

**Avaliação de opções estratégicas para o
aumento da capacidade aeroportuária da região de Lisboa**

**ESTUDOS DE PROCURA AEROPORTUÁRIA
E NOS ACESSOS TERRESTRES
RELATÓRIO SÍNTESE**



Avaliação Ambiental Estratégica

Março de 2024

Comissão Técnica Independente

Avaliação de opções estratégicas para o aumento da capacidade aeroportuária da região de Lisboa

PT1 – Estudos de Procura Aeroportuária e nos Acessos Terrestres

Relatório Síntese

Coordenação

Nuno Marques da Costa (IGOT – Universidade de Lisboa)

Equipa Técnica

Consultor

TIS.pt Consultores em Transportes, Inovação e Sistemas, S.A.

Ana Vasconcelos

Fátima Santos

José Manuel Viegas

Pedro Santos

Diogo Simão

ÍNDICE

1. Introdução	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Estrutura do documento	3
2. Análise e caracterização da evolução histórica da procura no AHD	4
2.1 Evolução por tipo de tráfego	4
2.2 Evolução por mercado geográfico	6
2.3 Evolução por natureza de tráfego.....	9
2.4 Evolução por tipo de companhia	10
2.5 Evolução por combinação de aeronaves	11
2.6 Evolução por tipo de aeronaves	11
2.7 Sazonalidade de tráfego, distribuição diária, horária e por estações IATA.....	13
2.8 Evolução nas operações de carga	20
3. Procura aeroportuária sem constrangimentos para a região de Lisboa	22
3.1 Projeção agregada	22
3.2 Modelação para o ano base	25
3.2.1 Segmento dos passageiros em trânsito.....	26
3.2.2 Segmento dos passageiros residentes	26
3.2.3 Segmento dos passageiros visitantes em visita a amigos e familiares.....	27
3.2.4 Segmento dos passageiros visitantes em viagens de lazer e recreio	27
3.2.5 Segmento dos passageiros visitantes em viagens de negócio	27
3.2.6 Procura agregada no ano base para as diferentes localizações.....	27
3.3 Projeção para os anos horizonte e para as diferentes localizações em análise	28
3.4 Projeção dos movimentos associados a voos de passageiros.....	30
3.5 Projeção de operações de carga	30
3.6 Síntese das projeções de procura aeroportuária sem constrangimentos.....	31
4. Procura aeroportuária com constrangimentos de capacidade	32
4.1 Metodologia.....	32
4.2 Opções estratégicas em análise.....	35
4.2.1 As opções únicas.....	35
4.2.2 As opções duais	38
4.3 Síntese comparativa dos resultados	41
4.4 Indicadores parcelares relativos à procura em cada uma das opções.....	42
4.4.1 Mercados.....	42
4.4.2 Natureza do tráfego	43
4.4.3 Tipo de companhia	44
4.4.4 Combinação de aeronaves	45
4.4.5 Tipo de aeronaves	45
4.4.6 Distribuição horária	45
4.5 Análise de sensibilidade. Resultados para cenários de procura de crescimento Alto e Baixo	46

5. Procura induzida nas redes de transporte rodoviário e ferroviário pela atividade aeroportuária	48
5.1 A procura de transporte terrestre associado a uma nova infraestrutura aeroportuária	48
5.2 Redes e serviços de transporte nos acessos terrestres ao aeroporto	49
5.2.1 Modos de transporte em análise	49
5.2.2 Cenários considerados.....	50
5.3 Metodologia.....	51
5.3.1 Estimação de fluxos de passageiros e de acompanhantes.....	51
5.3.2 Estimação de fluxos de trabalhadores	52
5.3.3 Estimação de fluxos logísticos no aeroporto.....	54
5.3.3.1 Abastecimento de combustível	54
5.3.3.2 Carga aérea.....	55
5.3.3.3 Transporte de resíduos.....	56
5.3.3.4 Fluxos logísticos associados às áreas comerciais e restauração	56
5.3.3.5 Fluxos logísticos associados às operações de catering	56
5.3.3.6 Outros fluxos logísticos.....	57
5.4 Cenários de oferta e fluxos modais estimados	57
5.4.1 Cenário base	58
5.4.1.1 Oferta de cada modo de transporte.....	58
5.4.1.1.1 Rede rodoviária	58
5.4.1.1.2 Transporte coletivo ferroviário.....	58
5.4.1.1.3 Transporte coletivo rodoviário e intermodal.....	59
5.4.1.2 Resultados	60
5.4.1.2.1 Fluxos de passageiros no transporte terrestre	60
5.4.2 Cenário de expansão	63
5.4.2.1 Oferta de cada modo de transporte.....	63
5.4.2.1.1 Rede rodoviária	63
5.4.2.1.2 Transporte coletivo ferroviário.....	63
5.4.2.1.3 Transporte coletivo rodoviário e intermodal.....	64
5.4.2.2 Resultados	64
5.4.2.2.1 Fluxos de passageiros no transporte terrestre	64
5.5 Análise de sensibilidade.....	68
6. Conclusões	70
7. Referências bibliográficas	72
8. Anexos	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do tráfego de passageiros em voos comerciais regulares no AHD (2012-2022)	5
Figura 2 – Evolução do tráfego de passageiros em voos comerciais não regulares no AHD (2012-2022)	5
Figura 3 – Tráfego de passageiros por mercado geográfico (2012-2022)	6
Figura 4 – Movimentos por mercado geográfico (2012-2022)	7
Figura 5 – Peso relativo dos movimentos de cada região no mercado doméstico (2012-2022)	7
Figura 6 – Peso relativo dos passageiros de cada região no mercado doméstico (2012-2022)	8
Figura 7 – Evolução do tráfego de passageiros na Europa, Schengen e não Schengen (2012-2022)	8
Figura 8 – Evolução da repartição regional dos movimentos intercontinentais (2012-2022)	9
Figura 9 – Evolução da repartição regional dos passageiros intercontinentais (2012-2022)	9
Figura 10 – Evolução do peso relativo por natureza de tráfego de passageiros (2012-2022)	10
Figura 11 – Participação no tráfego de passageiros por tipo de companhia (2012-2022)	11
Figura 12 – Importância das principais aeronaves no total de movimentos (2012-2022)	12
Figura 13 – Importância das principais aeronaves no total de tráfego de passageiros (2012-2022)	12
Figura 14 – Percentagem de movimentos em cada mês (2014, 2017, 2019, 2022)	13
Figura 15 – Percentagem de passageiros em cada mês (2014, 2017, 2019, 2022)	14
Figura 16 – Número médio de passageiro por movimento (2014, 2017, 2019, 2022)	14
Figura 17 – Tráfego de passageiros por dia da semana no AHD (2014, 2017, 2019, 2022)	15
Figura 18 – Distribuição horária do total de movimentos no AHD (2014, 2017, 2019, 2022)	15
Figura 19 – Percentagem de movimentos anuais por blocos horários (2014, 2017, 2019, 2022)	16
Figura 20 – Tráfego total de passageiros por hora (2014, 2017, 2019, 2022)	16
Figura 21 – Número de movimentos por hora de partida (2014, 2017, 2019, 2022)	17
Figura 22 – Número de movimentos por hora de chegada (2014, 2017, 2019, 2022)	17
Figura 23 – Número de passageiros por hora de partida (2014, 2017, 2019, 2022)	17
Figura 24 – Número de passageiros por hora de chegada (2014, 2017, 2019, 2022)	18
Figura 25 – Total de movimentos no AHD segundo a estação IATA, 2022	19
Figura 26 – Partidas de passageiros no AHD segundo a estação IATA, 2022	19
Figura 27 – Chegadas de passageiros no AHD segundo a estação IATA, 2022	19
Figura 28 – Evolução da carga transportada no AHD (ton) (2012-2022)	20
Figura 29 – Repartição por tipo de voo da carga aérea transportada no AHD (2012-2022)	20
Figura 30 – Projeções de Procura Anual no Aeroporto de Lisboa até 2086 em três cenários de taxas de crescimento..	23
Figura 31 – Procura não atendida para diferentes opções estratégicas únicas, segundo o cenário central	37
Figura 32 – Procura não atendida para diferentes opções estratégicas duais	40
Figura 33 – Projeção da percentagem de passageiros em trânsito	44
Figura 34 – Calendário de transição geográfica das residências dos trabalhadores do aeroporto para cada escalão de proximidade das residências atuais	53

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Dados de tráfego considerando os atrasos considerados máximos por possíveis crises.....	25
Quadro 2 – Distribuição dos passageiros por segmento para o ano base	26
Quadro 3 – Procura de cada segmento e para cada localização para o ano base	27
Quadro 4 – Fluxos projetados para 2050, cenário baixo, para cada localização	28
Quadro 5 – Fluxos projetados para 2050, cenário central, para cada localização.....	28
Quadro 6 – Fluxos projetados para 2050, cenário alto, para cada localização.....	29
Quadro 7 – Fluxos projetados para 2086, cenário baixo, para cada localização	29
Quadro 8 – Fluxos projetados para 2086, cenário baixo, para cada localização	29
Quadro 9 – Fluxos projetados para 2086, cenário baixo, para cada localização	29
Quadro 10 – Movimentos projetados para cada localização	30
Quadro 11 – Projeção de carga movimentada	31
Quadro 12 – Retenção de passageiros em trânsito para as diferentes localizações em sistema dual	34
Quadro 13 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 2 (MTJ), segundo o cenário central	35
Quadro 14 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 3 (CTA), segundo o cenário central	35
Quadro 15 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 5 (STR), segundo o cenário central.....	36
Quadro 16 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 7 (VNO), segundo o cenário central	36
Quadro 17 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 1 (AHD+MTJ), segundo o cenário central.....	38
Quadro 18 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 4 (AHD+STR), segundo o cenário central.....	38
Quadro 19 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 6 (AHD+CTA), segundo o cenário central	38
Quadro 20 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 8 (AHD+VNO), segundo o cenário central	39
Quadro 21 – Procuras atendidas e não atendidas em 2050 e 2086 para cada opção com capacidade suficiente, no cenário central (milhares pax/ano).....	41
Quadro 22 – Quota de diferentes mercados para futuras projeções.....	42
Quadro 23 – Quota de tráfego de passageiros intercontinentais por região	43
Quadro 24 – Repartição entre passageiros em trânsito e ponto-a-ponto para as diferentes opções estratégicas	44
Quadro 25 – Projeções de procura nos três cenários (milhares de passageiros por ano)	46
Quadro 26 – Número de trabalhadores a residir a menos de 25 km de cada uma das localizações (2036/2050/2074/2086)	54
Quadro 27 – Fluxos de Camiões-cisterna para abastecimento de combustível	55
Quadro 28 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base).....	60
Quadro 29 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo rodoviário para as diferentes opções (Cenário Base).....	60
Quadro 30 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Base)	60
Quadro 31 – Fluxos de veículos por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base)	61
Quadro 32 – Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2036 e 2050 (Cenário Base).....	61
Quadro 33 – Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2074 e 2086 (Cenário Base).....	62
Quadro 34 – Quotas modais para as diferentes opções, 2036, 2050, 2074, 2086 (Cenário Expansão)	64
Quadro 35 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Expansão)	65
Quadro 36 – Fluxos de veículos por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Expansão).....	65
Quadro 37 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo rodoviário para as diferentes opções (Cenário Expansão) ...	65
Quadro 38 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Expansão)	65
Quadro 39 – Fluxos de passageiros por dia para serviços de Alta Velocidade (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Expansão)	66
Quadro 40 Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2036 e 2050 (Cenário Expansão)	66
Quadro 41 — Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2074 e 2086 (Cenário Expansão)	67

1. Introdução

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 89/2022, de 14 de outubro, adiante designada por RCM, determina a análise estratégica e multidisciplinar do aumento da capacidade aeroportuária da Região de Lisboa, e a avaliação de opções estratégicas, através da coordenação e realização de uma avaliação ambiental estratégica (AAE), nos termos previstos no Decreto-Lei n.º 232/2007, de 15 de junho, na sua redação atual. A mesma RCM determinou a criação de uma Comissão Técnica Independente (CTI) que integra um coordenador-geral e seis coordenadores de áreas temáticas, especialistas das respetivas áreas de trabalho da CTI.

As seis áreas temáticas definidas compreendem aos Estudos de procura aeroportuários e de acessibilidades de infraestruturas e transportes (PT1), Planificação aeroportuária, incluindo análise de capacidade e planos de desenvolvimento aeroportuário compatíveis com a evolução de um *hub* intercontinental (PT2), Acessibilidades rodoviárias e ferroviárias (PT3), Ambiente (PT4), Análise e modelagem económico-financeira (PT5) e Jurídica (PT6), correspondendo este relatório à apresentação da síntese dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do PT1.

O objetivo da RCM foi o de promover a análise de natureza estratégica e multidisciplinar destinada a garantir o aumento da capacidade aeroportuária da região de Lisboa, considerando cinco opções estratégicas a serem estudadas e dando a possibilidade à Comissão Técnica Independente (CTI) de estudar e avaliar outras opções estratégicas, desde que tecnicamente fundamentadas. Neste sentido, a CTI, na fase de reconhecimento e triagem de opções estratégicas, para além daquelas mencionadas na RCM, acrescentou a alternativa AHD+CTA, de forma a poder comparar a situação de AHD+Santarém, e de duas novas localizações em Vendas Novas (VNO) e em Rio Frio+Poceirão. No entanto, a opção estratégica Rio Frio+Poceirão foi excluída do conjunto de opções estratégicas, encontrando-se a respetiva fundamentação técnica no capítulo 3 do Relatório Ambiental final. Assim, tal opção não é objeto de análise e avaliação no presente relatório, ficando apenas retida para análise a alternativa de VNO considerando-se igualmente, para ser possível comparar com as situações duais prevista, a alternativa AHD+VNO.

