade nacional e apresentam projetos que impactam direta ou indiretamente o concelho de Beja, a ligação ferroviária e, potencialmente, o aeroporto de Beja, de acordo com os domínios da rodovia, mobilidade e transportes públicos, ferrovia e do sistema aeroportuário.

3.3 Cruzamento de informação

Fator de emissão para cálculo de emissão de GEE

Dada a insuficiência de dados detalhados para Portugal, optou-se pela metodologia aplicada no Reino Unido, por Hill et al. (2020). Como o Reino Unido apresenta valores diferentes de eficiência de produção e de fontes de energia elétrica, Shorter (2011) recomenda que, para outros países europeus, se deve considerar 75% do fator de emissão britânico. Assim, o fator de emissão do tráfego ferroviário de passageiros é 0,0277 kg CO₂eq/pkm (IFEU, 2010). Salienta-se que a metodologia não discrimina a fonte energética ferroviária (*diesel* ou eletricidade), e assume-se a taxa de ocupação ferroviária britânica.

De acordo com a mesma metodologia, considerou-se para o transporte aéreo regional o fator de emissão de 0,2443 kg CO₂eq/pkm, correspondente à categoria de voos domésticos do Reino Unido, e para o táxi o fator de 0,1455 kg CO₂eq/pkm com uma taxa de ocupação de veículo de 1,4.

Aeroporto de Beja como complementar ao AHD

Efetua-se a análise conjunta de informação proveniente da revisão da literatura e de um estudo técnico da Refer (2015), com a caracterização da procura do AHD, em particular a procura do segmento de tráfego aéreo de longo-curso no ano 2019. Complementa-se com apreciação das vantagens e incentivos da adoção do aeroporto de Beja como complementar ao AHD.

Na comparação das emissões de GEE originadas na deslocação do centro de Lisboa (Entrecampos) ao aeroporto de Beja e à Base Aérea nº6 do Montijo, atualmente considerada a alternativa complementar ao AHD.

Ligação ferroviária Lisboa-Beja

Com base na caracterização da ligação ferroviária Lisboa-Beja, nomeadamente as características técnicas, de procura no ano 2019, e projetos de requalificação, averigua-se a necessidade de modernização da ligação ferroviária e as soluções importantes a considerar. Ainda, enunciam-se os principais benefícios da implementação de uma ligação ferroviária de alta prestação entre Lisboa e Beja.

3.4 Inquérito

Para averiguar a opinião do público interessado no tema da presente dissertação, procedeu-se à realização de um inquérito via *Google Forms*. Como o foco do questionário era a população e visitantes de Beja, o mesmo foi partilhado na rede social *Facebook*, em grupos de residentes em Beja e com interesse na promoção do aeroporto de Beja. O inquérito foi também enviado a estudantes da FCT NOVA e a organizações, entidades e associações do distrito de Beja de diversos setores de atividade: empresarial e comercial, académico, turismo e cultural, comunicação social, desenvolvimento regional, e ainda para o setor administrativo e municipal. Na Tabela 3.1 apresenta-se a lista dos contactos realizados.

O recurso ao inquérito online era o único meio praticável num trabalho académico e em época de pandemia. Não foi uma amostragem aleatória nem chegou a sectores da população sem acesso Internet, o que limita a sua representatividade estatística. Ainda assim, considera-se que o inquérito foi útil para compreender as preocupações e o sentimento geral da população e dos utentes do comboio.

Tabela 3.1 – Organizações, entidades, associações e grupos contactados.

Grupos Facebook
BEJA
Beja
BEJA E DISTRITO - NATURAIS, DESCENDENTES, RESIDENTES E AMIGOS
Contra a construção do Novo Aeroporto Montijo e a favor do Aeroporto Beja
Queremos o Aeroporto de Beja para voos low cost
Académico
Associação de Estudantes da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Beja
Associação Portuguesa de Escolas Profissionais Agrícolas
Centro de Transferência de Conhecimento
Escola Superior Agrária
Escola Superior de Educação
Escola Superior de Saúde
Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Empresarial e Comercial
AEPO - Associação Empresarial e de Promoção de Odemira
Associação Comercial do Distrito de Beja
Associação do Comércio, Serviços e Turismo do Distrito de Beja
Mercheja - Associação de Comerciantes e Grossistas de Beja
Nerbe - Nucleo Empresarial da Região de Beja
Desenvolvimento
ADL - Associação de Desenvolvimento do Litoral Alentejano
ADRAL - Agência de Desenvolvimento Regional do Alentejo
Alentejo XXI - Associação de Desenvolvimento Integrado do Meio Rural
Associação Desenvolvimento Terras do Regadio
Associação para Desenvolvimento do Concelho de Moura
Esdime - Agência Para O Desenvolvimento Local No Alentejo Sudoeste Crl
Incubadora de Inovação Social do Baixo Alentejo
Vitifrades - Associação de Desenvolvimento Local
Turismo e Cultural
Agência Regional de Promoção Turística do Alentejo - Turismo do Alentejo
Associação Cultural e Desportiva Juventude Almodôvareense
Associação Cultural e Recreativa da Zona Azul
Associação para Est.Def.Patrimonio Natural Cultural Concelho Mértola
Biblioteca Beja
Rota Vicentina – Associação para a Promoção do Turismo de Natureza na Costa Alentejana
Turismo do Alentejo, E.R.T.
Municipal
AMCAL - Associação de Municipios do Alentejo Central
ARECBA - Agência Regional de Energia do Centro e Baixo Alentejo
CIMBAL - Comunidade Intermunicipal do Baixo Alentejo
Posto de turismo - Castelo
Comunicação Social
Jornal Alto Alentejo
Brados do Alentejo
Jornal de Notícias de Beja
Tribuna Alentejo
Correio Alentejo
Diário do Alentejo
Ardina do Alentejo

O inquérito é composto por 18 questões (Tabela 3.2), no entanto algumas são condicionadas à resposta dada previamente, pelo que nenhum dos inquiridos respondeu ao total das perguntas. No Anexo B encontra-se o corpo de perguntas e opções do inquérito em formato integral. O formulário esteve disponível entre 20 de setembro e 26 de outubro de 2020, reunindo 1110 respostas. Prestou-se particular atenção em mencionar que as respostas ao inquérito deveriam ser referentes a um período pré-pandemia Covid-19, dadas as medidas de contingência para redução de mobilidade.

No total, foram invalidadas cinco respostas por não cumprirem com o desejado. Seguem-se algumas notas metodológicas que se adotaram no tratamento de dados:

- i. Na análise dos concelhos de residência, agruparam-se os mesmos por NUTS III,
- ii. Na questão referente à escolha dos motivos de deslocação, não foi ponderada a escolha de múltiplas opções, que poderia refletir de forma mais fidedigna o padrão de escolha dos visitantes. As respostas “residência”, “segunda residência” ou “migração” foram contabilizadas na opção “Motivos familiares”.

Foi solicitada a participação da comunidade do Instituto Politécnico de Beja, no entanto, não foi possível obter aprovação por parte das autoridades da instituição. Considera-se que a opinião crítica dos estudantes teria sido uma mais-valia para o estudo.

Tabela 3.2 – Questões do inquérito.

1. Costuma frequentar Beja?
2. Se a ligação ferroviária a Beja fosse melhorada e de alta prestação, estaria mais interessado em frequentar a região?
3. Qual a razão que o leva a deslocar-se?
4. Qual o seu concelho de residência?
5. Qual o modo de transporte que mais utiliza para se deslocar a Beja?
6. Quais os fatores mais importantes na sua escolha do modo de transporte?
7. Está satisfeito com a atual ligação ferroviária a Beja?
8. Indique o seu grau de satisfação em relação aos seguintes aspetos relativos à atual ligação ferroviária a Beja.
9. Acha necessário ser mencionado outro aspeto para além dos referidos?
10. Se a ligação ferroviária fosse requalificada, estaria disposto a mudar de modo de transporte?
11. Quais as vantagens que uma ligação ferroviária melhorada, de alta prestação, pode ter em Beja?
12. Acha que o aeroporto de Beja tem potencial para ser complementar ao aeroporto de Lisboa, albergando os voos intercontinentais?
13. Justifique.
14. A melhoria da ligação ferroviária Lisboa-Beja poderia promover o aeroporto de Beja como complementar ao de Lisboa?
15. Justifique.
16. Na sua opinião, que condições faltam para que o aeroporto de Beja funcione como complementar ao aeroporto de Lisboa?
17. Se o aeroporto de Beja estivesse operacional, que mais vantagens poderia trazer para a região?
18. Imagine que o aeroporto de Beja é extensão ao de Lisboa, e que alberga voos intercontinentais. Entre os dois aeroportos existe uma ligação ferroviária de alta prestação, que permite a ligação Lisboa-Beja em 1h15. Qual a sua opinião?

3.5 Substituição modal aérea-ferroviária e emissões de GEE

O cálculo das emissões provenientes dos voos regionais e da ferrovia por passageiro-quilómetro (pkm) num determinado ano necessita do *input* de três informações: número de passageiros, distância entre origem e destino e fator de emissão:

$$kg\ CO_2eq/ano = fator\ de\ emissão \times n^o\ passageiros \times distância\ OD$$

Para determinação dos fatores de emissão, da tipologia do voo e conseqüente cálculo de emissões de GEE, definiram-se os seguintes pressupostos:

- Os voos domésticos *intra-UK* assumiram-se equivalentes à tipologia regional da EUROCONTROL;
- Para o cálculo da distância a Espanha, assumiu-se a distância entre dos aeroportos do Porto e Lisboa a Madrid;
- Utilizou-se o INE como fonte dos valores de tráfego nacional interior, dado a ANAC não apresentar informação discriminada sobre os passageiros de tráfego interior dos aeroportos continentais;
- As emissões de GEE da aviação no tráfego regional internacional até Madrid foram calculadas com base nos valores de passageiros obtidos no INE;
- Como o INE não apresenta discriminação dos passageiros nas pontes aéreas entre os aeroportos continentais, utilizou-se a média dos fatores de emissão das pontes aéreas e deslocações ferroviárias Porto-Lisboa-Faro para se calcular as emissões totais da aviação e ferrovia;
- A ligação ferroviária entre Porto e Madrid estende-se ao longo de 421 km, de acordo com o portal de viagens *Virail*.

Utilizaram-se os fatores de emissão relatados pelo Governo do Reino Unido para o tráfego aéreo regional (0,2443 kg CO₂eq/pkm) e o equivalente europeu para o tráfego ferroviário de passageiros (0,0277 kg CO₂eq/pkm). O fator de emissão do tráfego aéreo corresponde a um valor médio por passageiro em voos domésticos com a ponderação da força radiativa, considerando a emissão de óxidos de azoto e de vapor de água emitidos a altitude elevada. Esta ponderação permite medir o impacte ambiental adicional da aviação e aproximar a um valor mais preciso do impacte climático do setor (Hill et al., 2020).

4. Caracterização do caso de estudo

4.1 Baixo Alentejo

4.1.1 Caracterização populacional e territorial

Beja é a sede de um dos 18 distritos de Portugal Continental. Está inserida na região do Alentejo e é um dos 13 municípios da subregião do Baixo Alentejo. Na Figura 4.1 faz-se um enquadramento do município de Beja de acordo com as unidades territoriais (INE, 2019b). O Baixo Alentejo é a subregião com maior área, 8 543 km² (PORDATA, 2020c), no entanto, é também característica pela menor densidade populacional a nível nacional, 13,6 hab/km² (Tabela 4.1), com tendência decrescente desde 2001. Apesar da população estar a diminuir, Beja é o concelho com maior densidade populacional da subregião, com 29,3 hab/km².



Figura 4.1 – Enquadramento do município de Beja de acordo com NUTS II e III.

Tabela 4.1 – População, densidade populacional e índice de envelhecimento nos diferentes âmbitos geográficos analisados, referentes ao ano 2019.

Âmbito geográfico	População (habitantes)	Densidade populacional (hab/km²)
Portugal	10 286 263	111,5
Alentejo (NUTS II)	705 018	22,3
Baixo Alentejo (NUTS III)	116 445	13,6
Beja (Município)	33 565	29,3

Fonte: PORDATA (2020b).

A população do Baixo Alentejo é caracterizada pelo seu grau de envelhecimento, que se traduz no elevado índice de envelhecimento, relativamente superior à média nacional. Apesar da maioria da população se enquadrar na faixa etária entre os 15 e os 64 anos, cerca de um quarto da população do Baixo Alentejo apresenta idade superior a 65 anos (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 – Distribuição da população de acordo com a faixa etária e respetiva proporção nos diferentes âmbitos geográficos analisados, referentes ao ano 2019.

Âmbito Geográfico	0-14 (nº)	15-64 (nº)	65+ (nº)	Índice de envelhecimento
Portugal	1 402 276	6 621 663	2 262 325	161,3
Alentejo	87 897	437 261	179 861	204,6
Baixo Alentejo	15 163	72 225	29 058	191,6
Beja (Município)	5 075	20 948	7 542	148,6

Fonte: INE (2020b), PORDATA (2020d).

Na Tabela 4.3, apresentam-se os índices sintéticos de desenvolvimento regional referentes ao índice global, competitividade, coesão e qualidade ambiental, com a base de Portugal no valor de 100,0. A região do Alentejo apresenta o menor índice de competitividade a nível nacional, e um dos menores índices globais.

Por sua vez, a subregião do Baixo Alentejo destaca-se por possuir um dos índices de coesão mais baixos, contrariamente ao índice de qualidade ambiental, que é mais elevado que o valor médio nacional.

Tabela 4.3 – Índices sintéticos de desenvolvimento regional de NUTS II de Portugal Continental e NUTS III do Alentejo, nas dimensões: global, competitividade, coesão e qualidade ambiental.

Âmbito geográfico	Índice sintético de desenvolvimento regional (Índice global)	Índice sintético de desenvolvimento regional (Competitividade)	Índice sintético de desenvolvimento regional (Coesão)	Índice sintético de desenvolvimento regional (Qualidade ambiental)
Norte	98,8	97,8	98,1	100,7
Centro	98,6	94,0	102,2	100,1
Lisboa	105,3	113,3	104,0	98,0
Alentejo	96,9	90,6	100,7	100,0
Alentejo Litoral	94,8	97,6	95,3	91,3
Alto Alentejo	99,1	86,7	102,3	109,5
Alentejo Central	98,9	90,1	106,0	101,4
<i>Baixo Alentejo</i>	97,3	89,8	96,8	106,3
Lezíria do Tejo	95,2	90,4	100,4	95,0
Algarve	96,6	92,9	96,1	101,2

Fonte: INE (2014).

Os indicadores populacionais supramencionados comprovam a necessidade de combater o envelhecimento do interior do país, em particular na região do Alentejo. A falta de desenvolvimento competitivo do Baixo Alentejo deve-se à ausência de fixação da população jovem e em idade ativa, que abandona a região devido à privação de ofertas de emprego e oportunidade de crescimento pessoal, aliado à falta de incentivo residencial (Câmara Municipal de Beja, 2019; INE, 2019b). Toda esta conjuntura demográfica contribui para o despovoamento e abandono territorial.

O *Alentejo 2030* é um documento que enquadrado na Estratégia Portugal 2030, que apresenta os desafios e objetivos estratégicos que a região do Alentejo enfrenta, tendo como base os objetivos da Política de Coesão pós 2020 e o Programa de Valorização do Interior. A consolidação do Sistema Regional de Inovação, em conjunto com o Programa de Captação de Investimento para o Interior (PC2II) têm como base alargar a influência territorial na criação de conhecimento e formação qualificada, de modo a contribuir para a revitalização demográfica e reforçar a atratividade a novos investimentos, empregos e residentes (CCDR-A, 2020a). A Estratégia Regional de Especialização Inteligente (EREI) surge na sequência de promover a interação e cooperação entre atores no desenvolvimento de conhecimento e inovação em áreas emergentes, para que se criem vantagens competitivas na região (CCDR-A, n.d.).

Neste sentido, o projeto de incubadora de inovação social do Baixo Alentejo tem como objetivo a dinamização de iniciativas empreendedoras e a geração de emprego, fortalecendo os ideais de igualdade de género, coesão territorial e social e a dinâmica ambiental (Câmara Municipal de Beja, 2019).

De acordo com o modelo territorial do Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT-A), disposto no Anexo C, Beja é designado como “Centro Urbano Regional”, tal como Évora, Sines e Santiago do Cacém. Inseridos em redes interurbanas via corredores

nacionais e regionais, estão também os centros urbanos estruturantes com ligação direta a Beja, como Castro Verde, Aljustrel, Serpa e Moura, e os centros urbanos complementares, Ferreira do Alentejo, Cuba, Vidigueira, Alvito e Mértola. Não obstante da conectividade dos centros urbanos a nível regional e nacional, o Baixo Alentejo apresenta carência de dinamismo que resulta num défice de competitividade.

O concelho de Beja, onde o aeroporto de Beja se insere, apresenta uma localização relativamente central em relação a diferentes pontos de interesse: dista 180 km de Lisboa, 150 km do Algarve, 100 km do Litoral Alentejano, e 60 km da fronteira com Espanha. A centralidade geográfica do concelho suporta o potencial estratégico do desenvolvimento sustentável da região do Alentejo (Câmara Municipal de Beja, 2019).

4.1.2 Caracterização económica e cultural

O Alentejo enquadra-se num processo de transição estratégica que se centra na valorização dos produtos endógenos (agroalimentares e florestal), e na consolidação das dinâmicas socioculturais e empresariais. As atividades económicas desenvolvidas na região abrangem os três setores: primário (agricultura, caça), secundário (indústria transformadora e construção) e terciário (alojamento e restauração). É importante destacar os serviços, o comércio e a agricultura mediterrânica do olival e vinha como principais fontes de rendimento da região (Fortes, 2018; Câmara Municipal de Beja, 2019).

Os investimentos realizados na região do Alentejo como o Porto de Sines, o aeroporto de Beja, a implementação do Pólo Tecnológico do Alentejo (Sistema Regional de Transferência de Tecnologia), e o Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva tornaram-se potenciadores estratégicos da região (Fortes, 2018).

O município de Beja apresenta uma larga oferta educativa em todos os níveis de ensino, no entanto, o decréscimo do número de alunos obrigou ao fecho de alguns estabelecimentos. O Instituto Politécnico de Beja é um dos organismos de ensino geradores de mobilidade de estudantes a nível regional e nacional, que não só se destaca pela diversa oferta educativa, como também por ser um polo de Investigação e Desenvolvimento (I&D) que dissemina conhecimento e presta serviços à comunidade através dos seus centros e laboratórios (Câmara Municipal de Beja, 2019; IPBeja, n.d.).

A implementação de polos industriais, de campos de investigação e de partilha de conhecimento sustêm a mudança de paradigma de uma região em défice de desenvolvimento através do aumento de recursos humanos qualificados e conseqüente fixação da população. Em conjunto com os polos educativos e industriais, a existência do único hospital de âmbito distrital e regional em Beja fortalece a importância do concelho na promoção da centralidade.

A articulação da exploração agrícola, pecuária e florestal com os patrimónios natural e cultural geram condições favoráveis à dinâmica turística de natureza e rural, cuja procura nacional e internacional tem vindo a aumentar (Fortes, 2018; Câmara Municipal de Beja, 2019).

Segundo o relatório *Turismo em números 2019*, publicado pelo Turismo de Portugal, a região do Alentejo albergou 1,6 milhões de hóspedes, dos quais um milhão são de nacionalidade portuguesa e os restantes estrangeiros, totalizando perto de três milhões de dormidas (INE, 2020c; Turismo de Portugal, 2020). Das 34,1% dormidas por hóspedes do estrangeiro, destacam-se os visitantes de origem em Espanha, Alemanha e Brasil, e os hóspedes sénior dos países do Norte da Europa que tendem a procurar a região sobretudo nos meses de Inverno. No total, em 2019, o turismo do Alentejo arrecadou 175 milhões de euros, valor que consecutivamente tem aumentado nos últimos anos e que, por este motivo, se considera o setor turístico como um vetor impulsionador no desenvolvimento da região (Baltazar e Silva, 2019; Câmara Municipal de Beja, 2019).

A diversidade dos agentes turísticos não hoteleiros, como restauração e lazer, têm vindo a expandir-se ao longo de todo o território, o que reforça o potencial do turismo para o fortalecimento das dinâmicas socioeconómicas e culturais em todos os níveis de unidades territoriais (Fortes, 2018; Câmara Municipal de Beja, 2019).

É importante estreitar e fortalecer as interligações turísticas regionais, de forma a unificar o setor e igualar oportunidades, para garantir o contínuo crescimento do impacto turístico na região e no país. É importante garantir a diminuição da sazonalidade associada ao turismo, promovendo o prolongamento da época turística através da valorização de outros ativos existentes na região como o enoturismo, gastronomia e o *birdwatching* (Guerreiro, 2012). Deve-se, portanto, centrar o planeamento na potenciação do setor turístico, fomentando a criação de cadeias de valor entre os diversos *stakeholders* envolvidos (Fortes, 2018).

4.1.3 **Acessibilidade**

O município de Beja insere-se na rede viária nacional por via da Estrada Nacional 18 (EN18) e de dois Itinerários Principais, o IP8, o eixo de atravessamento Oeste/Este, e o IP2, de ligação Norte/Sul que atravessa as restantes sedes de distrito alentejanas, Portalegre e Évora, e termina em Faro. O IP8 entronca com a Autoestrada do Sul (A2) em Grândola, e também com a A26, atualmente inacabada. Ao IP2 conecta-se o Itinerário Complementar 27 (IC27). Ambos Itinerários Principais têm previstas obras de requalificação e de melhoria definidos no PNI2030.

A região do Alentejo foi considerada, em 2018, a segunda região da União Europeia com maior rácio de acidentes rodoviários fatais por milhão de habitantes (Eurostat, 2020). Em termos de transportes públicos, a cidade possui um Terminal Rodoviário denominado “Gare de Beja” onde se centram os serviços de táxi, autocarros urbanos e os serviços de camionagem da Rede Expressos, com abrangência a todo o território nacional. A cidade é também servida de ligação ferroviária, sendo o destino final da Linha do Alentejo.

A melhoria e expansão da acessibilidade do município são intenções mencionadas em investimentos estratégicos, como o PNI2030, o que permite aumentar as potencialidades do desenvolvimento da região.

4.2 Ligação ferroviária Lisboa-Beja

4.2.1 Características técnicas

A presente caracterização dá enfoque aos principais aspetos da ligação ferroviária entre Lisboa e Beja. No Anexo D descreve-se com maior detalhe os elementos constituintes da infraestrutura, material circulante e exploração.

A Linha do Alentejo, concluída em 1884, tem origem no Barreiro, destino final em Beja e estende-se ao longo de 166,3 km (Furtado, 2020; IP, 2020). Em geral, o estado de conservação é bom, dada a renovação integral da via na década de 80 (Furtado, 2020). A estação de Casa Branca desempenha um papel central na ligação com a Linha de Évora e continuidade da Linha do Alentejo. A ligação entre Beja e Funcheira, que permite a conexão entre as Linhas do Alentejo e do Sul foi inaugurada em 1888, mas encerrou em 2012 devido à falta de uso (Público, 2018).

Na Figura 4.2 apresenta-se o enquadramento das Linhas do Norte (nº8), de Cintura (nº29), do Sul (nº37) e do Alentejo (nº34), assim como a variante de Évora (nº39).



Figura 4.2 – Excerto do mapa de Linhas e Ramais com Tráfego Ferroviário, que enquadra as Linhas do Norte, de Cintura, do Alentejo e de Évora.

O caminho de ferro até Beja foi inaugurado em 1864. A estação de Beja, cuja fachada data de 1940, localiza-se 500 metros do centro da cidade, no lado nordeste do aglomerado urbano (Figura 4.3). Como serviu de entroncamento do Ramal de Moura entre 1878 e 1990, centrava-se na estação grande parte dos serviços de apoio ferroviário (Alves, 2015).



Figura 4.3 – Estação ferroviária de Beja (à esquerda) e enquadramento com a cidade de Beja (à direita).

A Linha do Alentejo apresenta, na sua maioria, tipologia de via única (82%). De acordo com Autoridade Nacional de Proteção Civil, a linha é considerada de elevada suscetibilidade de acidente ferroviário uma vez que apresenta via única para circulação em ambos os sentidos, e porque está associada a possíveis falhas humanas ou técnicas (e.g. descarrilamentos, colisões entre comboios, e entre os comboios e viaturas ou pessoas) (ANPC, 2019).

Os segmentos de mercado em funcionamento são o Longo-curso Normal e Regional, este último realizado entre Vila Nova da Baronía e Beja.

A linha encontra-se eletrificada com tensão de 25 kV/50 Hz, à exceção do troço Casa Branca-Beja, que obriga o uso de tração a *diesel*-hidráulica com velocidade máxima de circulação de 120 km/h (CP, n.d.). A utilização de automotoras a *diesel* acarreta maiores encargos energéticos e de manutenção, para além de circular a velocidade mais reduzida e oferecer menos conforto aos passageiros (Câmara Municipal de Beja, 2019).

A observação direta de parte da ligação entre Lisboa-Oriente e Beja permitiu analisar em primeira pessoa o serviço e os comboios em circulação. A composição que realiza o serviço entre Casa Branca e Beja é bastante datada e, em conjunto com a falta de manutenção do exterior e do material interior visível, como os assentos, não se reúnem aspetos que conferem uma experiência agradável ao passageiro (Figura 4.4).



Figura 4.4 – Condições de manutenção exterior e interior das carruagens da automotora que faz ligação entre Casa Branca e Beja.

As velocidades praticadas na ligação Lisboa Oriente-Beja apresentam uma notória variabilidade, conforme se verifica na Tabela 4.4. A variação deve-se a restrições específicas de circulação, trânsito na linha, e especificações técnicas, como o traçado da via, as curvas, e existência de passagens de nível.

Tabela 4.4 – Patamares de velocidade praticados na ligação ferroviária entre Lisboa-Oriente e Beja e respetiva extensão aproximada.

Estação origem	Estação destino	Patamar de velocidade (km/h)	Extensão aproximada (km)
Lisboa-Oriente	Braço de Prata	]160-220]	3
Braço de Prata	Campolide	]50-90]	8
Campolide	Corroios	]90-120]	13
Corroios	Fogueteiro	]120-160]	5
Fogueteiro	Casa Branca	]160-220]	94
Casa Branca	Beja	]120-160]	64

Fonte: IP (2020), Google Maps.

Entre Campolide e o Coima destacam-se algumas restrições à velocidade potencial, particularmente dada a limitação de velocidade de circulação na Ponte 25 de Abril e a partilha da linha com serviços urbanos, nomeadamente da empresa Fertagus.

A ligação entre o Fogueteiro e Casa Branca apresenta um patamar de velocidade mais elevado. No entanto, de acordo com a Tabela de Velocidades Máximas (TVM) admitidas na Rede Ferroviária Nacional, o comboio nunca atinge a velocidade máxima permitida. As condicionantes que mais afetam a velocidade de circulação neste troço são impostas pelo traçado na via, aparelhos de mudança de via (AMV), catenária e sinais. No troço Casa Branca-Beja as causas mais comuns limitantes da velocidade de circulação são o traçado da via e as passagens de nível.

Na Figura 4.5 apresentam-se os dados de velocidade média e máxima recolhidos através da aplicação móvel *Velocímetro GPS*, versão 2.0.1, entre as estações de Penalva e Casa Branca, e entre Casa Branca e Beja. Infelizmente, não foi possível analisar desde o Pragal devido a problemas técnicos. Não foram considerados possíveis erros da aplicação na recolha dos dados.

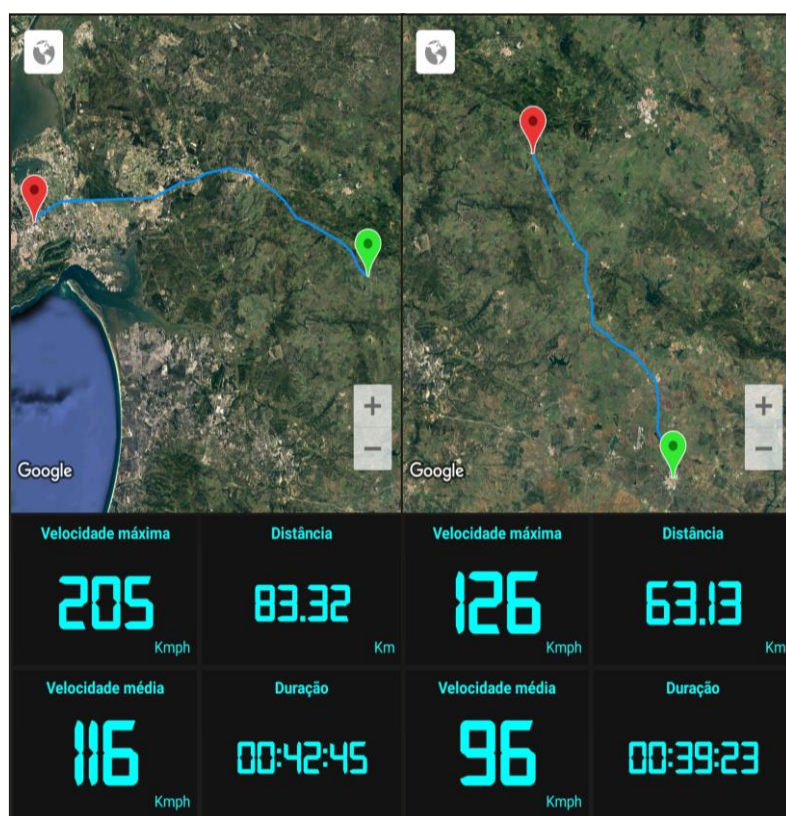


Figura 4.5 – Dados de velocidade máxima e média (km/h) do percurso entre as estações Penalva e Casa Branca (à esquerda), e entre Casa Branca e Beja (à direita).

A ligação entre Penalva e Casa Branca enquadra-se no patamar entre os 160 e 220 km/h, de acordo com a Tabela 4.4. Como se verifica na Figura 4.5, a velocidade média praticada é bastante inferior ao patamar definido. A velocidade máxima encontra-se dentro do previsto.

Porém, na ligação entre Casa Branca e Beja, a velocidade média apresenta um valor mais reduzido que o limite mínimo do patamar correspondente, entre 120 e 160 km/h. Apesar da velocidade máxima se encontrar dentro do intervalo, como se trata de uma velocidade pontual e não contínua, pode-se afirmar que o serviço atual está aquém das capacidades de circulação da infraestrutura.

Na análise das tipologias das estações com influência na ligação ferroviária entre Lisboa e Beja, verifica-se que a maioria corresponde a uma tipologia C. De acordo com o Diretório de Rede 2022, as estações das Linhas do Norte e Cintura estão dotadas de salas de apoio e bilheteiras, assim como as estações do Barreiro, Pinhal Novo, Beja e Évora. As restantes não possuem estes serviços.

A partir do Pinhal Novo é notável a discrepância nos serviços oferecidos aos passageiros nas infraestruturas de apoio, destacando-se pela ausência de automatização, teleindicação e forte dependência do serviço remoto e local. A automatização e digitalização são características que promovem o bem-estar e a autonomia, e facilitam o apoio ao cliente, contribuindo para o aumento da qualidade do serviço prestado.

4.2.2 Proveniência dos passageiros

Os passageiros que frequentam esta linha provêm maioritariamente da Linha de Cintura, da Linha do Alentejo e da Linha do Norte, que inclui Lisboa-Oriente. Apesar da Linha do Alentejo ter origem no Barreiro, não existem dados de circulação com destino a Beja entre esta estação e o Pinhal Novo. No entanto, o serviço Urbano prestado entre o Barreiro e Pinhal Novo totaliza 35 ligações diárias em dias úteis e 19 ao fim de semana, possibilitando a correspondência às viagens de Longo-curso das Linhas do Alentejo e do Sul.

Na Tabela 4.5 apresenta-se um excerto dos horários do serviço Longo-curso Normal realizados pelo comboio Intercidades entre Lisboa-Oriente e Beja. O horário completo encontra-se no Anexo E. Ao fim de semana, o primeiro horário da manhã não ocorre, e o das 9h02 é substituído pelo das 9h52. No sentido inverso, Beja - Lisboa-Oriente, não há horário excepcional ao fim de semana.

Tabela 4.5 – Excerto dos horários de funcionamento do serviço Intercidades com origem Lisboa-Oriente e destino Beja, em dias úteis e ao fim de semana.

Estações	Dias úteis				Fim de semana
Lisboa-Oriente	07:02	09:02	17:02	19:02	09:52
Lisboa-Entrecampos	07:10	09:10	17:10	19:10	10:00
...
Casa Branca	08:31	10:23	18:23	20:23	11:15
Casa Branca	08:35	10:30	18:29	20:25	11:19
...
Cuba	09:12	11:07	19:06	21:01	11:56
Beja	09:26	11:21	19:20	21:15	12:10
<i>Duração total</i>	<i>2h24</i>	<i>2h19</i>	<i>2h18</i>	<i>2h13</i>	<i>2h18</i>

Fonte: [CP.pt](#).

O comboio Regional entre Vila Nova da Baronia e Beja realiza duas viagens por dia em cada sentido (Tabela 4.6). O comboio Regional não faz serviço ao fim de semana. De acordo com a funcionária da bilheteira da estação de Beja, este comboio presta serviço à população local estudantil e que trabalha em Beja.

Tabela 4.6 – Horários de funcionamento do comboio Regional entre Vila Nova da Baronia e Beja, em dias úteis.

Estações	Dias úteis		Estações	Dias úteis	
Vila Nova da Baronia	07:08	13:29	Beja	12:55	19:25
Alvito	07:15	13:36	Cuba	13:07	19:37
Cuba	07:25	13:46	Alvito	13:16	19:46
Beja	07:40	14:01	Vila Nova da Baronia	13:24	19:54
<i>Duração</i>	<i>0h32</i>	<i>0h32</i>	<i>Duração</i>	<i>0h29</i>	<i>0h29</i>

Fonte: [CP.pt](#).

A análise da procura efetiva dos passageiros pelos serviços de Longo-curso Intercidades na estação de Beja teve como base informação partilhada pela CP – *Comboios de Portugal*, no âmbito do protocolo realizado com a instituição de ensino.

Na Tabela 4.7 estão enumerados por ordem descendente de procura, os primeiros 15 pares de origens e destinos que integram a estação de Beja. Realçadas a azul estão as estações pertencentes à Linha do Alentejo com ligação direta a Beja.

Tabela 4.7 – Número de viagens do serviço intercity com origem e destino em Beja em 2019, por ordem decrescente.