A Resolução do Conselho de Ministros nº 89/2022 de 14 de outubro (RCM) e alterações subsequentes, definiu que os estudos de procura corresponderiam ao Pacote de Trabalho 1 (PT1). Nos termos da RCM, o trabalho do PT1 deve considerar os seguintes objetivos:

Procura aeroportuária:

- i) Estudo da evolução histórica da procura em Aeroporto Humberto Delgado (passageiros, operações e carga aérea) na última década, e com especial atenção ao impacto da pandemia da doença COVID -19 nos últimos anos.
- ii) Análise e caracterização da procura histórica;
- iii) Análise da previsão de procura aeroportuária macro sem constrangimentos (*unconstrained*), considerando passageiros, operações e carga aérea, para a região de Lisboa, nos vários cenários de recuperação da pandemia no curto e médio prazo;

- iv) Análise da previsão de procura aeroportuária com constrangimentos (constrained), considerando passageiros, operações e carga aérea, para a região de Lisboa, assumindo a capacidade declarada atual do Aeroporto Humberto Delgado (38 movimentos por hora) e prevista (46 movimentos por hora) Os cenários de recuperação do COVID -19 também devem ser considerados a curto e médio prazo;
- v) Previsões de tráfego comercial para cada opção estratégica e aeroporto (caso base), segmentando por passageiros, operações e carga aérea;
- vi) Análise de sensibilidade ponderando os três cenários para cada opção estratégica: cenários base, pessimista e otimista; e segmentada por mercado, natureza do tráfego, tipo de companhia, tipo de aeronave, e distribuição horária;
- vii) Para cada cenário, deverá ser identificado o nível de procura anual insatisfeita (passageiros e operações) em cada alternativa, e aeroporto;
- viii) Análise comparativa, com previsões de tráfego de organismos setorial relevantes.

Procura de acessibilidades:

- i) Estudo de procura relativa aos modos de transporte de terrestre (rodoviário e ferroviário) e fluvial (consoante a solução) para cada opção estratégica e aeroporto, determinando o nível de procura gerada pelas novas infraestruturas aeroportuárias;
- ii) Estudo de tráfego visando avaliar o impacto das opções de localização identificadas e das correspondentes intervenções viárias, nas condições de circulação da rede rodoviária envolvente.

Para responder aos objetivos definidos na RCM n.º 89/2022 para o PT1 - Estudos de procura aeroportuários e de acessibilidades de infraestruturas e transportes, foi contratada a equipa de consultores da TIS.pt.

Este relatório síntese pretende apresentar as metodologias e os resultados obtidos ao longo do trabalho desenvolvido neste Pacote de Trabalho e encontra suporte nos relatórios apresentados pela equipa de consultores que se encontram em anexo.

1.1 Objetivos

No âmbito da RCM, o Pacote de Trabalho 1 tem como objetivo desenvolver um estudo de procura aeroportuária na região de Lisboa, preparar previsões de procura de passageiros, movimentos e carga para cada opção estratégica e da procura das acessibilidades induzidas pela procura aeroportuária associada a cada uma das opções.

Os objetivos deste trabalho foram o de dar resposta às solicitações presentes na RCM e para isso foi desenvolvido em quatro fases que se apresentam de seguida.

Na primeira foi realizada a caracterização e análise da evolução histórica da procura no Aeroporto Humberto Delgado (passageiros, operações e carga aérea) tendo em atenção a última década. Para isso foi tida em atenção a evolução por tipo de tráfego, por mercado geográfico, por natureza do tráfego, por tipo de companhia a operar no AHD, os tipos e combinação de aeronaves, a sazonalidade do tráfego, bem como a sua distribuição horária e a evolução da operação de carga aérea.

Na segunda fase, foi realizada a análise das previsões de tráfego de organismos setoriais relevantes e realizadas as projeções de procura aeroportuária macro sem constrangimentos para passageiros, movimentos e carga aérea para a região de Lisboa para cada uma das localizações, consideradas em configuração aeroportuária unipolar.

Na terceira fase, tendo em atenção os resultados da fase anterior e dos dados produzidos no Pacote de Trabalho 2, foram produzidas as projeções de procura de procura aeroportuária com constrangimentos para cada uma das oito opções estratégicas consideradas.

Na quarta fase, tendo em atenção os resultados obtidos na fase anterior e com informação produzida pelo Pacote de Trabalho 3, foram projetados os valores de procura nos acessos terrestres a cada umas das opções estratégicas ao longo do período e horizonte do projeto.

1.2 Estrutura do documento

Este documento é composto por seis capítulos, um dos quais esta introdução, seguindo depois a apresentação dos resultados das quatro fases do trabalho desenvolvido neste Pacote de Trabalho e terminando com um capítulo onde se apresentam as principais conclusões.

No segundo capítulo, relativo à caracterização e análise do Aeroporto Humberto Delgado, é seguida uma estrutura que responde às questões levantadas na RCM.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia seguida para realizar a projeção de procura aeroportuária sem restrições para cada uma das localizações aeroportuárias consideradas, apresentando-se os valores projetados para o horizonte do projeto, até 2086, segundo três cenários de evolução de crescimento, baixo, central e alto.

No quarto capítulo, para além da apresentação da metodologia seguida, são apresentadas as projeções de procura aeroportuária para cada uma das opções estratégicas, atendendo às restrições decorrentes de cada uma das localizações associadas a cada uma daquelas opções.

No quinto capítulo é apresentada a metodologia seguida para determinar a procura induzida nas redes de transporte rodoviário e ferroviário pela atividade aeroportuária, sendo apresentados as projeções de procura induzida nas redes de transporte rodoviário e ferroviário pela atividade aeroportuária para cada uma das opções estratégicas.

Por fim, no capítulo sexto, são apresentados comentários síntese relativos a cada uma das opções estratégicas.

2. Análise e caracterização da evolução histórica da procura no AHD

Neste capítulo é sintetizada a análise e caracterização da evolução histórica da procura aeroportuária no Aeroporto Humberto Delgado ao longo da última década.

Esta parte do relatório é suportado no segundo relatório da TIS.pt, que se encontra em anexo (Anexo 2), elaborado por Diogo Simão, Ana Vasconcelos e José Manuel Viegas, onde se faz o estudo da evolução histórica do Aeroporto Humberto Delgado, conforme definido na Resolução do Conselho de Ministros (RCM) nº 89/2022 de 14 de outubro.

Pretende-se realizar a análise e caracterização da evolução histórica da procura no Aeroporto Humberto Delgado de passageiros, operações e carga aérea na última década. O estudo considera os seguintes fatores:

- Tipo de tráfego: comercial (regular e não regular ou charter), não comercial;
- Mercados: doméstico (continental e Regiões Autónomas), Europeu (Schengen vs. Não Schengen), intercontinental por região geográfica;
- Natureza do tráfego: ponto -a -ponto (O&D) e conexões (transfers);
- Tipo de companhia: full service carrier (FSC) vs. low cost carrier (LCC);
- Combinação de aeronaves (aircraft mix);
- Tipo de aeronave, de acordo a nomenclatura ICAO;
- Sazonalidade do tráfego;
- Distribuição diária (busy day) e horária (peak hour), de passageiros e operações, por sentido e total: chegadas, partidas e total (two -ways);
- Nas operações e carga aérea, identificar a participação da carga transportada em voos cargueiros (full freight aircraft).

2.1 Evolução por tipo de tráfego

Na última década a procura aeroportuária no Aeroporto Humberto Delgado (AHD) tem vindo a observar um crescimento acentuado apenas interrompido entre 2020 e 2021, durante o período da pandemia COVID-19. A evolução do número de passageiros entre 2012 e 2022 caracterizou-se por um forte aumento entre 2012 e 2019, tendo mais que duplicado o volume de passageiros (+103,62%), atingindo um valor superior a 31 milhões de passageiros em 2019. As taxas de crescimento anual foram particularmente elevadas a partir de 2013 até 2017.

O crescimento foi interrompido com a crise pandémica, em 2020 e 2021, voltando a crescer em 2022, atingindo-se mais de 28 milhões de passageiros, valor próximo do alcançado em 2018, o segundo melhor registo de sempre do AHD, e cerca de 91% do valor máximo de 2019 (Figura 1).

Em relação ao tipo de tráfego, este pode ser dividido em tráfego comercial regular, tráfego comercial não-regular ou charter e tráfego não comercial. No AHD o tráfego comercial regular domina quase em absoluto o tráfego do AHD, com quotas na ordem dos 99% enquanto o tráfego comercial não regular representa entre 0,7% e 0,8% dos passageiros e o tráfego não comercial não ultrapassa os 0,1% dos passageiros.

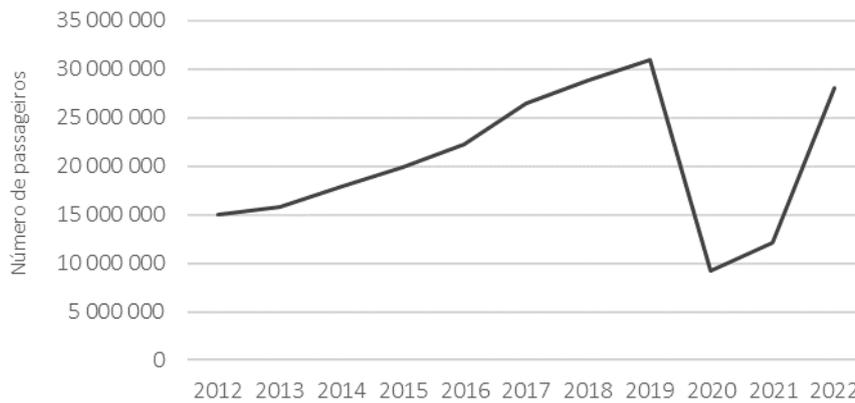


Figura 1 – Evolução do tráfego de passageiros em voos comerciais regulares no AHD (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

Relativamente ao número médio de passageiros por voo, ao longo do período de análise verificou-se um aumento daquele valor, dos cerca de 105 passageiros por voo em 2012, para os cerca de 140 passageiros por voo em 2022, situação que apenas se reduziu em 2020 e 2021, tendo-se atingido nessa altura valores próximos aos de 2012.

O tráfego de passageiros em voos comerciais regulares é dominado pelo mercado internacional, 87,4%, valor médio de 2012/2022, face ao tráfego doméstico, 12,6%, valor médio de 2012/2022.

No tráfego internacional o mercado europeu é prevalente, representando cerca de 77,5%, valor médio entre 2012 e 2022, depois pela América do Sul (8,6%), África (6,9%) e América do Norte (5,1%).

A evolução do tráfego comercial não-regular, ou charter, tem sido oscilante, representando cerca de 200 mil passageiros por ano, tendo, tal como em relação aos voos comerciais regulares, sofrido uma diminuição devido à crise pandémica, recuperando em 2022 para valores ligeiramente superiores aos de 2019 (Figura 2).

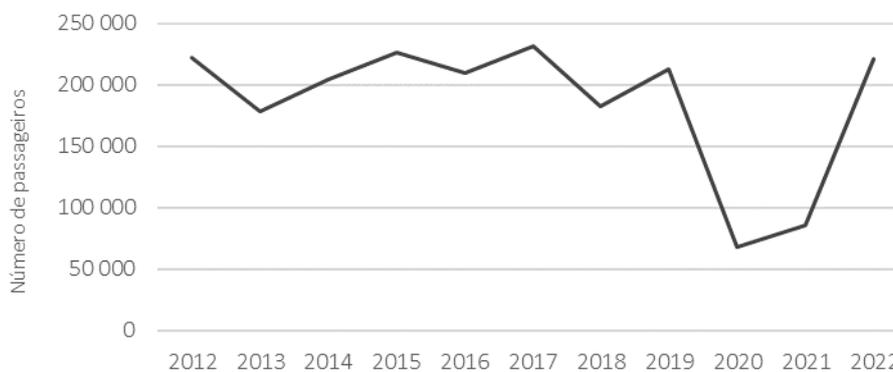


Figura 2 – Evolução do tráfego de passageiros em voos comerciais não regulares no AHD (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

Também aqui o mercado internacional é predominante, cerca de 92%, valor médio de 2012 a 2022, mas, apesar da Europa continuar a representar o mercado mais importante (47,6%), a América Central e as Caraíbas, sem expressão no tráfego comercial regular, representa 25%, África 22,2% e a América do Sul 3,1%.

O tráfego não comercial representa cerca de 0,1% do tráfego total de passageiros, cabendo ao mercado doméstico cerca de 40% e ao internacional 60% dos passageiros em 2022, depois de se terem registado algumas flutuações na sua repartição. O tráfego com a Região Autónoma dos Açores domina a parcela do mercado doméstico neste tipo de operação.

2.2 Evolução por mercado geográfico

A importância relativa dos diferentes mercados é distinta, tanto ao nível de movimentos, de tráfego de passageiros, como de número de passageiros em transferência. Como foi referido, ao longo da década em análise, o mercado internacional tem sido dominante, com maior relevância para o mercado europeu (Figura 3).

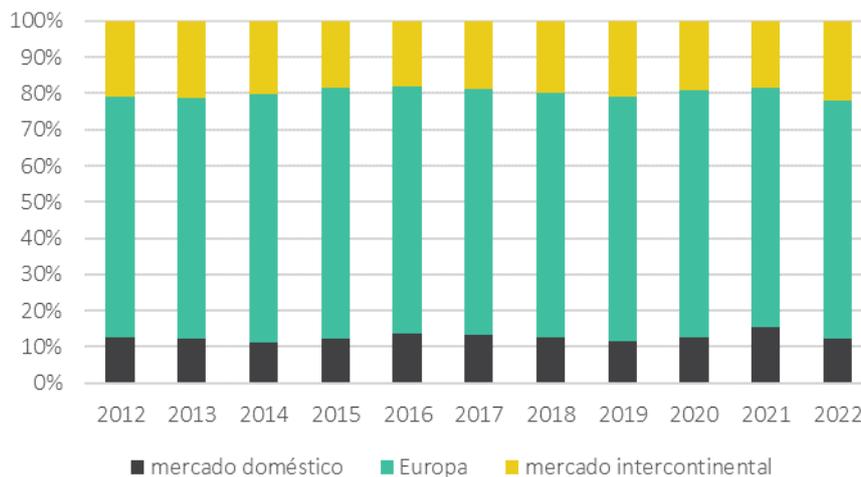


Figura 3 – Tráfego de passageiros por mercado geográfico (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

A análise do número de movimentos de aeronaves por mercado geográfico evidencia uma redução da importância do mercado intercontinental, face à importância em relação ao movimento de passageiros, o que se poderá associar à operação com aeronaves de maior capacidade.

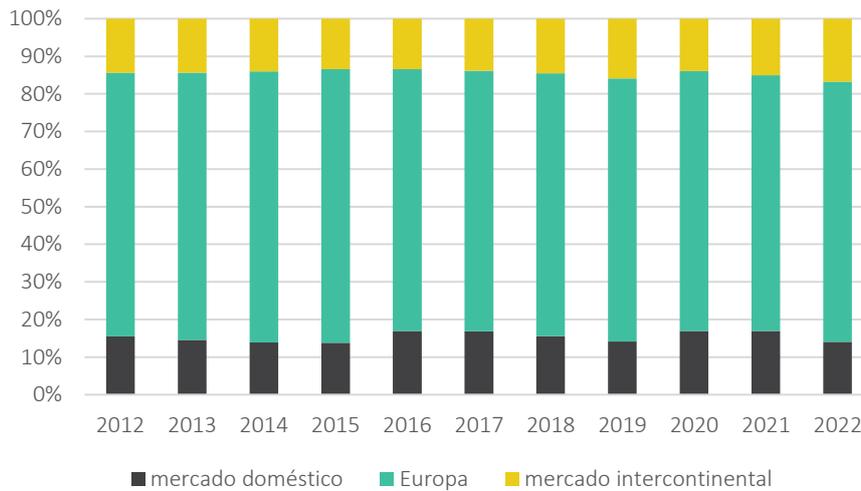


Figura 4 – Movimentos por mercado geográfico (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

Analisando os movimentos no AHD no mercado doméstico, observa-se uma evolução no sentido da igualização entre as quotas de mercado dos movimentos aéreos ao nível do continente e para cada uma das regiões autónomas: enquanto no início da década, o continente representava 46,8% dos movimentos, as regiões autónomas da Madeira (33,2%) e dos Açores (20,1%), estavam bastante mais abaixo. Até 2022 houve uma quase convergência, com quotas de mercado de 35,9% para o continente, seguido de 32,3% para os Açores e 31,8% para a Madeira. De notar que a pandemia COVID-19 potenciou um maior posicionamento das regiões autónomas da Madeira e Açores nos movimentos do AHD, traduzidas não só no aumento da quota relativa aos movimentos como no aumento de tráfego de passageiros (Figura 5 e Figura 6).

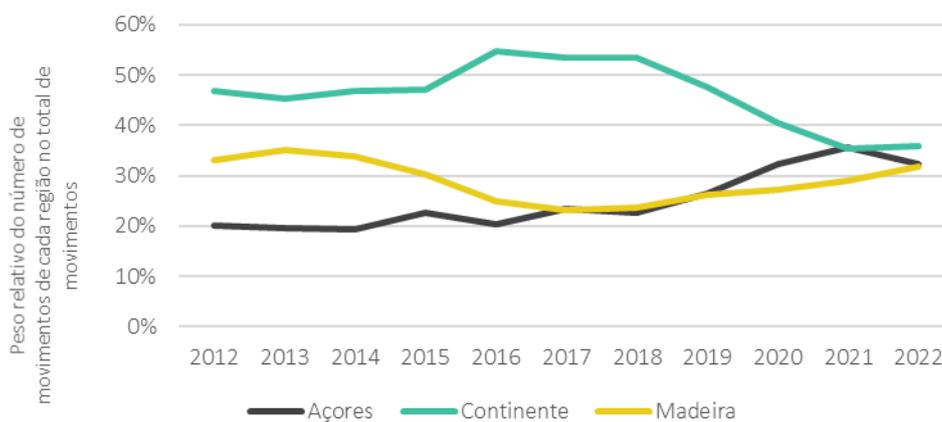


Figura 5 – Peso relativo dos movimentos de cada região no mercado doméstico (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

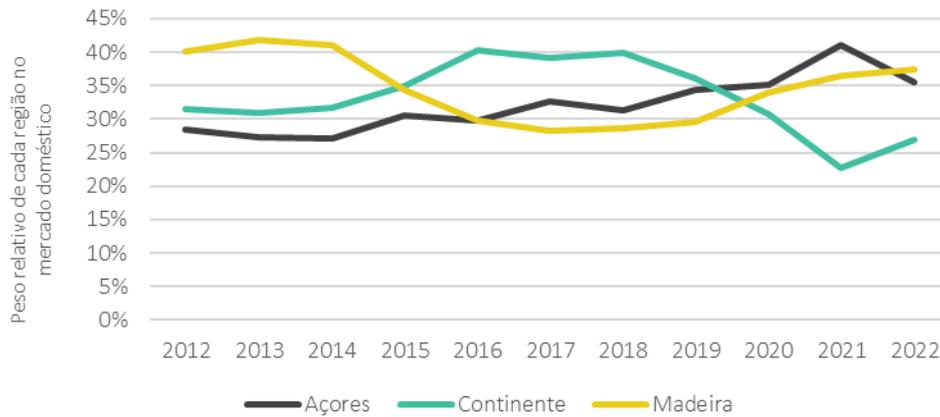


Figura 6 – Peso relativo dos passageiros de cada região no mercado doméstico (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

Ao nível do tráfego de passageiros no mercado europeu verifica-se que, em média de 2012 a 2022, 85,3% da procura ocorreu para e de países integrantes do espaço Schengen e 14,7% fora daquele espaço. A evolução na última década tem evidenciado um crescimento expressivo e a sustentação da quota de mercado daquele espaço, atingindo os 88% dos passageiros intraeuropeus (Figura 7).

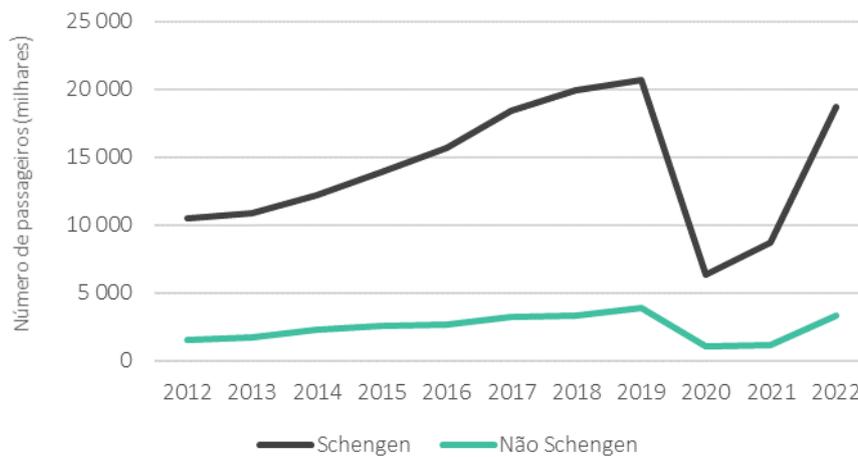


Figura 7 – Evolução do tráfego de passageiros na Europa, Schengen e não Schengen (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

A evolução do número de movimentos de aeronaves por região caracterizou-se pela dominância do mercado africano, embora com uma redução ao longo da década, de 48% para 35%, enquanto o continente americano aumentou a sua quota, com a América do Norte a passar dos 14% para os 30% e, pelo contrário, a América do Sul a passar dos 34,1% para os 25,5%. No entanto, os movimentos transatlânticos representam mais de 58% dos movimentos intercontinentais (Figura 8).

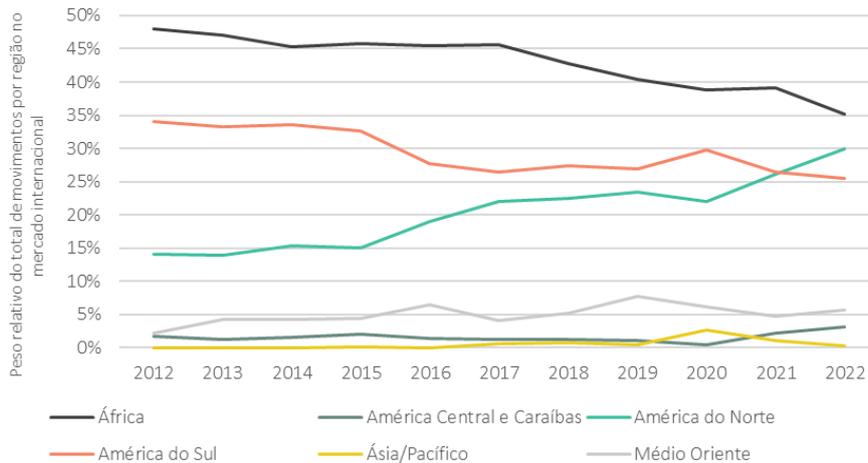


Figura 8 – Evolução da repartição regional dos movimentos intercontinentais (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

A evolução da repartição do tráfego de passageiros intercontinental é naturalmente semelhante, destacando-se o mercado americano, que passa dos 65% em 2012 para os 68,7%, com uma redução da América do Sul e aumento da América do Norte, e o tráfego com África que passa de 32,5% em 2012 para os 24,4% em 2022, sendo a região que mais se ressentiu com os efeitos da pandemia. Por outro lado, o tráfego com o Médio Oriente ganhou quota passando dos 2,4% para os 6,7% (Figura 9).

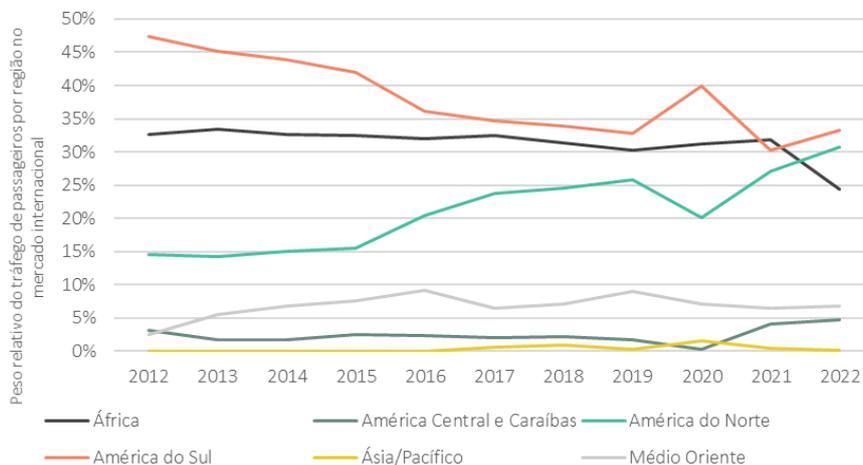


Figura 9 – Evolução da repartição regional dos passageiros intercontinentais (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

2.3 Evolução por natureza de tráfego

A repartição do número de passageiros ponto-a-ponto e passageiros em conexão, têm-se apresentado, desde 2013, estáveis sendo de 22,3% os passageiros em conexão e de 77,7% em tráfego ponto-a-ponto (Figura 10). Estes valores são ligeiramente diferentes dos apresentados pelos relatórios anuais da TAP que apresentam

um valor de 25% dos passageiros em conexão. Este desfasamento explica-se pela dificuldade estatística de contabilizar os passageiros que realizam transferências entre companhias diferentes, conduzindo a uma subestimação dos valores de passageiros em conexão. No entanto, as diferenças não são muito significativas.

Relativamente à composição de tráfego de passageiros por partidas e chegadas verifica-se um alinhamento entre ambas, registando-se apenas em alguns anos algumas diferenças ligeiramente superiores a 1%, que podem ser justificadas tanto pela alteração de aeroportos de partida ou de chegada, como de transferências modais, sendo que no AHD existem mais chegadas do que partidas. As ligações ponto-a-ponto são maioritariamente com a Europa, sendo que a soma do volume de passageiros ponto-a-ponto nos dez anos em análise foi de 178,5 milhões, 129,8 milhões dos quais foram em ligações à Europa.

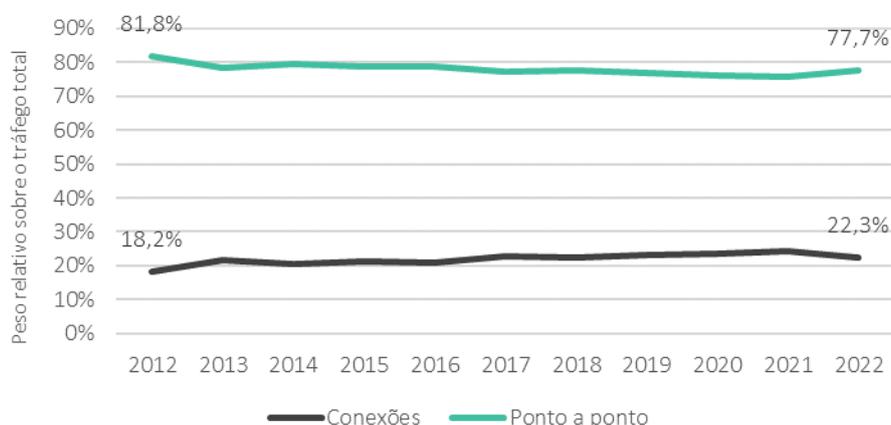


Figura 10 – Evolução do peso relativo por natureza de tráfego de passageiros (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

O tráfego de passageiros com conexões somou na década cerca de 50 milhões de passageiros, sendo que os passageiros em conexão do mercado da América do Sul, América do Norte e da Europa representaram mais de 69% do total de passageiros naquela situação.

2.4 Evolução por tipo de companhia

A evolução dos movimentos e dos passageiros transportados no AHD revela a crescente importância das *Low Cost Carriers* (LCC). Relativamente à evolução mais recente, o seu comportamento seguiu a tendência geral de aumento até 2019, seguida da queda abrupta entre 2020 e 2021 e recuperação rápida em 2022. Desde 2014 que a nível de movimentos as LCC têm vindo a ganhar quota, passando dos 20% em 2014, para os 26% em 2022, sendo que essa quota é superior no mercado internacional (27%), sendo menor no mercado nacional (18%). A nível de passageiros transportados os valores são ligeiramente superiores, a variarem entre os 27% em 2015 e 31% em 2021 (Figura 11).

A nível de passageiros no mercado doméstico, as companhias LCC tiveram alguma perda de quota de mercado desde 2015 (29%), com o ponto mínimo em 2019 e 2020 (21%), e alguma recuperação em 2021 (26%) e 2022 (24%). No mercado internacional, pelo contrário, a quota das LCC tem tido uma subida gradual

desde 2015 (26%), atingindo 32% em 2020 e 2021, e 31% em 2022. No caso particular dos movimentos em conexões, as LCC têm uma quota muito residual, abaixo dos 5%.