Origens com destino a Beja	Viagens (nº)	Destinos com origem em Beja	Viagens (nº)
Lisboa	18 042	Lisboa	19 050
Cuba	3 964	Cuba	4 248
Pinhal Novo	3 403	Pinhal Novo	3 286
Pragal	1 359	Pragal	1 212
Vila Nova da Baronia	1 114	Vila Nova da Baronia	1 104
Alvito	466	Alvito	571
Casa Branca	402	Porto Campanhã	435
Porto Campanhã	380	Vendas Novas	431
Vendas Novas	357	Casa Branca	292
Aveiro	174	Alcáçovas	208
Alcáçovas	170	Aveiro	147
Évora	147	Coimbra B	135
Coimbra B	130	Évora	100
Entroncamento	74	Pombal	56
Braga	71	Braga	55

Fonte: CP (2020).

A procura de Beja é constituída maioritariamente por viagens de e para Lisboa. Seguem-se as estações da Linha do Alentejo, com uma diferença notável do volume de viagens, comparativamente a Lisboa. Cuba destaca-se com maior peso na procura da Linha do Alentejo.

Salientam-se as estações da Linha do Norte, nomeadamente Porto-Campanhã, Aveiro, Coimbra-B, Entroncamento e Braga que totalizam a procura de Beja por 829 viagens, e 828 no sentido inverso.

Sendo uma variante da Linha do Alentejo, Évora pertence naturalmente ao conjunto de pares mais procurados em termos de origem e destino. É importante referir que os dados obtidos podem ter em consideração que o comboio (2h17) é menos vantajoso na duração da viagem, em comparação com automóvel (<1h) ou autocarro expresso (1h15).

Apesar de não ser mencionado na tabela supramencionada, é importante referir que, em 2019, realizaram-se 93 viagens da Linha do Sul com destino a Beja. No sentido inverso foram realizadas 92 viagens de Beja para a Linha do Sul. Em ambos sentidos, a estação de Faro é a que apresenta maior peso na procura. As estações da Linha do Sul analisadas excluem o Pinhal Novo. Salienta-se que não foi possível obter os dados de procura da Linha do Algarve, uma vez que o serviço atual é Regional e não de Longo-curso.

4.2.3 Modernização da ligação ferroviária Lisboa-Beja

A requalificação do troço Casa Branca-Beja tem sido consecutivamente mencionada em diplomas legais, como é o exemplo da Portaria 132-A/2019, emitida a 12 de fevereiro, que autoriza a Infraestruturas de Portugal, SA, a proceder à repartição de encargos relativos ao contrato para a realização de “Estudo de Viabilidade para a Modernização do Troço entre Casa Branca-Beja e Ligação ao Aeroporto de Beja”. Mais recentemente, o Despacho nº12490/2020, emitido a 22 de dezembro, que menciona a decisão da IP em proceder ao lançamento pré-contratual do estudo “Modernização troço Casa Branca-Beja (Linha do Alentejo), com ligação ao aeroporto de Beja, incluindo eletrificação e instalação de sistemas de sinalização e telecomunicações”. Atualmente, este estudo encontra-se em preparação para concurso público (IP, 2021).

Para além das requalificações estratégicas, podem ser efetuadas intervenções na componente técnica e logística da ferrovia, de modo a aumentar a qualidade e eficiência do serviço e garantir velocidades máximas da circulação de 200 km/h no troço Casa Branca-Beja.

A nível técnico, no que diz respeito às curvas existentes no troço Casa Branca-Beja, o traçado já se revela favorável a velocidades de circulação iguais ou superiores a 140 km/h (IP, 2021). No entanto, de acordo com IP (2021), para aplicar um modelo de exploração que permita o aumento da velocidade de máxima do serviço de 200 km/h, existem intervenções e elementos que necessitam de modernização, nomeadamente

- i. Eletrificação;
- ii. Substituição da superestrutura e infraestrutura de via;
- iii. Vedação do canal ferroviário;
- iv. Supressão de passagens de nível;
- v. Instalação de passagens desniveladas para atravessamento entre cais nas estações;
- vi. Instalação de um sistema de sinalização eletrónica com bloco orientável.

Na eventual necessidade de recorrer à duplicação da via, o atual canal ferroviário já dispõe de largura suficiente para esta melhoria (Refer, 2015).

A nível logístico, surge a alternativa de suprimir o comboio regional entre Vila Nova da Baronia e Beja, e satisfazer a procura atual com serviços de autocarro de ligação às estações do percurso ferroviário e a Beja, diminuindo-se a pressão na via ferroviária e consequente maior agilização dos serviços.

4.2.4 **Estudo da Refer (2015): Linha do Alentejo, Casa Branca-Funcheira.**

Em 2015, a Refer efetuou um estudo técnico do troço Casa Branca-Funcheira, intitulado de “Linha do Alentejo troço Casa Branca-Funcheira. Circulação de comboios de 750m, Análise de intervenções na infraestrutura ferroviária”. É importante salientar que não existe exploração ferroviária no troço Beja-Funcheira desde 2012.

Apesar deste estudo se centrar na ligação ferroviária entre Casa Branca e Funcheira, visando a procura de circulação de comboios de mercadorias na Linha do Alentejo, também analisa a possibilidade de construção de uma variante que ofereça acessibilidade entre o aeroporto de Beja e a rede ferroviária.

Definiram-se dois cenários de ação. O primeiro tem finalidade de possibilitar a circulação de comboios de mercadorias de 750 metros. O segundo, que melhor se enquadra com os objetivos da presente dissertação, pressupõe as retificações necessárias no traçado e vedação da linha para além de correções do perfil longitudinal e supressão de passagens de nível, para que seja viável a circulação de comboios de passageiros até 200 km/h.

De modo geral, o traçado da linha do Alentejo não apresenta restrições consideráveis, exceto em algumas situações pontuais. Em seguida, analisam-se as propostas de intervenção.

Troço Casa Branca-Beja

Entre Casa Branca e Beja já existe canal disponível para duplicação da via, logo os encargos de investimento necessários para a criação do canal de aumento são suprimidos.

O estudo propõe a renovação integral da via (RIV) com base na eletrificação, instalação de sinalização eletrónica e supressão de todas as passagens de nível. Considera também necessária a vedação do canal ferroviário, de forma a permitir circulação a velocidades de 200 km/h ao longo de todo o trajeto.

Variante do aeroporto de Beja

A integração ferroviária do aeroporto de Beja é uma proposta com potencialidades dada a proximidade física a que a via se encontra da infraestrutura aeroportuária. No estudo, para além do fluxo de passageiros, é mencionada a possibilidade de transporte de mercadorias, quer para transporte aéreo como para a indústria de manutenção aeronáutica.

As duas propostas sugeridas têm em consideração a divisão do aeroporto de Beja em duas componentes, militar e civil. Ambas incluem a construção de uma estação no aeroporto e abandono da ligação atual a Beja. A solução A (Figura 4.6), descreve a construção de uma variante de 17 km, vocacionada para o transporte de passageiros por servir as instalações civis do aeroporto. Esta solução aproveita 2,5 km do traçado original da Linha do Alentejo, em desuso desde o funcionamento da atual linha de Beja. Na solução B, a variante de 12,8 km é direcionada para o tráfego de mercadorias e com acesso às instalações militares.

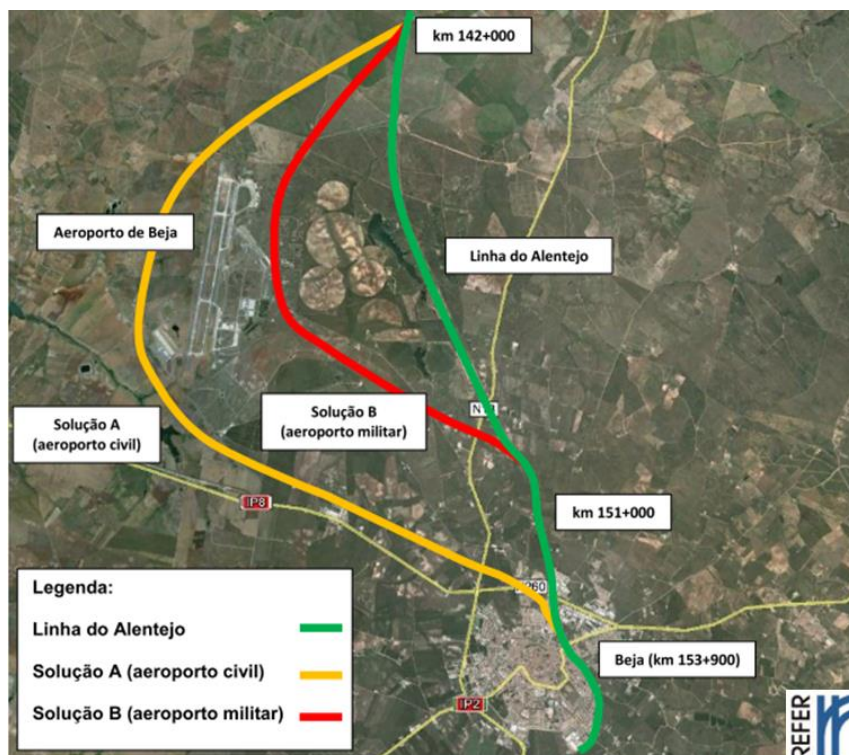


Figura 4.6 – Soluções propostas na construção da variante de acesso ferroviário ao aeroporto de Beja.

Admitindo que a supressão de uma passagem de nível exige redireccionamento do tráfego rodoviário ou a construção de uma passagem superior rodoviária, ou pedonal, o estudo indica um valor máximo de 300 000€ para a obra. Considerando as 10 passagens de nível referidas no TVM e as 17 do estudo, o custo máximo da supressão das PN varia entre 3 e 3,7 M€. O valor da supressão das passagens de nível já está incluído no investimento previsto dos projetos.

Na Tabela 4.8 apresentam-se os investimentos dos projetos seleccionados do estudo que estão em linha com os objetivos da presente dissertação.

Tabela 4.8 – Investimento previsto dos projetos seleccionados do estudo da Refer.

Projetos	Investimento previsto (M€)		
Troço Casa Branca-Beja	94	120	206
Variante do aeroporto de Beja	26		
Troço Beja-Funcheira	86		

Fonte: Refer (2015).

A variante ferroviária ao aeroporto de Beja deve ser sujeita a um estudo de impacto ambiental para definição mais adequada do traçado. No entanto, e numa perspetiva de previsão de custos com base nas opções do estudo da Refer, considera-se a solução A a mais indicada dado o foco no tráfego aéreo civil.

A construção da variante ao aeroporto e a requalificação do troço Casa Branca-Beja totaliza um investimento de 120 milhões de euros. Num cenário em que se seja necessário prolongar a Linha do Alentejo até à Linha do Sul, reativando o troço Beja-Funcheira, o investimento total seria de 206 milhões de euros.

Estas requalificações, para além de tornarem a ligação ferroviária a Beja mais rápida, homogénea e eficiente, oferecem um novo modo de acesso ao aeroporto de Beja. Tão (2018) estimou que a tarifa cobrada na ligação ferroviária do aeroporto de Beja a Lisboa, seria de 14,00€, considerando a duração da viagem de 1h20 minutos.

A construção da variante ferroviária ao aeroporto de Beja e a modernização do troço Casa Branca-Beja são projetos elegíveis de participação comunitária, e em concordância com o Pacto Ecológico Europeu. Como são projetos inseridos em zonas de Objetivo 1, que se caracterizam como zonas com menor desenvolvimento e menos recursos populacionais, pode-se considerar o apoio mínimo de 80% do valor final, de acordo com os Fundos de Coesão e Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (Bernardino, n.d.; Tão, 2018).

4.3 Aeroporto de Beja

4.3.1 Contexto histórico

A Base Aérea nº 11 (BA11) localizada em Beja, data da década de 60, fruto de um acordo entre o Estado Português e a República Federal Alemã, no sentido de oferecer as instalações militares para treino operacional à Força Aérea Alemã nos anos 70. Desde então, a BA11 serviu como aeródromo de apoio militar à Força Aérea Portuguesa e Alemã, assim como apoio a voos de treino das companhias *Lufthansa* e *TAP* (Freitas e Sousa, 2011).

A localização da Base foi determinada de acordo com as condições intrínsecas da localidade difíceis de serem replicadas noutra local, nomeadamente: boas condições meteorológicas e de visibilidade, espaço aéreo descongestionado, relativo afastamento de polos urbanos e a inexistência de obstáculos naturais (Freitas e Sousa, 2011; Guerreiro, 2012).

Aquando do fim da “Guerra Fria”, muitas bases aéreas internacionais perderam o cariz militar e foram convertidas para uso comercial ou misto. Quando a Força Aérea Alemã anunciou a sua saída, em 1992, a mesma transitou o total controlo da BA11 para o Estado Português, como forma de agradecimento pelo serviço militar facilitado (Freitas e Sousa, 2011). A utilização da infraestrutura já construída conferia o posicionamento de Beja na rede aérea nacional, com o intuito complementar aos aeroportos já existentes (COBA, 2004). Na Tabela 4.9 apresenta-se um breve enquadramento dos documentos legais relativos ao aeroporto de Beja.

Tabela 4.9 – Resumo dos documentos legais relativos ao aeroporto de Beja.

Despacho Conjunto nº 375/98, de 2 de junho

- Criação do primeiro grupo de trabalho para elaboração do projeto do aeroporto de Beja, que possibilita o aproveitamento comercial e civil da infraestrutura ao nível de transporte de mercadorias e passageiros, e desenvolvimento industrial e agroindustrial.

Decreto-Lei nº 155/2000, de 22 de junho

- Alterado pelo DL nº64/2003, de 3 de abril;
- Alterado pelo DL nº52/2004, de 16 de março;
- Criação da EDAB - Empresa de Desenvolvimento do Aeroporto de Beja, SA.

Decreto-Lei nº 217/2009, de 4 de setembro

- Define o modelo de regulação económica e de qualidade de serviço do sector aeroportuário nacional;
- Designação do aeroporto de Beja como “Terminal Civil de Beja” (TCB);
- A gestão e exploração é da responsabilidade da ANA - Aeroportos de Portugal;
- A atividade do TCB incide-se no estacionamento de longa duração, no transporte de passageiros e de carga aérea.

Decreto-Lei nº 3/2010, de 14 de abril

- Transita a gestão da EDAB para a ANA - Aeroportos de Portugal.

Decreto-Lei nº 252/2012, de 28 de novembro

- Exploração do TCB dependente da certificação do INAC das infraestruturas aeronáuticas da BA11 e do terminal.

A EDAB – *Empresa de Desenvolvimento do Aeroporto de Beja, SA*, era a empresa responsável pela dinamização e criação das infraestruturas aeroportuárias e técnicas de apoio. No entanto, extinguiu-se em 2011 devido a questões de insustentabilidade financeira. A gestão de ativos e passivos desta empresa transitaram para a tutela da ANA (Transportes & Negócios, 2011; Guerreiro, 2012).

Para adaptar e requalificar a infraestrutura ao tráfego civil, foram investidos 33 M€ com participação comunitária em 42% pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional. O valor é considerado ser de baixo custo comparativamente aos aeroportos de Faro e Lisboa (TC, 2010; Freitas, 2012; Observador, 2016; Dinheiro Vivo, 2021a).

No dia 13 de abril de 2011, o aeroporto de Beja foi inaugurado com o voo de ligação a Cabo Verde (Guerreiro, 2012). Até a pista ser certificada, o aeroporto recebeu também voos com origem no Reino Unido e na Alemanha (Expresso, 2011; Público, 2011).

Em 2013, o Terminal Civil de Beja recebeu a certificação do INAC, conferindo as condições necessárias para o usufruto por todos os tipos de tráfego, como se verifica nos restantes aeroportos nacionais (ANA, 2013; Público, 2013).

Em 2015, a Licença de Ocupação assinada pela ANA (Grupo VINCI *Airports*) e a AeroNeo – *Indústria, Comércio e Serviços Aeronáuticos Lda.*, permitiu a construção e

exploração de uma unidade industrial no Terminal Civil de Beja, destinada ao desmantelamento, manutenção e certificação de componentes recuperáveis de aeronaves (ANA, 2015). No entanto, este projeto inserido no conceito *GreenParts 95*, cujo objetivo é a valorização e circularidade de ativos aeronáuticos em fim de vida através do reaproveitamento e reciclagem das componentes desmanteladas, não se concretizou (Diário do Alentejo, 2019; Público, 2019).

A EDAB previa que, em 2019, o aeroporto seria capaz de receber 178 mil passageiros anuais e, em 2020, atingir os 1,8 milhões de passageiros (Expresso, 2011). No entanto, a procura não se efetivou. Nos três primeiros anos de atividade, o aeroporto recebeu 6 624 passageiros provenientes de 245 aviões, sendo a maioria de carácter *charter*, ou seja, voos não regulares (Jornal de Negócios, 2015). Em 2018, o aeroporto de Beja, aterrou um dos maiores aviões de passageiros do mundo, o *Airbus A380* da empresa *Hi Fly* (Público, 2020).

Originalmente projetado para afirmação como centro logístico de carga e passageiros, e um estabelecimento de atividades aeronáuticas, com custos operacionais reduzidos e custos mínimos de amortização, atualmente, o TCB destina-se ao estacionamento e manutenção de aeronaves, Figura 4.7 (COBA, 2004; TC, 2010; Martins, 2018).



Figura 4.7 – Vista exterior (esquerda) e interior (direita) do terminal de passageiros do aeroporto de Beja no dia 28 de janeiro de 2021.

4.3.2 Caracterização geral

O aeroporto de Beja está implementado na vertente sudoeste da Base Aérea nº11 (Figura 4.8). Apesar de dispor de uma área de implementação de 110 hectares, a primeira fase do projeto, que confere condições de operacionalidade ao tráfego civil, de carga, estacionamento de aeronaves e pequenas intervenções de manutenção, ocupa 23 hectares da área total. O aeroporto localiza-se na freguesia de São Brissos, no concelho de Beja, a 12 km do centro da cidade (COBA, 2004; Instituto do Ambiente et al., 2004; TC, 2010; ANA, 2013; Rádio Voz da Planície, 2021).

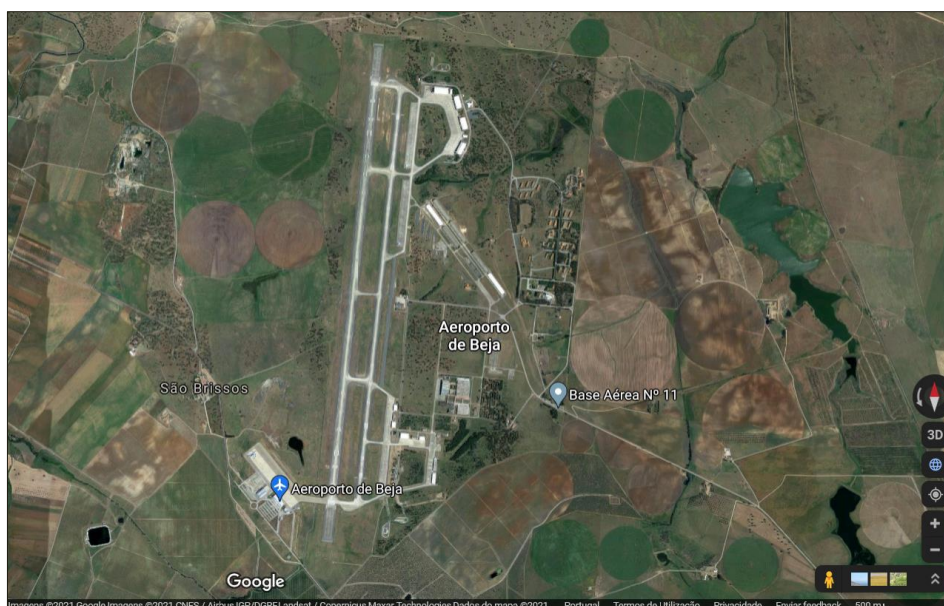


Figura 4.8 – Vista satélite do aeroporto de Beja.

Próximo do TCB existem alguns aglomerados rurais dispersos, designadamente S. Brissos, Trigaches, os Montes da Quinta da Arramada da Torre, da Quinta da Torre e do Bolor, no entanto, não vigora qualquer impacte significativo nas populações, nomeadamente na vertente acústica (COBA, 2004; ARQPAIS, 2010).

Relativamente ao contexto ambiental e geomorfológico, o aeroporto de Beja é favorecido ao tráfego aéreo em diversos aspetos:

- i. Localiza-se na peneplanície alentejana, caracterizada pelo relevo suave e pouco acidentado;
- ii. As temperaturas são amenas ao longo do ano à exceção do Verão, onde são mais elevadas – Beja apresenta risco elevado de ondas de calor e moderado de vagas de frio;
- iii. A precipitação é escassa ao longo do ano;
- iv. Os ventos são geralmente fracos e predominantes do quadrante Oeste.

Na zona adjacente ao aeroporto, o uso do solo é maioritariamente agrícola, dadas as culturas cerealíferas de sequeiro e montados típicos da região, e devido aos Barros de Beja, que conferem elevada capacidade produtiva. Por isso, o TCB insere-se na Reserva Agrícola Nacional (RAN) como Área de Uso Condicionado (COBA, 2004; Instituto do Ambiente et al., 2004; ARQPAIS, 2010; ANPC, 2019). Em termos ecológicos, existem áreas pertencentes à Reserva Ecológica Nacional (REN), por serem cabeceiras de linha de água e área de máxima infiltração. Contudo, como se pode observar na Figura 4.9, as mesmas não coincidem com a área de implantação do aeroporto. O EIA não evidenciou a presença de valores faunísticos ou florísticos de valor na área de implantação, e apresenta média perigosidade para incêndios rurais (COBA, 2004; ANPC, 2019; CCDR-A, 2020b).

Na componente de áreas classificadas e protegidas, destaca-se a proximidade à IBA, *Important Bird Area* (PT026), e à Zona de Proteção Especial (PTZPE0057) em Cuba, dada a população de aves estepárias, como se verifica na Figura 4.9 (ARQPAIS, 2010). No entanto, o EIA não evidenciou influência significativa do aeroporto nas áreas classificadas (COBA, 2004; Instituto do Ambiente et al., 2004). Ainda assim, como a colisão de avifauna com as aeronaves é um dos principais riscos da aviação, são aplicadas medidas de gestão de habitats e a utilização de aves de rapina para afugentar outras aves (ANA, 2013).

No que diz respeito aos recursos hídricos, o aeroporto localiza-se próximo do aquífero dos Gabros de Beja, e a água superficial existente é imprópria para consumo humano (COBA; 2004).

Em relação à sismicidade, o aeroporto enquadra-se numa zona de sismicidade moderada de intensidade média de VII na escala de Mercalli modificada, no entanto, o aeroporto apresenta risco de sismicidade reduzida (ARQPAIS, 2010; ANPC, 2019). Complementar à atividade aérea da infraestrutura, e por se localizar no corredor do aeroporto de Faro, o aeroporto de Beja está numa zona moderadamente suscetível a acidentes aéreos (ANPC, 2019).

De acordo com o Plano Nacional de Emergência de Proteção Civil, a Base Aérea nº11 é o ponto principal de entrada de reforços internacionais por via aérea. Por não possuir restrições de uso por qualquer tipo de aeronave, oferecer a possibilidade de funcionamento 24 horas por dia ao longo do ano, e se localizar no início ocidental do continente europeu (em conjunto com os restantes aeroportos nacionais), o aeroporto de Beja é referenciado como um recurso de emergência internacional (Freitas, 2012; Câmara Municipal de Beja, 2019).

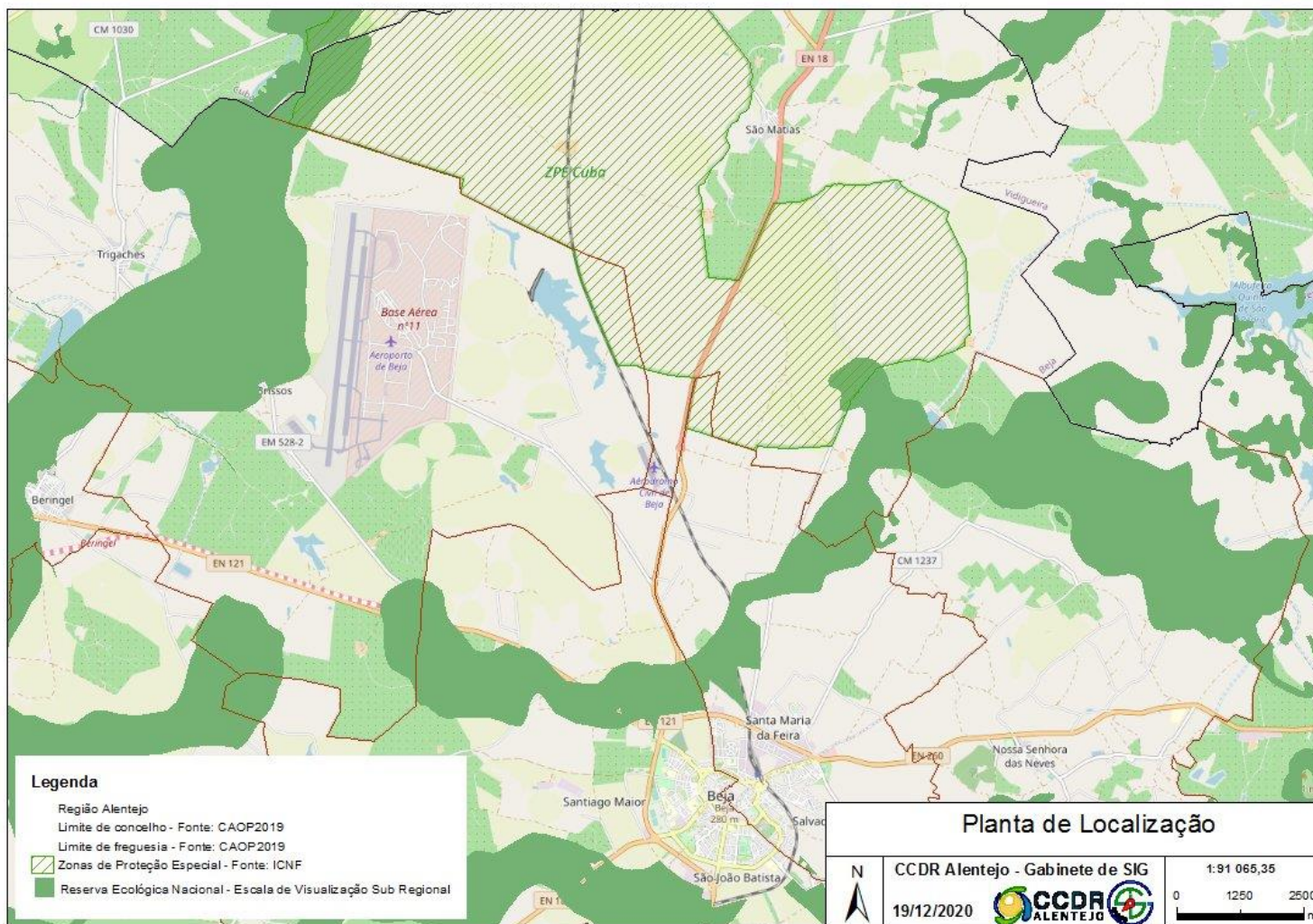


Figura 4.9 – Planta de localização do aeroporto de Beja.

O aeroporto possui duas pistas paralelas distanciadas entre si em 150 metros. A principal tem 3 450 metros de comprimento e 60 m de largura, e a secundária 2 951 m de comprimento e 30 m de largura, e ambas são dotadas com bermas de 15 metros de largura, estando ambas as pistas interligadas através de 5 caminhos perpendiculares (COBA, 2004; Instituto do Ambiente et al., 2004). A dimensão da pista principal ao aeroporto de Beja confere potencialidades em receber aeronaves de grande envergadura, sendo a única a nível nacional a operar o A380 da companhia *Hi Fly*, e a única considerada para uma possível aterragem de emergência do *Space Shuttle* da NASA (Airportwatch, 2013).

O Lado Terra é composto pelo terminal de passageiros (área útil 2 095 m² e bruta 2 500 m²), terminal de carga, parques de estacionamento, zonas verdes, arruamentos e acessos. Adicionalmente, o EIA projeta a construção de lotes industriais relacionados com a atividade aeronáutica ou de indústria ligeira. O Lado Ar é composto pelas placas de estacionamento de aeronaves civis, caminhos de circulação de aeronaves, e ajudas visuais à navegação (COBA, 2004; TC, 2010).

O aeroporto de Beja possui 32 400 m² de área disponível nas placas de estacionamento de aeronaves. Os dados referidos no INE (2020a) não mencionam a existência de qualquer terminal de passageiros ou de hangares, no entanto sabe-se que existe um terminal de passageiros construído, e que pelo menos um hangar está operacional, por servir de base permanente aos aviões da companhia aérea *Hi Fly*.

Segundo Freitas e Sousa (2011), a área de influência do aeroporto de Beja é de um milhão de habitantes, no entanto não foi possível verificar se o valor é atualizado aos dias correntes. O nível de influência foi calculado tendo em consideração que o aeroporto se localiza geograficamente centrado entre diversos pontos de elevado interesse socioeconómico:

- i. No que diz respeito à componente turística, abrange Lisboa, a Costa Algarvia, o Litoral Alentejano e a Extremadura Espanhola;
- ii. Em termos logísticos, dado abranger os portos de Sines e de Setúbal;
- iii. Na componente aeronáutica, dada a relativa proximidade entre os aeroportos de Lisboa, Faro e Badajoz.

Na Figura 4.10 verifica-se a área de influência do aeroporto de Beja, consoante o distanciamento do acesso rodoviário, em minutos. Lisboa enquadra-se nos 120 minutos de acesso, e Faro nos 90 minutos (TC, 2010; Figueira de Sousa et al., 2011). De acordo com o Tribunal de Contas (TC, 2010), este dado sustém a hipótese de complementaridade do aeroporto de Beja aos aeroportos de Lisboa e Faro para os voos *low-cost*, e posteriormente de longo-curso, como previsto nos estudos de investimento no aeroporto de Beja.



Figura 4.10 – Área de influência do TCB consoante a duração do acesso rodoviário.

Em 2004, aterraram 21 aeronaves por dia na BA11, totalizando 7 651 voos anuais (COBA, 2004). Como a função militar tem vindo a perder expressão, o aeroporto de Beja poderá servir para rentabilizar o uso da infraestruturas existente (Instituto do Ambiente et al., 2004). O *Estudo de Viabilidade Económica e Financeira*, elaborado pela EDAB, conferia capacidade de circulação entre 20 e 25 aviões por dia, com a nuance que o tráfego seria dividido entre carga e passageiros, com maior peso para os cargueiros. A previsão do tráfego aéreo civil no aeroporto ditava as 35 aeronaves diárias no ano 2030 (Instituto do Ambiente et al., 2004). O terminal de passageiros tem capacidade para realizar *check-in* a 250 pessoas por hora, o equivalente a 1 368 450 passageiros por ano, pelo que o reforço da aviação comercial dependerá de ampliação da infraestruturas (Diário de Notícias, 2020).

De acordo com o Índice de Aeródromos e Heliportos do Manual VFR, o aeroporto de Beja denomina-se como uma infraestruturas militar, nacional e internacional autorizada a receber tráfego regular, não regular e privado, inclusive voos regionais, nacionais, internacionais e intercontinentais (Câmara Municipal de Beja, 2019; AIS, 2020).

4.3.3 Acessibilidade ao aeroporto

A acessibilidade intermodal a um aeroporto é um aspeto estruturante na viabilização desta infraestruturas. Boas condições de acessibilidade que, em simultâneo, oferecem serviços de qualidade, são fatores atrativos para a escolha de um aeroporto que se localiza fora dos pontos turísticos de interesse. No caso do aeroporto de Beja, verifica-se que a acessibilidade é uma falha ainda não colmatada.

O principal acesso à infraestruturas aeroportuária é a Estrada Municipal 528-2 (EM 528-2), que serve diretamente o IP8, e faz ligação entre Beja e S. Brissos. De acordo com a auditoria realizada pelo Tribunal de Contas (TC, 2010), o acesso ferroviário ao aeroporto de Beja seria efetuado caso o tráfego de carga assim o justificasse. Para além da ligação

ferroviária direta inexistente, o aeroporto de Beja também não se encontra integrado na rede de transportes públicos local, o que torna necessário optar por serviços de táxi ou aluguer de viatura se o utilizador desejar se dirigir ao aeroporto.

A ausência de ligações ferroviárias e rodoviárias eficientes é um dos fatores-chave para o abandono da possibilidade do aeroporto de Beja servir como complementar aos aeroportos de Lisboa e Faro (TC, 2010).

4.3.4 Situação atual

De acordo com a literatura, as infraestruturas aeroportuárias tendem a promover o desenvolvimento regional onde se inserem. Assim, era esperada em Beja uma captação de externalidades advindas do aeroporto como o incremento da atratividade económica, criação de mais emprego, aumento da acessibilidade regional e a possibilidade de competitividade das empresas, a nível nacional e internacional. No entanto, uma vez que o Alentejo não compreende o conjunto de características propícias a tal infraestrutura no contexto económico, social e demográfico, o aeroporto de Beja sempre apresentou fraca popularidade. O funcionamento operacional do Terminal Civil de Beja com base na melhoria da acessibilidade, pode ajudar a promover a região se o foco de atividade incidir ao nível turístico, logístico e da indústria aeronáutica, pelo que estas potencialidades devem ser aproveitadas (Freitas e Sousa, 2011; Freitas, 2012; Guerreiro, 2012).

Apesar das disparidades ideológicas, o aeroporto de Beja é considerado como um ativo que pode contribuir para a mudança de paradigma do futuro desenvolvimento do Alentejo. Não obstante, como a infraestrutura está dependente de fatores externos, principalmente da governança e do setor económico, e como não existe coordenação entre os diversos atores interessados, não se criam possibilidades de aumentar a potencialidade e competitividade regional deste ativo subaproveitado (Guerreiro, 2012).

Apesar da diminuição em 40% nas despesas de operação em relação a 2018, o crescimento de 119% do volume de negócios do aeroporto de Beja, equivalente a 762 000 €, teve como origem maioritária o movimento de aeronaves. Em 2019, o investimento na infraestrutura diminuiu 28%, no entanto, o valor acrescentado bruto aumentou em 210% comparativamente a 2018 (INE, 2020a). Este dado demonstra o potencial do aeroporto de Beja em se tornar numa infraestrutura competitiva e com maior grau de diferenciação, capaz de gerar maiores volumes de negócio no setor aeroportuário (Jorge, 2014). Segundo os dados no portal da *VINCI Airports*, em 2018 o aeroporto de Beja recebeu 5 096 passageiros em 114 voos (VINCI Airports, n.d.). Em 2019, o Terminal Civil de Beja efetuou 92 movimentos de aeronaves que transportaram 770 passageiros (ANA, 2020b).