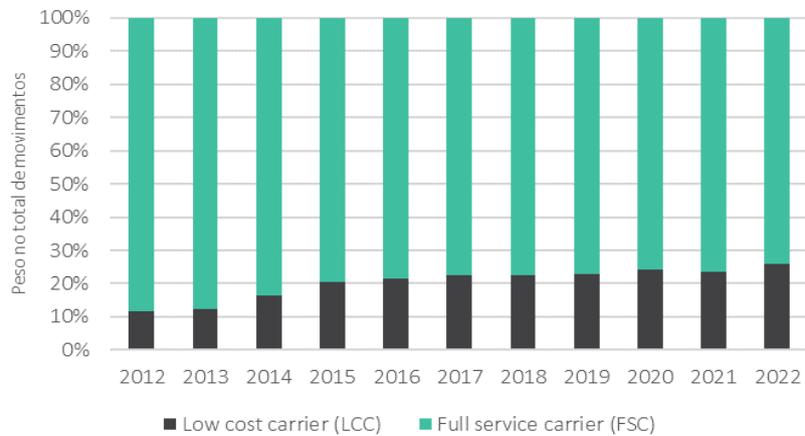


Figura 11 – Participação no tráfego de passageiros por tipo de companhia (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

2.5 Evolução por combinação de aeronaves

Tendo por base a nomenclatura ICAO, é possível a identificação das aeronaves com movimentação no AHD. Do total de movimentos aéreos registados na última década 84,2% são de código C, cuja presença teve ganhos de quota de mercado na última década a rondar os 8,5%. Em oposição as aeronaves com os códigos B e D perderam quota de mercado, 11,3% e 1,5%, respetivamente. As aeronaves com código E permaneceram estáveis ao longo da década apresentando valores a rondar os 8%.

Ao nível de tráfego de passageiros as tendências são semelhantes às relativas ao número total de movimentos. As aeronaves com os códigos C e E representam 96,52% do tráfego total de 2012-2022. Porém a evolução registada neste período evidencia quotas de mercado crescentes deste conjunto desde 93,8% até 98,4% em 2022, em larga medida impulsionada pelas aeronaves de código C. As aeronaves do tipo E, embora tenham uma presença com significado, reunindo quotas superiores a 13%, apresentam uma perda na década de aproximadamente 2% de quota.

2.6 Evolução por tipo de aeronaves

A participação dos vários tipos de aeronaves no total de movimentos na década analisada foi de cerca de 7% de cargueiros, 90% de passageiros e de 3% mistos.

As aeronaves de passageiros têm uma participação crescente a rondar os 98% do total de movimentos. Por outro lado, os cargueiros têm tido uma presença decrescente ao longo da década, com valores de 2,5% até 1,3% do total de movimentos. Analisando os principais modelos de aeronaves durante o período de 2012-2022, foi possível constatar as tendências ao longo dos anos (Figura 12 e Figura 13). Quer ao nível do número total de movimentos (Figura 12) quer ao nível de tráfego de passageiros (Figura 13) observou-se um alinhamento das tendências destacando-se a aeronave A320 como a principal aeronave, embora com perda quota de mercado ao longo da década (28% até 21,6% do total de movimentos; 31,2% até 22,3% do total de

tráfego de passageiros), em boa parte substituída (dentro da família Airbus) pela A321, por aumento de dimensão, e sobretudo pelas A320Neo e A321Neo, mais modernas e eficientes.

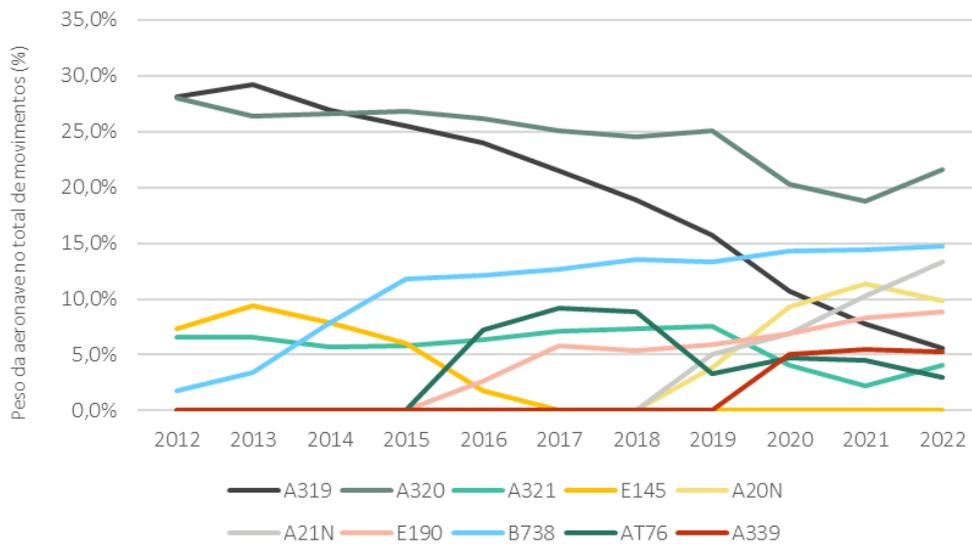


Figura 12 – Importância das principais aeronaves no total de movimentos (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

A aeronave A319 tem vindo a sofrer uma descida acentuada na quota de mercado, apresentando já no ano de 2020 um valor inferior a 10%, tanto no total de movimentos como no tráfego de passageiros. Apesar disso constituiu, no início da década, a par com a aeronave A320, das principais aeronaves a operarem no AHD, quando detinham mais de 50%.

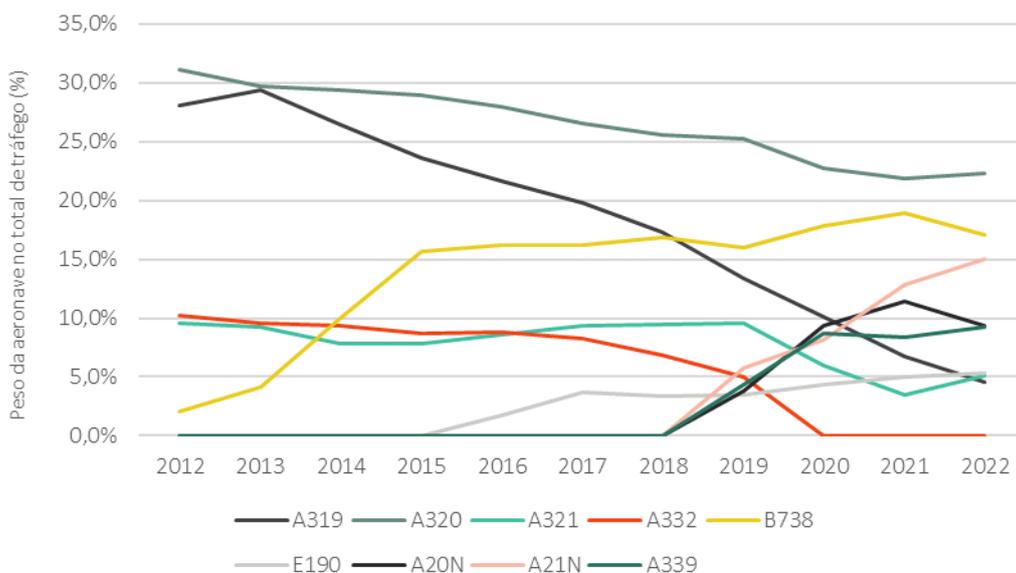


Figura 13 – Importância das principais aeronaves no total de tráfego de passageiros (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

Em contrapartida, alguns modelos de aeronaves evidenciaram presenças crescentes, como é o caso da aeronave B738, de 1,8% até 14,7% do total de movimentos e de 2,1% até 17% do total de tráfego de passageiros. Em anos mais recentes, desde 2019, as aeronaves dos modelos A320 Neo e A321 Neo alcançaram algum significado no mercado com quotas de mercado a rondar os 10% e 14% respetivamente.

2.7 Sazonalidade de tráfego, distribuição diária, horária e por estações IATA

A evolução da sazonalidade do tráfego no AHD foi estudada tendo em atenção os dados detalhados de 2014, 2017, 2019 e 2022, sendo possível identificar os meses onde se observa um maior tráfego de passageiros, os dias da semana com maior preponderância e o horário de maior fluxo.

A sazonalidade é visível, embora se verifique um relativo achatamento das curvas de evolução anual, mostrando que a variação mensal tem vindo a diminuir.

Atendendo à percentagem de movimento em cada mês, fevereiro é o mês que apresenta o menor número de movimentos, com valores a variar entre os 6 e 7% dos movimentos anuais, consoante o ano em análise. Pelo contrário, os meses de julho e agosto são sempre aqueles que apresentam maior percentagem de movimentos, com cerca 10% do total anual em todos os anos em análise (Figura 14).

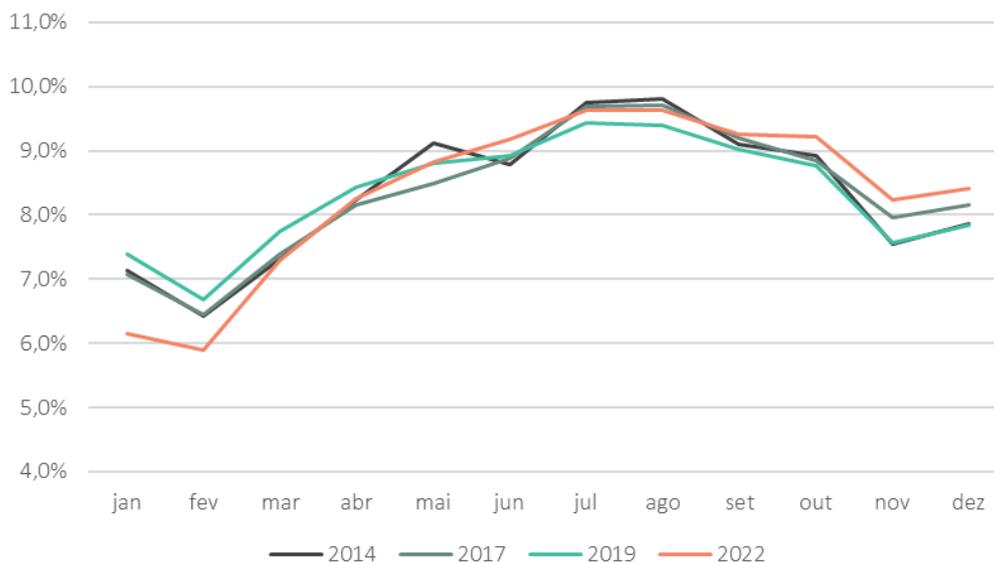


Figura 14 – Percentagem de movimentos em cada mês (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

Atendendo à percentagem de passageiros no total do ano (Figura 15) verifica-se que mais uma vez que é no mês de fevereiro que regista o menor valor, sobretudo no ano de 2022 em que, no início do ano, ainda se faziam sentir os efeitos da pandemia COVID-19, e com o mês de agosto a apresentar valores a variar entre os 10% e os 11% em 2019 e 2014, respetivamente.

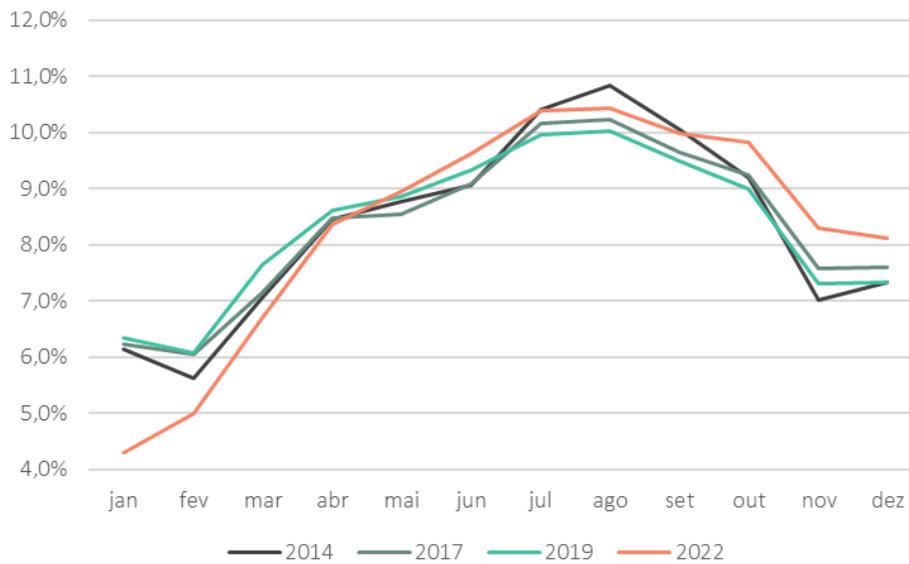


Figura 15 – Percentagem de passageiros em cada mês (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

O número médio de passageiros por movimento, como já se foi referido, tem vindo a aumentar e apresenta uma variação ao longo do ano que se encontra em linha com a sazonalidade da procura (Figura 16).

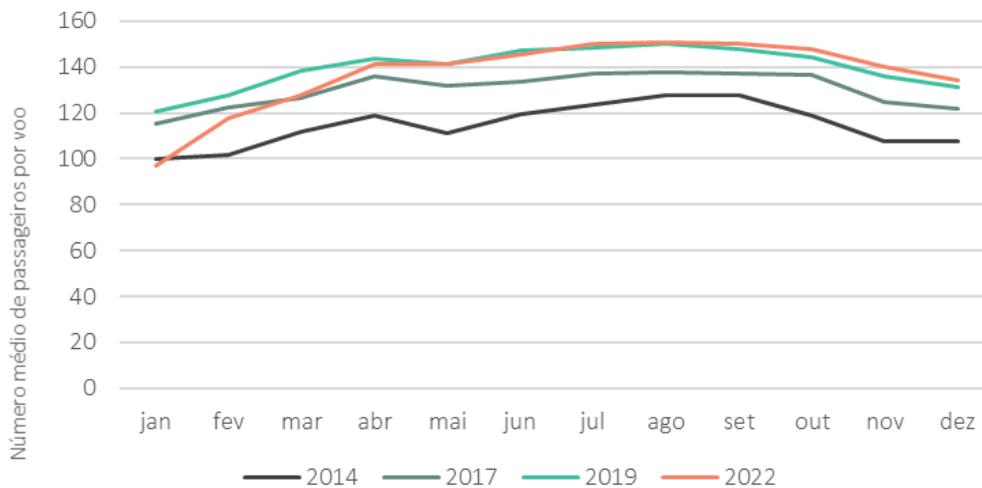


Figura 16 – Número médio de passageiro por movimento (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

O tráfego de passageiros por dia de semana (Figura 17), permite concluir que a variabilidade, não sendo muito significativa, mostra que é à sexta-feira e ao domingo que ocorre maior procura de passageiros, enquanto a terça-feira é o dia com a menor procura. Excetua-se a situação do ano de 2019 em que aquele dia foi quarta-feira. As curvas mostram que a menor procura ocorre no meio da semana e que, pelo contrário, é o final e o início da semana os momentos de maior procura.