Em janeiro de 2021 foram inaugurados o hangar e oficinas de manutenção no Terminal Civil de Beja, por parte da empresa de manutenção de aeronaves *MESA*, pertencente ao grupo *Hi Fly*. É esperado que o acréscimo de capacidade de manutenção possa também captar

novos clientes provenientes da Europa e África (Kiosque da Aviação, 2020). No futuro, a mesma empresa pretende construir um novo centro logístico de suporte às atividades de manutenção em Beja (Rádio Pax, 2021).

4.3.5 **Cluster aeronáutico**

O aeroporto de Beja e as empresas sediadas na infraestrutura (*MESA, Hi Fly*) inserem-se no conjunto de atividades aeronáuticas emergentes no Alentejo, nomeadamente em Évora:

- Parque Aeronáutico de Évora, sede da *EMBRAER, AIR OLESA* e *Mechachrome*;
- Instalação do CEiiA – *Centro de Engenharia e Desenvolvimento*, no Parque do Alentejo de Ciência e Tecnologia (PACT);
- Aeródromo Municipal de Évora;

E em Ponte de Sor:

- Aeródromo Municipal;
- Centro de Negócios e Indústria Aeronáutica/AeroEspacial;
- Simuladores de treino avançados;
- Fábrica de aeronaves ultraligeiros da empresa *Tekever*;
- Academia internacional de pilotos.

Ainda, podem-se contabilizar as atividades aeronáuticas existentes em Lisboa, como manutenção da *TAP* e *OGMA*, e em Sevilha, referentes à *Airbus* (Guerreiro, 2012).

A reunião das condições favoráveis ao tráfego aéreo são fatores que propiciam a implementação de um *cluster* aeronáutico (Guerreiro, 2012; Vaz et al., 2012; SAPOTEK, 2017). Por isso, em 2017, foi assinado o Protocolo de Colaboração do Setor Aeronáutico do Alentejo, em colaboração com os municípios de Évora, Beja e Portalegre, entidades de ensino superior e associações empresariais do Alentejo, que possibilita a materialização da ligação Ponte de Sor-Évora-Beja onde, ao longo deste eixo, se podem desenvolver atividades do setor aeronáutico e destacar a região a novos investimentos (Guerreiro, 2012; ADRAL, 2017).

De acordo com a Estratégia de Especialização Inteligente (EREI2030), a indústria aeronáutica insere-se no capital produtivo do Alentejo devido à consolidação das infraestruturas existentes, do desenvolvimento de novos projetos I&I&DT (Investigação, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico), e instalação de novas empresas do setor na região do Alentejo. Deste modo, estrutura-se o *cluster* e fomenta-se o crescimento da atratividade da indústria, do emprego qualificado e a revitalização socioeconómica (CCDR-A, n.d.).

4.4 Aeroporto de Lisboa

4.4.1 Caracterização geral

O aeroporto de Lisboa, também conhecido como aeroporto da Portela ou Aeroporto Humberto Delgado (AHD) foi inaugurado em 1942. Situa-se na Portela de Sacavém e está inserido na malha urbana da cidade de Lisboa. É o aeroporto português com maior volume de passageiros e de carga transportados (Barreira, 2012; ANA, 2013).

O aeroporto ocupa uma área de 481 hectares e é constituído por dois terminais civis (T1 e T2), um terminal de carga e um terminal militar, denominado “Aeroporto de Figo Maduro”. Dispõe de duas pistas cruzadas, a principal com 3 800 metros de comprimento e 45 de largura (03/21) e secundária com 2 400 metros de comprimento (17/35). Apenas a pista principal se considera em funcionamento, uma vez que a menor apenas é utilizada quando existem impedimentos na principal, ou devido à orientação dos ventos (Barreira, 2012; ANA, 2018). A Figura 4.11 apresenta o *layout* do AHD com destaque da pista 03/21 (EUROCONTROL, 2020b).

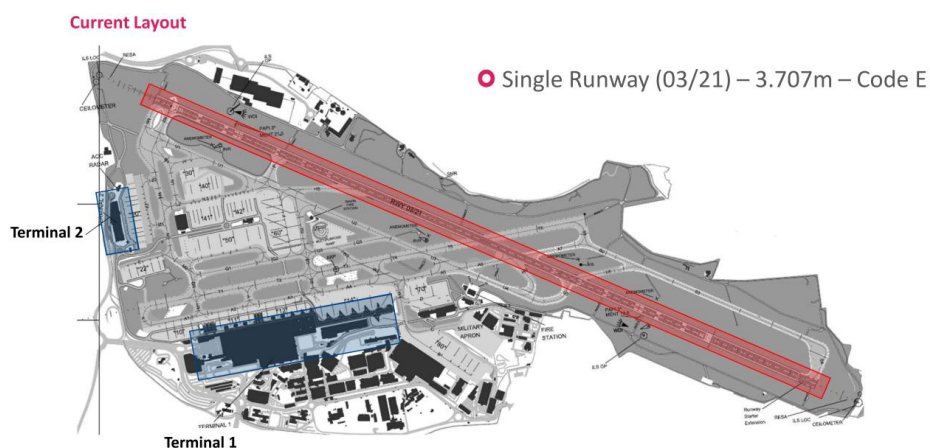


Figura 4.11 – *Layout* atual do aeroporto de Lisboa com destaque dos terminais 1 e 2 e da pista principal em funcionamento.

O aeroporto de Lisboa classifica-se como uma infraestrutura aeroportuária internacional, cujos fins de uso são o tráfego regular, não regular e privado. Apresenta 338 671 m² de área disponível de estacionamento para aeronaves e quatro hangares com 35 520 m² (INE, 2020a).

A capacidade declarada do AHD é de 40 movimentos/hora, o equivalente a 3 200 passageiros/hora e a um volume de passageiros anuais entre 28 e 30 milhões (Roland Berger, 2016; INE, 2020a).

De acordo com a ANA, para um tempo de deslocação de duas horas de automóvel, o aeroporto de Lisboa possui uma área de influência de cinco milhões de habitantes, incluindo Badajoz, em Espanha (MOPTC, 2009; Baltazar e Silva, 2019). A Figura 4.12, referente às

isócronas de tráfego ligeiro aos aeroportos continentais, comprova que é possível aceder ao aeroporto em menos de uma hora por uma larga extensão territorial.

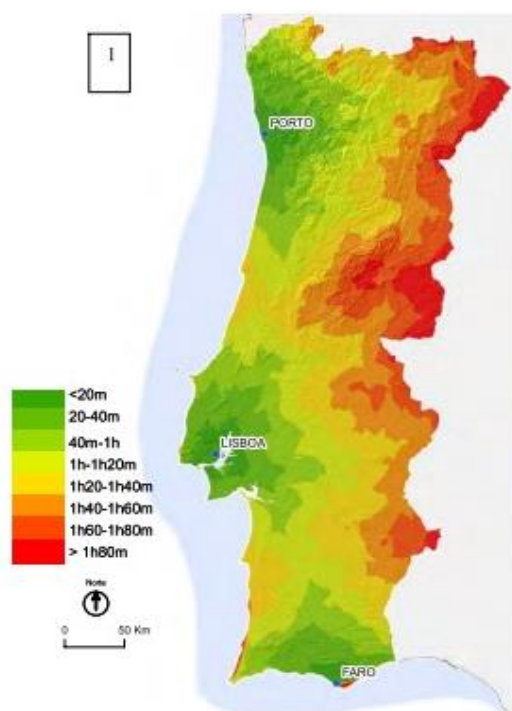


Figura 4.12 – Isócronas de tráfego ligeiro dos aeroportos nacionais, Lisboa, Porto e Faro.

Como o aeroporto se insere na malha urbana de Lisboa, um dos fatores críticos e característicos da atividade aeroportuária é o ruído, que se não só impacta a zona envolvente à infraestrutura, como se repercute no corredor de aterragem e descolagem acima do limite definido em legislação. Em 2019, o aeroporto de Lisboa recebeu 12 reclamações relativas ao ruído (Deprez, 2017; ANA, 2020a).

O Plano de Ação do AHD inclui a adoção de medidas de gestão, controlo e atenuação do ruído proveniente das operações aeroportuárias, de modo a aproximar os valores medidos do enquadramento legal e reduzir o incómodo da população (ANA, 2018, 2020). A Portaria nº303-A/2004, de 22 de março, alterada pela Portaria nº259/2005, de 16 de março, refere a restrição de tráfego aéreo no Aeroporto Humberto Delgado entre as 0h e as 6h, e a autorização condicionada de movimentos dentro deste horário.

A atividade aeroportuária e a deslocação de acesso ao aeroporto contribuem para a emissão de GEE, afetando a qualidade do ar. Porém, o Relatório de Desempenho Ambiental da ANA refere que a qualidade do ar exterior do aeroporto não foi condicionada pelas atividades aeroportuárias (ANA, 2020a).

A pegada de carbono da ANA tem apresentado um comportamento crescente desde os últimos anos, totalizando em 2018, perto de 950 mil toneladas de CO₂eq diretas e indiretas. A pegada carbónica está relacionada com o aumento de procura nos aeroportos nacionais, no entanto, apesar do crescimento de procura no AHD, a energia consumida por unidade de

tráfego diminuiu entre 2018 e 2017 (ANA, 2020a). Os aeroportos nacionais estão acreditados no programa *Airport Carbon Accreditation* do *Airports Council International* (ACI), o que revela o contínuo esforço na gestão e redução de emissões diretas de GEE.

A biodiversidade é uma das preocupações das infraestruturas aeroportuárias, principalmente no que diz respeito à avifauna. Para evitar incidentes, o AHD adotou medidas tecnológicas (canhões de gás e bioacústica) e naturais (falcoaria) para afugentar as aves do perímetro do aeroporto (ANA, 2020a).

Reis e Pestana (2017) concluíram que, apesar de apresentar valores baixos de conectividade aérea, o AHD surge como uma cidade-aeroporto. O aumento dos valores de conectividade, ou seja, do número de ligações entre aeroportos, depende do crescimento da infraestrutura pelo que, como o AHD apresenta dificuldades na expansão física, pode suscitar entraves a longo-prazo.

4.4.2 **Acessibilidade**

Contrariamente a exemplos de *hubs* internacionais, o aeroporto de Lisboa localiza-se muito próximo ao centro de Lisboa. A malha rodoviária de acessos não é exclusiva ao aeroporto, e como se trata de eixos estruturantes do tráfego rodoviário local, o congestionamento nas horas de ponta é comum, o que se torna um fator limitante no acesso ao aeroporto, tanto na chegada como partida.

Exemplos dos eixos estruturantes rodoviários são:

- i. Autoestrada A1, que faz ligação ao Norte do país;
- ii. 2ª Circular, que percorre Lisboa, dá acesso à Ponte Vasco da Gama, e oferece ligação ao eixo Norte-Sul e à IC19;
- iii. IC17, mais conhecida como CRIL, que circunda a cidade de Lisboa;
- iv. Avenida Almirante Gago Coutinho, que liga ao centro de Lisboa;
- v. Avenida Marechal Gomes da Costa e a Avenida de Berlim, que fazem ligação ao Parque das Nações e à Gare do Oriente.

Relativamente à oferta de transportes públicos, o aeroporto dispõe do serviço de autocarros urbanos e de táxi, e insere-se na rede metropolitana de Lisboa, sendo a última estação da linha Vermelha, que passa pela Gare do Oriente, uma estação importante de autocarros urbanos e expresso, e de comboios urbanos e de longo-curso (ANA, 2013).

O estudo realizado pela IP (2018) analisa as soluções de construção de um ramal ferroviário subterrâneo ao AHD, no sentido de potenciar a intermodalidade aero-ferroviária e libertar *slots* do aeroporto. Os investimentos para a obra variam entre os 74 e os 118 M€.

4.4.3 Caracterização da procura

O Aeroporto Humberto Delgado é considerado um dos negócios mais rentáveis da VINCI e, em 2020, ganhou o prémio ACI *Europe Best Airport*, na categoria dos 25-40 milhões de passageiros (Bernardino, n.d.; VINCI, 2020).

À semelhança da tendência de anos anteriores, em 2019 verificou-se o aumento de tráfego aéreo de passageiros, associado em grande escala ao setor do turismo (ANA, 2020b).

O aeroporto de Lisboa serviu cerca de 31 milhões de passageiros, correspondente a mais de metade dos passageiros internacionais e totais do volume de tráfego nacional. Relativamente ao movimento de aeronaves, realizaram-se no AHD quase metade das aterragens do tráfego aéreo de Portugal.

Na Figura 4.13 apresenta-se a procura no AHD em 2019 de acordo com os diferentes tipos de tráfego aéreo (INE, 2019a, 2020a). Verifica-se que a composição da procura do aeroporto de Lisboa apresenta forte inclinação para o tráfego internacional, que se reflete em cerca de 88% dos passageiros totais em 2019. Apesar da diminuição dos passageiros em trânsito direto e de embarcarem mais passageiros do que desembarcaram, esta tipologia de tráfego apresentou um aumento de quase 9% em relação a 2018 (INE, 2019a, 2020a). A criação de 16 novas rotas aéreas em Lisboa pode ter sido um fator que contribuiu para o aumento do volume de passageiros internacionais (ANA, 2020b).

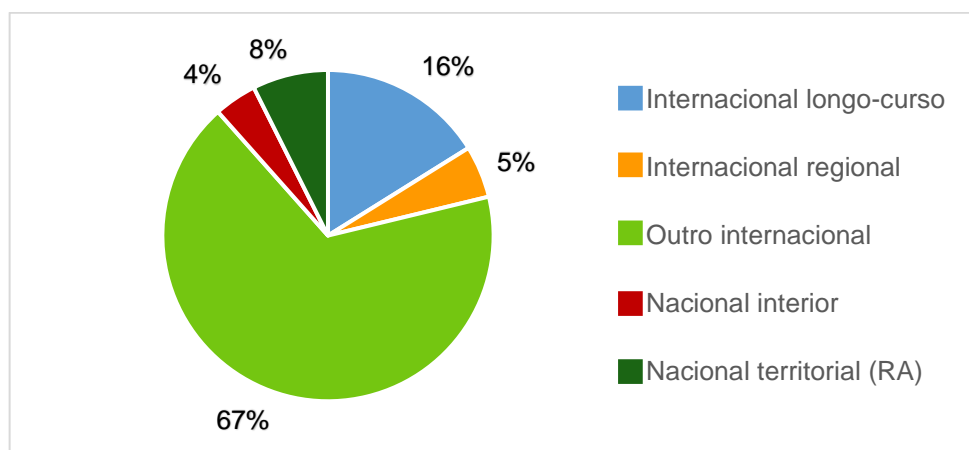


Figura 4.13 – Peso percentual dos tipos de tráfego aéreo registados no AHD em 2019.

No que diz respeito ao tráfego nacional, verifica-se a predominância do tráfego territorial, que corresponde aos volume passageiros entre Lisboa e as Regiões Autónomas, em relação ao tráfego interior, entre Lisboa, Porto e Faro (INE, 2019a, 2020a).

O AHD recebeu cerca de um terço do tráfego nacional total, apesar da diminuição generalizada da procura entre 2018 e 2019, em particular no volume de passageiros transportados (-10,5%) e aterragens realizadas (-20,0%) do tráfego interior (INE, 2019a, 2020a). O tráfego nacional interior caracteriza-se pela forte volatilidade, uma vez que depende

de conjunturas externas como promoções e redução do preço dos bilhetes de outros modos de transporte, por exemplo.

De acordo com o *ranking* das 30 pontes aéreas com maior procura a nível nacional, existem 21 que têm como origem ou destino o aeroporto de Lisboa que perfazem 27% da totalidade de passageiros transportados em Portugal em 2019. Na Figura 4.14 apresentam-se os primeiros 15 pares de aeroportos com maior procura no AHD, considerando o volume de passageiros e o número de ligações. Em geral, a posição das pontes aéreas do *ranking* diminuiu em relação a 2018, como se pode verificar no Anexo F.

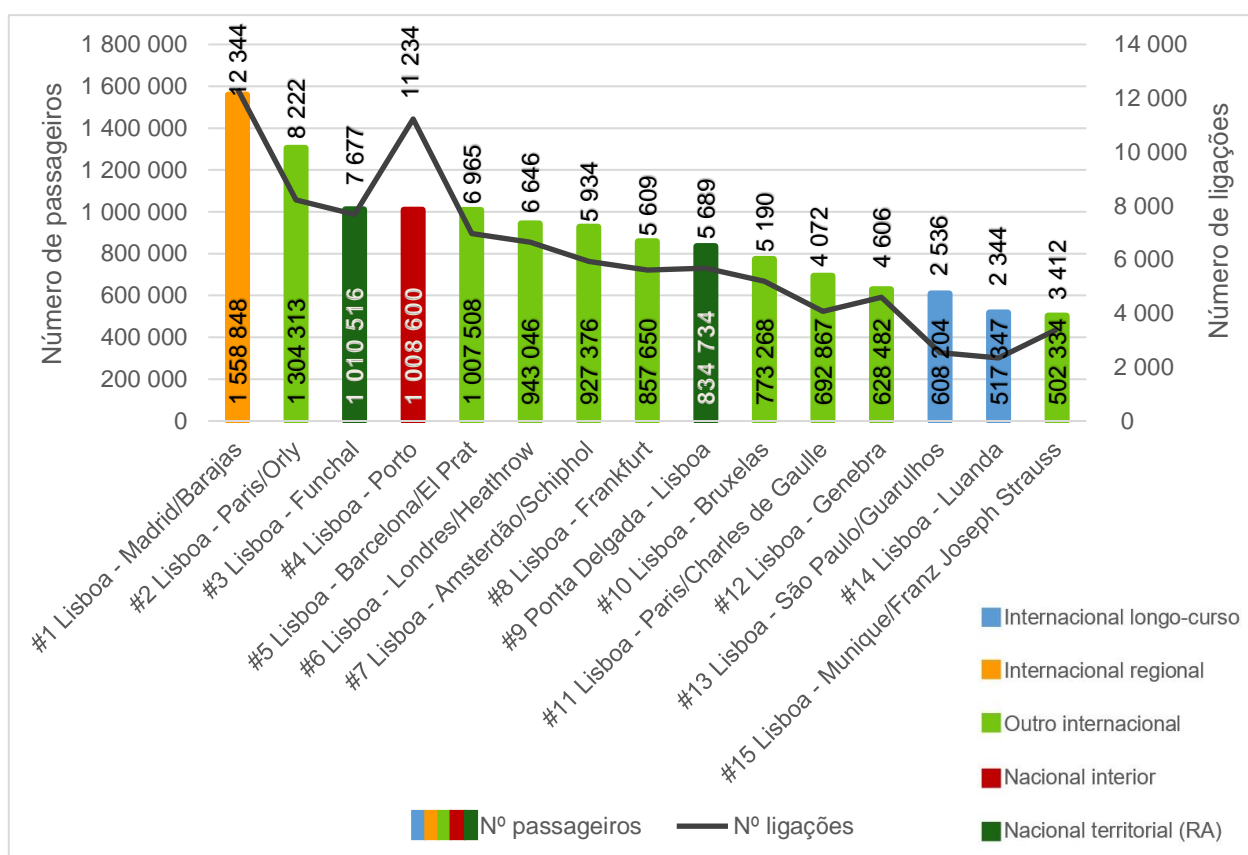


Figura 4.14 – Pontes aéreas com maior volume de passageiros transportados no AHD em 2019, respetivo número de ligações e classificação consoante o tipo de tráfego aéreo.

No que diz respeito ao tráfego de longo-curso, os voos desta categoria correspondem a 12,5% da totalidade dos movimentos aéreos internacionais do aeroporto de Lisboa, o equivalente a 23 558 aterragens. Em Lisboa, circularam 5 027 814 passageiros de longo-curso, representando 16,1% da atividade total do AHD. Em relação a 2019, a tipologia de longo-curso cresceu em 15,5% o número de voos realizados, e em 16,2% os passageiros transportados.

Segundo os dados da ANAC, 62,6% dos passageiros do aeroporto de Lisboa provêm ou têm como destino países do Espaço Schengen, seguidos dos países da UE não Schengen, como o Reino Unido e Irlanda (10,7%). Relativamente à oferta não europeia, a ANAC refere que África e América do Sul apresentam forte presença na procura no AHD, correspondendo a

cerca de 2,1 milhões e a 2,3 milhões de passageiros, respetivamente. Destaca-se a importância histórica entre Portugal e estes continentes, em particular os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e o Brasil.

Na Figura 4.15 apresenta-se a quota parte de passageiros de longo-curso no AHD dos países com maior procura de acordo com os dados do INE (2020a), em número de passageiros e respetiva representatividade em percentagem da procura de longo-curso no aeroporto.

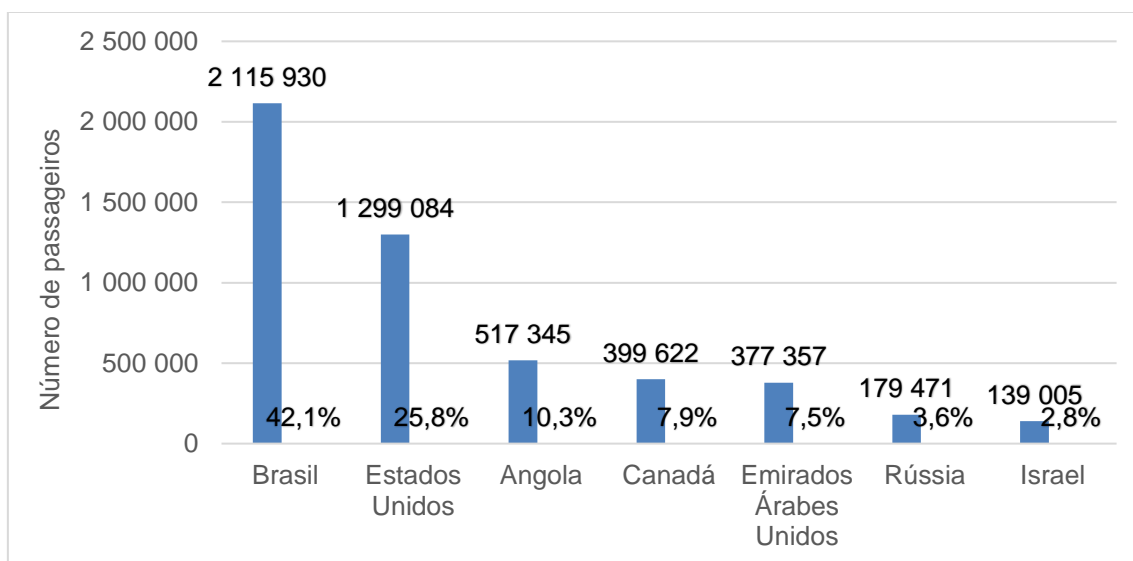


Figura 4.15 – Quota parte de passageiros longo-curso no Aeroporto Humberto Delgado em 2019.

Verifica-se que o Brasil apresenta um peso significativo na procura do AHD e, apesar da ponte aérea entre Lisboa e Israel ter surgido em 2019, representa quase 3% da atividade de longo-curso do AHD. O crescimento do mercado da América do Sul, em especial do Brasil, deve-se ao aumento do número de rotas e frequências (Costa, 2012; ANA, 2013).

Dos países com tipologia de longo-curso, o que apresenta maior crescimento na procura comparativamente ao ano anterior é os Estados Unidos da América, com o aumento de 24,7% do número de passageiros, e em 21,1% o número de aterragens. Os Emirados Árabes Unidos também demonstram um crescimento importante, de 19,9% o número de passageiros e de 8,8% o número de aterragens, resultante da liberalização do mercado de longo-curso e consequente aumento da procura dos mercados da Ásia e Médio Oriente (Roland Berger, 2016).

Em 2019, o aeroporto de Lisboa gerou 60% do volume total de negócios dos aeroportos e aeródromos nacionais (INE, 2020a). As receitas do AHD provêm, maioritariamente, do negócio da aviação e das respetivas taxas reguladas. O negócio "não-aviação" é composto pelo retalho, *rent-a-car*, estacionamento automóvel, imobiliário e outros serviços (ANA, 2020b). Destaca-se o peso significativo dos passageiros em trânsito direto na geração de receitas advindas do retalho (ANA, 2013).

4.4.4 Necessidade de expansão

A localização do Aeroporto Humberto Delgado é um aspeto condicionante na viabilidade a longo prazo do aeroporto, dado que a infraestrutura está envolvida por aglomerados urbanos de elevada densidade populacional que limitam a expansão física, com a variante acrescida de que a população circundante é continuamente afetada pelo ruído de operações do aeroporto e também pelo risco de acidente. Por este motivo, a mudança de localização ou a opção complementar têm vindo a ser estudadas desde há 50 anos (Barreira, 2012; Guerreiro, 2012; ANA, 2018).

O aeroporto de Lisboa apresenta preocupações de capacidade nos seguintes sistemas (MOPTC, 2009; Roland Berger, 2016):

- i. Capacidade declarada da pista e caminho de circulação limitante;
- ii. Estacionamento de aeronaves limitado;
- iii. Limitações no processamento de carga;
- iv. Limitações operacionais no terminal (e.g. processamento de bagagens, passageiros, segurança, SEF, *curbside*).

Um indicador de congestionamento de infraestrutura é a categorização de Nível 3 nos períodos de verão (abril-outubro) e de inverno (novembro-março), de acordo com o *World Slot Coordination*. Este nível é atribuído quando a procura é superior às capacidades do aeroporto e quando os planos de expansão da infraestrutura não são viáveis a curto prazo, apesar das estratégias voluntárias já implementadas. Por isso, é necessária a intervenção externa de um coordenador que maximize a eficiência da infraestrutura com base na alocação de *slots*, um intervalo de tempo onde é dada uma permissão para aterragem ou descolagem de aeronaves (Santos, 2018; IATA, 2019a; Ribeiro, 2019). Na Figura 4.16 exemplifica-se a disponibilidade média de *slots* entre junho e setembro de 2019, os meses de procura mais intensa no AHD (EUROCONTROL, 2020b).

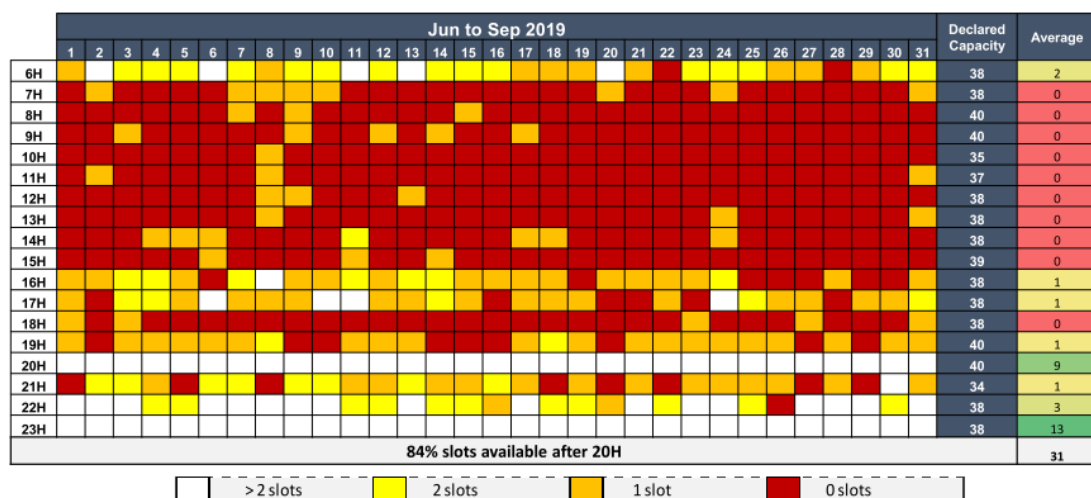


Figura 4.16 – Disponibilidade de *slots* nas horas de funcionamento do AHD, entre junho e setembro de 2019.

Constata-se que o período entre as 7h e as 15h foi o mais saturado no AHD, pelo que, em média, não existiram *slots* disponíveis neste horário entre junho e setembro. O mesmo se verificou às 18h. As horas com maior número de *slots* disponíveis foram as 6h, 20h, e a partir das 22h. A figura evidencia que, a partir das 20h, 84% dos *slots* estavam disponíveis.

No ano de 2019 verificou-se um aumento de 1,6% do número de atrasos em partidas e chegadas, sendo que, em média, um voo atrasou-se 11,9 minutos (EUROCONTROL, 2020b). Os atrasos verificados no AHD advêm, maioritariamente, de:

- i. Aeronaves que navegam com atraso;
- ii. Capacidade do aeroporto;
- iii. Rotação de tripulação;
- iv. Mudança de aeronave;
- v. Regulamentos de capacidade não coordenados com o operador do aeroporto.

A acessibilidade ao aeroporto, principalmente no que diz respeito à malha rodoviária, é um fator que aumenta o congestionamento da infraestrutura devido à concentração do tráfego aéreo e rodoviário nas horas de ponta.

Todas as condicionantes previamente mencionadas, para além de causarem constrangimentos no desempenho atual, geram má qualidade de serviço prestado e consequente desconforto dos passageiros, e não permitem que a crescente procura pelo AHD seja respondida, o que se torna inviável o funcionamento a médio-longo prazo.

Constata-se que há problemas de ruído no aeroporto da Portela que são difíceis de colmatar. No entanto, há uma corrente muito forte, constituída em grande parte pelo setor do turismo e a Câmara Municipal de Lisboa que se tem demonstrado a favor da manutenção e ampliação da capacidade do aeroporto de Lisboa na Portela (AM Lisboa, 2020; Jornal Económico, 2021). Para resolver os impactos do AHD, pode-se considerar retirar o aeroporto da Portela ou reduzir o tráfego na cidade. Complementarmente às opções anteriores, é importante o reforço das medidas de proteção nos recetores.

De forma a melhorar a curto prazo a eficiência de uso do AHD, o plano de modernização e expansão revela intervenções no Lado Ar (e.g. aumento da capacidade de estacionamento e circulação de aeronaves) e no Lado Terra (e.g. extensão do terminal de passageiros para melhoria das estruturas de acolhimento e transferência de passageiros, e a reformulação das infraestruturas *curbside* e de acessibilidades) (RP, 2017; ANA, 2020b). O *Plano Estratégico* da ANA menciona a adoção de processos aeroportuários de simplificação do Lado Terra, com a visão de aumentar a autonomia do passageiro em efetuar as operações no aeroporto, como o *off-airport check-in*, etiquetagem de bagagem e *self-service bag drop* (ANA, 2013, 2020b).

Relativamente à capacidade da pista principal, o encerramento da pista 17/35 é uma medida que pretende aumentar o rendimento da pista e reduzir os atrasos (IATA, 2019b).

Na figura seguinte apresenta-se o plano de modernização do AHD a longo prazo, sem descurar a expansão da procura para o aeroporto complementar (ANA, 2020b). Prevê-se o alargamento das horas de pico e o aumento do tráfego nas horas fora do pico para colmatar o congestionamento (Roland Berger, 2016).

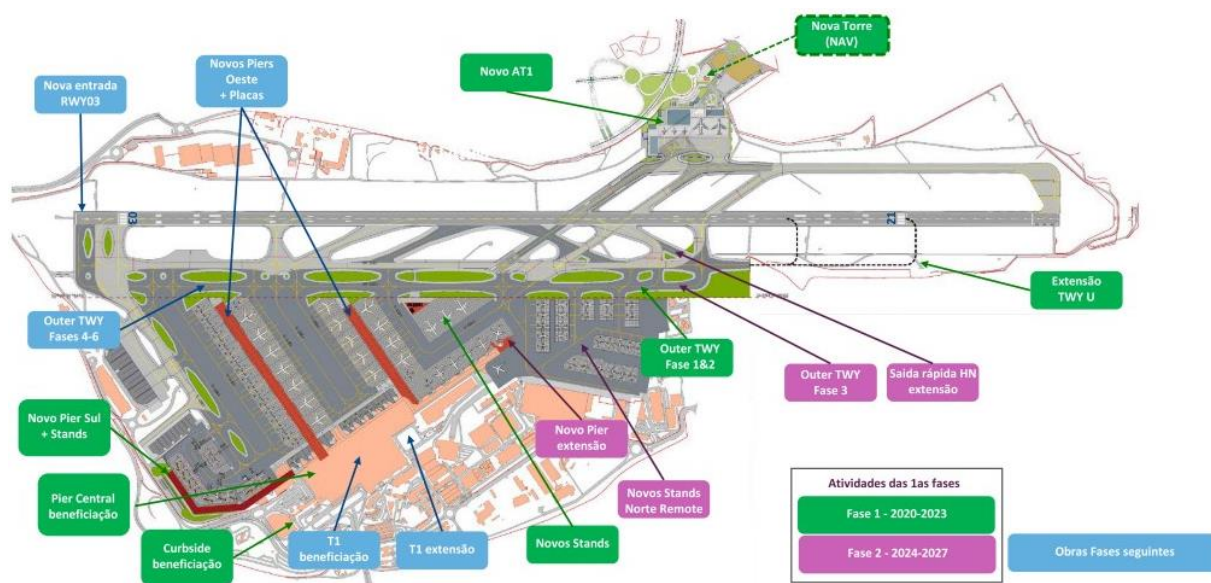


Figura 4.17 – Plano da evolução a longo prazo do AHD.

A escolha do local para expandir a oferta aeroportuária de Lisboa tem vindo a ser estudada há décadas. Para o plano “Lisboa+1”, que consiste na intervenção no AHD e posterior adoção de um aeroporto complementar, ponderaram-se locais como a Ota, Alcochete (NAL) e Montijo. No entanto, as últimas alternativas definidas resumiram-se em: AHD, AHD + Montijo, e NAL. A primeira opção não se confirma uma obra viável a longo prazo, visto que a capacidade projetada iria ser atingida muito rapidamente (Roland Berger, 2016).

De acordo com as indicações em RP (2017), um aeroporto complementar ao AHD necessita de reunir um conjunto de requisitos para se verificar viável: (i) compatibilidade, (ii) capacidade, (iii) proximidade, e (iv) eficiência.

O estudo realizado pela EUROCONTROL em 2016 analisa a viabilidade do conjunto AHD+Base Aérea Nº 6 do Montijo, na medida que o aeroporto principal, AHD, seja ampliado e vocacionado para operações *Hub-and-Spoke* para os tráfegos de curto, médio e longo-curso, e o mercado do Aeroporto do Montijo se baseie na vertente de curto e médio curso, especialmente no *low-cost* (RP, 2017). Esta estratégia contribuiria para o aumento de 40 movimentos/hora para 72 movimentos/hora totalizados por ambas as infraestruturas, assegurando assim o crescimento do tráfego aéreo pelo menos até 2050 (RP, 2017; Roland Berger, 2016). O investimento da intervenção no conjunto AHD+Montijo totaliza os 1,15 mil M€, sendo 500 M€ alocados à construção do novo aeroporto no Montijo possibilitando, em primeira fase, receber 7,8 milhões de passageiros, e 650 M€ aplicados na ampliação do Aeroporto Humberto Delgado para 48 movimentos/hora, o equivalente a cerca de mais 10 milhões de

passageiros anuais (ANA, 2019; PROFICO AMBIENTE, 2019). No entanto, dados mais recentes anunciam o investimento de 1,5 mil M€ (Dinheiro Vivo, 2021).