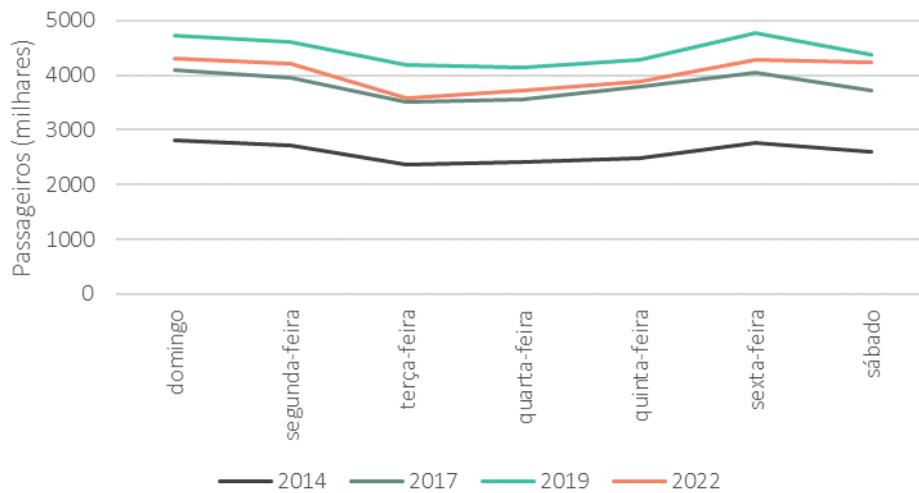


Figura 17 – Tráfego de passageiros por dia da semana no AHD (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

Analisando o comportamento ao longo das horas do dia, verifica-se uma alteração do comportamento particularmente interessante entre os anos de 2014 e 2019, uma vez que é nesse período que ocorre um forte crescimento do tráfego e verdadeiramente se entra em regime de saturação. Neste período de 6 anos são visíveis o resultado das adaptações dos operadores no sentido de introduzir novos voos em horários menos saturados, quando o do número de movimentos atingiu uma taxa anual de 6,8%, passando a ter operações quase sem pontas diárias entre as 7h00 e as 20h (Figura 18), bem como alterações no sentido de aumentar a dimensão das aeronaves, aumentando o número de passageiros sem alterar o número de movimentos ou a distribuição horária dos mesmos.

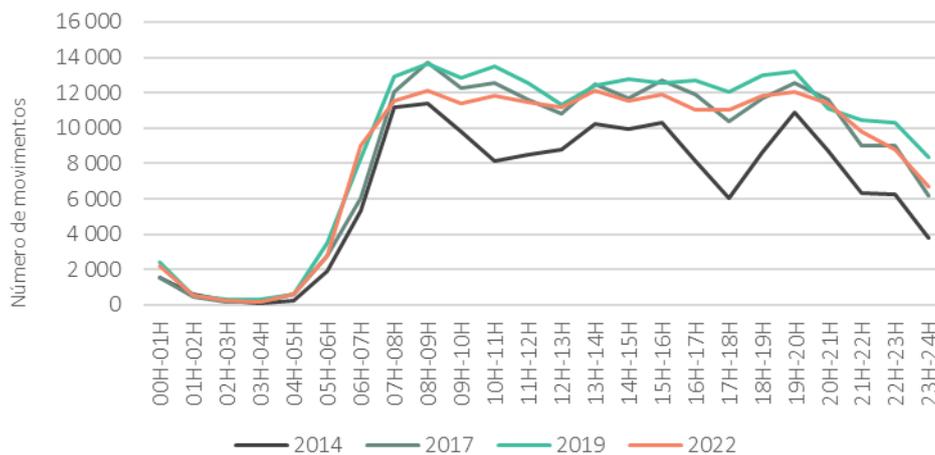


Figura 18 – Distribuição horária do total de movimentos no AHD (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

Por blocos horários verifica-se que é o período das 11h às 16h o que apresenta maior volume de movimentos, representando cerca de 30% dos movimentos anuais (Figura 19).

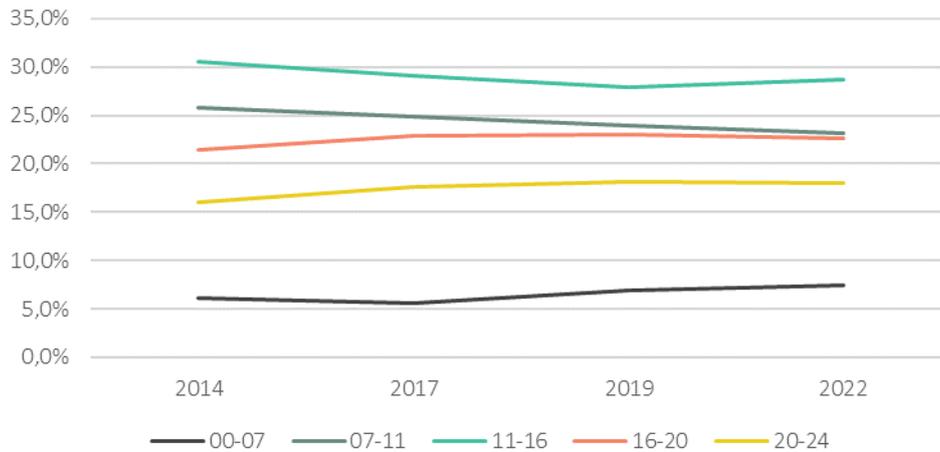


Figura 19 – Percentagem de movimentos anuais por blocos horários (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

A partir de 2014 o número de passageiro por hora tem vindo a aumentar, sendo a hora mais carregada a das 10h-11h (Figura 20).

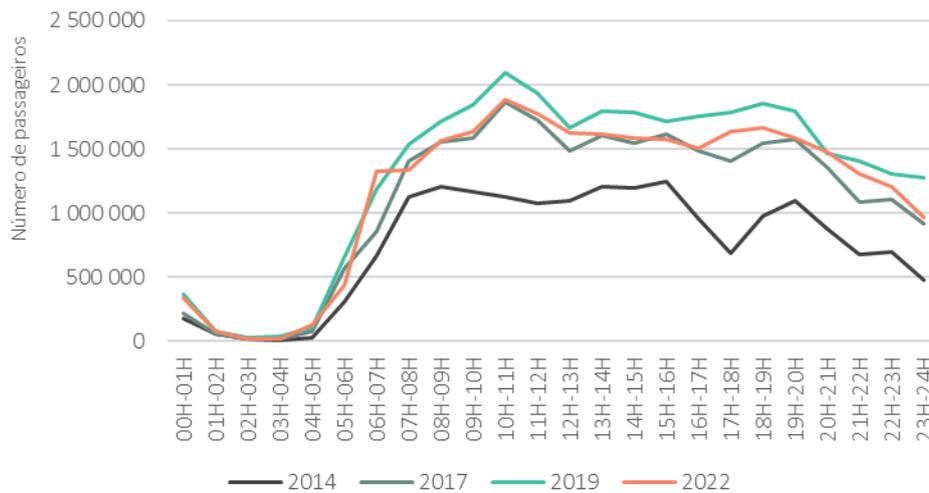


Figura 20 – Tráfego total de passageiros por hora (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

Analisando o comportamento ao longo das horas do dia separadamente por partidas e chegadas, verifica-se que em 2014 existia alguma diferença entre as horas de pico e de vale nas chegadas e nas partidas, mas nos anos seguintes, com a saturação crescente, quase desaparecem os picos e vales e por isso os andamentos das curvas de partidas e de chegadas são muito semelhantes, quer para os movimentos quer para os fluxos de passageiros (Figuras 21, 22, 23 e 24).

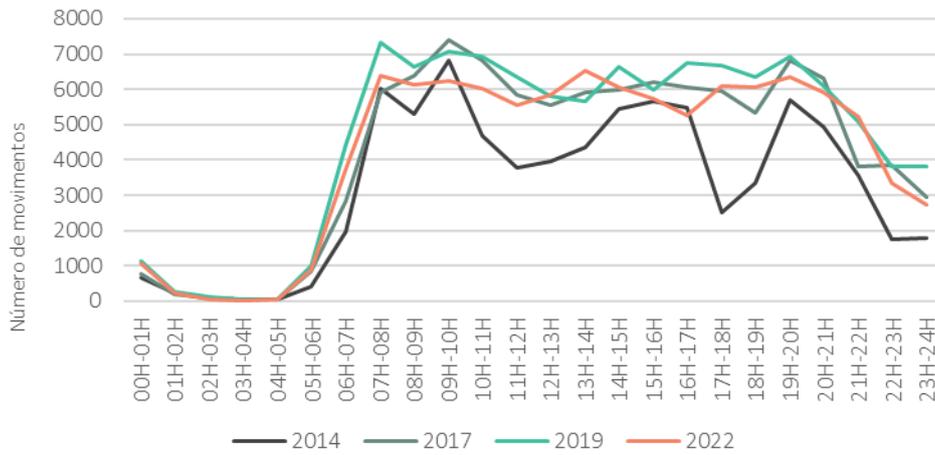


Figura 21 – Número de movimentos por hora de partida (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

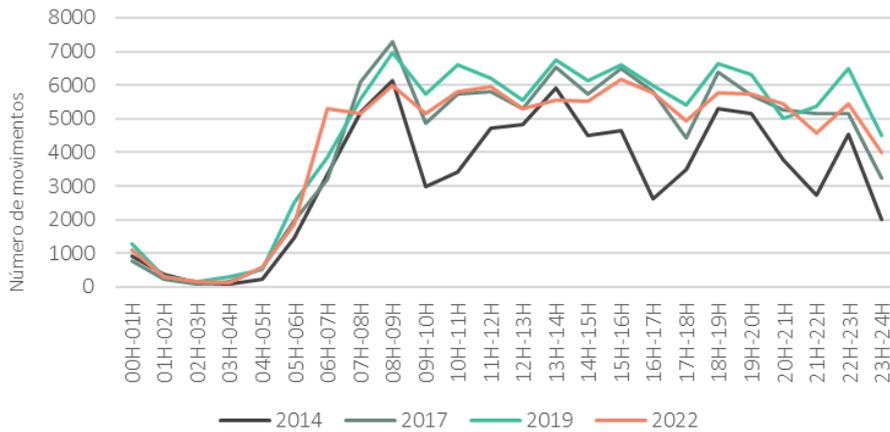


Figura 22 – Número de movimentos por hora de chegada (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

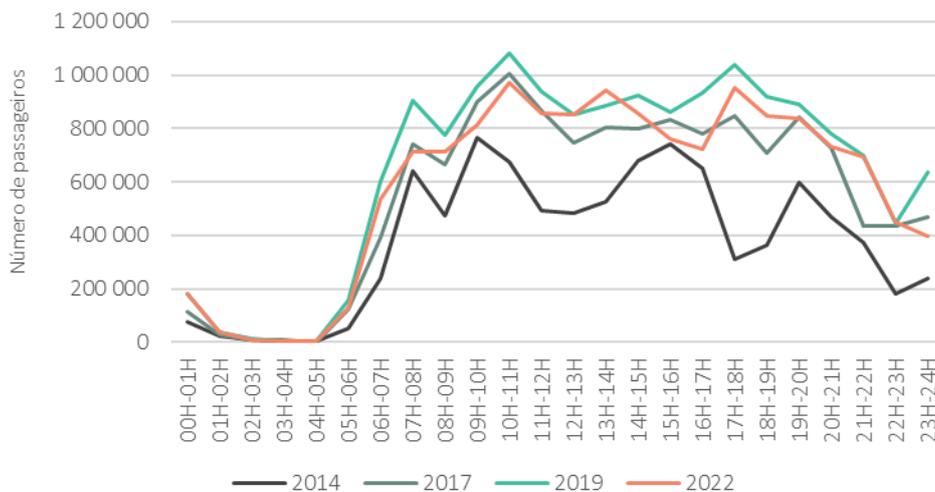


Figura 23 – Número de passageiros por hora de partida (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

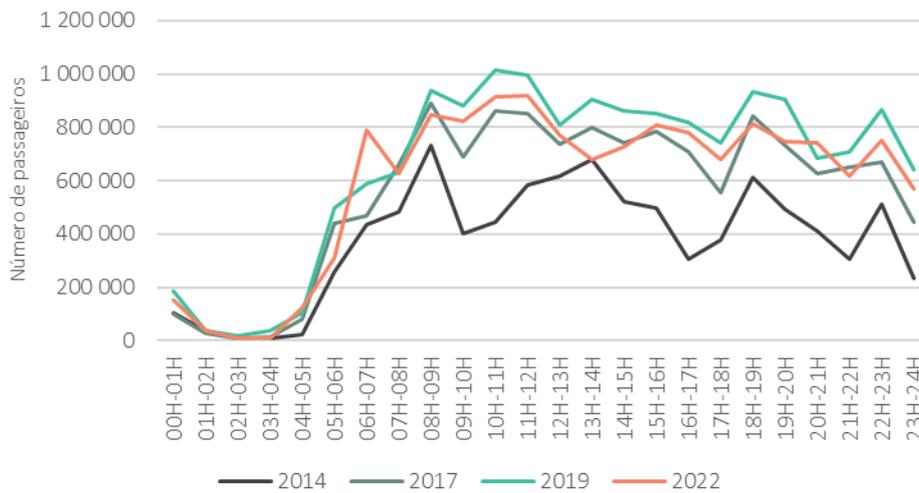


Figura 24 – Número de passageiros por hora de chegada (2014, 2017, 2019, 2022)

Fonte: ANA (2023)

A IATA (International Air Transport Association) divide o calendário anual em dois períodos, o de verão e o de inverno. Tal divisão assume particular relevância de modo a viabilizar a padronização dos horários de voos em todo o mundo, permitindo uma melhor coordenação entre as companhias aéreas. O período IATA de verão compreende o período entre o último domingo de março e o último sábado de outubro, enquanto o período IATA de inverno ocorre desde o último domingo de outubro até ao último sábado de março.

Tendo em conta a divisão IATA de verão e inverno, verifica-se que todos os anos analisados apresentam padrões semelhantes, sendo que o período de verão IATA regista valores absolutos mais elevados que o período de inverno, com diferenças crescentes entre 2014 e 2022.

Da análise diária mais detalhada do período, é possível verificar a presença de alguns *outliers* ao longo dos períodos, como por exemplo a Final da Champions League em 24 de maio de 2014, mas apresentando padrões semelhantes.

O caso particular do total de movimentos em 2022 evidencia nos meses iniciais uma enorme amplitude, provavelmente influenciado pelo período pandémico e de alguma instabilidade política, social e económica que ainda vigorava, permanecendo o resto do ano bastante estável, ainda que exibindo a sazonalidade no padrão habitual verão vs. inverno.

As Figuras seguintes mostram, para o ano de 2022, cada uma das estações IATA e horas do dia, o número total de movimentos (Figura 25), o número total de partidas de passageiros (Figura 26) e o número total de chegadas de passageiros (Figura 27).

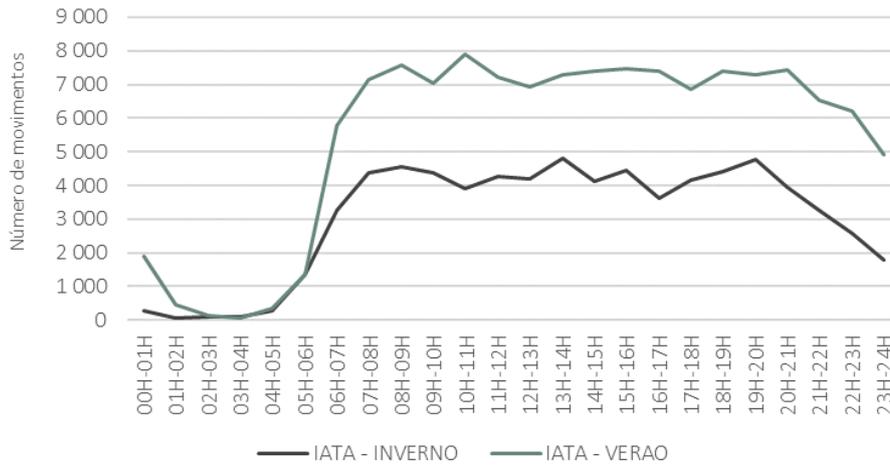


Figura 25 – Total de movimentos no AHD segundo a estação IATA, 2022

Fonte: ANA (2023)

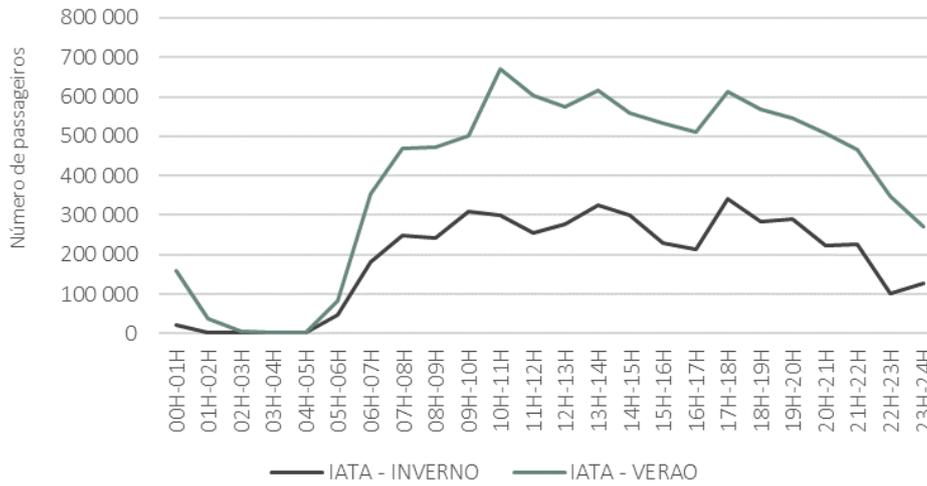


Figura 26 – Partidas de passageiros no AHD segundo a estação IATA, 2022

Fonte: ANA (2023)

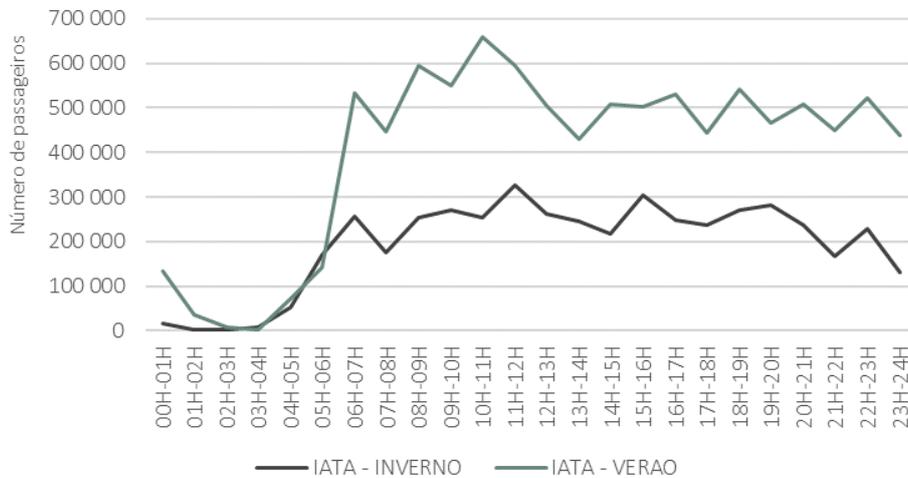


Figura 27 – Chegadas de passageiros no AHD segundo a estação IATA, 2022

Fonte: ANA (2023)

Embora as diferenças entre inverno e verão sejam bem evidentes em termos de volume, os padrões de distribuição dos movimentos de aeronaves e de passageiros são similares.

2.8 Evolução nas operações de carga

Ao longo da última década tem-se registado um aumento da carga transportada com um crescimento a rondar os 72,6%, em particular a partir de 2016. No período da pandemia, 2020, registaram-se valores próximos dos mínimos da década, mas seguiu-se uma recuperação total, tendo-se atingido os máximos históricos de carga transportada, tendo crescido 74,3% entre 2020 e 2022.

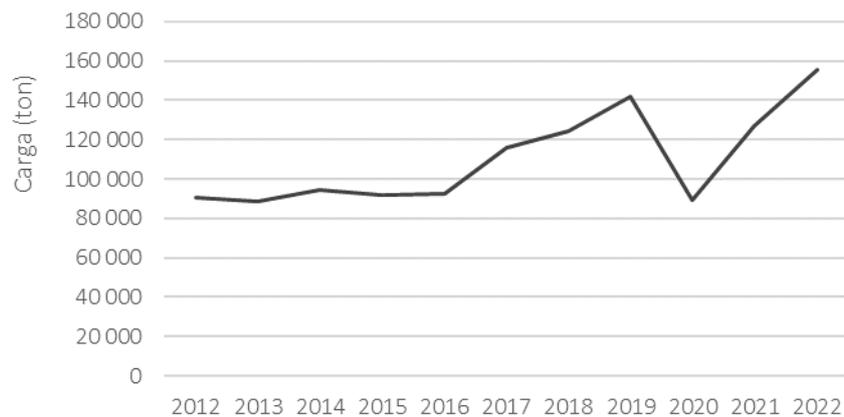


Figura 28 – Evolução da carga transportada no AHD (ton) (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

A carga aérea é maioritariamente transportada em aeronaves de passageiros, com uma tendência ascendente na última década de 80,3% para 88,8% da carga total (Figura 29).

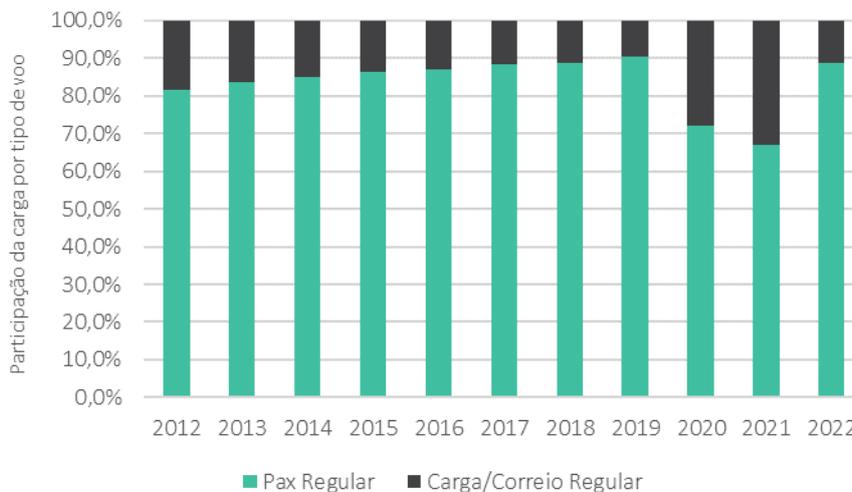


Figura 29 – Repartição por tipo de voo da carga aérea transportada no AHD (2012-2022)

Fonte: ANA (2023)

O período pandémico, em 2020 e 2021, provocou um aumento dos voos dedicados de carga e/ou correio em aeronaves cargueiros (*Full Freight Aircraft*), e a redução da importância dos voos de passageiros no transporte de carga, na ordem dos 20%. Porém, em 2022 a situação foi recuperada voltando a serem os voos de passageiros os principais responsáveis pelo movimento de carga no AHD.

Fazendo a mesma análise ao nível do número de movimentos, a repartição de movimentos em aeronaves do tipo cargueiro tem um valor muito residual, inferior a 1,5% no ano de 2022.

3. Procura aeroportuária sem constrangimentos para a região de Lisboa

Neste capítulo é sintetizado o trabalho realizado no âmbito do desenvolvimento das projeções de procura aeroportuária sem constrangimentos, considerando passageiros, operações e carga aérea, para a região de Lisboa. Esta parte do relatório é suportado no primeiro relatório da TIS.pt, que se encontra em anexo (Anexo 1), elaborado José Manuel Viegas, Ana Vasconcelos e Fátima Santos.

3.1 Projeção agregada

As projeções de tráfego aéreo têm metodologias bastante diferentes consoante os horizontes temporais a que respeitam: nos curto e médio prazos (até aos 5 anos) são dominantes os modelos econométricos, mas para prazos mais longos imperam os modelos de projeção em autocorrelação temporal, normalmente baseados em curvas logísticas. Mesmo a nível de projeções agregadas por grandes espaços geográficos, o mais comum é não exceder horizontes de 30 anos, com indicações algo vagas a partir daí. No caso presente, o horizonte definido é de 50 anos após o início das operações do novo aeroporto, ou seja, aproximadamente 66 anos a partir do presente.

Para este exercício adotou-se uma metodologia de projeção temporal da procura no aeroporto de Lisboa no horizonte definido, até 2086, e com um ponto de referência em 2050, por se tratar da data-limite das referências de crescimento de tráfego de todas as organizações internacionais que publicam a projeções de tráfego aéreo. As projeções, nesta fase, não apresentam quaisquer constrangimentos de capacidade aeroportuária, começando num cenário da manutenção da sua localização atual, por forma a servir de referência a outros cenários, mantendo-se a distribuição territorial da geração e atração do seu tráfego no território nacional.

Para o desenvolvimento do estudo de procura, começa-se por produzir a projeção tendencial num cenário de aeroporto com a localização do AHD, o que permite trabalhar com uma “área de influência” estável. A procura associada à função de *hub* é já bastante significativa e a sua proporção pode mesmo crescer face à procura total, fazendo, por isso, este segmento parte da procura projetada.

Tomou-se como ano base o ano de 2023, ainda em curso, transpondo para este ano os valores de procura total e por segmentos observados no ano de 2019, último ano antes da pandemia COVID 19 e da profunda crise daí decorrente para o transporte aéreo em todo o mundo. Os dados já conhecidos relativos a 2023, onde se confirma a recuperação dos valores de procura para os níveis anteriores à pandemia, sugerem que esta é uma opção sensata dado os objetivos e o horizonte do exercício.

Tendo em conta os horizontes adotados para as projeções de procura, optou-se por trabalhar com base nas previsões das principais organizações internacionais. Foram consultados relatórios produzidos pela Eurocontrol, ICAO, Airbus e Boeing, cobrindo o período até 2050 nos dois primeiros e até 2040 nos outros, cada um deles com diferentes cenários correspondentes a perspetivas de maior ou menor crescimento do tráfego aéreo (Airbus, 2022; Boeing, 2022; Eurocontrol, 2022; ICAO, 2022).

É importante referir que todas as fontes consultadas levam a um conjunto muito diferenciado de valores das taxas anuais de crescimento, o que representa uma grande amplitude de resultados a que se chega com as projeções para 2050. Entrando em maior detalhe relativamente às projeções consultadas, as projeções da

Eurocontrol consideram três cenários com diferentes taxas de crescimento: alto, base e baixo. As projeções realizadas têm já em conta o impacto da Guerra da Ucrânia, e respetivos impactos ao nível do preço do petróleo e dos ciclos económicos, a expansão da rede Alta Velocidade Ferroviária europeia e dos comboios noturnos, bem como uma maior dimensão e ocupação dos aviões. Nesta análise, o PIB continua a ser o principal fator de crescimento da procura, mas a elasticidade a ele associado diminuiu.

As projeções desenvolvidas pela ICAO têm em consideração o impacto da COVID 19 e são apresentadas para diferentes regiões. Também neste caso são apresentados 3 cenários, Alto, Médio e Baixo, de projeções de RPK (“*Revenue passenger kilometer*”), com valores a variar entre os 4,2% e os 2,8% num horizonte temporal até 2048. Quer os valores da Eurocontrol, quer da ICAO apresentam resultados de crescimento para a Europa, sendo necessário efetuar uma correção para refletir o aumento do crescimento verificado desde 2010 do crescimento de Portugal face à média europeia. As taxas de crescimento anual do tráfego aéreo em Portugal desde 2010 têm sido sistematicamente mais elevadas que as registadas na Europa, no espaço europeu da aviação civil, e mesmo as do conjunto dos outros países da Europa do Sudoeste, Espanha, França e Itália, com rácios estáveis em torno de 2,0.

Não será de esperar que a taxa de crescimento do tráfego aéreo em Portugal se mantenha indefinidamente com o dobro do valor dos da média europeia. Assim, admitiu-se que o rácio da taxa de crescimento de tráfego aéreo em Portugal, e em Lisboa, relativa à taxa de crescimento para a Europa, à qual se reportam as previsões dos organismos internacionais, irá ter uma descida lenta em curva logística a caminho da paridade até ao ano 2050. Após uma análise cuidada dos valores apresentados por cada uma das entidades internacionais referidas, decidiu-se considerar uma perspetiva que junta duas dessas séries de valores, produzidas por duas organizações públicas intergovernamentais (Eurocontrol, com níveis mais modestos de crescimento, e ICAO, com crescimentos mais robustos).