É importante destacar a falta de planeamento integrado de acessibilidades nesta alternativa, uma vez que o sistema previsto apenas se baseia no transporte rodoviário e fluvial. Salienta-se o impacto ambiental na área protegida do Estuário do Tejo, estando classificada na Rede Natura 2000 como uma Zona de Proteção Especial, de acordo com as Diretivas Aves (17/409/CEE) e Habitats (92/43/CEE), sendo também classificada como uma Zona Húmida de Importância Internacional ao abrigo da Convenção de Ramsar (Roland Berger, 2016).

Como se trata de uma grande infraestrutura de transporte com impacto regional e em zonas especiais de conservação e de proteção especial, de acordo com o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial e o Decreto-Lei nº232/2007, de 15 de junho, alterado pelo Decreto-Lei nº58/2011, de 4 de maio, torna necessária a realização de uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) iniciada pela definição do âmbito, que permite avaliar e fundamentar de forma integrada as necessidades e alternativas da expansão do aeroporto de Lisboa. A ausência da realização de uma AAE foi contestada pelas instituições públicas (e.g. autarquias), pela sociedade civil (e.g. ONGAs), e por oposição partidária (Observador, 2020; Público, 2021).

4.5 Intervenções na rede de transportes em planos nacionais

Rodovia

A conclusão do IP8, que engloba dos troços entre Santa Margarida do Sado e Beja, e entre Sines e o nó da A2, tem origem no Ferrovias 2020 e atualmente encontra-se sinalizada no Plano Nacional de Investimentos 2030 (PNI2030) com uma perspetiva de investimento de 130 M€. Prevê-se que esta infraestrutura contribua para a melhoria da circulação rodoviária e que potencie o desenvolvimento dos concelhos do interior.

Mobilidade e transportes públicos

Neste setor, realçam-se três projetos do PNI2030 que podem repercutir efeitos na rede de transportes públicos de Beja e fomentar a adesão ao transporte público ao invés do individual. Em resumo, o primeiro propõe a implementação de soluções para que a mobilidade e multimodalidade seja mais intuitiva a todos os cidadãos através de integração operacional e tarifária, e da adoção de sistemas de gestão de circulação e de estacionamento, como o *Park&Ride*, uma estratégia útil para os habitantes que necessitem de viajar para grandes centros urbanos. O segundo tem como objetivo a descarbonização e eletrificação dos transportes públicos, e o terceiro projeto, mais direcionado para os territórios de baixa densidade populacional, promove o alargamento da rede de transportes públicos e mobilidade partilhada e flexível.

Ferrovias

Estima-se que, no PNI2030, o investimento total no setor ferroviário seja de 10 510 M€. O projeto com maior potencial de reestruturar a ligação ferroviária a Beja envolve a modernização desta e da ligação a Faro. Os objetivos principais assentam na redução dos tempos de viagem e em potenciar o desenvolvimento turístico e económico das regiões do Algarve e Baixo Alentejo. No total, estima-se um investimento de 230 M€ durante o período de ação 2021-2025, o que revela a necessidade e urgência em melhorar as condições atualmente existentes nestas linhas.

Em particular, destacam-se a eletrificação e instalação de sistemas de sinalização e telecomunicações no troço Casa Branca-Beja, e a realização de um estudo de viabilidade da ligação ferroviária aos aeroportos de Faro e de Beja, promovendo a integração de duas grandes infraestruturas de transporte, o aeroporto e a ferrovia.

São mencionados outros projetos que complementam a melhoria da ligação ferroviária a Beja, como é o exemplo da supressão e automatização de passagens de nível. No entanto, não existem dados discriminados sobre a localização das passagens de nível que irão sofrer intervenção. Outro exemplo é a modernização e duplicação do troço Poceirão-Bombel, que faz parte do projeto “Corredor Internacional Sul” e visa a conexão ferroviária dos portos marítimos.

O PNI2030 refere intervenções na digitalização e melhoria das condições de sistema e telemática nas interfaces de passageiros, permitindo agilizar a intermodalidade nas estações e, principalmente, melhorar a acessibilidade de Pessoas com Mobilidade Condicionada.

A prevista aquisição de automotoras de longo-curso permite aumentar a reposta a picos de procura e, em conjunto com a melhoria das condições de segurança e circulação, e a eventual migração para o sistema ERTMS/ETCS + GSM-R de diversas linhas, conferem maior resiliência e potenciam a evolução da rede ferroviária nacional.

A reativação da ligação entre Beja e Ourique, e eventual extensão até à Funcheira, são mencionadas no projeto que prevê a modernização e eletrificação da RFN entre 2021 e 2025. A reconexão das Linhas do Alentejo e do Sul permitirá a diminuição de desconfortos horários e logísticos na deslocação entre Beja, Faro e o Litoral Alentejano.

De acordo com o Diretório de Rede 2022, está prevista a melhoria das condições de segurança e exploração entre o Barreiro e Pinhal Novo. Em última nota, o documento destaca a modernização da Linha do Algarve, que envolve a eletrificação dos troços Tunes-Lagos e Faro-V. R. S. António. Esta requalificação tornará mais atrativa a deslocação ferroviária ao longo deste eixo estruturante do turismo nacional e, inclusive, poderá promover a deslocação de passageiros por ferrovia ao longo de todo o território português.

Sistema aeroportuário

O PNI2030 enumera três projetos referentes às infraestruturas aeroportuárias que totalizam um investimento de 1 257 M€. Um dos projetos refere-se ao aumento da eficiência do sistema aeroportuário através da reabilitação de infraestruturas aeroportuárias, dos serviços de apoio aos passageiros, e da promoção da proteção ambiental. Relacionada com a eficiência do sistema aeroportuário está o projeto de adequação da capacidade da rede aeroportuária, via reforço de equipamentos e apoio às aeronaves, otimização de *layouts* de pista, redes e infraestruturas, e a melhoria de condições de operação em baixa visibilidade.

Concordante com as limitações referidas no capítulo 5.4, o principal projeto do setor aeroportuário indicado no PNI2030 incide na expansão aeroportuária da região de Lisboa, referindo a construção do aeroporto no Montijo.

É importante destacar que o Plano Nacional de Investimentos 2030 apresenta falta de caracterização e fundamentação técnica e económica dos projetos, assim como a ausência de análise de opções e de hierarquização de prioridade de investimentos (CSOP, 2020; Melo *et al.*, 2020).

5. Resultados e Discussão

5.1 Aeroporto de Beja como complementar ao AHD

5.1.1 Justificação estratégica

O aeroporto de Lisboa apresenta níveis de congestionamento que não podem ser colmatados com a expansão física da infraestrutura da Portela. O limite máximo de utilização foi atingido em diversos setores, nomeadamente no processamento de carga, no espaço de estacionamento de aeronaves, nas operações no terminal de passageiros e na acessibilidade rodoviária. Por isso, o AHD necessita de um coordenador externo que auxilie na alocação de *slots* de modo a aumentar a eficiência da capacidade declarada e evitar a degradação do serviço oferecido, atualmente evidente dado o aumento do incumprimento de horários.

A construção de uma infraestrutura aeroportuária complementar ao AHD tem vindo a ser estudada há décadas, no entanto nunca se obteve uma localização que não reunisse um conjunto de aspetos condicionantes.

A construção de um novo aeroporto e equipamentos necessários acarreta custos onerosos que, apesar de possíveis apoios comunitários, estão relacionados a um impacto económico significativo. Numa ótica de minimização de investimentos e de encargos financeiros, e de promover o aproveitamento de infraestruturas já existentes e sem limitações de uso, sugere-se a consideração do aeroporto de Beja como complementar ao AHD, uma alternativa que os estudos públicos não consideram alegando o fator da elevada distância a Lisboa. No entanto, defende-se que a análise deve ser realizada com base no tempo de deslocação, e não de acordo com a distância.

O aeroporto de Beja é um ativo edificado que, mesmo apresentando atributos desejáveis numa infraestrutura aeroportuária difíceis de reunir em simultâneo (e.g. reduzidos impactes ambientais, condições favoráveis ao tráfego aéreo, afastamento de povoações), encontra-se subaproveitado. Inclusive, o local onde se insere possui uma área disponível de considerável dimensão que permite a implantação de infraestruturas aeroportuárias e a ampliação do TCB, caso a procura assim o justifique.

No entanto, o Terminal Civil de Beja é um exemplo que sustenta Mukkala e Tervo (2012) e Freitas (2013), que defendem que uma infraestrutura aeroportuária não é estruturante do desenvolvimento socioeconómico da região em que se insere mas que, se reunidos um conjunto de aspetos, nomeadamente socioeconómicos, pode-se considerar o funcionamento da infraestrutura como vetor de desenvolvimento.

Originalmente planeado para receber o tráfego *low-cost* e de carga, desde a sua abertura que o TCB não reúne os critérios essenciais que fomentem o interesse por parte das

companhias aéreas *low-cost*, nomeadamente a falta de acessibilidades à rede de transportes que colmate a distância considerável à cidade-âncora (Lisboa a 170 km), e por se enquadrar numa região com reduzida densidade populacional e economicamente desfavorecida. O TCB não é viável para procura independente, pelo que assumir a estratégia de complementaridade é a que surte possíveis efeitos positivos na gestão da infraestrutura, à parte do uso para manutenção de aeronaves.

A falta de acessibilidades, nomeadamente a transportes coletivos, é uma ameaça que invalida o funcionamento de qualquer aeroporto. De acordo com a auditoria do Tribunal de Contas (TC, 2010), o acesso ferroviário ao aeroporto de Beja apenas seria efetuado caso o tráfego de carga assim o justificasse. Ora, esta condição revela falta de planeamento e visão estratégica na componente de acessibilidade a este tipo de infraestrutura, uma vez que o acesso ferroviário é fundamental nas ligações a Lisboa, Faro e Espanha.

A ligação do aeroporto à rede ferroviária contribui para a utilização eficiente de ambas as infraestruturas, como se comprova com os casos de sucesso dos aeroportos de Schiphol e Frankfurt. Por esta razão, a hipótese do aeroporto de Beja ser complementar ao AHD depende, obrigatoriamente, da modernização da Linha do Alentejo e da inserção do aeroporto na rede ferroviária. Sem se conferirem estas condições, não se viabiliza o aproveitamento complementar da infraestrutura. Em linha com o referido, a literatura revela que os passageiros não demonstram interesse no modo de deslocação entre o *hub* e a origem/destino, desde que sejam reunidas um conjunto de critérios de qualidade de serviço (e.g. tempo de deslocação, conveniente, cómodo, tarifas razoáveis).

A ligação dos aeroportos à rede ferroviária e o aumento da acessibilidade vigoram nas políticas comunitárias de integração modal, como o Livro Branco de Transportes (CE, 2011b), e auxiliam o cumprimento das metas climáticas até 2050 definidas no Pacto Ecológico Europeu.

5.1.2 Soluções a considerar

Integração modal aero-ferroviária

Para que se viabilize a integração aero-ferroviária, é basilar a cooperação entre todos os atores envolvidos (e.g. passageiros, companhias aéreas, operadores das infraestruturas), facilitando a troca de informações, de boas práticas, partilha de modelos de negócios, e a simplificação da remoção de barreiras administrativas. A adoção de modelos de governança que promovam o planeamento orientado à intermodalidade é igualmente importante para que a integração modal seja efetuada com sucesso. Qualquer uma destas estratégias, de cooperação ou integração, permite usufruir da capacidade e eficiência da ferrovia e, por outra vertente, libertar a capacidade e amenizar congestionamento do AHD.

A existência de uma ligação ferroviária de alta qualidade é o elemento essencial para a integração aero-ferroviária e para permitir que o aeroporto de Beja tenha outras

funcionalidades, nomeadamente para servir como complementar a alguns serviços atualmente baseados em Lisboa ou como opção de recurso ao aeroporto de Faro.

Um dos fatores de sucesso da integração aero-ferroviária é a integração bilhética, principalmente se incluir a possibilidade de acumulação de milhas aéreas. Neste caso, o preço do bilhete de comboio pode estar integrado no preço do bilhete de avião e ser escolhido aquando a reserva do bilhete de avião. Também a coordenação de horários e a oferta de um serviço adaptado às condições meteorológicas são aspetos que contribuem para a viabilidade da integração modal.

A integração bilhética aero-ferroviária (*air-rail*) permite a delineação de outras alternativas que tirem partido da intermodalidade. No que diz respeito aos voos de longo-curso, prevê-se que existe uma porção de passageiros que não têm como destino final Lisboa e, por isso, necessitam de realizar escala para outros destinos. Nesta situação, o aeroporto de Beja pode oferecer duas opções. Na primeira, a escala efetua-se diretamente no aeroporto de Beja, e na segunda recorre-se à utilização da ferrovia para ligação ao AHD, via Intercidades ou comboio *shuttle*, para que o passageiro possa prosseguir viagem até ao destino, podendo o preço do bilhete de comboio estar, ou não, integrado no do avião.

A efetivação do estudo realizado pela IP (2018) sobre a construção da variante ferroviária ao AHD permite considerar a implementação do serviço de um comboio *shuttle* adaptado aos passageiros de longo-curso, com possibilidade de realização de *check-in* de passageiros e bagagem a bordo ou na estação ferroviária, com estruturas adaptadas ao transporte seguro de bagagem, e com serviços a bordo semelhantes aos existentes num voo de regional ou de curta distância (e.g. Wi-Fi, refeições). O comboio *shuttle* serviria como um serviço adicional ao intercidades, destinando-se à ligação direta entre os aeroportos de Lisboa e Beja, idealmente sem paragens intermédias, tornando o tempo de viagem até ao aeroporto mais reduzido e atrativo.

Complementar às soluções previamente referidas, importa referir a possível redução do custo de deslocação por comboio, servindo de exemplo o valor proposto por Tão (2018) de 14€ na deslocação ferroviária entre o aeroporto de Beja e Lisboa.

Por último, salienta-se a importância de conduzir um estudo de preferências declaradas aos passageiros dos aeroportos, na medida que fornece informações às companhias aéreas e ao concessionário do aeroporto que podem destacar oportunidades de melhoria e eventuais necessidades de reestruturação na infraestrutura ou operações.

Opções do uso do aeroporto de Beja

O aproveitamento de uma infraestrutura subutilizada é uma solução que promove a eficiência de recursos e de infraestruturas que, em conjunto com o encurtamento da distância-tempo a Lisboa, resultante da requalificação ferroviária, torna o uso do aeroporto de Beja uma vantagem estratégica.

Podem-se considerar três opções para o uso do aeroporto de Beja: *hub*, *low-cost*, e longo-curso. O uso como *hub* é uma opção estratégica que não se insere no âmbito desta dissertação. A maior diferença entre o tráfego longo-curso e o *low-cost* reside no número de destinos e a duração das viagens. Os passageiros *low-cost* são mais sensíveis a variações na distância e tempo de deslocação à cidade-âncora, neste caso Lisboa. Neste caso, a opção de redireccionamento do tráfego longo-curso para Beja parece a solução mais inovadora e ilustrativa das potencialidades da complementaridade aero-ferroviária, pelo que se optou por explorar apenas esta na dissertação.

O modelo de negócio aplicado influencia o uso da infraestrutura, contudo esta análise estava também fora do âmbito da dissertação.

Desvio do tráfego aéreo longo-curso

Os aeroportos principais, ou *hubs*, apresentam elevado nível de congestionamento operacional e falta de capacidade de crescimento que afetam a qualidade de serviço oferecido. Em contrapartida, os aeroportos de menor dimensão usufruem, geralmente, de maior capacidade e espaço nos terminais. O aumento da acessibilidade entre as infraestruturas pode tornar a utilização complementar de aeroportos secundários numa estratégia de descongestionamento de aeroportos principais, comprovando que a integração modal fortalece as operações H&S.

Esta proposta tem como base a segmentação do tráfego do aeroporto de Lisboa para Beja, em específico o de longo-curso. A literatura evidencia que os passageiros longo-curso, por norma, são passageiros que viajam em lazer e por isso atribuem menos valor ao tempo de deslocação até ao destino final, contrariamente aos passageiros que se deslocam em negócios e/ou em voos de curta-distância. Em simultâneo, os passageiros têm maior predisposição em se deslocar a um aeroporto mais distante que ofereça tarifas mais baratas e melhor serviço. Deste modo, estas doutrinas servem como referência à presente estratégia.

Em 2019, passaram pelo aeroporto de Lisboa cerca de cinco milhões de passageiros longo-curso, o equivalente a 16,1% do número de passageiros totais e a 11,7% dos movimentos aéreos realizados no aeroporto. A quota de passageiros longo-curso tem vindo a aumentar consecutivamente, o que fortalece a viabilidade da estratégia de segregação do tráfego aéreo.

Na

Tabela 5.1 apresenta-se a comparação da atual capacidade do Terminal Civil de Beja e a capacidade necessária para receber a procura de longo-curso do Aeroporto Humberto Delgado, segundo os dados de procura de 2019.

Tabela 5.1 – Capacidade atual o Terminal Civil de Beja nas condições atuais e capacidade necessária para acomodar o volume de procura de tráfego longo-curso verificado no AHD em 2019.

	Passageiros (Milhões de passageiros/ano)	Voos/dia	Passageiros/hora
Capacidade do Terminal Civil de Beja	1,5 *(estimado)	35	250
Capacidade do TCB necessária para acomodar transferência da procura de longo-curso no AHD	5,0	46	765

Fonte: Instituto do Ambiente et al. (2004), Diário de Notícias (2020), INE (2020a).

Considerando um avião de longo-curso com capacidade média de 300 passageiros totalmente ocupado e os dados enunciados na tabela anterior, é possível calcular grosseiramente se o Terminal Civil de Beja tem capacidade de receber o tráfego de longo-curso do AHD. Admite-se o horário de funcionamento do AHD (06h-24h), apesar se não se excluir de, no futuro, ser possível o alargamento do horário, uma vez que não existem aglomerados urbanos na proximidade ou no corredor de aterragem e descolagem que possam ser afetados pelo ruído.

O número de voos por dia gerado após a divisão do tráfego aéreo é cerca de 1,3 vezes superior à capacidade declarada no TCB. Relativamente ao número de passageiros por hora, o calculado prevê um volume cerca de 3 vezes superior ao que o TCB consegue processar.

Este volume de passageiros é compatível com a cadência de serviços proposta no modelo “Estirador” nas linhas de maior procura, cerca de dois ou três comboios de longo-curso por hora, suscetíveis de serem reforçados (Melo et al., 2020).

Se se assumir esta estratégia, o aeroporto de Beja terá, necessariamente, de ser ampliado e reforçado. No entanto, é importante salientar que a situação pandémica afetou fortemente o setor aeronáutico, pelo que a eventual recuperação do volume de tráfego verificado em 2019 irá ser prolongada.

Não se rejeita a possibilidade futura de se desviar os voos de longo-curso do aeroporto de Faro para o aeroporto de Beja, apesar de Faro não apresentar elevada representatividade desta tipologia de voo, equivalendo a apenas 0,2% dos voos e 0,1% dos passageiros totais.

Construção de variante ferroviária ao aeroporto

A viabilidade do aeroporto de Beja servir como complementar ao Aeroporto Humberto Delgado recai na ligação direta da infraestrutura à rede ferroviária. A fraca acessibilidade ao Terminal Civil de Beja é uma das ameaças ao funcionamento ativo do aeroporto.

O estudo da Refer (2015) determina que a construção de uma variante ferroviária ao aeroporto de Beja ronda os 26 M€. O estudo refere o abandono da ligação ferroviária entre o início da variante até Beja, no entanto defende-se que a estação de comboio no aeroporto deve

ser intermédia na Linha do Alentejo, e não o fim de linha, uma vez que o propósito é servir a comunidade e não apenas os passageiros do aeroporto de Beja. Assim, é possível ponderar a reativação da ligação à Funcheira para aumentar a abrangência da acessibilidade ao aeroporto.

O montante de investimentos inclui a construção da estação ferroviária, não precisando se se trata de uma estação independente do terminal de passageiros ou integrada estruturalmente no mesmo. À luz das recomendações de boas práticas de intermodalidade, a estação ferroviária deve ser o menos distante possível da porta da aeronave, permitindo transbordos rápidos, convenientes e eficientes. Em termos de localização, pode-se optar por construir a plataforma ferroviária no subterrâneo do aeroporto, favorecendo a integração estrutural, ou adjacente ao terminal.

Enquanto a construção da variante não se materializa, pode-se considerar a utilização de serviços de autocarros *shuttle*, entre os aeroportos de Beja e de Lisboa, e o reforço urbano de uma nova ligação na rede de autocarros entre o aeroporto e a estação ferroviária de Beja. A transferência do terminal rodoviário de Beja (“Gare de Beja”) para as imediações da estação de comboio é uma solução a considerar, uma vez que promove a centralização de serviços numa interface de transportes, o que pode aumentar a atratividade na adesão aos transportes públicos e colmatar as quebras de procura.

5.1.3 Benefícios

Vantagem económica

A análise das alternativas de expansão do AHD deve incluir todas as localizações possíveis de ser consideradas. Apesar das expectativas de serviço e atividade do aeroporto de Beja nunca terem sido efetivamente cumpridas, defende-se que a estratégia de segregação de tráfego que se propõe pode ser uma mais-valia para o modelo operacional da infraestrutura.

O aproveitamento de uma infraestrutura já existente e pronta a utilizar não obriga a investimentos onerosos, o que se torna numa das vantagens económicas na consideração do aeroporto de Beja como complementar ao aeroporto de Lisboa. Regra geral, os aeroportos mais afastados proporcionam taxas aeroportuárias mais baratas que se tornam um incentivo ao seu uso.

O investimento para o plano de expansão aeroportuária da região de Lisboa varia entre os 1,15 e 1,5 mil milhões de euros (ANA, 2019; Dinheiro Vivo, 2021b). O projeto “Lisboa+1” tem previsto a alocação de 500 M€ para permitir que, em fase de abertura, o aeroporto do Montijo tenha capacidade de receber 7,8 milhões de passageiros, o equivalente a, aproximadamente, 64 €/(passageiro/ano) (ANA, 2019; PROFICO AMBIENTE, 2019). Por sua vez, a construção do Terminal Civil de Beja totalizou 33 M€ para uma capacidade declarada de cerca de 1,4 milhões de passageiros, o equivalente a 24 €/(passageiro/ano) por passageiro. Deste modo, e na

ausência de informação mais detalhada, assumiu-se que a expansão do terminal aeroportuário em Beja terá um custo de cerca de 44 €/(passageiro/ano) — igual à média dos valores estimados para os casos referidos.

Considerando a diferença de 3,5 milhões de passageiros entre a capacidade atual do aeroporto de Beja e o número de passageiros de longo-curso do AHD (

Tabela 5.1), e a estimativa do custo médio de expansão por passageiro, resulta um investimento aproximado de 160 M€ para a expansão do TCB. Segundo o estudo da Refer (2015), a modernização da ligação Lisboa-Beja e a construção de uma variante ferroviária de acesso direto ao aeroporto totalizam o investimento de 120 M€. Logo, o investimento total para o aeroporto de Beja acomodar o tráfego longo-curso de Lisboa e ser complementar ao AHD através de uma ligação ferroviária de alta prestação é de 280 M€, cerca de cinco vezes inferior à opção “Lisboa+1 Montijo”.

O excedente pode ser aproveitado, por exemplo, para implementar o estudo realizado pela IP que permite a ligação ferroviária direta ao aeroporto de Lisboa, cujo investimento varia entre os 74 e os 118 M€, ampliar os hangares de manutenção e industriais, ou apostar em estratégias operacionais inovadoras, como a promoção da intermodalidade através da integração aero-ferroviária. Neste último aspeto engloba-se a construção de infraestruturas que cumprem os requisitos de manuseamento de bagagem, de segurança, e a implementação de um comboio *shuttle* de ligação direta entre os aeroportos, com oferta de serviços a bordo e *check-in* de passageiros longo-curso e de bagagens.

Alívio do congestionamento do AHD e nos impactes na população

O uso do aeroporto de Beja pode alargar o ciclo de vida do AHD e evitar a construção de raiz de uma nova infraestrutura aeroportuária. O enquadramento económico atual, dada da pandemia, torna o custo de oportunidade para um investimento desta envergadura bastante elevado.

A transferência dos voos de longo-curso para Beja resulta na redução de 16% dos passageiros que frequentam o AHD. A ligação do aeroporto de Beja à ferrovia contribui para o aumento da área de influência da infraestrutura aeroportuária, e a libertação de *slots* dos voos de longo-curso contribui para a melhoria do congestionamento e alívio do aeroporto de Lisboa.

A população que reside no corredor de aterragem e na envolvente do aeroporto de Lisboa beneficiam com a transferência do tráfego aéreo para Beja, uma vez que promove a melhoria da qualidade do ar e a redução do risco de acidente e de ruído, principalmente porque os aviões de longo-curso são de maior envergadura e mais impactantes no nível sonoro. A redução da pressão no sistema de acessibilidades ao aeroporto, particularmente rodoviário, também se traduz numa vantagem para a população que circula diariamente as vias de acesso que conferem ligação ao centro de Lisboa e a pontos de interesse.

Proximidade a Lisboa e concordância com o intervalo de transferência entre voos

A modernização da linha ferroviária de Beja reduz a duração da deslocação entre Lisboa e Beja de 2h10 para 1h15, aproximadamente, e tem o potencial de originar inúmeras vantagens aos passageiros ferroviários e ao sistema económico do aeroporto de Beja, uma vez que pode aumentar a atratividade na adesão por parte de companhias aéreas e indústria aeronáutica.

A literatura evidencia que o tempo de deslocação e o conforto no acesso ao aeroporto são aspetos determinantes na predisposição a pagar de um passageiro que viaja em lazer, que compõe maioritariamente a procura do tráfego longo-curso. Em conjunto, as deslocações interurbanas apresentam maiores valores de disposição a pagar do que deslocações urbanas, dado o cansaço e duração geral da viagem. No que diz respeito ao caso de estudo, como existe uma redução de quase uma hora na duração da viagem entre Lisboa e Beja, em teoria, os passageiros de longo-curso estariam mais dispostos a suportar custos mais elevados para aceder ao aeroporto apesar da distância física.

Danesi (2006), adaptado por Pestana (2015), define que o intervalo aceitável de transferência entre voos longo-curso para outra tipologia de tráfego, ou de curto/médio curso para longo-curso, varia entre [60; 180-240] minutos. O tempo de transferência do aeroporto de Beja para o de Lisboa, assumindo uma ferrovia de alta prestação e a rede de metro, apresenta um tempo de viagem aproximado de 100 minutos (*Citymapper*), enquadrando-se no intervalo definido.

O tempo de percurso entre os aeroportos de Lisboa e Beja pode ser ainda mais reduzido com a construção da variante ferroviária ao AHD, que permite a ligação direta entre as infraestruturas e, posteriormente, com a eventual implementação do comboio *shuttle*. Ainda, a aposta no aumento da frequência e a coordenação de horários permite que se minimize o tempo de espera na estação de comboio ou no aeroporto, tornando-se um fator essencial que maximiza as oportunidades de transferência e o seu sucesso.

Promoção do desenvolvimento regional e do cluster aeronáutico

A adoção do aeroporto de Beja como complementar ao AHD pode assemelhar-se com o modelo *hub combined* definido por Givoni e Banister (2006), na medida que promove o uso eficiente das pistas de aterragem sendo uma alternativa a aeroportos congestionados, e aproveita a infraestrutura ferroviária para desvio do tráfego aéreo. O modelo refere a transição para a AVF, no entanto defende-se que as linhas ferroviárias de velocidade elevada (200 km/h) produzem o mesmo efeito.

A par da definição anterior, o funcionamento do aeroporto de Beja e a integração ferroviária a uma linha de alta prestação reúnem características mistas de dois conceitos: *Aerotropolis* e “Corredor Aeroportuário”. Primeiro, a cidade de Beja, onde o aeroporto se insere, é independente e autónoma de Lisboa. Em segundo lugar, o aeroporto pode estar conectado à

cidade-âncora, Lisboa, por uma ligação ferroviária de alta prestação, e existe possibilidade de implementação de infraestruturas adjacentes, como complexos industriais de manutenção aeronáutica e outras empresas do setor.

Em conjunto com a possibilidade de receber os voos de longo-curso provenientes do aeroporto de Lisboa, o aeroporto de Beja apresenta potencialidades para continuar a oferecer os serviços de estacionamento e manutenção até hoje verificados. A relativa proximidade e centralidade territorial em relação a Lisboa, Algarve, Alentejo Litoral e Extremadura espanhola conferem o alargamento da área de influência aeroportuária nacional, a potencial criação de oportunidades com ligação aos mercados emergentes e atração turística, e fortalecimento do *cluster* aeronáutico da região.

A utilização da infraestrutura aeroportuária para fins diversos faz parte do Protocolo de Colaboração do Setor Aeronáutico do Alentejo e contribui para o estatuto de *cluster* aeronáutico no eixo de desenvolvimento regional. A fixação deste *cluster* no Alentejo, ao longo do eixo Ponte de Sor-Évora-Beja, é uma decisão estratégica que, para além de promover a aproximação de territórios, contribui para o destaque especializado da região em termos de desenvolvimento tecnológico, I&D, comercial e industrial, que irá gerar riqueza no mercado regional e nacional.

Para reforçar a viabilidade do projeto do aeroporto de Beja, devem-se ponderar estratégias complementares ao tráfego de passageiros como: formação de pilotos, carga aérea, estacionamento, manutenção de aeronaves e assemblagem de peças.

Num ponto de vista demográfico, a criação de emprego qualificado, e conseqüente fixação populacional, auxilia o encontro das metas das políticas de coesão e valorização do interior, nas componentes de combate ao envelhecimento e despovoamento. No entanto, para se estruturar um *cluster* aeronáutico no Alentejo é necessário a aplicação mecanismos e ações governamentais que aumentem a competitividade do território.

De acordo Freitas e Sousa (2011), a transferência dos passageiros de longo-curso do AHD para Beja pode gerar, em média, a criação de 5 028 postos de trabalho diretamente relacionados com a operação do aeroporto, e 15 083 postos indiretos ao longo da cadeia de fornecedores de bens e serviços.

Os impactes e benefícios do funcionamento complementar de Beja estão de acordo com os objetivos nacionais da Política de Coesão, Programa de Valorização do Interior, e regionais, como a Estratégia Regional de Especialização Inteligente e o Alentejo 2030.

5.1.4 Breve comparação com o Montijo

A informação disponível sugere que Beja tem mais potencialidades e menos conflitos do que a alternativa do Montijo. A segregação do tráfego aéreo em ambas as alternativas complementares envolve tipologias com características bastante distintas. Planeia-se que o tráfego *low-cost* do AHD seja redirecionado para o aeroporto do Montijo, enquanto a proposta que esta dissertação defende é a transferência do tráfego de longo-curso para Beja. A caracterização do tipo de passageiro, e as respetivas necessidades nas componentes de tempo, deslocação e distância à cidade-âncora são, de forma geral, opostas.

A Figura 5.1 permite visualizar a diferença entre a área circundante do Terminal Civil de Beja e da Base Aérea N°6, futuro aeroporto do Montijo. No primeiro caso, verifica-se a proximidade a zonas densas urbanizadas e à Reserva Natural do Estuário do Tejo, enquanto que o aeroporto de Beja não apresenta este conflito.



Figura 5.1 – Área circundante da Base Aérea N°6 e respetiva relação de proximidade com o AHD (à esquerda), e a área circundante do Terminal Civil de Beja (à direita).

Em termos marginais, cada 1,4 passageiros a mais no Montijo resulta em mais um automóvel em circulação, enquanto a adição de um passageiro no comboio para Beja não origina consumos ou emissões acrescidas. O serviço de comboio é o que oferece mais benefícios, nomeadamente na autonomia, fiabilidade, reduzidas emissões de GEE e melhoria no tempo de deslocação.

No que diz respeito às emissões de GEE provenientes da deslocação do passageiro do centro de Lisboa (Entrecampos) até aos aeroportos de Beja ou Montijo (Base Aérea n°6), a Tabela 5.2 permite comprovar que, apesar de Beja ser mais distante, o valor de emissão de GEE por passageiro proveniente do uso do comboio é semelhante ao modo rodoviário para o Montijo.

Tabela 5.2 – Quadro comparativo entre os aeroportos de Lisboa e Montijo como “Lisboa+1”.

Indicadores	Aeroporto de Beja	Aeroporto do Montijo
Distância a Lisboa	174 km ¹	37 km ¹
Tempo de deslocação a Lisboa	1h20 min (comboio) ²	35 min a 1h (táxi) ¹
Emissões de GEE	5,1 kg CO ₂ eq/passageiro (comboio) ³	5,3 kg CO ₂ eq/passageiro (táxi) ³
Investimento previsto	280 M€ (modernização do troço Casa Branca-Beja, variante ferroviária e expansão do terminal)	1 500 M€ (expansão do AHD e construção do novo aeroporto incluindo acessibilidades) ⁴
Impactes e riscos identificados		- Ausência de ligação ferroviária; ⁶
	- Solução em linha com o Pacto Ecológico Europeu; ⁵	- Impactes na Reserva Natural do Estuário do Tejo e na Rede Natura 2000; ⁷
		- Maior risco de acidente devido a birdstrike; ⁸
	- População e comunidade empresarial favorável a melhor utilização do aeroporto e modernização da ligação ferroviária. ⁹	- Impacte negativo na segurança e no bem-estar da população; ⁸
		- Autarquias da Moita e Seixal contra; ⁹
	- Autarquias do Montijo e Barreiro a favor; ¹⁰	
	- Autarquia de Alcochete com parecer inconclusivo. ¹⁰	

Fontes: ¹GoogleMaps; ²IP (2021) e Refer (2015); ³Metodologia da secção 3.3; ⁴Dinheiro Vivo (2021b); ⁵CE (2019); ⁶Roland Berger (2016); ⁷SPEA (2019); ⁸APA (2020c); ⁹Planície (2021) e inquérito realizado no âmbito da dissertação; ¹⁰Observador (2021b).

Importa referir que a comparação da duração da deslocação não apresenta um resultado discrepante, pelo que se pode considerar mais uma vantagem da alternativa de Beja.

É necessário destacar que o acréscimo de mais um passageiro no comboio não obriga ao aumento de emissões de GEE. O mesmo não se verifica com o automóvel, à exceção de iniciativas como o *carsharing*. No pior cenário, as emissões da deslocação Lisboa-aeroporto são semelhantes no acesso a ambas infraestruturas, enquanto num cenário generalizado de mobilidade mais sustentável, o aumento da taxa de utilização do comboio resulta em maior poupança de emissões de carbono. Além disso, a requalificação da ligação ferroviária Lisboa-Beja contribui para a transferência modal do automóvel e autocarro para o comboio, o que potencia ainda mais a redução de emissões de GEE.

A vantagem económica de Beja em relação ao Montijo é evidente. Em termos de acessibilidade, o Montijo carece de um sistema de acessibilidades integrado, estando dependente do transporte rodoviário e fluvial (Roland Berger, 2016). Em linha com as orientações do Livro Branco dos Transportes e do Pacto Ecológico Europeu, o plano de investimento do aeroporto de Beja apresentado neste estudo inclui a integração direta do aeroporto na rede ferroviária.

Relativamente aos impactes na conservação da biodiversidade, a opção do Montijo afeta a área protegida do estuário do Tejo, que faz parte da rede Natura 2000 como Zona de Proteção Especial de acordo com as Diretivas Aves (17/409/CEE) e Habitats (92/43/CEE), e é também uma Zona Húmida de Importância Internacional ao abrigo da Convenção de Ramsar. Apesar de algumas autarquias estarem a favor, a maioria das autoridades locais dos municípios afetados pelo funcionamento do futuro aeroporto do Montijo reprovam esta opção, dados os impactes e riscos que a alternativa impõe à população. As organizações não governamentais ambientais defendem a realização de uma AAE para analisar outras alternativas com menos impactes, uma vez que, mesmo com a implementação de medidas de mitigação na saúde pública e na biodiversidade, o risco continua a ser significativo.

5.2 Ligação ferroviária Lisboa-Beja

5.2.1 Necessidade técnica de requalificação

Na sua generalidade, a Linha do Alentejo apresenta bom estado de conservação. O traçado é composto maioritariamente por retas extensas e curvas de raio elevado em terreno pouco acidentado, conferindo uma das características de qualidade da linha. A requalificação da ligação ferroviária a Beja carece de aposta por parte das autoridades, o que contribui para o aumento da pronúncia dissociativa entre o interior e o litoral nacional.

A falta de eletrificação no troço Casa Branca-Beja é o fator limitante do uso eficiente e aproveitamento da capacidade da infraestrutura. A ausência de homogeneidade de eletrificação obriga à quebra de serviço e ao uso de material circulante de tração a *diesel* que, para além de não contribuir para a descarbonização do setor dos transportes, está associado a elevados custos de manutenção e ambientais, baixa rentabilidade, oferta de serviços de menor qualidade, e à necessidade de realização de transbordo que quebra o serviço contínuo.

A velocidade de circulação praticada neste troço encontra-se abaixo do patamar de velocidade definido no Diretório da Rede 2022, [120-160] km/h, tratando-se de ser um dos indicadores de subaproveitamento do troço e da linha. A limitação da velocidade deve-se maioritariamente ao uso das automotoras a *diesel* e do elevado número de passagens de nível, complementada por aparelhos de mudança de via, sinais e curvas. Na restante linha salientam-se restrições de velocidade devido à paragem em estações intermédias, e à partilha da via com o serviço urbano Fertagus, com maior incidência a ascendente de Coina. Não devem existir condicionantes na limitação de velocidade ferroviária senão na entrada e saída das estações.

A partilha da via entre serviços de características diferentes (e.g. longo-curso, urbano, regional, mercadorias) cria limitações na alocação de horários e afeta a eficiência da rede. A literatura indica que a preferência pelo comboio não é justificada pela elevada densidade de caminho de ferro, mas sim pela eficiência do serviço prestado. A expansão da tipologia

justifica-se quando o tráfego é elevado, sendo particularmente necessária quando se prevê a circulação de serviços com velocidades diferentes.

A oferta dos horários em prática entre Lisboa e Beja gera um intervalo de nove horas sem qualquer serviço. Um dos indícios que comprova existir procura noutros horários é a oferta de autocarros da Rede Expressos que, num dia de semana, oferece nove serviços entre Sete Rios e Beja (de acordo com os horários consultados no dia 25 de abril de 2021). As estações servidas pelo serviço Regional têm um peso significativo na procura do serviço Intercidades entre Lisboa e Beja. Como apenas realiza dois horários por dia em cada sentido, evidencia-se que o serviço Regional presta um serviço pouco eficiente à população e deve ser mais materializado.

No que diz respeito às PN, o Regulamento das Passagens de Nível indica que, em troços com velocidades de circulação superiores a 140 km/h, não é permitida a existência de passagens de nível. Esta é uma condição que não é verificada e, apesar da supressão das PN ser continuamente referida em planos estratégicos, Portugal ainda se mantém acima da média da União Europeia no número de acidentes em PN por milhão de habitantes. A intervenção nesta estrutura é da maior importância para estar concordante com o diploma legal e para evitar constrangimentos na circulação ferroviária.

O estudo da Refer (2015) indica que o canal ferroviário já está preparado para eventual duplicação, por isso, em princípio, a duplicação da via e a retificação das curvas e do traçado estão de acordo com o Domínio Público Ferroviário previsto no Decreto-Lei n.º 276/2003, de 4 de Novembro, que indica que não é permitida a construção de edifícios e habitações a uma distância inferior a 10 metros da linha férrea.

Relativamente às infraestruturas de apoio ao serviço ferroviário, destaca-se a necessidade digitalização, automatização da informação sonora e teleindicação nas estações principais, de forma a facilitar o apoio ao cliente, a promover o bem-estar e a autonomia, e diminuir a probabilidade de erro humano. Adicionalmente, refere-se a necessária adaptação de estações, acessos e acessos e infraestruturas de apoio a pessoas com mobilidade reduzida e condicionada, dada a tendência de aumento da população envelhecida característica da região.

A análise da prestação ferroviária da Linha do Alentejo permite concluir que o serviço Intercidades para Évora e Beja não efetua o serviço esperado, uma vez que se assemelha ao serviço Regional dadas as paragens em estações de menor dimensão com fluxo de tráfego limitado. A má prestação do serviço de longo-curso pode ser comprovado considerando os valores médios de duração de viagem indicados na Figura 5.2, calculados segundo informação obtida no *Google Maps*, e nos portais da *Via Michelin*, *Rede Expressos* e *CP*.

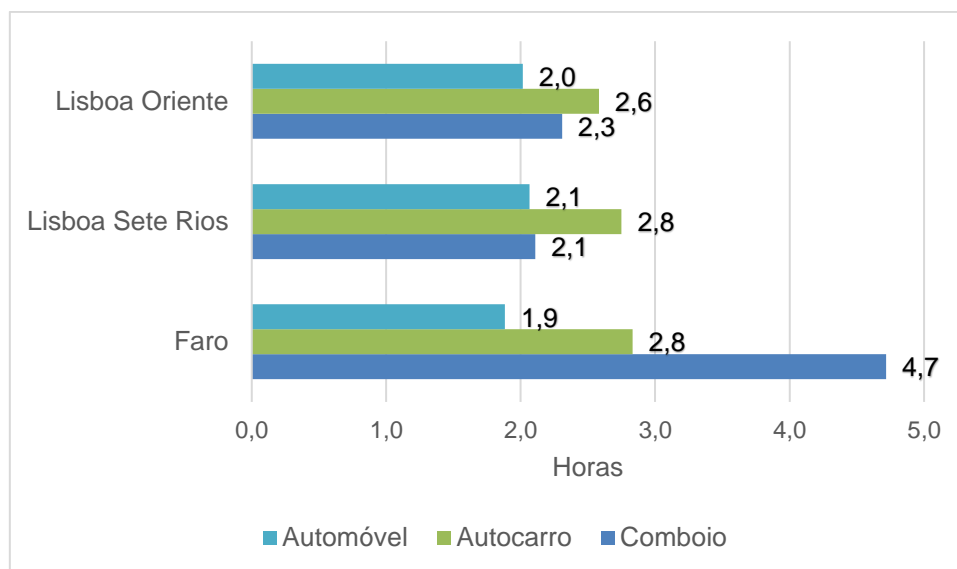


Figura 5.2 – Duração média da viagem a Beja, em horas, a partir de Lisboa Oriente, Lisboa Sete Rios e Faro via automóvel, autocarro e comboio.

O comboio, que se deveria assumir como o transporte de deslocação rápida entre as alternativas, está em grosseira desvantagem comparativamente ao automóvel. O autocarro apresenta valores superiores de duração da viagem devido ao percurso adotado e ao número de paragens intermédias que tem de realizar e respetivos tempos de espera.

Apesar de Faro se localizar a menor distância a Beja do que Lisboa, a viagem por comboio não verifica esta conformidade demorando, em média, o equivalente a 4 horas e 43 minutos. A extensa duração deve-se ao número de transbordos necessários serem realizados, no Pinhal Novo e Casa Branca. A interrupção de um serviço, que seria minimizada caso o troço Beja-Funcheira estivesse operacional, não permite a ligação contínua e eficiente entre as duas cidades, o que justifica a preferência pelo uso do automóvel em vez do comboio. Estes fatores evidenciam a fraca adesão à ferrovia por parte do passageiros, e revela a existência de entraves na atratividade ferroviária nesta ligação que requerem solução.

O conjunto dos aspetos mencionados demonstra a inevitável intervenção na ligação ferroviária a Beja, de modo a que se aumente a qualidade de serviço prestado e, consequentemente, se promova a transferência modal do automóvel e autocarro expresso para a ferrovia na deslocação longo-curso.

A migração para o sistema europeu de segurança e sinalização (ERTMS) e para a bitola padrão UIC não se considera no presente estudo, no entanto, salienta-se que qualquer intervenção na atual rede ferroviária nacional deve ser adaptada para a futura migração.

5.2.2 Soluções a considerar

A modernização da ligação ferroviária a Beja e reativação do troço Beja-Funcheira são projetos previstos no PNI2030 com um horizonte de conclusão em 2025. O estudo realizado pela Refer (2015) indica um investimento de 94 M€ para modernizar o troço Casa Branca-Beja, de modo a que seja possível comportar a velocidade de circulação de 200 km/h. Para tal, a requalificação do troço necessita, essencialmente, da intervenção nos seguintes elementos:

- i. Eletrificação;
- ii. Vedação do canal ferroviário;
- iii. Supressão de passagens de nível;
- iv. Modernização dos sistemas de segurança e gestão de tráfego;
- v. Diminuir ao mínimo as condicionantes limitantes de velocidade;
- vi. Retificação do traçado entre Casa Branca-Beja.

A eletrificação leva à atualização dos sistemas de segurança e gestão do tráfego (ERTMS), nomeadamente, o regime de exploração, de comando e controlo de circulação, de comunicação solo-comboio e controlo de velocidade. É importante referir que se deve considerar o canal de expansão ferroviário para eventual duplicação de via. O mesmo se assemelha com a migração da bitola ibérica para a bitola UIC, que deve ser considerada a médio-longo prazo.

A eletrificação e o aumento da frequência de serviços na Linha do Alentejo necessita de ponderação na aquisição de nova frota de material circulante, uma vez que são investimentos a médio-longo prazo que devem partir de uma visão estratégica futura, e por isso devem ser comeditos ao estritamente necessário.

Para além das medidas referidas, para aumentar a qualidade do serviço Intercidades sem descuidar o serviço prestado nas estações intermediárias, propõe-se a reestruturação da oferta ferroviária, destinando as estações centrais ao Intercidades.

No que diz respeito ao serviço Regional, surgem duas alternativas. A primeira baseia-se na supressão do comboio Regional entre Vila Nova da Baronia e Beja e utilização de autocarros que satisfaçam a procura atual com ligações das estações à cidade de Beja, de modo a promover a agilização dos serviços. A segunda alternativa tem como base reforçar a frequência do serviço Regional oferecido e expandir a oferta às estações anteriormente servidas pelo Intercidades, vigorando a multiplicidade de serviços de alta frequência e prestação ferroviária que, conseqüentemente, reduz o risco de incidente. A circulação de serviços com tipologias e velocidades diferentes pode justificar a futura duplicação da via, permitindo a melhoria de alocação de horários e serviços com a Linha de Évora.

A implementação de uma ligação de alta prestação ferroviária não depende apenas da modernização da infraestrutura, mas efetiva-se com a adoção de um conjunto de pressupostos como título de prova de conceito, nomeadamente:

- i. O serviço intercity presta serviço nas estações de: Lisboa Oriente, Roma-Areeiro, Lisboa Entrecampos, Sete Rios, Pragal, Pinhal Novo, Vendas Novas, Casa Branca e Beja;
- ii. O tempo de deslocação entre Lisboa Entrecampos e Pinhal Novo mantém-se o que se encontra em vigor;
- iii. O troço Casa Branca-Beja modernizado admite velocidade máxima de circulação de 200 km/h;
- iv. A velocidade de circulação a 200km/h entre Beja e Coina é homogénea.

Nestas condições, é possível considerar que a duração da ligação de alta prestação entre Beja e Lisboa possa variar entre 1h15 e 1h30, como se pode verificar na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Duração da ligação ferroviária de alta prestação entre Beja e as estações em Lisboa.

Estações em Lisboa	Duração
Sete Rios	1h15
Entrecampos	1h20
Roma-Areeiro	1h22
Oriente	1h30

Todas as estações em Lisboa efetuam ligação às redes de mobilidade suave, de autocarros urbanos e de metropolitano: Sete Rios com a linha azul, Entrecampos na linha amarela, Roma-Areeiro engloba as estações Roma e Areeiro da linha verde, e o Oriente insere-se na linha vermelha. Nas estações de Lisboa Sete Rios e Lisboa Oriente estão sediados os terminais rodoviários da *Rede Expressos*.

A inovação e variedade de serviços oferecidos nas estações é um fator de atratividade da ferrovia. É evidente a necessidade de atuação na renovação das infraestruturas de apoio na Linha do Alentejo, nomeadamente nos acessos e nas estações, de forma a igualar a qualidade de serviço prestado a toda a população, principalmente aos cidadãos com mobilidade reduzida e condicionada.

A aposta na polivalência de funções da estação ferroviária também se torna numa valência da atratividade da ferrovia e na centralização da estação na cidade, fazendo com que a estação seja frequentada pela comunidade e não apenas pelos passageiros.

A fraca adesão aos transportes públicos é um indicador que requer particular atenção na formulação de políticas futuras de promoção e requalificação da rede de transportes públicos. Para melhor integrar os serviços de transporte urbanos em Beja e nas localidades adjacentes, sugere-se transferir o terminal rodoviário de Beja (Gare de Beja) para perto da estação ferroviária, de forma a criar um *hub* de transportes coletivos, tornando o acesso mais intuitivo à rede intermodal por parte dos passageiros e trabalhadores. Adotar estratégias de

Park&Ride junto à estação pode beneficiar a população que não é abrangida pelos transportes públicos e que deseja usar o comboio.

De acordo com o estudo da Refer (2015), o investimento de 86 M€ na reativação e modernização do troço Beja-Funcheira, permitirá aos serviços convencionais e pendulares circular a velocidades de 200 km/h, conferindo tempos de deslocação entre Casa Branca e Funcheira a rondar os 50 minutos.

5.2.3 Benefícios

O planeamento do futuro da ferrovia deve maximizar os benefícios socioeconómicos e ambientais. A requalificação da ligação ferroviária entre Lisboa e Beja é há muito desejada pela população. Como a estação ferroviária de Beja se localiza nas proximidades da capital de distrito, torna-se de um fator importante na promoção da adesão deste transporte coletivo, apesar da quota de adesão ser reduzida.

A mobilidade, em particular na componente pública e coletiva, deve estar disponível e acessível à população urbana de Beja e às localidades periféricas de forma a fortalecer a conectividade da malha territorial, proporcionar um incremento socioeconómico, e oferecer um serviço de qualidade a pessoas com mobilidade reduzida e condicionada. A ligação direta e a redução do tempo de viagem de 2h10 para 1h15 até Lisboa confere maior aproximação territorial entre as cidades, o que pode contribuir para a fixação da população e para o aumento da atratividade e visibilidade de Beja para investimentos internacionais na região do Alentejo.

A atividade ferroviária e de qualquer outro modo de transporte público, deve centrar-se nas necessidades e experiência do passageiro. Por isso, devem-se oferecer condições que promovam bem-estar, autonomia e fiabilidade à comunidade.

O transporte coletivo de longo-curso, como o comboio, oferece a oportunidade de rentabilizar e aproveitar o tempo de viagem, o que confere uma clara vantagem ao comboio, por oferecer maior autonomia ao passageiro e permitir que o tempo de deslocação se considere como tempo útil, e não desperdiçado.

O transbordo em Casa Branca afirma-se como uma descontinuidade na ligação entre Lisboa e Beja, tornando este aspeto num dos indicadores que justificam a fraca adesão à ferrovia. A supressão desta necessidade, através da eletrificação do troço Casa Branca-Beja e do serviço direto entre Lisboa e Beja, ao reduzir as limitações logísticas impostas aos passageiros, principalmente à população mais sensível, confere um aumento da atratividade da na adesão ao comboio.

A ferrovia é um meio dinamizador das atividades económicas, mas não efetiva o seu desenvolvimento. O desenvolvimento da ferrovia tem de se relacionar com os usos e ocupação do solo e, neste aspeto, as estações desempenham um papel importante para a comunidade. A renovação das infraestruturas de apoio e acessos adaptados à população com mobilidade

reduzida e condicionada é essencial para o aumento da inclusividade social e preferência pela ferrovia. A requalificação da estação num centro de atividades comerciais, culturais, e de lazer, harmoniza e centra o edifício na malha urbana, e aumenta o valor dos terrenos adjacentes que pode contribuir como uma fonte adicional para o financiamento da ferrovia.

A reativação da ligação Beja-Funcheira pode potenciar a dinamização e mobilidade inter-regional entre as regiões do Baixo Alentejo, Alentejo Litoral, Algarve, contribuindo para a promoção da fixação da população e, conseqüentemente, as atividades económicas e serviços que suportam o desenvolvimento regional. Complementarmente, pode permitir a transferência modal dos serviços rodoviários para ferroviários que não só potenciam o aumento da eficiência da infraestrutura, dado o aumento da frequência de uso, como a redução do tempo de deslocação entre destinos.

Para além dos benefícios sociais e económicos que a modernização da infraestrutura tem potencialidade de gerar, é importante referir o benefício ambiental. A preferência pelo comboio em vez do automóvel particular ou autocarro expresso gera uma considerável redução na emissão de gases com efeitos de estufa provenientes do uso de combustíveis fósseis.

Quando se efetua uma reserva no portal da CP, é disponibilizada a ferramenta *ECOViagem-CP* que compara a emissão de CO₂, PM e CO em g/passageiro.viagem, entre o uso de comboio e automóvel para a mesma viagem. Entre Lisboa-Sete Rios e Casa Branca, a viagem por comboio origina a poupança de 10,32 g CO₂/passageiro.viagem. Dada a eletrificação da via, não existem emissões de matéria particulada (PM) e de monóxido de carbono (CO). No entanto, entre Casa Branca e Beja, a tração a *diesel* faz com que as emissões de PM sejam superiores ao uso do automóvel. Ainda assim, a adesão ao comboio entre Lisboa Sete Rios e Beja gera uma poupança de 15,67 g CO₂/passageiro.viagem.

A modernização e eletrificação da ferrovia, em conjunto com a transição energética do material circulante, conferem um aumento de eficiência do serviço ferroviário e diminuição dos custos de operação. Em simultâneo, o aumento da adesão aos transportes públicos e coletivos, quer a nível urbano, periurbano, regional e nacional, contribui para a independência dos combustíveis fósseis e cumprimento das metas de descarbonização e transição energética impostas pelas políticas comunitárias.

5.3 Análise do inquérito

5.3.1 Motivo de deslocação e origem dos inquiridos

O questionário teve como âmbito a população residente e visitante de Beja, e interessados na promoção do aeroporto de Beja. Assim, o mesmo foi partilhado em grupos de redes sociais e enviado a organizações, entidades e associações do distrito de Beja de diversos setores de atividade: empresarial e comercial, académico, turismo e cultural, comunicação social, desenvolvimento regional, e ainda para o setor administrativo e municipal.

No total, reuniu-se uma amostra de 1 110 inquiridos ao longo de cinco semanas. Entre os participantes, 75% costumam deslocar-se a Beja, o que corresponde a 833 respostas. Os motivos da deslocação são variados, contudo, verifica-se maior prevalência dos motivos familiares (Figura 5.3). Nesta questão, foram invalidadas duas respostas por não responderem ao pretendido.

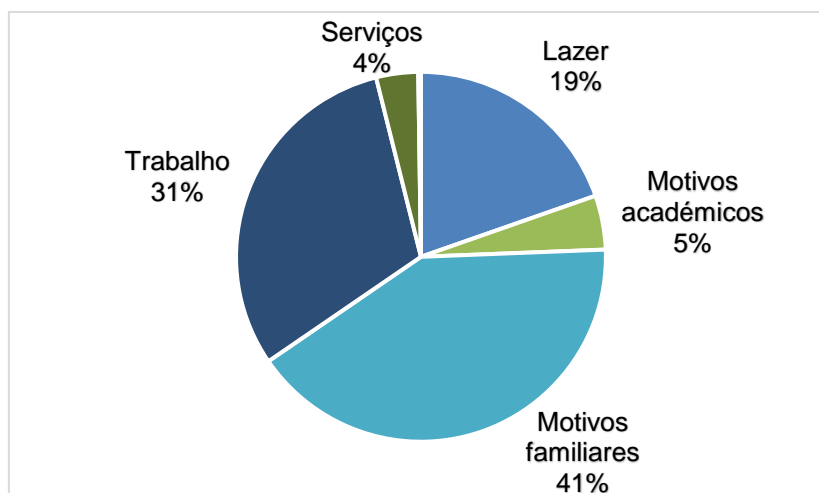


Figura 5.3 – Motivo de deslocação a Beja.

Inicialmente, foram disponibilizadas quatro opções de escolha: “Motivos familiares”, “Motivos académicos”, “Trabalho” e “Lazer”. No entanto, como era permitido acrescentar opções, vários inquiridos referiram que a deslocação a Beja se justificava pela oferta de serviços e comércio existentes na cidade, por isso acrescentou-se esta categoria. Apesar deste motivo representar apenas 4% dos inquiridos, considera-se que o acesso aos serviços de necessidade centralizados na capital de distrito (e.g. Hospital de Beja) seja transversal à população de Beja e dos concelhos adjacentes, dada à dispersão territorial.

A resposta “Residência” foi mencionada por 38 inquiridos, sendo contabilizada em “Motivos familiares”. Também nesta opção se incluíram as escolhas de segundas residências e migração.

Verifica-se que 19% dos inquiridos escolhem Beja como destino de lazer, estando relacionado com a promoção do turismo local e regional. Nesta categoria foi contabilizada a

opção de passagem breve pela cidade, uma vez que Beja se situa no eixo rodoviário utilizado pelo inquirido.

A opção “Motivos académicos”, relacionada com a existência de polos de ensino superior e centros de investigação em Beja, apresenta um dos menores pesos da procura pela cidade. No entanto, como não se obteve participação da comunidade do Instituto Politécnico de Beja, prevê-se que a amostra de estudantes em mobilidade seja mais elevada.

No que diz respeito ao concelho de residência, a Figura 5.4 reflete a dispersão dos participantes que frequentam Beja segundo as NUTS III.

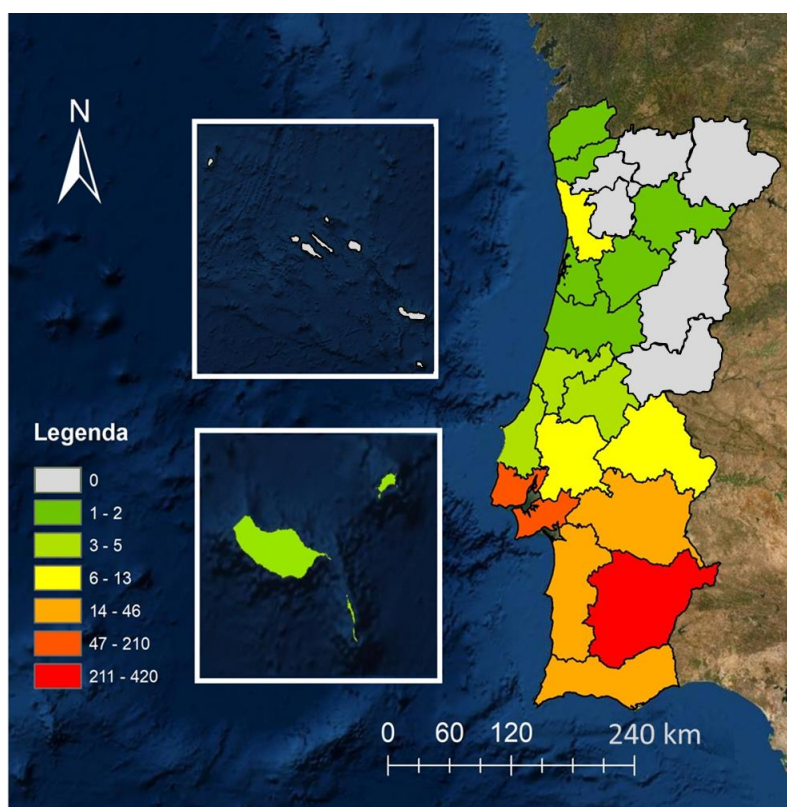


Figura 5.4 – Origem dos inquiridos que frequentam Beja, por NUTS III.

Dada o número de residentes participantes e a origem das organizações, entidades e associações contactadas, é natural a forte predominância de respostas do Baixo Alentejo. A Área Metropolitana de Lisboa segue-se no número de participantes, procedida pelas sub-regiões adjacentes ao Baixo Alentejo, que exibem maior probabilidade de frequentar Beja. A dispersão das restantes sub-regiões NUTS III justifica-se pela partilha do inquérito nos grupos públicos do Facebook a que qualquer cidadão interessado pode aderir.

Destaca-se a existência de 12 inquiridos que residem no estrangeiro, e de três respostas que não foram contabilizadas por não corresponderem ao pedido.

5.3.2 Modo de transporte utilizado e fatores de escolha

O modo de transporte mais utilizado pelos visitantes de Beja é o automóvel particular, como se verifica na Figura 5.5. Percebe-se a dependência do automóvel nesta região dada a característica elevada dispersão territorial e reduzida abrangência da rede de transportes públicos.

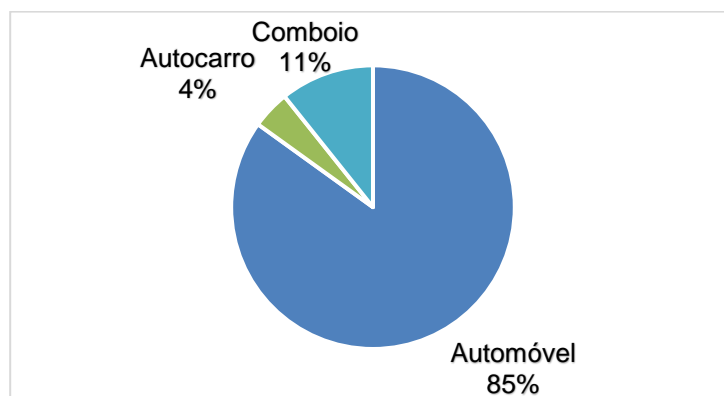


Figura 5.5 – Modo de transporte mais utilizado na deslocação a Beja.

Nesta questão, como era requerida só uma resposta, caso os inquiridos respondiam com duas ou mais opções em resposta aberta, utilizou-se o critério de selecionar a primeira mencionada.

Os fatores mais significativos na escolha do modo de transporte para a deslocação a Beja estão descritos na Figura 5.6. Determina-se que a flexibilidade de horários é o fator determinante na decisão do modo de deslocação por conferir fiabilidade do serviço. Este aspeto relaciona-se com as características oferecidas que, para além de tornarem a experiência mais agradável, satisfazem as necessidades dos viajantes, contribuindo para o aumento da confiança pelo serviço prestado.

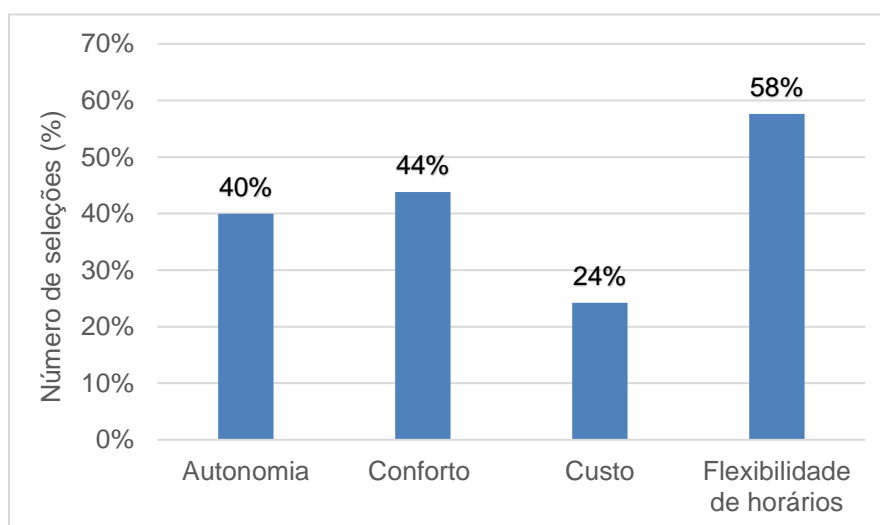


Figura 5.6 – Fatores de escolha do modo de transporte para deslocação a Beja.

A autonomia confere independência ao utilizador sobre todos os aspetos e etapas da deslocação. Os fatores “Flexibilidade de horários”, “Conforto” e “Autonomia” valorizam o transporte individual, nomeadamente o automóvel, dadas as características intrínsecas de uso. O custo é o fator menos valorizado, o que fortalece a doutrina na literatura de que o utilizador está disposto a pagar mais para reduzir o tempo de viagem e usufruir de melhores condições de deslocação.

Os inquiridos mencionaram outros aspetos que lhes eram relevantes, nomeadamente a duração da viagem, o impacto ambiental do modo de transporte, e a oferta de horários. Relativamente a este último aspeto, na opinião dos inquiridos, a oferta de horários do comboio de ligação a Beja é insuficiente e muitas vezes incompatível com os horários do utilizador.

A fraca preferência dos inquiridos pela utilização do autocarro ou comboio é um indicador que demonstra a necessidade de reforma dos transportes públicos em Beja. Os participantes revelaram-se preocupados com a ausência de alternativas de transporte público disponíveis que evitem transtornos (e.g. perdas de tempo em transbordos) e aumentam a duração total da viagem devido à fraca integração intermodal.

5.3.3 Satisfação com a atual ligação ferroviária Lisboa-Beja

Quando questionados sobre a satisfação geral da atual ligação ferroviária, 92% dos participantes revelou-se pouco ou nada satisfeito. Os restantes 3% dos participantes se enquadram nas categorias “Bastante satisfeito” e “Muito satisfeito” (Figura 5.7).

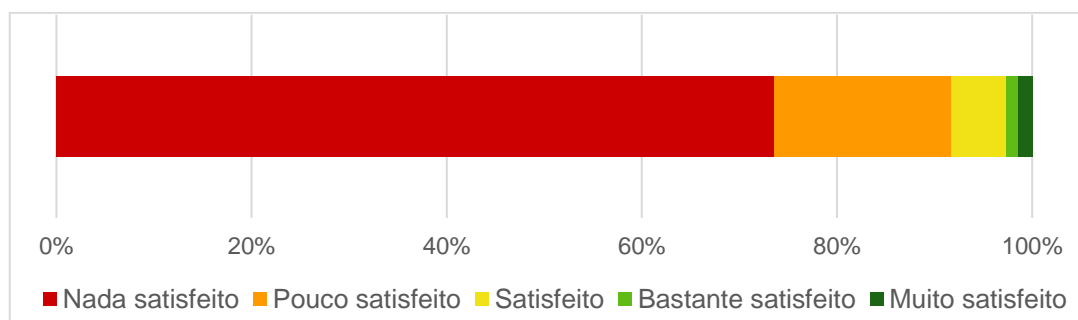


Figura 5.7 – Grau de satisfação com a atual ligação ferroviária.

A classificação crítica de alguns dos aspetos que caracterizam a atual ligação ferroviária a Beja revela, em modo geral, total insatisfação perante os mesmos (Figura 5.8). A necessidade de transbordo em Casa Branca é o aspeto mais criticado pelos cidadãos, dadas as consequências que advêm desta logística, nomeadamente: perdas de tempo, incómodo acrescido, prolongamento da duração da viagem, e a falta de segurança e adaptação no processo de transbordo por parte de pessoas idosas ou com mobilidade reduzida. Esta informação sustém a necessidade da requalificação da ligação ferroviária para que se fomente a atratividade da deslocação por comboio.

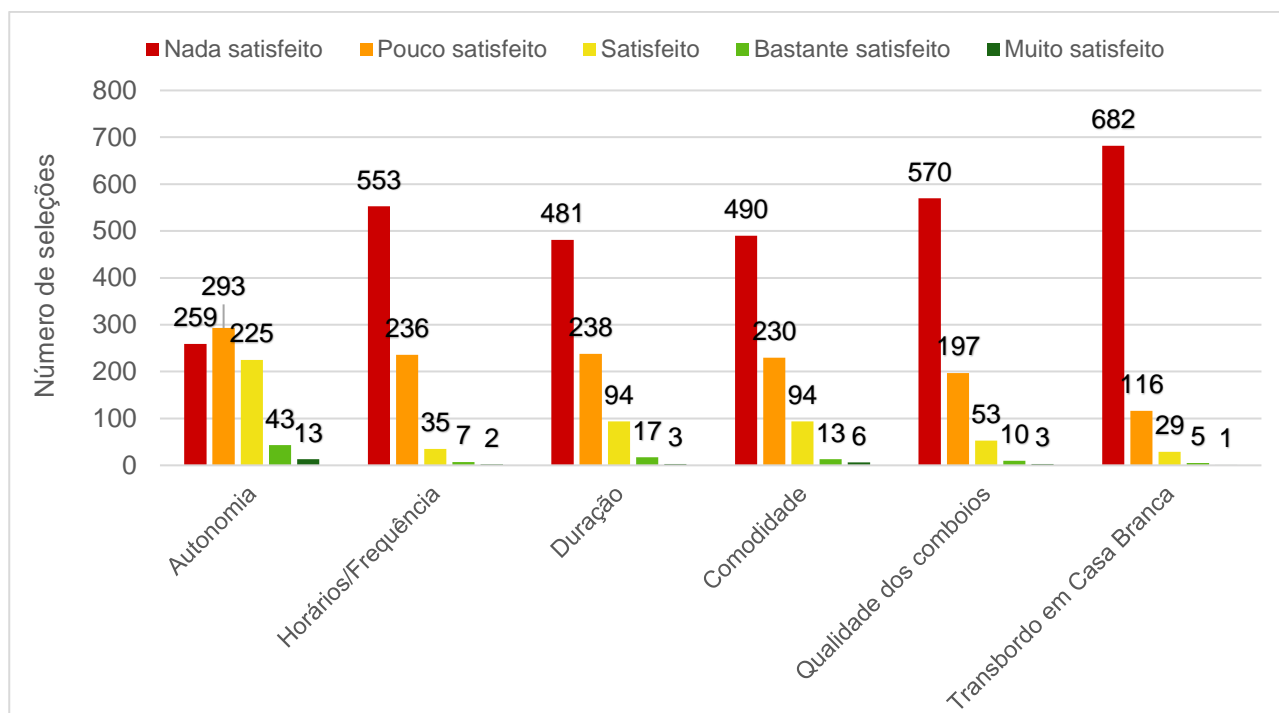


Figura 5.8 – Grau de satisfação com os aspetos da atual ligação ferroviária a Beja.