Assim, foram definidos três cenários: o cenário Alto alinhado com a projeção “ICAO Alto”; o cenário Baixo, alinhado com a projeção “Eurocontrol Base”; e o cenário Central, com valores obtidos por média ponderada dos valores dos outros dois cenários, com os pesos de 49,52% para a curva “Eurocontrol base” e 50,48% para a curva “ICAO Alto” (Figura 30).

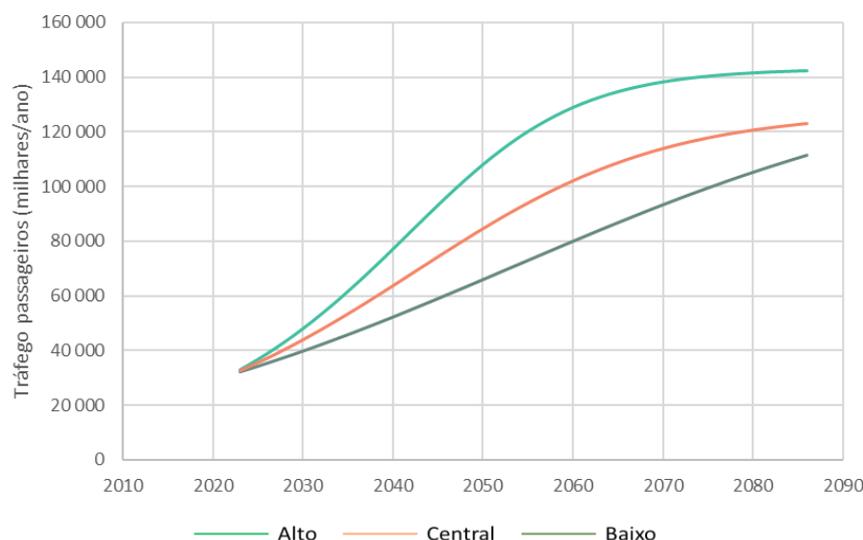


Figura 30 – Projeções de Procura Anual no Aeroporto de Lisboa até 2086 em três cenários de taxas de crescimento

As projeções agregadas de procura, considerando as projeções dos três cenários, apresentam para o ano de 2050 e para o aeroporto de Lisboa valores que variam entre os cerca de 66 milhões passageiros por ano e 109 milhões passageiros por ano e, para 2086, valores de passageiros por ano entre os 111 milhões e os 142 milhões.

As taxas de crescimento anual composto entre 2050 e 2086 resultam nas curvas logísticas obtidas em valores de entre 0,77% e 1,47%. Comparativamente, mesmo no mercado de aviação mais maduro do mundo, como nos Estados Unidos da América, a taxa anual de crescimento composto do tráfego aéreo, relativo aos passageiros transportados, na última década foi de 2,83%.

Uma questão muito relevante do ponto de vista da aceitabilidade popular e política é a relação entre o número de turistas e o número de habitantes numa cidade ou região. Ainda que não seja clara a definição das variáveis de base, é possível verificar que a cidade europeia líder neste indicador é Dubrovnik, com um valor de 36, havendo várias com valores de 21 e estando Lisboa com um valor de 6 e o Porto com 9¹. Sendo previsto pelo INE que a população da Área Metropolitana de Lisboa em 2050 seja cerca de 3,0 milhões de habitantes, cerca de 4% acima da atual, e tendo a projeção central apresentada uma procura 2,71 vezes maior que a atual, o valor do mesmo indicador para Lisboa aumentaria 2,60 (=2,71/1,04). Esse aumento corresponde a um índice de cerca de 15, entre os valores atuais de Reykjavik (16) e Florença (13).

Vale também a pena fazer uma comparação do rácio entre passageiros por ano no aeroporto e o número de habitantes. Comparando para o ano de 2019 Lisboa com outras cidades que também têm aeroportos com importante função de *hub*, como Hong-Kong, Singapura, Amesterdão, Copenhaga e Zurique, a situação projetada para Lisboa em 2050 apresenta um rácio de passageiro por ano, diminuído o efeito de *hub*, de 17,8, cerca de 50% acima dos atuais de Copenhaga (11,5) e Zurique (12,2), aeroportos que também estão a crescer, e com um rácio cerca de 2 vezes inferior ao atual de Amsterdão (39,6).

Deve por isso concluir-se que os valores apresentados para 2050 são sensatos e verosímeis. A projeção de 2050 para 2086 é feita com taxas de crescimento muito modestas, fazendo sentido a sua revisão dentro de 15 ou 20 anos, já com o novo aeroporto em funcionamento.

No entanto, devemos acautelar a ocorrência de alterações de procura decorrentes de fenómenos disruptivos. A observação das séries de dados de tráfego aéreo nas últimas décadas, e sobretudo a experiência recente de forte redução desse tráfego por conta da pandemia COVID, impõem uma reflexão sobre como incorporar a ocorrência de crises de procura nas projeções apresentadas.

Considerando que essencialmente existem três fatores para as crises de procura de transporte aéreo mais frequentes, as associadas ao sistema económico e financeiro, os conflitos localizados, nomeadamente os ataques terroristas, e as pandemias, procurou-se avaliar a possível alteração da procura face à hipotética ocorrência de uma situação de crise.

Da análise realizada da evolução da procura de transporte aéreo em Portugal e na União Europeia nos últimos 48 anos, verificou-se que os valores medianos de redução de procura de transporte aéreo em Portugal foi de -7,2%, na União Europeia de -2,2%, resultantes de situações de crises económicas e de segurança. Situação

¹ cf. <https://www.holidu.co.uk/magazine/european-cities-overtourism-index>

diferente foi a resultante da pandemia em que a redução de procura atingiu valores de 70% em Portugal e na União Europeia e de 60% a nível global.

No entanto, verificou-se que após a redução de procura, a recuperação ocorreu entre 1 e 3 anos, retomando-se os níveis de crescimento anteriores ao período de crise. Neste sentido, e numa perspetiva de projeção da procura, optou-se por considerar que poderão ocorrer “atrasos” na curva de crescimento que são sintetizados no quadro 1.

Quadro 1 – Dados de tráfego considerando os atrasos considerados máximos por possíveis crises

Cenário	Baixo	Central	Alto
Tráfego em 2050 com atraso de 6 anos (%)	87,4%	85,4%	83,3%
Tráfego em 2050 com atraso de 6 anos (milh. pax)	57 609	72 293	90 052
Tráfego em 2086 com atraso de 10 anos (%)	90,3%	96,3%	98,8%
Tráfego em 2086 com atraso de 10 anos (milh. pax)	100 558	118 589	140 679

Estes valores são apenas um exemplo do atraso no crescimento da procura que poderia ocorrer como o resultado de dois ou três eventos no período até 2050 e de três ou quatro até 2086.

3.2 Modelação para o ano base

Ao considerar localizações alternativas para o aeroporto de Lisboa é necessário proceder à revisão das projeções acima apresentadas porque um dos fatores que influencia a procura de transporte aéreo é o tempo de acesso ao aeroporto, quer para residentes, quer para visitantes em geral, não sendo afetados pela localização do aeroporto de Lisboa os passageiros em trânsito (Choo & Lee, 2013).

É assim necessário proceder à análise da procura por segmentos, em trânsito, residentes, visitantes em visita a amigos e familiares, visitantes em viagens de lazer, recreio e outros motivos e os visitantes em viagens de negócios.

Para modelar a perda de atração do transporte aéreo com o tempo de acesso ao aeroporto recorreu-se a inquéritos realizados periodicamente pela ANA Aeroportos (ANA, 2022).

A perda de atração do transporte aéreo com o tempo de acesso ao aeroporto manifesta-se de forma semelhante para residentes e visitantes em lazer e em negócios, embora com variações nos parâmetros associados a cada um dos segmentos e considerou-se que a procura do segmento visitantes em visita a amigos e familiares não era afetada por mudanças de localização, porque a carga emocional associada a essas viagens leva a quase ignorar o tempo de acesso ao aeroporto.

A projeção de procura para cada uma das localizações alternativas foi realizada em duas etapas. A primeira, a rede viária e os modelos de afetação foram calibrados para a situação presente e obtidas estimativas da variação da procura aeroportuária se a localização fosse alterada em 2023. Na segunda, foram projetadas as variáveis que servem de fator explicativo para a quota de mercado de cada um dos segmentos e aplicado o mesmo modelo de distribuição dos passageiros desse segmento pelos dezoito distritos.

Tendo por base os dados do perfil do passageiro no AHD, a análise da evolução histórica dos diferentes segmentos considerados permitiu definir a distribuição dos passageiros para o ano base presente no quadro2.

Quadro 2 – Distribuição dos passageiros por segmento para o ano base

Segmento	% no ano base no AHD	Fluxo pax/ano no AHD
Em trânsito	25%	7 794
Residentes	31%	9 541
Não residentes/Visita de amigos e familiares	11%	3 458
Não residentes/Lazer, recreio (outros)	24%	7 552
Não residentes/Negócios	9%	2 855
Total		31 200

3.2.1 Segmento dos passageiros em trânsito

Os passageiros em trânsito são passageiros que, por definição, não saem do aeroporto entre voos. Por essa razão, considera-se que a alteração da localização do aeroporto, no leque das opções em análise, não afeta a procura deste segmento. Essa procura será, no entanto, afetada no período em que haverá dois aeroportos em funcionamento, associada ao facto de alguns potenciais passageiros em ligações intercontinentais optarem por fazer o transbordo noutra cidade no caso de em Lisboa terem um voo a chegar a um aeroporto e ou outro voo a partir do outro aeroporto. Essa perda de procura está relacionada com o tempo necessário para a deslocação terrestre entre os dois aeroportos, um dos quais o AHD, e é, portanto, dependente da localização do novo aeroporto.

3.2.2 Segmento dos passageiros residentes

O Perfil do Passageiro 2019 do AHD identifica a percentagem de cada distrito de residência no total dos passageiros residentes em Portugal. Esses valores podem ser facilmente convertidos em número anual de passageiros no AHD dos residentes em cada distrito. O valor total é de 9,54 milhões de passageiros residentes, que contam no embarque e no desembarque.

O modelo construído para explicar esses números é de tipo gravitacional, usando como “massa” a população residente dos distritos multiplicada pelo seu índice de poder de compra e como função de degradação da atração com o tempo de acesso rodoviário uma curva logística.

Esse modelo inclui a competição entre os três aeroportos nacionais do continente e formula a degradação da atração em duas componentes: o tempo de acesso ao aeroporto mais próximo e a competitividade do aeroporto de Lisboa no conjunto desses três aeroportos do continente, com base na mesma função de degradação da atração com o tempo de acesso.

3.2.3 Segmento dos passageiros visitantes em visita a amigos e familiares

Admitiu-se que, a esta escala de análise, a carga emocional maioritariamente associada às viagens deste segmento é suficientemente forte para que a sua procura não seja afetada pela mudança de localização do aeroporto e pelas correspondentes mudanças de tempo de acesso ao aeroporto.

3.2.4 Segmento dos passageiros visitantes em viagens de lazer e recreio

Não sendo as designações de destino dos visitantes em lazer e em negócios no inquérito do Perfil do Passageiro de 2019 coincidentes com os distritos, foi necessário proceder à transformação dessa informação para o nível geográfico do “distrito” assumindo-se ser proporcional à oferta de alojamentos turísticos.

Para a modelação da distribuição optou-se por usar neste segmento como variável explicativa da “massa” de atração a oferta total de alojamento turístico, dos vários tipos, por concelho, agregada ao distrito. Naturalmente que nem todos os clientes dos alojamentos turísticos são passageiros do transporte aéreo, mas é sabido que estes se repartem por todos os tipos de alojamento, sem enviesamento conhecido, pelo que se admitiu que o uso desta variável como massa de atração correspondia à melhor escolha disponível.

3.2.5 Segmento dos passageiros visitantes em viagens de negócio

Não tendo sido possível distinguir a nível do inquérito aos passageiros os destinos escolhidos pelos visitantes em viagens de lazer e em viagens de negócios, foi adotada a mesma distribuição a nível de informação empírica.

Embora adotando a mesma expressão matemática para o modelo de distribuição dos destinos das viagens deste segmento, foi outra a variável explicativa funcionando como “massa” de atração, o VAB (Valor Acrescentado Bruto) por concelho e por setor de atividade, com uma ponderação de mobilidade internacional dos profissionais dos vários setores, e posterior agregação ao distrito.

3.2.6 Procura agregada no ano base para as diferentes localizações

Considerando os diferentes segmentos de procura, no quadro 3 são apresentados os valores para cada uma das localizações para o ano base. Estes resultados resultam da degradação de atração com o tempo de acesso ao aeroporto.

Quadro 3 – Procura de cada segmento e para cada localização para o ano base

	AHD	CTA	STR	VNO	MTJ
Em trânsito	7 794	7 794	7 794	7 794	7 794
Residentes	9 541	8 317	8 510	8 339	9 110
Não residentes/Visita de amigos e familiares	3 458	3 458	3 458	3 458	3 458
Não residentes/Lazer, recreio (outros)	7 552	7 025	6 369	7 334	7 528
Não residentes/Negócios	2 855	2 605	2 845	2 556	2 755
Total	31 200	29 199	28 977	29 482	30 645
Em % do AHD		93,6	92,9	94,5	98,2 ~

3.3 Projeção para os anos horizonte e para as diferentes localizações em análise

As projeções para os anos horizonte e para as diferentes localizações foram assumidos diferentes pressupostos para cada um dos segmentos da procura aeroportuária.

Para o segmento dos passageiros em trânsito admite-se que o tráfego total deverá continuar a crescer, tendo como base a sua evolução no passado recente e as referências internacionais. Para a estimativa do peso percentual deste segmento, considerou-se a evolução histórica do mesmo entre 2016 até 2022, situada entre os 18% e os 30%, estimando-se uma evolução para valores abaixo de 35%, valor de referência para o aeroporto de Schiphol.

Para o segmento da procura por residentes, a projeção da procura futura foi baseada na projeção da população residente por região, publicada pelo INE e na projeção do poder de compra por distrito, modelada com base nas tendências passadas, usando o mesmo modelo de conversão de habitantes e poder de compra em viagens aéreas, ajustadas aos tempos de acesso ao aeroporto.

Para o segmento da procura por residentes em visita de amigos e parentes, foi assumido um valor que corresponde a fração quase constante que tem assumido nos inquéritos dos perfis do passageiro.

Para o segmento de viagens de lazer e recreio e em viagens de negócios adotou-se que resulta da diferença entre a procura total e as procuras associadas aos outros segmentos, sendo depois repartida entre estes dois segmentos com os mesmos pesos relativos que no ano base (72,6% para Lazer e 27,4% para Negócios)

Os fluxos projetados para cada localização são apresentados nas tabelas seguintes (Tabelas 4 a 9).