A frequência dos horários em vigor no período pré-pandemia também se revelou um aspeto bastante preocupante. As quatro viagens diárias do serviço Intercidades e as duas do serviço Regional entre Beja e Vila Nova da Baronia não parecem ser suficientes em dias de semana, onde a atividade de ensino e laboral é mais intensa. A falta de serviço e a inexistência de uma análise da necessidade dos cidadãos leva à possibilidade de os horários estarem incorretamente implementados, o que os torna inconvenientes para a população que trabalha no concelho e vive na periferia ou em outros concelhos com ligação ferroviária.

O terceiro aspeto mais criticado é a qualidade dos comboios. Associado ao uso de automotoras a *diesel*, os inquiridos criticaram a qualidade dos comboios, destacando preocupações com o grau de envelhecimento e as conseqüentes condições e falta de manutenção do material circulante, em particular a falta de limpeza e conforto; capacidade limitada; ausência de ar condicionado, que se revela uma questão problemática na região do Alentejo nos meses de maior calor; e a indisponibilidade de rede WiFi, que não permite aproveitar o despendido na tempo de viagem. Estes fatores contribuem para a perda de atratividade do comboio.

Apesar de se destacar nas categorias de satisfação, a autonomia é maioritariamente apontada como um dos aspetos com menor satisfação.

A insatisfação com a duração da viagem está relacionada com o transbordo em Casa Branca e com as velocidades máximas praticadas no troço Casa Branca-Beja. Tanto o estado do material circulante como a via necessitam de requalificação e controlo de avarias que podem ser morosas para os passageiros, aumentando a duração de viagem. Todos estes

fatores tornam a deslocação por comboio incómoda para o passageiro, não conferindo uma experiência estimulante e agradável.

Inclusive, é referido o caso de um residente no concelho de Beja que, devido às condições atuais da linha, do material circulante e da duração da viagem, prefere deslocar-se até Évora de automóvel e seguir de Évora para Lisboa de comboio.

As avarias no material circulante originam supressões e falhas no serviço, e atrasos nas partidas e chegadas. Quando estes contratempos ocorrem e é necessário aguardar em Casa Branca, torna-se problemática a baixa manutenção e oferta de serviços nas infraestruturas de apoio, nomeadamente casas de banho, sala de espera, bar ou máquinas de venda, e posto de venda e informações.

Não obstante, os inquiridos destacaram preocupações relativas à falta de apoio a idosos nas bilheteiras e estações, a fraca comunicação com o cliente, casos de discriminação e pouca inclusão. Estas variáveis mencionadas devem ser tomadas em consideração para melhorar não só o serviço e as condições oferecidas, como também promover o bem-estar dos utilizadores. Todos estes indicadores conferem fraca fiabilidade do serviço e aumento de stress dos passageiros, o que se torna desfavorável a preferência por este modo de transporte.

A intermodalidade é um fator crítico levantado por diversos inquiridos. A falta de estacionamento automóvel em Lisboa junto às estações ferroviárias torna necessário utilizar o carro para deslocações a Beja, mesmo que a ligação rodoviária não seja a mais confortável, dadas as obras inacabadas. É importante destacar a localização relativamente afastada (cerca de um quilómetro) do Terminal Rodoviário de Beja da estação de comboios. Este fator revela ser uma condicionante que torna inconveniente a deslocação por autocarro à estação principalmente ao fim de semana, dada a dessincronização de horários entre o autocarro e o comboio.

Provavelmente o aspeto mais referido em resposta aberta é a falta de ligação direta com o Alentejo Litoral e com outras linhas ferroviárias, nomeadamente a do Sul, que possibilita ligação ao Algarve. É referida a situação de um residente na Funcheira que, para se deslocar a Beja por comboio, tem de viajar até ao Pinhal Novo para prosseguir para a Linha do Alentejo até Casa Branca, e posteriormente para Beja. Tendo em consideração os dois transbordos necessários, a duração viagem pode variar entre 3h a 3h30, enquanto a deslocação via automóvel demora cerca de 1h. Semelhante situação se verifica nos inquiridos que se deslocam entre Beja e o Algarve.

Por último, a sustentabilidade e o impacte que o comboio provoca no ambiente foram mencionados em resposta aberta. Esta preocupação advém da inexistência de eletrificação do no troço Casa Branca-Beja, que obriga a utilização de automotoras a *diesel*.

Caso a ligação ferroviária a Beja fosse requalificada e modernizada, 81% dos visitantes estariam dispostos a optar pelo uso do comboio. Contudo, 4% dos inquiridos não mudaria de modo de transporte após a requalificação. Os restantes não revelam uma posição fixa.

Dos inquiridos que não visitam Beja, 67% afirma que se a ligação ferroviária a Beja fosse melhorada, estariam mais interessados em frequentar a região. Por outro lado, 2% revelou não estar interessado em frequentar a localidade, e 31% referiu existir possibilidade de visitar a Beja, caso houvesse requalificação.

5.3.4 Vantagens da requalificação da ligação ferroviária Lisboa-Beja

A opinião pública revela que a requalificação da ligação ferroviária a Beja induzirá inúmeras vantagens a nível residencial, ambiental, social e nos mercados económicos. Entre as opções indicadas no questionário (Figura 5.9), a que apresenta maior representatividade na escolha dos participantes é a "Ligação direta a Lisboa" de forma rápida e ambientalmente mais sustentável, correspondente a 84% das seleções entre os 1110 participantes.

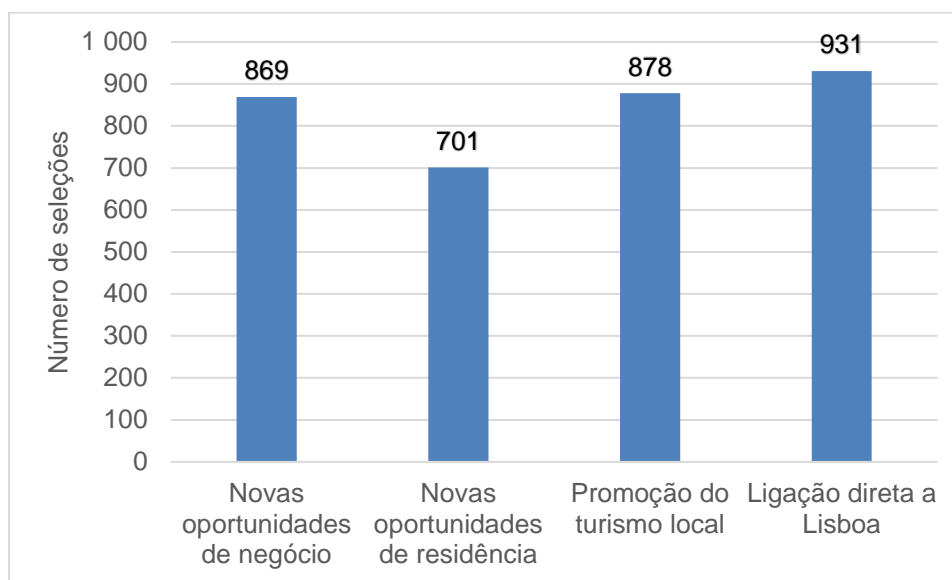


Figura 5.9 – Vantagens em Beja resultantes da melhoria da ligação ferroviária.

A "Promoção do turismo local" e as "Novas oportunidades de negócio" estão correlacionadas. Por este motivo, e por contribuírem para a dinamização da economia local e descentralização de serviços e da indústria, onde se acresce também o incremento de serviços de transporte de mercadorias, foram das mais-valias escolhidas. Denota-se que as novas oportunidades de negócio não são exclusivas a Beja, mas sim a todo o eixo do Baixo Alentejo.

As "Novas oportunidades de residência" surgem consequentes da melhoria da ligação ferroviária, dado o custo de vida no Alentejo ser mais reduzido que em Lisboa. Desta forma, as pessoas podem tomar partido de locais mais baratos de residência, mesmo trabalhando noutras localidades, usufruindo de tempos de percurso e condições favoráveis e apelativas para deslocações pendulares. Desta forma, poder-se-ia observar a fixação da população na região, e consequente combate ao despovoamento no interior do país, em particular das localidades abrangidas pela ferrovia.

Na Figura 5.10 apresentam-se as vantagens que podem beneficiar Beja com a requalificação da ligação ferroviária mencionadas por iniciativa própria dos inquiridos em resposta aberta.

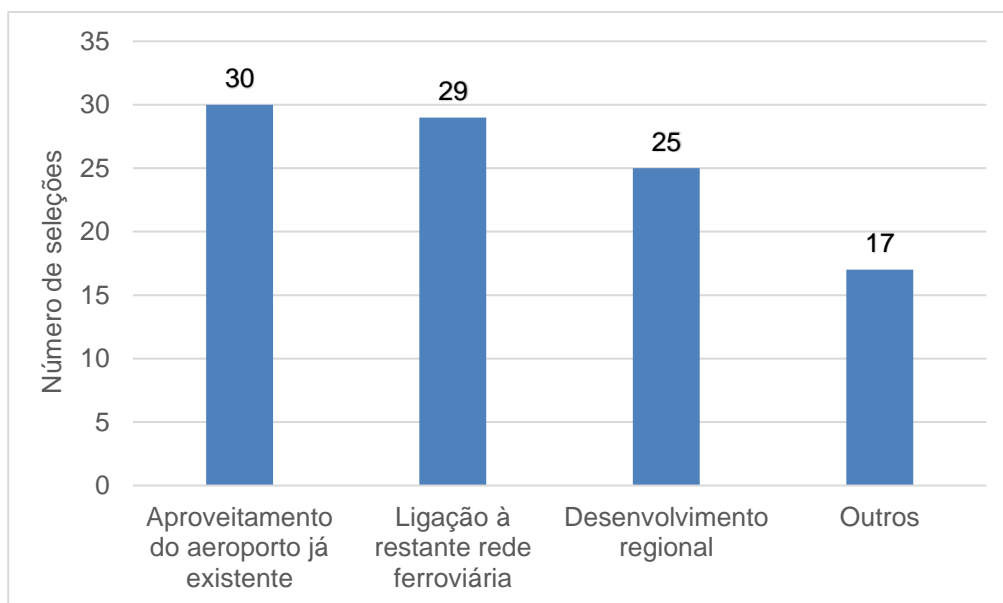


Figura 5.10 – Vantagens em Beja resultantes da melhoria da ligação ferroviária referidas em resposta aberta.

O aumento da acessibilidade aos serviços (e.g. Hospital de Beja) e à mobilidade social e laboral contribui para o aumento das condições de vida da população isolada. Deste modo, pode considerar-se o aumento da acessibilidade como um vetor de valorização do interior e desenvolvimento da região.

O aproveitamento do aeroporto já existente foi o a vantagem mencionada por mais inquiridos em resposta aberta, seguida da ligação à restante rede ferroviária através da reativação do troço Beja-Funcheira.

A categoria "Outros" engloba um conjunto de vantagens referidas com menor frequência. Servem de exemplos o aumento da intermodalidade, da qualidade de vida, e dos transportes e serviços oferecidos, a redução do impacte ambiental, e o aumento de adesão da comunidade ao comboio. Questões relacionadas com a comodidade também foram abordadas, nomeadamente de quem aterra no aeroporto de Lisboa e tem como destino Beja, onde o acesso ao comboio era preferível do que alugar um automóvel para a deslocação. A escolha do comboio ao invés do automóvel particular também contribui para a facilidade de deslocação dos residentes de Beja, uma vez que a redução do tráfego automóvel evita transtornos como trânsito, sinistralidade, estacionamento, bem como outros custos associados que, muitas vezes, não justificam o proveito integral do veículo.

5.3.5 Potencialidade de complementaridade do aeroporto de Beja

Quando questionados sobre o potencial do aeroporto de Beja receber os voos longo-curso (intercontinentais) do Aeroporto Humberto Delgado, 78% dos participantes concordou totalmente com a proposta, mencionando forte potencialidade (nível 5 da Figura 5.11). Apenas 3% da amostra defende a fraca potencialidade de exercer esta atividade (níveis 1 e 2). De modo geral, a hipótese é aceite pelos participantes, o que revela que a adoção do aeroporto de Beja como complementar ao de Lisboa tem parecer favorável da opinião pública inquirida.

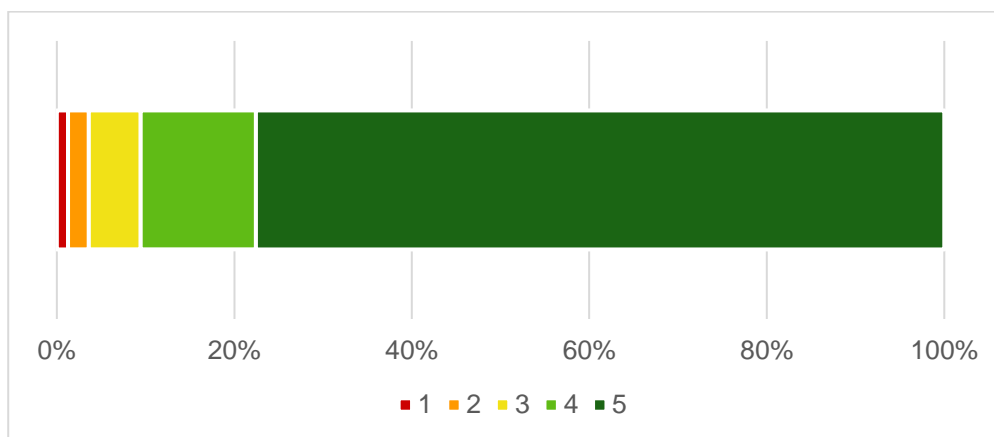


Figura 5.11 – Opinião pública referente à possibilidade do aeroporto de Beja ser complementar ao de Lisboa.

Em justificação da opção selecionada, surgiram posições de diversas áreas. A maioria dos inquiridos concorda com a opção do aeroporto de Beja ser complementar ao AHD, primeiramente porque se trata de uma infraestrutura já existente e construída, o que exclui a necessidade de investimento e do período de construção; porque tem capacidade de receber aviões de grande envergadura, como o Airbus A380, sendo uma característica exclusiva de qualquer aeroporto nacional; e porque apenas necessita de dinamização e aposta política. Os inquiridos destacaram que o investimento poupado na construção de um novo aeroporto pode ser canalizado para a modernização da infraestrutura ferroviária da ligação entre Beja e Lisboa e expansão do aeroporto de Beja, caso necessário.

As vantagens que o funcionamento civil do aeroporto de Beja pode desempenhar na região do Alentejo são também salientadas. Os participantes referiram que a promoção da economia local, regional e até nacional iria, em primeira instância, auxiliar o Alentejo a fixar os residentes e combater o despovoamento que lhe é característica e, posteriormente, promover a descentralização e originar postos de trabalho que não dependam em exclusivo da atividade turística.

Os inquiridos mencionaram ainda características intrínsecas do aeroporto de Beja que são diferenciadoras de outras alternativas no ponto de vista de funcionalidade, capacidade, construção e logística.

Em concordância quase total, 96% os inquiridos defendem que a melhoria da ligação ferroviária Lisboa-Beja pode auxiliar a promoção do aeroporto de Beja como complementar ao aeroporto de Lisboa.

A última questão do inquérito destina-se a avaliar a opinião pública sobre a proposta que a presente dissertação pretende analisar: o potencial de complementaridade do aeroporto de Beja em receber os voos longo-curso do Aeroporto Humberto Delgado, usufruindo de uma ligação ferroviária de alta prestação entre Beja e Lisboa. A Figura 5.12 permite verificar que 87% dos inquiridos revela total concordância.

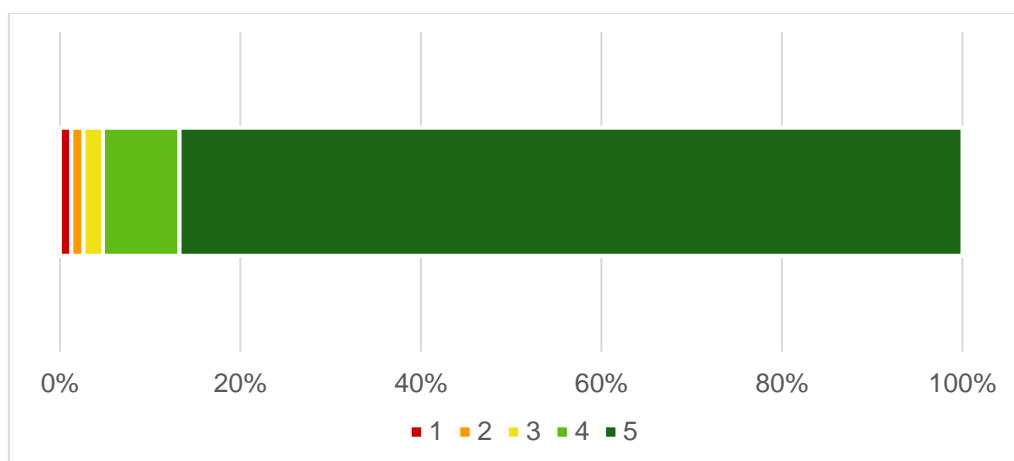


Figura 5.12 – Concordância com o potencial do aeroporto de Beja receber os voos longo-curso existentes no AHD, usufruindo de uma ligação ferroviária de alta prestação a Lisboa.

Conclui-se que a opinião pública apresentada é unânime e em concordância com a proposta deste estudo. Apenas 2% dos participantes desaprovam a viabilidade do conceito e os restantes inquiridos demonstram opinião neutra sobre a hipótese.

5.4 Substituição modal aero-ferroviária

A requalificação da Rede Ferroviária Nacional e a construção de uma linha de Alta Velocidade Ferroviária entre Lisboa e Madrid, ambos previstos em planos estratégicos nacionais e europeus, em conjunto com a modernização do troço Casa Branca-Beja e possível reconexão entre as Linhas do Alentejo e do Sul, constituem valências oportunas para a adoção de novas estratégias no setor da mobilidade.

O aeroporto de Lisboa apresenta uma quota-parte significativa de voos regionais que englobam as ligações entre os três aeroportos nacionais continentais (Porto, Lisboa e Faro), e as consequentes pontes aéreas até Madrid, em Espanha. Em comparação com o ano 2018, em 2019 verificou-se o decréscimo do tráfego interior em Portugal continental no número de passageiros transportados e movimento de aeronaves, o que revela uma quebra na procura ou a adoção de outros modos de transporte. O número de passageiros aéreos a transferir para

ligações ferroviárias é um forte indicador da viabilidade da integração da ferrovia com um aeroporto.

Como referenciado na revisão de literatura, o avião é o modo de transporte mais rentável e adequado em distâncias a partir dos 800 km. A substituição do tráfego aéreo de curta distância para o modo ferroviário gera diversas vantagens. Na ótica do operador aeroportuário, a libertação de *slots* e o aumento da capacidade permite centrar a operação do aeroporto no tráfego de médio e longo-curso e prestar serviços com maior qualidade. Na componente ambiental, a circulação de comboio de velocidade elevada provoca menos impacto no ambiente que uma aeronave, logo reduz-se a emissão de GEE e de outros poluentes para a atmosfera e para as imediações do aeroporto, não descurando a diminuição da poluição sonora gerada devido à redução de movimentos aéreos.

Pretende-se demonstrar que a transferência da procura aérea da tipologia regional (inferior a 500 km) para a vertente ferroviária possibilita o alívio da capacidade aeroportuária e promove a descarbonização do setor dos transportes, reduzindo a emissão de GEE.

Para determinar as emissões de GEE (t CO₂eq/ano) da ligação aérea e ferroviária convencional entre estes destinos, utilizaram-se os fatores de emissão de 0,2443 kg CO₂eq/pkm e 0,0277 kg CO₂eq/pkm, respetivamente. Os resultados, considerando a procura registada em 2019, encontram-se tabelados em seguida.

Tabela 5.4 – Número de passageiros no AHD em 2019 e emissão de GEE provenientes da aviação e ferrovia de acordo com os tipos de tráfego regional.

Tipo de tráfego	Ligações	Passageiros (nº)	Emissão da aviação (t CO ₂ eq/ano)	Emissão da ferrovia (t CO ₂ eq/ano)	Diferença (t CO ₂ eq/ano)
Tráfego aéreo nacional interior	Lisboa-Porto	2 913 108	225 600	34 226	191 374
	Porto-Lisboa				
	Lisboa-Faro				
	Faro-Lisboa				
	Porto-Faro				
Tráfego regional internacional	Lisboa-Madrid	2 559 571	294 567	33 379	261 188
	Porto-Madrid				
Total		5 472 679	520 167	67 604	452 562

Fonte: INE (2020a).

A transferência dos passageiros do tráfego aéreo nacional interior para a ferrovia, correspondentes a um total 14 739 aterragens entre os três aeroportos, contribui para a redução em 6% do número de aterragens totais no aeroporto de Lisboa, em 13% no aeroporto do Porto, e em 6% no aeroporto de Faro. No caso do Aeroporto Humberto Delgado, os passageiros do tráfego nacional interior e para Madrid conferem 9% da capacidade do aeroporto. Esta estratégia comprova ser benéfica logisticamente, dado o alívio da capacidade das infraestruturas aeroportuárias nacionais.

Simultaneamente, em relação às emissões de GEE (t CO₂eq/ano), pode verificar-se uma redução acentuada caso se efetue a transferência modal aero-ferroviária. A transferência modal no tráfego aéreo nacional interior comprova a redução em sete vezes das emissões, cerca de 191 mil toneladas de CO₂eq/ano.

A transferência do tráfego regional internacional para Madrid gera a redução de 261 mil toneladas de CO₂eq/ano. A implementação da linha de Alta Velocidade Ferroviária entre Lisboa e Madrid pode potenciar a adesão pela vertente ferroviária na deslocação entre as duas capitais ibéricas, no entanto, como os fatores de emissão diferem da ferrovia convencional, a poupança de emissões de GEE seria diferente.

No total, a transferência dos passageiros aéreos de tipologia regional para a correspondente ligação ferroviária evita perto de 453 mil toneladas de CO₂eq/ano, uma redução de oito vezes comparativamente às pontes aéreas, e equivalente à redução de 10% das emissões de GEE do setor da aviação e de 3% do setor dos transportes.

A homogeneização da velocidade de circulação ferroviária, mencionada previamente para o caso de estudo da ligação Lisboa-Beja, e o aumento da frequência de serviços de longo-curso devem ser aspetos generalizados a toda a Rede Ferroviária Nacional, com maior incidência no eixo Porto-Lisboa-Faro, para que se aumente a competitividade do comboio em relação ao automóvel e ao avião, fomentando a transição modal das deslocações rodoviárias de longo-curso e o tráfego aéreo regional para a ferrovia.

Considerando a procura verificada em 2019, a substituição modal aero-ferroviária do tráfego regional e a transferência do tráfego longo-curso para o aeroporto de Beja reduz em 25% o número de passageiros que frequentam o Aeroporto Humberto Delgado.

6. Conclusão

Os resultados das políticas adotadas na luta contra as alterações climáticas, nomeadamente o Plano Nacional de Energia e Clima 2030, parecem não se mostrarem suficientes para que as metas climáticas definidas até 2030 e a neutralidade carbónica em 2050 sejam cumpridas, conforme definido no Pacto Ecológico Europeu. A redução das emissões de GEE no setor dos transportes passa, maioritariamente, pela descarbonização e transição energética dos modos de transporte, e pela transferência modal do transporte individual para o coletivo.

Dada a dificuldade na descarbonização do setor aeronáutico, o Pacto Ecológico Europeu aposta na intermodalidade, na redução generalizada do tráfego aéreo, e na transferência das viagens de curta-distância para ferrovia. A modernização e a implementação de redes ferroviárias de alta frequência asseguram os padrões de segurança, sustentabilidade e qualidade de serviço que aumentam a atratividade e a adesão da população ao comboio.

O reforço da acessibilidade através da integração entre modos de transporte, para além de aumentar a abrangência da rede de transportes, contribui para o aumento da fiabilidade e para o uso eficiente da capacidade das infraestruturas. Complementarmente, a digitalização e partilha de informação centralizada proporciona a prestação de serviços de qualidade, úteis e intuitivos ao passageiro.

A presente dissertação tem como objetivo central a análise da possível integração do aeroporto de Beja no sistema aeroportuário nacional através de uma ligação ferroviária de alta prestação entre Lisboa e Beja. Explorou-se em particular a transferência para Beja dos voos de longo-curso que atualmente usam Lisboa, embora se admita que haja outros usos possíveis para o aeroporto de Beja.

O Aeroporto Humberto Delgado (AHD) apresenta diversos impactes ambientais e inconvenientes, além de condicionantes na expansão da infraestrutura e, por isso, têm sido estudadas diversas alternativas. No entanto, todas as alternativas estudadas até agora apresentam custos elevados e conflitos significativos. Surge assim a hipótese de otimizar o aeroporto de Beja, uma infraestrutura subaproveitada para resolver o problema de Lisboa através da melhoria do serviço ferroviário.

Apesar do uso do aeroporto de Beja ter ficado aquém das expectativas oficiais, é um ativo que apresenta oportunidade estratégica de aproveitamento. O aeroporto encontra-se operacional e oferece condições excecionais para o tráfego aéreo pesado. A ligação direta entre o Terminal Civil de Beja (TCB) e a rede ferroviária resolve um dos fatores limitantes do aeroporto, a acessibilidade ao aeroporto e a distância-tempo a Lisboa.

A integração aero-ferroviária é uma solução de combate ao congestionamento dos aeroportos principais, uma vez que liberta capacidade da pista, reduz custos de controlo aéreo e melhora a acessibilidade ao aeroporto. A aposta no aumento da frequência e a coordenação de horários permite minimizar o tempo de espera na estação de comboio e no aeroporto, maximizando as oportunidades de transferência.

No total, considerando a procura verificada em 2019, a transferência de voos de longo-curso para Beja e o tráfego aéreo regional para a ferrovia pode reduzir o volume de passageiros no AHD em pelo menos 25%, o que permite reduzir os impactes ambientais em Lisboa e prolongar a vida útil do aeroporto, tornando menos premente a sua substituição. Refira-se que a análise foi feita com valores aproximados e sem informação sobre o número de passageiros de longo-curso que não têm Lisboa como destino final. Este é um aspeto que necessitará de ser aprofundado, assim como o modelo de negócio aplicado. De qualquer modo, considera-se que esta solução merece ser explorada.

A transferência dos voos regionais (até 500 km) para a ferrovia representa um elemento importante da concretização de doutrina de integração modal. A solução requer homogeneização da velocidade de circulação na rede ferroviária, em especial no eixo Porto-Lisboa-Faro, e a modernização da ligação ferroviária a Madrid, tornando o comboio mais competitivo com o automóvel, o autocarro e o avião. Para além de contribuir para o descongestionamento do AHD, a substituição modal permite poupar a emissão de cerca de 450 000 t CO₂eq/ano, o equivalente a uma redução das emissões de GEE em 10% na aviação e em 3% no setor dos transportes.

Assumindo que a solução aeroportuária para o AHD cumpre a doutrina europeia de mobilidade e que a solução “Lisboa+1” é apropriada a curto-prazo para o serviço aeroportuário da região de Lisboa, demonstra-se que o aeroporto de Beja apresenta vantagens do ponto de vista económico, social e ambiental face à opção do Montijo. A modernização da ligação ferroviária Lisboa-Beja, a sua ligação ao aeroporto e a expansão do TCB, requerem um investimento cinco vezes inferior à construção de um novo aeroporto no Montijo. Esta solução tem impactes negativos significativamente inferiores e está em linha com os compromissos em matéria de mobilidade, clima e conservação da natureza.

Considerando a procura no AHD em 2019, será necessário ampliar a capacidade do aeroporto de Beja para que seja possível receber o mesmo volume de passageiros. No entanto, a urgência de qualquer expansão aeroportuária ainda não é clara, dado ainda não ser possível prever os efeitos que a Covid-19 irá surtir no mercado aéreo nos próximos anos. A pandemia demonstrou que o trabalho remoto tem potencialidades de se enraizar nos modelos de negócio pós-pandémicos e, por isso, induzirá a redução do tráfego aéreo.

Para que se viabilize o aeroporto de Beja, é necessária a requalificação do troço Casa Branca-Beja e a implementação de um serviço ferroviário de alta prestação com velocidade de circulação até 200 km/h que reduz a deslocação entre Lisboa e Beja de 2h15 minutos para

1h20 minutos. A modernização da linha e o aumento da cadência de ligação contribuirão certamente para uma maior procura pelo comboio na região.

A opinião da população reflete que a modernização da ligação ferroviária possibilita maior proximidade com Lisboa, o que confere vitalidade a Beja, reanima o comércio, o turismo e cria novas oportunidades de residência e permitirá um reforço do *cluster* aeronáutico. A valorização da região do Baixo Alentejo contraria as tendências de despovoamento e envelhecimento da população, contribuindo para o cumprimento das políticas de coesão e valorização do interior.

A visão do planeamento deve centrar o modelo de negócio no passageiro, e no cumprimento dos objetivos estratégicos. É essencial o reforço da recolha, tratamento e partilha de dados de forma transparente e acessível para que seja possível retirarem-se conclusões mais rigorosas nos estudos em transportes.

Esta dissertação permite cumprir o objetivo geral do estudo e concluir que relacionando os conceitos de integração entre o aeroporto e a ferrovia, é possível promover a melhoria da eficiência e do desempenho ambiental do setor dos transportes. A combinação das soluções propostas centra-se na otimização de meios, na mobilidade sustentável e dá prioridade à melhoria do serviço ferroviário e intermodalidade aero-ferroviária. Esta abordagem apoia os objetivos de transição energética, descarbonização, e conservação da biodiversidade, exigidos pelo Pacto Ecológico Europeu, bem como o objetivo de neutralidade carbónica até 2050.

Desenvolvimentos futuros

No decorrer da realização da dissertação, foram suscitados diversos aspetos que não se enquadravam no âmbito de trabalho, mas que se consideram importantes desenvolver para aprofundar o conhecimento integrado do sistema de transportes, nomeadamente:

- Estudar os diferentes modelos de negócio possíveis aplicar no aeroporto de Beja;
- Averiguar como é que a combinação das metas do Pacto Ecológico Europeu, da pandemia de Covid-19 e da generalização das ferramentas de teleconferência irão influenciar o tráfego aéreo;
- Explorar a possibilidade de operar a ligação ferroviária Beja-Coimbra com velocidade de circulação a 220 km/h;
- Explorar o estudo da variante ferroviária ao aeroporto de Lisboa (IP, 2018) que permitiria implementar um comboio *shuttle* de ligação direta entre os aeroportos de Lisboa e de Beja;
- Desenvolver e aplicar metodologias que considerem a internalização do custo das externalidades locais (e.g. ruído, poluição atmosférica, congestionamento) na tarifação do serviço aeroportuário;

- Estudar o modelo de recolha de dados obrigatório em matéria de estatísticas de tráfego em todos os modos de transporte, a fim de promover a investigação e estatísticas para o planeamento;
- Incluir nos planos estratégicos, nomeadamente no Plano Ferroviário Nacional (em desenvolvimento), a densificação da rede e frequência dos horários para aumentar a competitividade do comboio em relação ao automóvel e avião.

Bibliografia

ACI (n.d.): Airport Carbon Accreditation What is it?. Acedido no dia 25 de fevereiro no portal: <https://www.airportcarbonaccreditation.org/about/what-is-it.html>.

ADRAL (2017): ADRAL dinamiza protocolo de Aeronáutica do Alentejo. ADRAL – Agência de Desenvolvimento Regional do Alentejo. Acedido no dia 23 de fevereiro de 2021 no portal: <https://www.adral.pt/pt/acontece/noticias/Paginas/ADRAL-dinamiza-protocolo-de-Aeron%C3%A1utica-do-Alentejo.aspx>.

Airportwatch (2013): Beja airport in Portugal – another that has virtually no passengers. Acedido no dia 15 de dezembro de 2020 no portal: <https://www.airportwatch.org.uk/2013/02/easyjet-takes-virgin-to-asa-over-green-advertisement/>.

AIS (2020): *Manual VFR. Índice de Aeroportos e Heliportos*. AIS Portugal – Aeronautical Information Services.

Almeida, C.; Costa, C. (2014). A operação das companhias aéreas nos aeroportos hub & spoke e nas bases operacionais. PASOS. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*. Vol. 12 N.o 4. Págs. 765-775. 2014. ISSN 1695-7121.

Almeida, V. (2014): *Atravessamentos de linhas ferroviárias por vias rodoviárias*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, especialização em Vias de Comunicação. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Álvarez-Herranz, A.; Martínez-Ruiz, M. (2012): Evaluating the economic and regional impact on national transport and infrastructure policies with accessibility variables. *Transport*, 27:4, 414-427, DOI: 10.3846/16484142.2012.753641.

Alves, A. (2009): Carris de ferro em Portugal. Publicado por www.ocomboio.net em abril de 2009.

Alves, R. (2015): *Arquitetura, Cidade e Caminho de ferro. As transformações urbanas planeadas sob a influência do caminho de ferro. Volume I*. Tese de doutoramento em Arquitetura, Especialidade de Planeamento / Desenho Urbano. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

AM Lisboa (2020): Moção 096/03 (PAN) - Pela fiscalização e suspensão das obras no Aeroporto Humberto Delgado em Lisboa. Assembleia Municipal de Lisboa, acedido no dia 26 de maio de 2021 no portal: <https://www.am-lisboa.pt/301500/1/013561,000466/index.htm>.

ANA (2013): *Projeto Plano Estratégico 2013_2017*. ANA – Aeroportos de Portugal, SA.

ANA (2015): Terminal Civil de Beja contará com unidade industrial. ANA – Aeroportos de Portugal. Acedido no dia 20 de dezembro de 2020 na plataforma: <https://www.ana.pt/es/node/21176?language=pt-pt>.

ANA (2018): *Plano de Ações de Gestão e Redução de Ruído para o Aeroporto Humberto Delgado 2018-2023 – Resumo Não Técnico*. ANA – Aeroportos de Portugal. SA.

ANA (2019): ANA (VINCI Airports) assina acordo com o governo português para financiar a expansão da capacidade do aeroporto de Lisboa, Acedido no dia 11 de junho de 2021 no portal: <https://www.ana.pt/pt/institucional/imprensa/2019/01/09/ana-vinci-airports-assina-acordo-com-o-governo-portugues-para-financiar-a-expansao-da-capacidade-do-aeroporto-de-lisboa> .

ANA (2020a): *Relatório de desempenho ambiental 2019*. ANA – Aeroportos de Portugal, SA e VINCI Airports.

ANA (2020b): *Relatório Gestão & Contas 2019*. ANA – Aeroportos de Portugal, SA e VINCI Airports.

ANAC (2015): *Glossário da Aviação Civil*. Autoridade Nacional da Aviação Civil, Julho de 2015. ISBN: 978-989-8489-12-8.

ANAC (2020): *Anuário da Aviação Civil 2019*. Anuário estatístico da Autoridade Nacional da Aviação Civil.

ANPC (2019): *Avaliação Nacional de Risco*. 1ª Atualização – Julho de 2019. Autoridade Nacional de Proteção Civil.

APA (2019): *Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050*. Estratégia de Longo Prazo para a Neutralidade Carbónica da Economia Portuguesa em 2050. Agência Portuguesa do Ambiente. R 262/2019. 2019.06.06. <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/>.

APA (2020a): *Inventário Nacional de Emissões 2020 (Estimativa de emissões de GEE de 2018)*. Memorando sobre emissões de gases com efeito de estufa elaborado com base na submissão para a Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas. Agência Portuguesa do Ambiente. Abril de 2020.

APA (2020b): *National Inventory Report 2020 Portugal*. Submitted under the Art. 5º and 7 of Regulation (EU) No. 525/2013 of the European Parliament and of the Council of the Greenhouse Gas Monitoring Mechanism (MMR). Agência Portuguesa do Ambiente. Março 2020.

APA (2020c): *TUA - Título Único Ambiental, Aeroporto do Montijo e Acessibilidades. Declaração de Impacte Ambiental (Anexo ao TUA)*. Agência Portuguesa do Ambiente.

ARQPAIS (2010): *IP8 - Beja (Nó de Brissos)/Baleizão, IP2 – Variante Poente de Beja. Estudo prévio. Volume IV - Estudo de Impacte Ambiental. Tomo 1 – Resumo Não Técnico*. ARQPAIS – Consultores de Arquitetura Paisagista e Ambiente, Lda. por via de GLOBALVIA, Consultores de Engenharia, SA, adjudicado pela EP - Estradas de Portugal, SA.

Baltazar, M., Silva, J. (2019): *Airports Catchment Area Size Definition: a Portuguese Case Study*, Air Transport Research Society 23rd World Conference, July 2-5, Amsterdam, Netherlands.

Barreira, A. (2012): *Competitividade do modo ferroviário de alta velocidade em soluções de transporte unimodais e intermodais: Análise do corredor Lisboa – Madrid através de Modelos de Escolha Discreta*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico.

Bel, G., Fageda, X. (2008): Getting there fast: globalization, intercontinental flights and location of headquarters. *Journal of Economic Geography* 8 (2008) pp. 471–495, doi:10.1093/jeg/lbn017.

Bernardino, E. (n.d.): *Interconexão ferroviária*.

Biosca, O.; Spiekermann, K.; Stępnia, M. (2013): *Transport Accessibility at Regional Scale*. Institute of Geography and Spatial Organization Polish Academy of Sciences. EUROPA XXI Vol. 24, 2013, pp. 5-17 <http://dx.doi.org/10.7163/Eu21.2013.24.1>.

Budd, T. (2019): *The Role of Airport Surface Access in the Passenger Journey*. Air Transport—A Tourism Perspective. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812857-2.00012-9>.

Budd, T.; Ison, S.; Ryley, T. (2011): Airport surface access management: Issues and policies. *Airport Management*, vol. 6, no. 1, 80–97 october-december 2011.

Câmara Municipal de Beja (2019): *Diagnóstico Social do concelho de Beja*.

Carmo, J. (2019): *Faro Aerotropolis: Applying the Concept of a Medium-sized City*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Aeronáutica. Universidade da Beira Interior.

Carvalho, P. (2013): O caminho de ferro e a construção da modernidade. Uma geografia da memória da linha férrea Coimbra-Lousã. *Cadernos de Geografia* nº 32 - 2013 Coimbra, FLUC - pp. 39-48.

CCDR-A (2020a): *Estratégia Regional. Versão Final*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, setembro de 2020.

CCDR-A (2020b): CCDR Alentejo - Obter Plantas de Localização. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo. Acedido no dia 19 de novembro de 2020 no portal: <https://giserver.ccdr-a.gov.pt/portal/apps/webappviewer/index.html?id=a4616dc789c2418fb044e24693af6e02#>.

CCDR-A (n.d.): *Estratégia Regional de Especialização Inteligente (EREI) 2030 “uma (nova) década para co-construir região e desafiar o futuro”*. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo. Alentejo 2030.

CE (2011a): *Flightpath 2050 Europe's Vision for Aviation. Report on the High Level Group on Aviation Research*. Comissão Europeia, Bruxelas. ISBN 978-92-79-19724-6, doi: 10.2777/50266.

CE (2011b): *LIVRO BRANCO Roteiro do espaço único europeu dos transportes – Rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos*. Comissão Europeia, Bruxelas, 28.3.2011 COM(2011) 144 final.

CE (2014): *Atlantic Core Network Corridor Study Final Report*. DG MOVE, Comissão Europeia.

CE (2017a): *Electrification of the Transport System Studies and reports*. Research and Innovation. Directorate-General for Research and Innovation : Smart, Green and Integrated Transport. Comissão Europeia.

CE (2017b): *Transport Infrastructure Expert group report. Directorate-General for Research and Innovation Smart, Green and Integrated Transport*. Comissão Europeia, ISBN 978-92-79-71851-9, ISSN 978-92-79-71851-9, doi: 10.2777/76533, KI-01-17-929-EN-N.

CE (2019): *Communication from the Commission "The European Green Deal" — COM/2019/640 final*. Comissão Europeia, Dezembro 2019.

CE (2020a): Ano Europeu do Transporte Ferroviário. Comissão Europeia. Acedido no dia 22 de janeiro de 2021 no URL: https://ec.europa.eu/portugal/news/european-year-rail-2021_pt.

CE (2020b): *EU Transport in Figures - Statistical Pocketbook 2020*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. Comissão Europeia, ISBN 978-92-76-17565-0 ISSN 2363-2739 doi:10.2832/491038 MI-AA-20-001-EN-N.

CE (2020c): *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, Estratégia de mobilidade sustentável e inteligente – pôr os transportes europeus na senda do futuro*. COM(2020) 789 final. Comissão Europeia, dezembro de 2020.

CE (2021): *Seventh monitoring report on the development of the rail market under Article 15(4) of Directive 2012/34/EU of the European Parliament and of the Council*. Report from the Commission to the European Parliament and the Council. Comissão Europeia, Bruxelas, 13.1.2021.

CE (n.d.a): Mercado único. Comissão Europeia. Acedido no dia 18 de fevereiro no portal: https://ec.europa.eu/info/policies/single-market_pt.

CE (n.d.b): Connecting Europe Facility (CEF) – Transport grants 2014-2020. Comissão Europeia. Acedido no dia 22 de janeiro de 2021 no portal: <https://ec.europa.eu/inea/en/ten-t/ten-t-projects/projects-by-country/portugal>.

Chen, Z., Haynes, K. (2017): Impact of high-speed rail on regional economic disparity in China. *Journal of Transport Geography*, vol 65, pp 80-91. ISSN 0966-6923, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.003>.

Cheng, J.; Bertolini, L.; Clercq, F.; Kapoen, L. (2013): Understanding urban networks: Comparing a node-, a density- and an accessibility-based view. *Cities* 31, 165–176. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2012.04.005>.

CIP (2015): *Logística em Portugal*. Confederação Empresarial de Portugal (CIP).

COBA (2004): *Projeto do Aeroporto de Beja. Estudo de Impacte Ambiental. Volume II – Resumo Não Técnico*. COBA – Consultores de Engenharia e Ambiente, SA, Proponente: EDAB – Empresa de Desenvolvimento do Aeroporto de Beja. Agosto de 2004.

Cokasova, A. (n.d.): *Air-Rail Inter-modality From Passenger Perspective*. EUROCONTROL Research & Development Center.

Comité das Regiões (2003): *PARECER DE PROSPECTIVA sobre "As capacidades aeroportuárias dos aeroportos regionais"*. União Europeia, Bruxelas, 2/3 de Julho de 2003 CdR 393/02 fin, ISSN 1027-2496.

Cook, G., Goodwin, J. (2008): Airline Networks: A Comparison of Hub-and-Spoke and Point-to-Point Systems. *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research*, 17(2). <https://doi.org/10.15394/jaaer.2008.1443>.

Cordero, P. (2016): *Engenharia Ferroviária – Traçado e Materiais de Via*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil Área de Especialização em Vias de Comunicações e Transportes. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

Correia, M.; Silva, J. (2015): A Review of Airport Concepts and Their Applicability to the New Lisbon Airport Process. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais* nº38. 47-58.

Costa, A. (2017): *Os Transportes de Passageiros – Rodoviário, Ferroviário e Fluvial – Volume I*. Publicado por Vida Económica – Editorial, SA. ISBN: 978-989-768-306-0.

Costa, J. (2012): *Factors of air-rail passenger intermodality*. Dissertation submitted for obtaining the degree of Master in Territory Engineering Dissertation. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.

CP (2020): Informação cedida pela CP – Comboios de Portugal no dia 09 de dezembro de 2020.

CP (n.d.): Frota de material circulante. Acedido no dia 19 de dezembro de 2020 no portal: <https://www.cp.pt/institucional/pt/cultura-ferroviaria/frota-material-circulante>.

CSOP (2020): *Análise do Programa Nacional de Investimentos (PNI2030)*. Parecer elaborado pelo Conselho Superior de Obras Públicas. Maio, 2020.

Deprez, L. (2017): *Potencial benefício na aplicação do conceito de separação no tempo ao aeroporto de Lisboa*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Aeroespacial, Instituto Superior Técnico.

DGEG (2020): *Balanço Energético 2019*. Direção Geral de Energia e Geologia, Novembro 2020.

Diário de Notícias (2020): Infraestruturas de Portugal vai estudar ligação do aeroporto de Beja à ferrovia. Acedido no dia 17 de fevereiro de 2021 no portal: <https://www.dn.pt/edicao-do-dia/28-dez-2020/ip-vai-estudar-ligacao-do-aeroporto-de-beja-a-ferrovia-13175137.html>.

Diário do Alentejo (2019): Aeroneo desiste de projeto previsto para Beja. Acedido no dia 18 de dezembro de 2020 na plataforma: <https://diariodoalentejo.pt/pt/noticias/7946/aeroneo-desiste-de-projeto-previsto-para-beja.aspx>.

Dinheiro Vivo (2021a): Opção Beja com alta velocidade volta a ser pedida em nome da coesão. Acedido no dia 20 de março de 2021 no portal: <https://www.dinheirovivo.pt/economia/opcao-beja-com-alta-velocidade-volta-a-ser-pedida-em-nome-da-coesao-13427127.html>.

Dinheiro Vivo (2021b): Aeroporto fora do Montijo custará no mínimo mais 16 mil milhões. Acedido no dia 31 de maio de 2021 no portal: <https://www.dinheirovivo.pt/economia/aeroporto-fora-do-montijo-custara-no-minimo-mais-16-mil-milhoes-13424890.html>.

Doganis, R., Dennis, N. (1989): *Lessons in hubbing*. *Airline Business*, Março 1989, pp- 42-47.

Efthymiou, M.; Papatheodorou, A. (2015): *Intermodal passenger transport and destination competitiveness in Greece*, *Anatolia*, 26:3, 459-471, DOI: 10.1080/13032917.2015.1012171.

EU (2020): *Report on Railway Safety and Interoperability in the EU*. European Union Agency for Railways, Publications Office of the European Union, Luxembourg. ISBN 978-92-9205-802-9; ISSN 2467-3749; doi:10.2821/30980; TR-AF-19-001-EN-N.

EUROCONTROL (2004): *WP1 – Review of the current intermodality situation Final Version. CARE II: The airport of the future: Central link of intermodal transport?*. European Organisation for the Safety of Air Navigation. Acedido no dia 4 de março de 2021 no portal: <http://docplayer.net/31300443-Wp1-review-of-the-current-intermodality-situation.html>.

EUROCONTROL (2020a): *LSSIP 2019 - Portugal Local Single Sky Implementation. Level 1 - Implementation Overview*. Disponível em: <https://www.EUROCONTROL.int/service/local-single-sky-implementation-monitoring>.

EUROCONTROL (2020b): *Lisbon Airport*. EUROCONTROL NM User Forum.

EUROCONTROL (2020c): *Five-Year Forecast 2020-2024 European Flight Movements and Service Units Three Scenarios for Recovery from COVID-19*. Acedido no dia 1 de abril de 2021 no portal: <https://www.EUROCONTROL.int/publication/EUROCONTROL-five-year-forecast-2020-2024>.

EUROCONTROL (2021): *EUROCONTROL Data Snapshot on CO₂ emissions by flight distance*. Acedido no dia 13 de março de 2021 no portal: <https://www.EUROCONTROL.int/publication/EUROCONTROL-data-snapshot-co2-emissions-flight-distance>.

EUROCONTROL (n.d.): Welcome to the EUROCONTROL ACE (ATM Cost-Effectiveness) Dashboard. Acedido no dia 20 de janeiro de 2021 no portal: <https://www.EUROCONTROL.int/ACE/ACE-Home.html>.

Eurostar (2020): Eurostar reports on 2019 performance. Artigo publicado no dia 4 de março de 2020, acedido no dia 20 de fevereiro de 2021 no portal: https://mediacentre.eurostar.com/mc_view?language=uk-en&article_id=ka33z0000008h0qAAA.

Eurostar (n.d.): Train vs plane: The hidden costs of flying. Acedido no dia 20 de fevereiro de 2021 no portal: <https://www.eurostar.com/uk-en/train/train-vs-plane>.

Eurostat (2020): *Eurostat regional yearbook 2020 edition*. ISBN 978-92-76-20728-3 ISSN 2363-1716 doi:10.2785/98733.

Expresso (2011): Aeroporto de Beja movimentou 164 passageiros... em 3 meses. Acedido no dia 21 de dezembro de 2020 na plataforma: <https://expresso.pt/economia/aeroporto-de-beja-movimentou-164-passageiros-em-3-meses=f678850>.

EY (2016): *Towards zero emissions in rail transport. Hydrogen rail infrastructure Timetable for deploying fuel cell railcars in Germany*. Ernst & Young GmbH (EY) coordenado por NOW National Organisation Hydrogen and Fuel Cell Technology.

Farinha, D.; Madeira, F.; Sebastião, I. Silva, L.; Souto, P. Rodríguez, S. (2019): *Controlo de Tráfego Aéreo*. Seminário Aeroespacial II, Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial, Instituto Superior Técnico.

Figueira de Sousa, J.; Fernandes, A.; Galiau, S.; Estêvão, M.; Antunes, G. (2011): *A Evolução dos Transportes e Acessibilidades e as Transformações na Organização do Território*.

Fortes, João (2018): *O Turismo como potenciador do desenvolvimento na região do Alentejo: plano de negócios para uma empresa de Turismo em Espaço Rural localizada em Mourão*. Departamento de Gestão, Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora.

Freitas, J. (2012): O aeroporto de Beja e a competitividade do Baixo Alentejo: o caso das potencialidades turísticas. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, núm. 29, pp. 49-58.

Freitas, J. (2013): O aeroporto na Região Centro: Um cenário possível?. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, n.º 34, 2013, 3.º Quadrimestre.

Freitas, J.; Sousa, J. (2011): *Análise das potencialidades do projeto aeroportuário de Beja no desenvolvimento do Baixo Alentejo*. Publicado em Trunfos de uma Geografia Activa – desenvolvimento local, ambiente, ordenamento e tecnologia, imprensa da Universidade de Coimbra, 2011.

Furtado, F. (2020): *A ferrovia em Portugal - Passado, presente e futuro*. Fundação Francisco Manuel dos Santos, janeiro de 2020.

Gazeta dos Caminhos de Ferro (1895): Mappa dos caminhos de ferro portugueses em 1 de Janeiro de 1895 no Continente e no Ultramar. Acedido no portal da Biblioteca Nacional Digital no dia 4 de dezembro de 2020: <https://purl.pt/3367>.

Givoni, M.; Banister, D. (2006). Airline and Railway Integration. *Transport Policy*, Volume 13, Issue 5, pp 386-397.

Givoni; M.; Banister, B. (2007): Role of the Railways in the Future of Air Transport. *Transportation Planning and Technology*, 30:1, 95-112, DOI: 10.1080/03081060701208100.

Guerreiro, M. (2012): *O Aeroporto Civil de Beja – Da Génese aos Contributos para Uma Análise Prospetiva em 2020*. Universidade de Évora, Escola de Ciências Sociais, Departamento de Sociologia.

Hill, N.; Bramwell, R.; Karagianni, E.; Jones, L.; MacCarthy, J.; Hinton, S.; Walker, C.; Harris, B. (2020): *2020 Government greenhouse gas conversion factors for company reporting. Methodology Paper for Conversion factors Final Report*. Publicado em Julho de 2020 pelo Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial (BEIS), Governo do Reino Unido.

IATA (2019a): *Worldwide Slot Guidelines*. International Air Transport Association. Effective 1 August 2019 10th, Edition – English version Worldwide.

IATA (2019b): *Indicadores da Competitividade Regulamentar do Transporte Aéreo em Portugal*.

IATA (2019c): *IATA Global Passenger Survey 2019 Highlights*. International Air Transport Association.

IEA (2019a): *The Future of Rail*. International Energy Agency. Paris, www.iea.org/reports/the-future-of-rail.

IEA (2019b): GHG intensity of passenger transport modes, 2019. International Energy Agency, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/ghg-intensity-of-passenger-transport-modes-2019>.

IFEU (2010): *EcoTransit - Ecological Transport Information Tool for Worldwide Transports, Methodology and Data*. Institut für Energieund Umweltforschung (IFEU) Heidelberg GmbH.

IMT (2017): *PLANO NACIONAL DE APLICAÇÃO Regulamento (UE) n° 1300/2014 da Comissão de 18 de Novembro Especificação Técnica de Interoperabilidade Respeitante à Acessibilidade de Pessoas com Mobilidade Reduzida*. Instituto da Mobilidade e dos Transportes, IP.

IMT (n.d.): *Regulamento Geral de Segurança. Sistemas de Exploração Ferroviária. RGS-IV*. Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.

INE (2008a): 1914 - TRÁFEGO AÉREO INTERNACIONAL. Aprovado pelo Conselho Superior de Estatística desde 14-07-2008. Acedido no dia 25 de janeiro de 2021 no portal: <https://smi.ine.pt/Conceito/Detalhes?id=1915&lang=PT>.

INE (2008b): 1913 - TRÁFEGO AÉREO INTERIOR. Aprovado pelo Conselho Superior de Estatística desde 14-07-2008. Acedido no dia 25 de janeiro de 2021 no portal: <https://smi.ine.pt/Conceito/Detalhes?id=5001&lang=PT>.

INE (2008c): 1915 - TRÁFEGO AÉREO TERRITORIAL. Aprovado pelo Conselho Superior de Estatística desde 14-07-2008. Acedido no dia 25 de janeiro de 2021 no portal: <https://smi.ine.pt/Conceito/Detalhes?id=1250&lang=PT>.

INE (2014): *Índice sintético de desenvolvimento regional*. Última atualização destes dados: 11 de abril de 2014.

INE (2018): *Estatísticas dos Transportes e Comunicações – 2017*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa. ISSN 0377-2292. ISBN 978-989-25-0451-3.

INE (2019a): *Estatísticas dos Transportes e Comunicações – 2018*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa. ISSN 0377-2292. ISBN 978-989-25-0507-7.

INE (2019b): *Anuário Estatístico da Região Alentejo 2018*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa. ISSN 0872-5063, ISBN 978-989-25-0502-2.

INE (2020a): *Estatísticas dos Transportes e Comunicações – 2019*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa. ISSN 0377-2292. ISBN 972-989-25-0546-6.

INE (2020b): *População residente*. Instituto Nacional de Estatística. Última atualização destes dados: 15 de junho de 2020.

INE (2020c): Dormidas (N.º) nos estabelecimentos de alojamento turístico por Localização geográfica e Local de residência (País - lista reduzida); Anual. Instituto Nacional de Estatística . Acedido no dia 22 de fevereiro de 2021 no portal: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&indOcorrCod=0009183&selTab=tab0.

Instituto do Ambiente, Instituto Português de Arqueologia, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo (2004): *Parecer da Comissão de Avaliação. Estudo de impacte Ambiental do Projeto “Aeroporto de Beja”*. Dezembro de 2004.

IP (2018): *Aeroporto de Lisboa. Ligação Ferroviária ao Aeroporto Humberto Delgado*. Direção de Planeamento, Departamento de Tráfego e Mobilidade, Infraestruturas de Portugal, SA.

IP (2019): *Diretório de Rede 2021*. Infraestruturas de Portugal, SA.

IP (2020): *Diretório de Rede 2022*. Infraestruturas de Portugal, SA.

IP (2021): *Infraestruturas de Portugal - 2020INF03354*. Email recebido no dia 29 de janeiro de 2021 às 16h54 pelo serviço de Gestão do Cliente da Infraestruturas de Portugal, SA.

IP (n.d.): *Passagens de nível*. Infraestruturas de Portugal. Acedido no dia 10 de dezembro de 2020 no portal: <http://passagensdenivel.infraestruturasdeportugal.pt/conceitos/tipo.html>.

IPBeja (n.d.): Estruturas de I&D. Instituto Politécnico de Beja. Acedido no dia 22 de fevereiro de 2021 no portal: <https://www.ipbeja.pt/idesenvolvimento/Paginas/default.aspx>.

IPCC (2014): *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Jorge, N. (2014): *Avaliação do Desempenho Financeiro e Criação de Valor – uma visão integrada. Estudo Caso*. Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Ciências Empresariais.

Jornal de Negócios (2015): Abastecer o avião vai ficar mais barato no Aeroporto de Beja. Acedido no dia 21 de dezembro de 2020 no portal: https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/energia/detalhe/abastecer_o_aviao_vai_ficar_mais_barato_no_aeroporto_de_beja.

Jornal de Negócios (2021): Parceria entre TAP e AccesRail vai permitir a passageiros combinar viagens de avião e comboio na Europa. Acedido no dia 05 de maio de 2021 no portal: <https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/transportes/aviacao/detalhe/parceria-entre-tap-e-accesrail-vai-permitir-a-passageiros-combinar-viagens-de-aviao-e-comboio-na-europa>.

Jornal Económico (2021): Francisco Calheiros defende que é “urgente” decidir aeroporto do Montijo. Acedido no dia 26 de maio de 2021 no portal: <https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/francisco-calheiros-defende-que-e-urgente-decidir-aeroporto-do-montijo-685725>.

Ke, Y.; Nie, L.; Liebchen, C.; Yuan, W.; Wu, X. (2020): Improving Synchronization in an Air and High-Speed Rail Integration Service via Adjusting a Rail Timetable: A Real-World Case Study in China. *Journal of Advanced Transportation Volume 2020*, Article ID 5081315, 13 pp, <https://doi.org/10.1155/2020/5081315>.

Kiosque de Aviação (2020): Mesa do grupo Hi Fly iniciou testes com aeronave no seu novo hangar. Acedido no dia 04 de janeiro de 2021 no portal: <https://kiosquedaaviacao.pt/ Mesa-do-grupo-hifly-iniciou-testes-com-aeronave-no-seu-novo-hangar-com-video/>.

LAirA (2018): *Air-Rail Link - a LAirA Project Report*. European Union's Interreg Central Europe programme.

Leite, M. (2017): *Especificações Técnicas da Via-Férrea*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, ramo de Infraestruturas, Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Levine, J.; Grengs, J.; Shen, Q.; Shen, Q. (2012) Does Accessibility Require Density or Speed?. *Journal of the American Planning Association*, 78:2, 157-172, DOI: 10.1080/01944363.2012.677119.

Lian, J., Rønnevik, J. (2009): Airport competition – Regional airports losing ground to main airports. *Journal of Transport Geography* 19 (2011) 85–92.

Lieshout, R.; Malighetti, P.; Redondi, R.; Burghouwt, G. (2015): The competitive landscape of air transport in Europe. *Journal of Transport Geography* 50, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.06.001>.

LINK (2010): Intermodal Passenger Transport in Europe. Passenger Intermodality From A to Z the european forum on intermodal passenger travel. LINK - the european forum on intermodal passenger travel. Acedido no dia 4 de março de 2021 no portal: http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/LINK_Guidance_Brochure.pdf.

Lopes, M. (2011): *A rede ferroviária do século XXI*. Cimeira sobre Mobilidade na Fachada Atlântica, AEP, Porto, 28 de novembro de 2011.

Lopes, M. (2018): *A solução ferroviária. A evolução da rede espanhola*. Ordem dos Engenheiros, 28 de fevereiro de 2018.

Maffi, S.; Sitran, A.; Brambilla, M.; Martino, A.; Mandel, B.; Schnell, O. (2012): *Integrated ticketing on long-distance passenger transport services*. Directorate General for Internal Policies, Policy Department B: Structural and Cohesion Policies, Transport and Tourism, European Parliament..

Maranhão, N. (2014): *Alta Velocidade Ferroviária em Portugal. Viabilidade económica do transporte de passageiros nos eixos prioritários*. Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra.

Martins, J. (2018): *Reflexão sobre a viabilidade e localização de uma infraestrutura aeroportuária na Região Centro de Portugal*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Matias, A. (2009): *NOVA REDE DE BITOLA EUROPEIA E ALTA VELOCIDADE. Conceção, Integração, Construção Faseada e Viabilidade*. Colóquio promovido pela comissão parlamentar de obras públicas, transportes e comunicações. ADFER (Associação Portuguesa para o Desenvolvimento do Transporte Ferroviário).

Melo, J.; Sousa, M.; Pereira, A.; Galvão, A.; Zúquete, E. (2020): *Estratégia energética alternativa: avaliação ambiental e económica*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa, Dezembro 2020. 79 pp. ISBN 978-972-8893-86-6.

Minga, P. (2009): *Disposições Técnicas de Via em Linhas Ferroviárias de Alta Velocidade*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil Especialização em Vias de Comunicação. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

MOPTC (2009): *Plano Estratégico de Transportes 2008-2020*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações.

Mukkala, K., Tervo, H.; (2012): *Regional airports and regional growth in Europe: which way does the causality run?*. RSA European Conference, Delft, Netherlands, 13th-16th May 2012.

NAV (n.d.): Enquadramento Nacional e Internacional. Navegação Aérea de Portugal, E.P.E. Acedido no dia 20 de janeiro de 2021 no portal: <https://www.nav.pt/nav/quem-somos/enquadramento-nacional-internacional>.

NOW – GMBH.DE (2019): *Hydrogen Rail Status – Germany*. Elena Hof, 27 de março de 2019. H2@Rail Workshop, U.S. Department of Energy.

OAG (2019): High Speed Rail Vs Air: Eurostar at 25, The Story So Far. OAG - Official Aviation Guide of the Airways. Artigo publicado por Becca Rowland no dia 28 de novembro de 2019, acedido no dia 20 de fevereiro de 2021 no portal: <https://www.oag.com/blog/high-speed-rail-vs-air-eurostar-at-25-the-story-so-far>.

Observador (2016): Beja. 33 milhões para um aeroporto-fantasma. Acedido no dia 12 de dezembro de 2020 no portal: <https://observador.pt/2016/06/09/aeroporto-de-beja-33-milhoes-para-atividade-quase-inexistente/>.

Observador (2020): Montijo. Parlamento impõe avaliação ambiental estratégica para novo aeroporto de Lisboa. Acedido no dia 27 de maio de 2021 no portal: <https://observador.pt/2020/11/24/montijo-parlamento-impoe-avaliacao-ambiental-estrategica-para-novo-aeroporto-de-lisboa/>

Observador (2021a): FEUP em projeto para tornar "Vouguinha" o primeiro comboio português a hidrogénio. Acedido no dia 4 de março de 2021 no portal: <https://observador.pt/2021/01/18/feup-em-projeto-para-tornar-vouguinha-o-primeiro-comboio-portugues-a-hidrogenio/>.

Observador (2021b): Parecer negativo de autarquias do PCP (Moita e Seixal) leva regulador a recusar aprovação do Montijo. Acedido no dia 16 de junho de 2021 no portal: <https://observador.pt/2021/03/02/anac-indefere-pedido-de-apreciacao-previa-de-viabilidade-da-construcao-do-aeroporto-no-montijo/>.

OECD (2009): *Competitive interaction between airports, airlines and high-speed rail*. Transport Research Centre, International Transport Forum. ISBN 978-92-821-0246-6, ISSN 2074-336X.

ONU (2015): Adoção do Acordo Paris. Convenção Quadro sobre Mudança do Clima. Organização das Nações Unidas. Assinado em Paris no dia 12 de dezembro de 2015.

Ortega E.; López, E.; Monzón, A. (2012): Territorial cohesion impacts of high-speed rail at different planning levels. *Journal of Transport Geography* 24 (2012) 130–141. doi:10.1016/j.jtrangeo.2011.10.008.

Pagliara, F., Papa, E. (2011): Urban rail systems investments: an analysis of the impacts on property values and residents' location. *Journal of Transport Geography* 19 (2011) 200–211. doi:10.1016/j.jtrangeo.2010.02.006.

Pedroso, N. (2015): *How to improve urban mobility in Lisbon: intermodality and information and ticketing systems*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente,

perfil de Engenharia de Sistemas Ambientais. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Pels, E.; Nijkamp, P.; Rietveld, P. (2003): Access to and competition between airports: a case study for the San Francisco Bay area. *Transportation Research Part A* 37 (2003) 71–83.

Peneda, M.; Reis, V.; Macário, M. (2011): Critical Factors for Development of Airport Cities. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2214, pp. 1–9. DOI: 10.3141/2214-01.

Pestana, M. (2015): *A conetividade no contexto do desenvolvimento do conceito de cidade-aeroporto: o caso de estudo do aeroporto de Lisboa*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico.

Picardi, R. (2005): *Airport Systems and Connectivity*. Logistica and Organizzazione del Trasporto Aereo Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale Politecnico di Milano MILAN Italy. Round Table 126: Airports as Multimodal Interchange Nodes – ISBN 92-821-0339-0 - © ECMT, 2005.

Pimpão, A.; Correia, A.; Tão, M. (2008): Integração de aeroportos e redes terrestres: A experiência Europeia e potencial impacto em Portugal. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*. Nº 19.

Pitsiava-Latinopoulou, M., Iordanopoulos; P. (2012): Intermodal Passengers Terminals: Design standards for better level of service. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 48 (2012) 3297 – 3306. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.1295.

Planície (2021): Opção do aeroporto de Beja volta a ser uma hipótese defendida. Acedido no dia 16 de junho de 2021 no portal: <http://www.planicie.pt/2021/03/09/opcao-do-aeroporto-de-beja-volta-a-ser-uma-hipotese-defendida/>.

Poelman, H. (2013): *Measuring Accessibility to Passenger Flights in Europe: towards Harmonised Indicators at the Regional Level*. Acedido no dia 4 de março de 2021 em: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/focus/2013_09_passenger.pdf.

PORDATA (2020a): *Estações de comboio e passagens de nível - Continente*. Última atualização: 2020-11-05.

PORDATA (2020b): *Densidade populacional*. Última atualização: 2020-06-16.

PORDATA (2020c): *Superfície*. Última atualização: 2020-03-30.

PORDATA (2020d): *Índice de envelhecimento*. Última atualização: 2020-06-16.

PORDATA (2020e): *Extensão das linhas ferroviárias exploradas*. Fontes de Dados: Eurostat | Entidades Internacionais | Entidades Nacionais | Comissão Europeia - Transport in Figures - Statistical pocketbook (apenas disponível versão inglesa). Última atualização: 2020-10-29.

PORDATA (2020f): Extensão das auto-estradas. Fontes de Dados: Eurostat | Entidades Internacionais | Entidades Nacionais | Comissão Europeia - Transport in Figures - Statistical pocketbook (apenas disponível versão inglesa). Última actualização: 2020-10-21.

PORDATA (2020g): *População residente: média anual*. Fontes de Dados: Eurostat | NU | Institutos Nacionais de Estatística - Recolha de Dados Rapid, Joint, Nowcast. Última actualização: 2020-09-01.

Portugal Ferroviário (2020): CP - Comboios de Portugal – 4000. Consultado em 11 de janeiro de 2021 no portal: <https://inventario.portugalferroviario.net/motor/series.php?id=96>.

Postorino, M. (2010): Development of regional airports in EU. WIT *Transactions on State of the Art in Science and Engineering*, Vol 38, © 2010 WIT Press ISSN 1755-8336 (on-line) doi:10.2495/978-1-84564-143-6/02.

Postorino, M.; Mantecchini, L.; Paganelli, F. (2018): Improving taxi-out operations at city airports to reduce CO₂ emissions. *Transport Policy* 80 (2019) 167–176.

PROFICO AMBIENTE (2019): *Estudo de Impacte Ambiental Aeroporto do Montijo e Respetivas Acessibilidades - Resumo Não Técnico*. PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA adjudicado por ANA – Aeroportos de Portugal, SA.

Público (2011): Primeiro voo charter a chegar a Beja veio com 49 passageiros mas só 4 eram turistas. Acedido no dia 21 de dezembro de 2020 no portal: <https://www.publico.pt/2011/05/23/local/noticia/primeiro-voo-charter-a-chegar-a-beja-veio-com-49-passageiros-mas-so-4-eram-turistas-1495463>.

Público (2013): Certificação do aeroporto de Beja chega quatro anos depois da sua conclusão. Acedido no dia 22 de dezembro de 2020 no portal: <https://www.publico.pt/2013/01/27/jornal/certificacao-do-aeroporto-de-beja-chega-quatro-anos-depois-da-sua-conclusao-25961208>.

Público (2018): A ver passar comboios. Na linha do Alentejo sem se saber quando se parte ou quando se chega. Acedido no dia 15 de dezembro de 2020 no portal: <https://www.publico.pt/2018/08/20/economia/noticia/na-linha-do-alentejo-sem-se-saber-quando-se-parte-ou-como-se-chega-1841355>.

Público (2019): Projecto para desmantelar aviões na base de Beja “esfumou-se”. Acedido no dia 18 de dezembro de 2020 no portal: <https://www.publico.pt/2019/08/16/economia/noticia/projecto-desmantelamento-aeronaves-base-beja-esfumouse-1883425>.

Público (2020): Adeus A380: portuguesa Hi Fly deixa de usar o maior avião de passageiros do mundo. Acedido no dia 18 de abril de 2021 no portal: <https://www.publico.pt/2020/11/03/fugas/noticia/adeus-a380-portuguesa-hi-fly-deixa-usar-maior-aviao-passageiros-mundo-1937846>.

Público (2021): Carta Aberta ao Sr. Primeiro-Ministro. Acedido no dia 25 de maio no portal: <https://www.publico.pt/2021/03/22/sociedade/noticia/carta-aberta-sr-primeiroministro-1955343>.

Rádio Pax (2021): Empresa do Grupo HiFly vai instalar em Beja Centro Logístico. Acedido no dia 20 de março de 2021 no portal: <https://www.radiopax.com/empresa-do-grupo-hifly-vai-instalar-em-beja-o-seu-centro-logistico/>.

Rádio Voz da Planície (2021): Aeroporto de Beja: à beira do seu 10º aniversário e continua à espera de “levantar voo”. Acedido no dia 20 de março de 2021 no portal: <http://www.vozdaplanicie.pt/index.php/noticias/aeroporto-de-beja-a-beira-do-seu-10o-aniversario-e-continua-a-espera-de-levantar-vo>.

Refer (2004): *Directório da Rede Ferroviária Portuguesa 2005*. Rede Ferroviária Nacional, EP, 13 de outubro de 2004.

Refer (2009): *Livro Verde Segurança em Passagens de Nível*. Rede Ferroviária Nacional, EP.

Refer (2015): *Linha do Alentejo troço Casa Branca-Funcheira. Circulação de comboios de 750m, Análise de intervenções na infraestrutura ferroviária*. Rede Ferroviária Nacional, EP.

Reis, V., Pestana, M. (2017): Análise à Conetividade do Aeroporto Humberto Delgado Enquanto Fator de Desenvolvimento do Conceito de Aeroporto Cidade. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, nº 44.

Reynolds-Feighan, A., McLay, P. (2006): Accessibility and attractiveness of European airports: A simple small community perspective. *Journal of Air Transport Management* 12 (2006) 313–323.

Ribeiro, N. (2019): *Airport Capacity Management. Towards a Slot Allocation Modelling Approach Compliant with IATA Rules*. PhD Thesis in Doctoral Program in Transport Systems Department of Civil Engineering of the Faculty of Sciences and Technology of the University of Coimbra.

Rokicki, B., Stępnia, M. (2018): Major transport infrastructure investment and regional economic development – An accessibility-based approach. *Journal of Transport Geography* 72 (2018) 36–49, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.08.010>.

Roland Berger (2016): *Validação de cenários em termos de procura e capacidade da infraestrutura aeroportuária para Lisboa*. Roland Berger via ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil

RP (2017): *Reforço da Capacidade Aeroportuária de Lisboa Enquadramento geral*. República Portuguesa, 24 de março de 2017.

RP (2018): *Mobilidade e Transportes | Ferrovia, Sessão Temática de Auscultação*. República Portuguesa. Programa Nacional de Investimentos 2030, Lisboa, 13 de setembro de 2018.

RP (2020): 2021 será o Ano Europeu do Transporte Ferroviário – A presidência alemã e portuguesa no Conselho da EU querem reforçar o transporte ferroviário. República Portuguesa. Acedido no dia 22 de janeiro de 2021 no portal: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/comunicado?i=2021-sera-o-ano-europeu-do-transporte-ferroviario-a-presidencias-alema-e-portuguesa-do-conselho-da-ue-querem-reforcar-o-transporte-ferroviario>.

Santos, D. (2017): *Análise aos modelos de negócio de aeroportos Caso de estudo da Europa*. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico.

Santos, R. (2018): *Airport Slot Allocation Processes*. Dissertação para obtenção de grau de Mestre de Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

SAPOTEK (2017): Tekever inaugura pólo industrial em Ponte de Sor com drones de larga envergadura à espreita. Acedido no dia 18 de abril de 2021 no portal: <https://tek.sapo.pt/noticias/negocios/artigos/tekever-inaugura-polo-industrial-em-ponte-de-sor-com-drones-de-larga-envergadura-a-espreita>.

Schengen visa info (2020): Schengen Area – The World’s Largest Visa Free Zone. Acedido no dia 18 de fevereiro de 2021 no portal: <https://www.schengenvisainfo.com/schengen-visa-countries-list/>.

Schlaack, J. (2010): *Defining the Airea. Evaluating Urban Output and Forms of Interaction Between Airport and Metropolitan Region*. Airports in cities and regions. Research and Practise, 113-122.

Shorter, B. (2011): *Guidelines on greenhouse gas emissions for various transport types*. Winchester Action on Climate Change (WinACC).

Sousa; J.; Fernandes; A.; Galiau; S.; Estêvão, M.; Antunes, G. (2011): *A Evolução dos Transportes e Acessibilidades e as Transformações na Organização do Território*. Março de 2011. ISBN: 978-989-97245-0-1.

SPEA (2019): *Consulta pública – Processo de AIA Aeroporto do Montijo e Respetivas Acessibilidades*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves.

Tão, M. (2018): *Acessibilidades e Integração de Mercados no Sueste de Portugal e no Sudoeste Peninsular*. Lisboa, 12.12.2018.

TAP (n.d.): Rail & Fly Alemanha. Acedido no dia 05 de maio de 2021 no portal: <https://www.flytap.com/pt-pt/outras-reservas/rail-fly>.

Teixeira, N. (2016): *Sistemas de Transporte Ferroviário: Evolução e perspectivas de desenvolvimento*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores no Instituto Superior de Engenharia do Porto.

The Global Economy (n.d.): Portugal: Qualidade da infraestrutura ferroviária. Com base em dados do World Economic Forum. Acedido no dia 15 de janeiro de 2021 no portal: https://pt.theglobaleconomy.com/Portugal/railroad_quality/.

The Guardian (2018): Germany launches world's first hydrogen-powered train. Acedido no dia 4 de março de 2021 no portal: <https://www.theguardian.com/environment/2018/sep/17/germany-launches-worlds-first-hydrogen-powered-train>.

Transportes & Negócios (2011): EDAB sem dinheiro para “fechar as portas”. Acedido no dia 18 de dezembro de 2021 no portal: <https://www.transportesenegocios.pt/edab-sem-dinheiro-para-fechar-as-portas/>.

TC (2010): *Auditoria do aeroporto de Beja*. Tribunal de Contas. Novembro de 2010. Relatório n.º 33/2010 – 2.ª Secção.

TCE (2010): *Melhoria nos eixos ferroviários dos transportes do desempenho os investimentos transeuropeus: nas infra-estruturas têm sido eficazes?*. Tribunal de Contas Europeu. Relatório Especial nº8/2010 nos termos do n.º 4, segundo parágrafo, do artigo 287 n.º do tratado sobre o funcionamento de união europeia. ISBN 978-92-9207-828-7.

Tsamboulas, D., Nikoleris, A. (2008): Passengers' willingness to pay for airport ground access time savings. *Transportation Research Part A* 42 (2008) 1274–1282.

Turismo de Portugal (2020): *Turismo em Números 2019*.

Vaz, M.; Silva, J.; Baltazar, E.; Marques, T. (2012): *Regional airports, tourism and development: two portuguese case studies*. Conference Paper: 2nd Advances in Hospitality and Tourism Marketing & Management Conference. ISBN: 978-960-287-139-3.

Vespermann, J., Wald, A. (2011): Intermodal integration in air transportation: status quo, motives and future developments. *Journal of Transport Geography* 19 (2011) 1187–1197. doi:10.1016/j.jtrangeo.2011.05.003.

Vickerman, R. (2015): High-speed rail and regional development: the case of intermediate stations. *Journal of Transport Geography* 42, 157–165, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.06.008>.

Vickerman, R.; Soierkermann, K.; Wegener, M. (1999): Accessibility and Economic Development in Europe. *Regional Studies*, 33:1, 1-15, DOI: 10.1080/00343409950118878.

VINCI (2020): Lisbon named Best Airport in Europe for 2020. Acedido no dia 17 de fevereiro no portal: <https://www.vinci-airports.com/en/news/lisbon-named-best-airport-europe-2020>.

VINCI (n.d.): Our airports. Acedido no dia 22 de dezembro de 2020 no portal: <https://www.vinci-airports.com/en/our-airports-world>.

VINCI Airports (n.d.): Beja airport. Acedido no dia 23 de fevereiro de 2021 no portal: <https://www.vinci-airports.com/en/airports/beja-airport>.

Wach-Kloskowska, M. (2020): Development of Airport-Related Zones (The Construction of The Airport City) as An Element of The Interdependent Development of Airports, Agglomerations and Regions – Gdańsk Airport Case Study. *Journal of Regional and City Planning* vol. 31, no. 2, page. 199-216, August 2020 DOI: 10.5614/jpwk.2020.31.2.6.

Zhang, A.; Wan, Y.; Yang, H. (2019): Impacts of high-speed rail on airlines, airports and regional economies: A survey of recent research. *Transport Policy* 81 (2019) A1–A19, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.06.010>.

Anexos

- A. Quilómetros e densidade do caminho de ferro e autoestrada na Europa em 2018.
- B. Inquérito realizado à população.
- C. Modelo Territorial do PROT Alentejo.
- D. Características técnicas da ligação ferroviária Lisboa-Beja.
- E. Horários de funcionamento do serviço Intercidades entre Lisboa-Oriente e Beja, e o sentido inverso, em dias úteis e ao fim de semana.
- F. *Ranking* de principais pontes aéreas no AHD no ano 2019 de acordo com o número de passageiros, número de ligações efetuadas e variação da posição no *ranking* entre 2018 e 2019.

Anexo A – Quilómetros e densidade do caminho de ferro e autoestrada na Europa em 2018.

Países	Quilómetros		Quilómetros/1000 habitantes	
	Caminho de ferro	Autoestrada	Caminho de ferro	Autoestrada
Alemanha	39 299	13 141	0,47	0,16
França	27 594	11 671,00	0,41	0,17
Polónia	18 536	1 637	0,49	0,04
Itália	16 781	6 943	0,28	0,11
Reino Unido	16 294	3 857	0,25	0,06
Espanha	15 893	15 858	0,34	0,34
Suécia	10 906	2 132	1,07	0,21
Roménia	10 765	823	0,55	0,04
Républica Checa	9 406	1 252	0,88	0,12
Hungria	7 752	1 982	0,79	0,20
Finlândia	5 925	926	1,07	0,17
Áustria	4 953	1 749	0,56	0,20
Noruega	4 134	599	0,78	0,11
Suíça	4 032	1 462	0,47	0,17
Bulgária	4 030	757	0,57	0,11
Eslováquia	3 627	482	0,67	0,09
Bélgica	3 602	1 763	0,32	0,15
Países Baixos	3 220	2 756	0,19	0,16
Croácia	2 605	1 310	0,64	0,32
Portugal	2 546	3 065	0,25	0,30
Dinamarca	2 519	1 329	0,43	0,23
Grécia	2 292	2 098	0,21	0,20
Irlanda	2 045	916	0,42	0,19
Lituânia	1 911	324	0,68	0,12
Letónia	1 860	-	0,97	-
Eslovénia	1 209	623	0,58	0,30
Estónia	1 033	154	0,78	0,12
Luxemburgo	275	165	0,45	0,27
Chipre	-	257	-	0,30
Islândia	-	41	-	0,12
Malta	-	-	-	-
União Europeia (28 Países)	216 878	77 696	0,42	0,15
União Europeia (27 países)	200 584	73 840	0,45	0,17

Fonte: Eurostat, Pordata, 2020e, 2020f, 2020g.

Anexo B – Inquérito realizado à população.

Vantagens de uma ligação ferroviária de alta prestação a Beja

Este questionário servirá de apoio na realização da tese de mestrado "Integração de Aeroportos na Rede Ferroviária – Caso de Estudo do Aeroporto de Beja", para obtenção do grau de mestre em Engenharia do Ambiente pela FCT-NOVA.

Pretende-se analisar as possíveis vantagens que uma ligação ferroviária de alta prestação Lisboa-Beja, e a possível funcionalidade do aeroporto de Beja podem fornecer a Beja e periferia.

As respostas dadas neste questionário são confidenciais e serão utilizadas estritamente para a realização da dissertação.

P.S. As respostas devem ser referentes a um período pré-pandemia.

Agradeço o tempo despendido.

Ana Catarina Oliveira

acr.oliveira@campus.fct.unl.pt

*Obrigatório

1. Costuma frequentar Beja? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Avançar para a pergunta 3*
 Não *Avançar para a pergunta 2*

Interesse em Beja

2. Se a ligação ferroviária a Beja fosse melhorada e de alta prestação, estaria mais interessado em frequentar a região? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim *Avançar para a pergunta 11*
 Não *Avançar para a pergunta 11*
 Talvez *Avançar para a pergunta 11*

Motivo de deslocação

3. Qual a razão que o leva a deslocar-se? *

Marcar apenas uma oval.

- Trabalho
- Motivos familiares
- Motivos académicos
- Lazer
- Outra: _____

Concelho de residência

4. Qual o seu concelho de residência? *

Modo de transporte

5. Qual o modo de transporte que mais utiliza para se deslocar a Beja? *

Marcar apenas uma oval.

- Automóvel
- Autocarro
- Comboio
- Outra: _____

6. Quais os fatores mais importantes na sua escolha do modo de transporte? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- Custo
- Autonomia
- Flexibilidade de horários
- Conforto
- Comodidade

Outra: _____

Ferrovia

7. Está satisfeito com a atual ligação ferroviária a Beja? *

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	
Nada satisfeito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfeito

8. Indique o seu grau de satisfação em relação aos seguintes aspetos relativos à atual ligação ferroviária a Beja. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nada satisfeito	Pouco satisfeito	Satisfeito	Bastante satisfeito	Muito satisfeito
Custo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Horários/Frequência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comodidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade dos comboios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transbordo em Casa Branca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Acha necessário ser mencionado outro aspeto para além dos referidos?

10. Se a ligação ferroviária fosse requalificada, estaria disposto a mudar de modo de transporte? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

Vantagens em Beja

11. Quais as vantagens que uma ligação ferroviária melhorada, de alta prestação, pode ter em Beja? *

Marcar tudo o que for aplicável.

- Novas oportunidades de residência
 Novas oportunidades de negócio
 Promoção do turismo local
 Ligação direta a Lisboa

Outra: _____

Aeroporto de Beja

12. Acha que o aeroporto de Beja tem potencial para ser complementar ao aeroporto de Lisboa, albergando os vôos intercontinentais? *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

13. Justifique.

14. A melhoria da ligação ferroviária Lisboa-Beja poderia promover o aeroporto de Beja como complementar ao de Lisboa? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

15. Justifique.

16. Na sua opinião, que condições faltam para que o aeroporto de Beja funcione como complementar ao aeroporto de Lisboa?

17. Se o aeroporto de Beja estivesse operacional, que mais vantagens poderia trazer para a região? *

18. Imagine que o aeroporto de Beja é extensão ao de Lisboa, e que alberga voos intercontinentais. Entre os dois aeroportos existe uma ligação ferroviária de alta prestação, que permite a ligação Lisboa-Beja em 1h15. Qual a sua opinião? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Muito desfavorável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito favorável

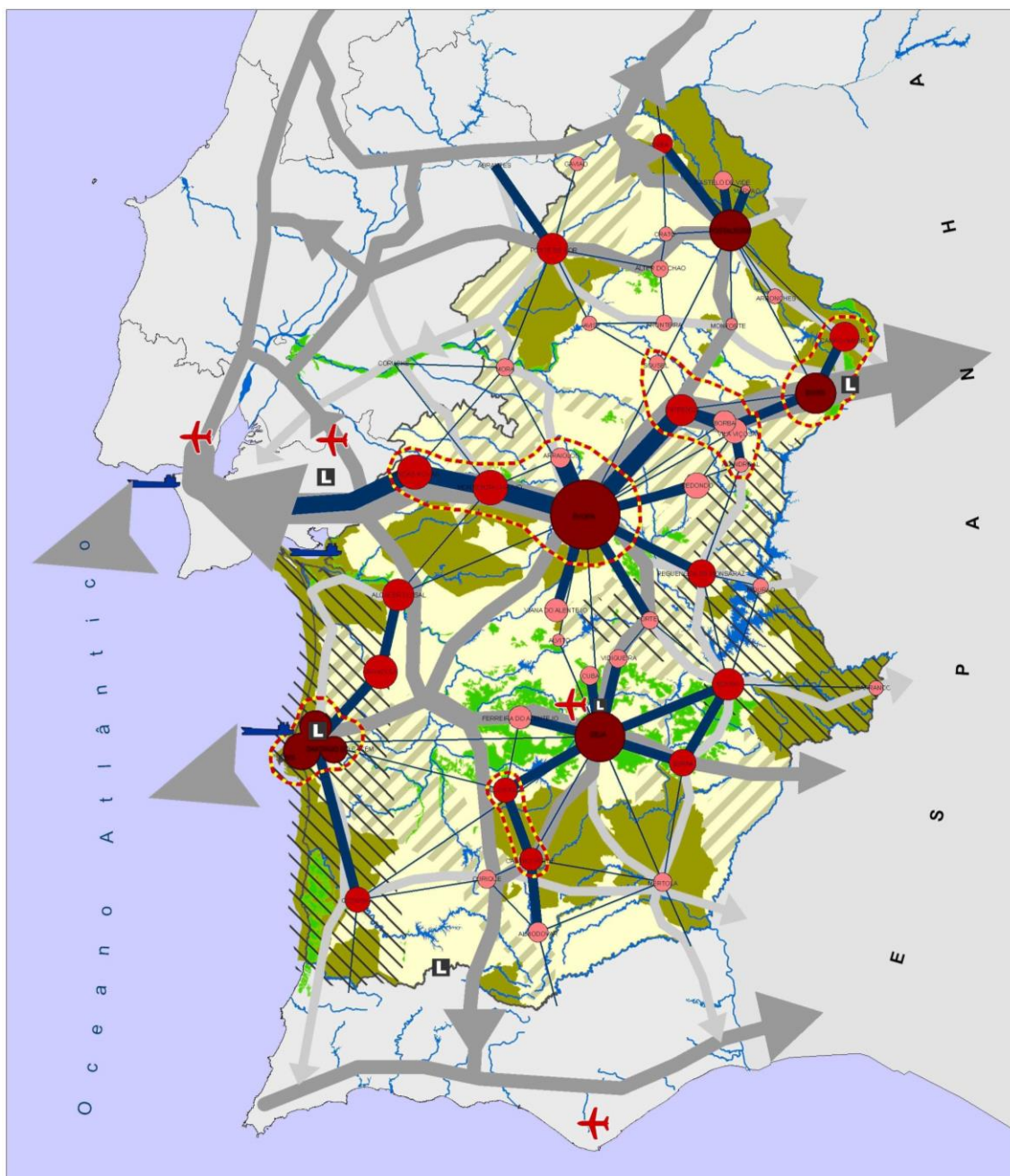
Muito obrigada pela participação!

Qualquer dúvida ou sugestão é bem-vinda, basta contactar via e-mail: acr.oliveira@campus.fct.unl.pt

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo C – Modelo Territorial do PROT Alentejo.



Modelo Territorial do PROT Alentejo



Anexo D – Características técnicas da ligação ferroviária Lisboa-Beja.

A caracterização da ligação ferroviária a Beja tem como base o Diretório de Rede 2022, disponibilizado pela IP – *Infraestruturas de Portugal*, e informação disponível no portal da CP – *Comboios de Portugal*. Como o troço Barreiro-Pinhal Novo não apresenta níveis de procura consideráveis para serem incluídos neste subcapítulo, a caracterização terá como base a ligação com origem em Lisboa.

Tipologia

A tipologia da via difere ao longo do seu percurso. Na Linha de Cintura, a via é maioritariamente múltipla dada a intensidade de tráfego. A partir de Campolide o traçado assume via dupla até Poceirão, onde existe convergência para via única até Beja e Évora. A via simples restringe a circulação simultânea de material circulante, sendo apenas possível a deslocação de apenas uma composição em ambos os sentidos. Em resumo, 82% da Linha do Alentejo assume tipologia única, e os restantes 18% correspondem a via dupla.

A Linha do Alentejo é uma linha do tipo B, dado o seu tráfego ser complementar a uma linha do tipo A, por exemplo a Linha do Sul, e possibilitar serviço misto entre passageiros e mercadorias. Os segmentos de mercado em funcionamento são o Longo-curso Normal e Regional, este último realizado entre Vila Nova da Baronia e Beja.

Eletrificação

Esta linha encontra-se eletrificada com tensão de 25 kV/50 Hz, à exceção do troço Casa Branca-Beja, que obriga ao uso de tração a *diesel*. No total, apenas 61% da Linha do Alentejo está eletrificada. O Diretório de Rede 2022 indica, ainda, que o troço Bombel-Casa Branca possui limitação de potência disponível dada a renovação integral da via entre Bombel e Évora.

Material circulante

O material circulante varia de acordo com a tração da via ferroviária. Dado que a Linha de Évora se encontra eletrificada, a locomotiva elétrica que realiza o serviço Intercidades, de modelo da série 5601-5630, prossegue de Lisboa até Évora. A transmissão é elétrica, de 25 kV/50 Hz, com motores trifásicos assíncronos, e com velocidade máxima de 220 km/h (CP, n.d.).

Como o troço Casa Branca-Beja não se encontra eletrificado, o passageiro que circula com destino a Beja necessita de realizar transbordo em Casa Branca para uma automotora de transmissão *diesel*-hidráulica, da série 0451-0469. Esta unidade preenche os serviços Intercidades, Regional e InterRegional, com velocidade máxima de circulação de 120 km/h (CP, n.d.).

Velocidade de circulação

As velocidades praticadas na ligação Lisboa Oriente-Beja apresentam uma notória variabilidade. A variação deve-se a restrições específicas de circulação, trânsito na linha, e especificações técnicas, como o traçado da via, as curvas, e existência de passagens de nível.

Entre Campolide e o Coina salientam-se algumas restrições à velocidade potencial, particularmente dada a limitação de velocidade de circulação na Ponte 25 de Abril e a partilha da infraestrutura ferroviária com serviços urbanos, nomeadamente da empresa Fertagus.

A ligação entre o Fogueteiro e Casa Branca apresenta um patamar de velocidade mais elevado. No entanto, de acordo com a Tabela de Velocidades Máximas (TVM) admitidas na Rede Ferroviária Nacional, o comboio nunca atinge a velocidade máxima permitida, à exceção de um troço, e apenas quando é realizada por um serviço Alfa Pendular, que atualmente não presta serviço na Linha do Alentejo.

As velocidades impostas pelo traçado na via são as condicionantes que mais afetam a velocidade de circulação, onde se verificam 4 troços com velocidades máximas de 120 km/h causadas por esta restrição e pela existência de estações intermédias. Os outros motivos que afetam a velocidade na ligação Fogueteiro-Casa Branca são as imposições colocadas por aparelhos de mudança de via (AMV), catenária e sinais.

No troço Casa Branca-Beja existem 28 causas que limitam a velocidade de circulação. Destas, 12 dizem respeito a velocidades impostas pelo traçado da via, e 10 às passagens de nível. As restantes relacionam-se com imposições colocadas por dispositivos de AMV, sinais, catenária e curvas. Tendo em consideração estas condicionantes, apenas em 13 dos 28 pontos quilométricos existentes se obedece ao patamar de velocidade máxima permitida, e 10 são limitados a 120 km/h. Os restantes cinco têm a velocidade restringida a valores inferiores a 120 km/h. É importante salientar que todos pontos quilométricos cuja velocidade se encontra limitada a 120 km/h, é devido à restrição imposta pela existência de passagens de nível.

Passagem de Nível

Segundo a TVM, estão referenciadas 10 passagens de nível (PN) no troço Casa Branca-Beja. No entanto, o estudo realizado pela Refer em 2015, menciona a existência de 17 passagens de nível neste troço. Destas, 4 são do tipo A, 2 do tipo B, 6 do Tipo D, 4 particulares e ainda 1 de peões.

Existe uma variação de sete passagens de nível entre o documento da Refer (2015) e a TVM. Como não foi possível precisar o número efetivo e a tipologia das passagens de nível existentes no troço, por falta de acesso à ICET 150/13, não se descarta que possam existir mais do que as 10 referenciadas ou que as restantes tenham sido já suprimidas.

Regime de exploração

Ao longo do percurso, existem diversos regimes de exploração, como verificado na Figura D1. Na ligação Lisboa-Beja vigoram quatro regimes de cantonamento. Na Tabela D1 apresenta-se a extensão de cada regime existente.



Figura D1 - Regime de exploração da Linha do Alentejo.

Tabela D1 – Extensão dos regimes de exploração da Linha do Alentejo, em quilómetros.

Regimes de Exploração	RCAP	RCASA	RCI	RCT
Extensão (km)	30,4	54,8	16,5	64,6

Fonte: IP (2020).

O Regime de Cantonamento Automático (RCAP) define a exploração desde Lisboa até Poceirão do troço Barreiro-Pinhal Novo dada a tipologia da linha. O RCI é praticado nos troços Bombel-Vendas Novas e Monte das Flores-Évora, pela sua tipologia única. O RCT apenas é utilizado no troço Casa Branca-Beja, sendo o regime com maior extensão na linha do Alentejo.

Comando e Controlo de Circulação

O serviço de Controlo de Circulação da Linha do Alentejo está ao abrigo do Comando Ferroviário Sul, em particular do Comando Central. Destaca-se que a ação de controlo da circulação do troço Casa Branca-Beja encontra-se à responsabilidade do Comando Local.

Nas ligações provenientes de Lisboa, antes de Campolide no sentido descendente, estão ao cargo do Comando Central do Comando Ferroviário Centro.

Comunicações Solo-Comboio

Relativamente às comunicações solo-comboio, a via desde Lisboa até Vendas Novas possui rádio solo-comboio, que permite comunicação por voz e dados entre os maquinistas, operadores e reguladores. Entre Vendas Novas e Casa Branca existe comunicação GSM-R. No troço Casa Branca-Beja não vigora qualquer regime de comunicação solo-comboio.

Sistema de Controlo de Velocidade

O sistema de controlo de velocidade existente na ligação de Lisboa a Casa Branca é o Sistema CONVEL tipo ERICAB, no entanto o troço Casa Branca-Beja não possui qualquer sistema de controlo de velocidade.

Classificação de estações e apeadeiros

A classificação de estações e apeadeiros é determinada com base numa análise multicritério e ponderação de quatro parâmetros: (i) fluxo de passageiros; (ii) serviço ferroviário oferecido; (iii) nível de intermodalidade; e (iv) relevância da estação (Refer, 2004; IMT, 2017).

Posteriormente, é atribuído um nível (A, B, C ou D) a cada estação e apeadeiro da Rede Ferroviária Nacional. A tipologia atribuída a cada infraestrutura influencia a tarifação de utilização das estações e apeadeiros.

Na análise das tipologias das estações com influência na ligação ferroviária entre Lisboa-Oriente e Beja, pertencentes às Linhas do Norte, Cintura, Alentejo e Évora, verifica-se que a maioria corresponde a uma tipologia C (Tabela D2).

Tabela D2 – Classificação das estações das Linhas do Norte, Cintura, Alentejo e Évora.

Linha	Estação	Tipologia
Norte	Lisboa-Oriente	A
Cintura	Sete Rios	A
	Entrecampos	A
Alentejo	Barreiro	B
	Barreiro-A	C
	Lavradio	C
	Baixa da Banheira	C
	Alhos Vedros	C
	Moita	C
	Penteado	C
	Pinhal Novo	B
	Poceirão	D
	Pegões	D
	S. João das Craveiras	D
	Vendas Novas	C
	Casa Branca	C
	V. N. Baronia	D
	Cuba	C
Beja	C	
Évora	Évora	C

Fonte: IP (2019, 2020).

De acordo com o Diretório de Rede de 2005, esta tipologia corresponde a estações que conferem um tráfego significativo de passageiros (Refer, 2004). É importante mencionar que, como não foi possível o acesso às definições atuais de cada tipologia, consideraram-se as definições segundo o Diretório de Rede de 2005, que apresenta 5 níveis de classificação (A-E). As estações das Linhas do Norte e de Cintura apresentam tipologias A por serem de grande dimensão, albergarem um fluxo anual de passageiros elevado, e oferecem serviços e instalações de apoio suficientes. As estações do tipo D apresentam fluxo de tráfego limitado, e todas as existentes na ligação ferroviária Lisboa-Oriente – Beja pertencem à Linha do Alentejo.

De acordo com o Diretório de Rede 2022, as estações das Linhas do Norte e Cintura estão dotadas de salas de apoio e bilheteiras, assim como as estações do Barreiro, Pinhal Novo, Beja e Évora. As restantes não possuem estes serviços.

A Tabela D3 apresenta a classificação do sistema de informação de natureza comercial. Verifica-se que, até ao Pinhal Novo, a informação sonora é transmitida automaticamente via unidade local de sonorização e apresenta teleindicação remota e automática. Por outro lado, as estações de Poceirão, Vendas Novas e Évora transmitem a informação sonora remotamente, em viva-voz com aparelho seletivo e sonorizado. Em Casa Branca e Beja apenas é divulgada informação no microfone local a viva-voz.

Tabela D3 – Características do fornecimento de informações de natureza comercial nas estações da Linha do Alentejo.

Estações	Informação Sonora			Teleindicação
	Local	Remoto		Remoto
	Viva-voz	Viva-voz	Automático	Automático
	Microfone local	Seletivo sonorizado	Unidade local sonorização	Seguimento
Barreiro-A			X	X
Lavradio			X	X
Baixa da Banheira			X	X
Alhos Vedros			X	X
Moita			X	X
Penteado			X	X
Pinhal Novo (Sul)			X	X
Poceirão		X		
Vendas Novas		X		
Casa Branca	X			
Beja	X			
Évora		X		

Fonte: IP (2020).

Constata-se que existe um contraste na tecnologia utilizada para partilha de informação aos utentes da via ferroviária entre as estações ascendentes e descendentes ao Pinhal Novo. Evidencia-se a falta de automatização e digitalização, que são características que promovem o bem-estar e a autonomia, e facilitam o apoio ao cliente, contribuindo para o aumento da qualidade do serviço prestado.

Anexo E – Horários de funcionamento do serviço Intercidades entre Lisboa-Oriente e Beja, e o sentido inverso, em dias úteis e ao fim de semana.

Estações	Dias úteis				Fim de semana	Estações	Dias úteis			
Lisboa - Oriente	07:02	09:02	17:02	19:02	09:52	Beja	06:23	08:22	16:11	18:15
Lisboa - Entrecampos	07:10	09:10	17:10	19:10	10:00	Cuba	06:35	08:34	16:23	18:27
Lisboa - Sete Rios	07:14	09:14	17:14	19:14	10:04	Alvito	06:44	08:43	16:32	18:36
Pragal	07:26	09:26	17:26	19:26	10:15	Vila Nova da Baronia	06:51	08:54	16:41	18:48
Pinhal Novo	07:48	09:48	17:48	19:48	10:32	Alcáçovas	07:02	09:05	16:51	18:59
Poceirão	07:57	-	-	-	10:41	Casa Branca	07:11	09:14	17:00	19:08
Fernando Pó	08:01	-	-	-	10:45					
Pegões	08:06	-	-	-	10:50	Casa Branca	07:17	09:17	17:08	19:17
São João das Craveiras	08:10	-	-	-	10:54	Vendas Novas	07:31	09:31	17:22	19:31
Vendas Novas	08:18	10:10	18:10	20:10	11:02	São João das Craveiras	-	-	17:29	-
Casa Branca	08:31	10:23	18:23	20:23	11:15	Pegões	-	-	17:33	-
						Fernando Pó	-	-	17:38	-
Casa Branca	08:35	10:30	18:29	20:25	11:19	Poceirão	-	-	17:43	-
Alcáçovas	08:44	10:39	18:38	20:34	11:28	Pinhal Novo	07:53	09:53	17:51	19:53
Vila Nova da Baronia	08:55	10:50	18:49	20:44	11:39	Pragal	08:14	10:14	18:14	20:14
Alvito	09:01	10:56	18:55	20:51	11:45	Lisboa - Sete Rios	08:24	10:23	18:24	20:24
Cuba	09:12	11:07	19:06	21:01	11:56	Lisboa - Entrecampos	08:28	10:28	18:28	20:28
Beja	09:26	11:21	19:20	21:15	12:10	Lisboa - Oriente	08:36	10:36	18:36	20:36
<i>Duração total</i>	<i>2h24</i>	<i>2h19</i>	<i>2h18</i>	<i>2h13</i>	<i>2h18</i>	<i>Duração total</i>	<i>2h13</i>	<i>2h14</i>	<i>2h25</i>	<i>2h21</i>

Fonte:

[CP.pt](#)

Anexo F – Ranking de principais pontes aéreas no AHD no ano 2019 de acordo com o número de passageiros, número de ligações efetuadas e variação da posição no ranking entre 2018 e 2019.

Pares de aeroportos	Passageiros (nº)	Ligações (nº)	Δ 2018-19
#1 Lisboa - Madrid/Barajas	1 558 848	12 344	➤
#2 Lisboa - Paris/Orly	1 304 313	8 222	➤
#3 Lisboa - Funchal	1 010 516	7 677	⬆
#4 Lisboa - Porto	1 008 600	11 234	⬇
#5 Lisboa - Barcelona/El Prat	1 007 508	6 965	⬆
#6 Lisboa - Londres/Heathrow	943 046	6 646	⬆
#7 Lisboa - Amsterdão/Schiphol	927 376	6 153	⬇
#8 Lisboa - Frankfurt	857 650	5 934	⬇
#9 Ponta Delgada - Lisboa	834 734	5 609	⬇
#10 Lisboa - Bruxelas	773 268	5 689	➤
#11 Lisboa - Paris/ Charles de Gaulle	692 867	4 072	➤
#12 Lisboa - Genebra	628 482	4 606	⬇
#13 Lisboa - São Paulo/ Guarulhos	608 204	2 536	⬆
#14 Lisboa - Luanda	517 347	2 344	➤
#15 Lisboa - Munique/ Franz Joseph Strauss	502 334	3 412	⬇
#16 Lisboa - Zurique	489 921	3 400	⬇
#17 Lisboa - Dublin	486 775	3 217	⬆
#18 Lisboa - Londres/ Stansted	465 622	2 642	⬆
#19 Lisboa - Roma/ Fiumicino	460 409	3 258	➤
#20 Lisboa - Milão/ Malpensa	449 642	3 301	⬇
#21 Lisboa - Londres/ Luton	414 014	2 467	⬆
...
Total AHD	15 941 476	110 765	-
<i>Total ranking nacional</i>	21 869 012	151 990	-

Fonte: INE (2019a, 2020a).