Quadro 4 – Fluxos projetados para 2050, cenário baixo, para cada localização

Baixo 2050	Em trânsito	Visita amigos e familiares	Residentes	Visita por Lazer	Visita por negócios	Total	% AHD
AHD	21 141	7 306	19 106	13 327	5 037	65 916	
CTA	21 141	7 306	16 698	12 396	4 597	62 137	94
STR	21 141	7 306	16 808	11 239	5 021	61 515	93
VNO	21 141	7 306	16 579	12 941	4 511	62 678	95
MTJ	21 141	7 306	18 274	13 283	4 862	64 866	98

Quadro 5 – Fluxos projetados para 2050, cenário central, para cada localização

Central 2050	Em trânsito	Visita amigos e familiares	Residentes	Visita por Lazer	Visita por negócios	Total	% AHD
AHD	27 165	9 388	24 550	17 124	6 472	84 700	
CTA	27 165	9 388	21 456	15 928	5 906	79 844	94
STR	27 165	9 388	21 598	14 442	6 451	79 045	93
VNO	27 165	9 388	21 535	16 628	5 797	80 513	95
MTJ	27 165	9 388	23 482	17 068	6 248	83 351	98

Quadro 6 – Fluxos projetados para 2050, cenário alto, para cada localização

Alto 2050	Em trânsito	Visita amigos e familiares	Residentes	Visita por Lazer	Visita por negócios	Total	% AHD
AHD	34 662	11 978	31 325	21 850	8 259	108 074	
CTA	34 662	11 978	27 378	20 323	7 536	101 877	94
STR	34 662	11 978	27 558	18 428	8 232	100 858	93
VNO	34 662	11 978	27 478	21 217	7 396	102 731	95
MTJ	34 662	11 978	29 962	21 778	7 972	106 352	98

Quadro 7 – Fluxos projetados para 2086, cenário baixo, para cada localização

Baixo 2086	Em trânsito	Visita amigos e familiares	Residentes	Visita por Lazer	Visita por negócios	Total	% AHD
AHD	35 702	12 338	25 784	27 209	10 284	111 318	
CTA	35 702	12 338	22 548	25 309	9 385	105 282	95
STR	35 702	12 338	21 258	22 948	10 251	102 497	92
VNO	35 702	12 338	23 240	26 421	9 211	106 913	96
MTJ	35 702	12 338	25 322	27 120	9 927	110 410	99

Quadro 8 – Fluxos projetados para 2086, cenário baixo, para cada localização

Central 2086	Em trânsito	Visita amigos e familiares	Residentes	Visita por Lazer	Visita por negócios	Total	% AHD
AHD	39 508	13 653	28 532	30 110	11 381	123 184	
CTA	39 508	13 653	24 952	28 006	10 385	116 505	95
STR	39 508	13 653	23 524	25 394	11 343	113 423	92
VNO	39 508	13 653	25 718	29 238	10 192	118 309	96
MTJ	39 508	13 653	28 021	30 011	10 985	122 179	99

Quadro 9 – Fluxos projetados para 2086, cenário baixo, para cada localização

Alto 2086	Em trânsito	Visita amigos e familiares	Residentes	Visita por Lazer	Visita por negócios	Total	% AHD
AHD	45 660	15 779	32 975	34 798	13 153	142 365	
CTA	45 660	15 779	28 838	32 367	12 003	134 647	95
STR	45 660	15 779	27 187	29 348	13 110	131 085	92
VNO	45 660	15 779	29 722	33 791	11 779	136 731	96
MTJ	45 660	15 779	32 385	34 684	12 696	141 204	99

3.4 Projeção dos movimentos associados a voos de passageiros

Tem-se verificado a nível internacional um aumento sustentado do número de passageiros por movimento, devido não só ao aumento da dimensão das aeronaves, como também aos níveis de ocupação das mesmas.

Essa tendência internacional aponta para um aumento de 25% do valor de passageiros por movimento até 2050, o que representa para o caso de Lisboa, uma passagem de 140 para 175 passageiros por movimento. Admitiu-se que para o período entre 2050 e 2086 esse aumento seria de 12,5%, o que representa um ganho anual de 1,25 passageiros por movimento em cada ano até 2050, e 0,608 passageiros por movimento em cada ano até 2086. Com base nas projeções de passageiros por ano para as diferentes localizações e assumindo que o aumento no valor de passageiros por movimento é independente da opção estratégica escolhida, a tabela abaixo apresenta os valores estimados de movimentos por ano para as diferentes décadas de análise e opções de localização (Quadro 10).

Quadro 10 – Movimentos projetados para cada localização

	AHD	CTA	STR	VNO	MTJ
2030	293 444	276 072	274 355	278 182	288 422
2040	392 679	369 846	367 050	372 761	386 174
2050	484 000	456 251	451 685	460 075	476 290
2060	564 523	532 692	525 936	537 460	555 939
2070	609 324	575 454	564 761	581 092	600 625
2080	625 168	590 935	576 909	597 156	616 811
2086	625 694	591 771	576 115	600 933	620 591

3.5 Projeção de operações de carga

Existe uma relação evidente entre o tráfego de passageiros e a carga transportada no AHD, especialmente se forem ignorados os anos de pandemia. A nível global, o rácio carga transportada, medida em toneladas, por passageiro transportado tem um valor relativamente estável, se excetuarmos os anos de 2020 e 2021, com um valor médio de 0,0049 toneladas/passageiro e desvio padrão de 0,0006. Relativamente aos movimentos, o rácio entre movimentos com carga e movimentos de passageiros tem um valor também estável, excluindo, mais uma vez, os anos de 2020 e 2021, com valor médio de 1,0468 e desvio padrão de 0,0076. O valor acima, mas próximo, de 1 deve-se ao facto de quase todos os voos de passageiros transportarem também alguma carga, havendo ainda cerca de 1,5% de movimentos correspondentes a voos cargueiros.

Apesar da relação evidente entre passageiros e carga transportada, a taxa de crescimento anual composto (CAGR) entre 2012 e 2019 para os passageiros é significativamente maior do que a verificada para a carga, com valores de cerca de 11% e 7%, respetivamente. Neste sentido, estimou-se a evolução da carga para as décadas seguintes com base no crescimento histórico deste segmento.

Os valores síntese para a projeção de carga para as décadas em análise encontram-se detalhados no Quadro 11, onde se apresenta também o total de movimentos (passageiros + carga).

Quadro 11 – Projeção de carga movimentada

	Carga transportada (ton)	Carga transportada em cargueiros (ton)	Movimentos em cargueiros	Total de movimentos (pax+carga)
2030	162 192	9 819	1 467	294 911
2040	211 122	10 556	1 362	394 042
2050	260 052	13 003	1 477	485 477
2060	308 982	15 449	1 567	566 089
2070	357 912	17 896	1 639	610 963
2080	406 842	20 342	1 699	626 867
2086	436 200	21 810	1 730	627 424

Relativamente ao impacto das diferentes localizações, e considerando que a maioria dos movimentos e carga transportada está associada a voos de passageiros, considera-se que a mesma não refletirá alterações na procura das várias localizações diferentes das já consideradas na atratividade dos passageiros. Relativamente aos voos em cargueiros, nada leva a supor que uma variação de cerca de meia hora do tempo de acesso terrestre do aeroporto ao local de origem ou destino da carga possa afetar a procura por esta opção.

3.6 Síntese das projeções de procura aeroportuária sem constrangimentos

Ainda que não sejam esperadas nas próximas décadas taxas de crescimento do transporte aéreo tão fortes como as do passado recente, e apesar das fortes incertezas de vários tipos quanto ao seu desenvolvimento em geral e no caso português em particular, todas as entidades do setor apontam no sentido do crescimento sustentado do transporte aéreo.

Usando como referência para este trabalho projeções de organizações públicas intergovernamentais, as estimativas de procura para o aeroporto de Lisboa em 2050 oscilam entre 2,1 e 3,5 vezes mais que no presente. E para o ano de 2086, já não abrangido pelas projeções dessas organizações, esses rácios de procura face ao presente atingem valores entre 3,6 e 4,6.

Para todas as opções de localização analisadas são esperadas reduções da procura face ao que seria de esperar se fosse possível manter a localização atual no AHD, o que é normal face à maior centralidade deste relativamente aos polos geradores de procura e de atração para cada um segmento de residentes, de turismo e lazer e de negócios.

4. Procura aeroportuária com constrangimentos de capacidade

Neste capítulo é sintetizado o trabalho realizado no âmbito do desenvolvimento das projeções de procura aeroportuária com constrangimentos, considerando passageiros, operações e carga aérea, considerando os mercados, natureza do tráfego, tipo de companhia, composição de aeronaves, tipo de aeronaves e distribuição de horários. Esta parte do relatório é suportado no terceiro relatório da TIS.pt, que se encontra em anexo (Anexo 3), elaborado José Manuel Viegas, Ana Vasconcelos e Pedro Santos.

4.1 Metodologia

Os aeroportos são sistemas complexos com vários tipos de operação correndo em paralelo, a que corresponde a existência de fluxos de vários tipos (veículos aéreos e terrestres, passageiros, trabalhadores, mercadorias, etc.) e de stocks de várias naturezas (aeronaves, combustíveis, carga aérea, alimentos, peças, etc.).

Os constrangimentos de capacidade podem ocorrer quer nas filas de espera associadas aos fluxos, quer nos espaços que recebem os stocks. Os constrangimentos mais comuns em aeroportos estão relacionados com as pistas (fluxo de aeronaves em descolagem e pouso) e com os espaços de estacionamento de aeronaves. Embora em cada momento uma destas dimensões possa ser a crítica, o mais normal, num aeroporto dimensionado de forma coerente, é que o grau de saturação nas duas dimensões seja, simultaneamente, próximo do crítico.

Em qualquer sistema complexo, e particularmente no domínio dos transportes, operar próximo da capacidade em qualquer recurso indispensável gera grande dificuldade e perda de qualidade de desempenho, mesmo perante oscilações moderadas dos ritmos das várias procuras envolvidas.

O aumento da capacidade dos recursos que se encontram saturados, ou quase, é a resposta mais óbvia, mas ela nem sempre é possível, por falta de espaço físico, de capital, ou de outras limitações, por exemplo, ou pelos impactos ambientais impostos.

Quando existe a perceção de que a capacidade de um aeroporto se aproxima do seu limite e não pode ser expandida para acomodar a evolução previsível da procura no futuro a médio prazo, o aumento da capacidade pode ser conseguido pela construção de um novo aeroporto que substitui o antigo, ou pelo aproveitamento de outro(s) aeroporto(s) existente(s) na mesma região, com repartição dos tráfegos entre esses aeroportos.

Há também casos em que a operação conjunta dos dois aeroportos ocorre apenas de forma temporária, até que o novo aeroporto esteja em plenas condições de funcionamento e capaz de acolher toda a procura.

No caso do aeroporto de Lisboa, constatada a impossibilidade de aumento significativo de capacidade no AHD, o atraso na decisão sobre a construção do novo aeroporto impõe a operação, pelo menos temporária, em regime de aeroporto dual e com constrangimentos de capacidade durante vários anos.

A operação concentrada num aeroporto novo, necessariamente mais afastado do centro da cidade, e com tempos de acesso mais demorados para os passageiros residentes e dos alojamentos turísticos usados pelos passageiros em lazer ou negócios, ocasiona perdas de procura.

Com o cenário de operação dual são de esperar perdas de procura de passageiros em trânsito, para os quais o voo anterior chegue a um dos aeroportos e o voo posterior parta do outro aeroporto e perda de passageiros em geral por falta de capacidade, total ou de segmentos específicos de mercado com forte preferência pelo aeroporto que está saturado.

A metodologia seguida teve em atenção os momentos previsíveis de abertura das sucessivas pistas nas diferentes localizações e as capacidades de movimentos associadas a cada uma das situações. Para a situação do Aeroporto Humberto Delgado assumiu-se um ganho marginal de eficiência até 2029, mantendo-se constante a partir dessa data. Por outro lado, tendo por base a tendência internacional, admitiu-se o aumento do número de passageiros por movimento, de 1,25 passageiros por movimento e por ano até 2050 e de 0,608 até 2086.

Das quatro localizações para o novo aeroporto a situação do Montijo é diferente em duas dimensões: a pista existente tem sobreposição de espaço aéreo com o AHD e por isso tem a sua capacidade reduzida e a operação com duas pistas exige a reorientação da pista atual e o encerramento do AHD, conforme indicado no capítulo 5 do PACARL (PT2, 2023). Para todos os outros casos, do grupo de soluções não duais, admitiu-se que a abertura da segunda pista ocorreria no ano seguinte ao da abertura da primeira, o que é possível se a construção das duas pistas fizer parte da mesma empreitada (PT2, 2023)

Em cada uma das outras opções do grupo de soluções únicas admitiu-se que a terceira pista iniciaria a sua operação quando a saturação da capacidade dessa localização com as duas pistas estivesse aproximadamente a 85%. O mesmo princípio é seguido nas soluções duais, com uma pista no AHD e outra no novo aeroporto, quando essa pista no novo aeroporto atingir um nível de saturação de 85%.

O calendário das aberturas que foi assumido neste estudo, por indicação da equipa de planificação aeroportuária (PT2) neste projeto, e pela capacidade de movimentos por hora que foram transformadas em movimentos anuais através do fator de conversão de 0,0037% atendendo às recomendações da Federal Aviation Administration² para aeroportos acima de trinta milhões de passageiros por ano e aos dados históricos do AHD. Esta transformação permite comparar o número de movimentos anual em cada aeroporto que, ponderados pelo valor médio de ocupação das aeronaves, possibilita a comparação com a curva de procura aeroportuária e, dessa forma, inferir do ajustamento da oferta do serviço aeroportuário à procura projetada em cada momento.

No entanto, convém referir que este procedimento se baseia na capacidade de movimentos por hora máximo permitido pela infraestrutura em cada momento determinado pelo PT2, sendo este o valor assumido como a capacidade de projeto para efeitos de dimensionamento, enquanto os valores que aqui são apresentados constituem uma transformação que, na maior parte das vezes, suaviza os valores críticos (de ponta) de operação. Estas diferenças serão tanto maiores quanto maior for a sazonalidade das operações aeroportuárias. Por outro lado, os valores transformados assumiram as projeções de procura em cada localização, pelo que foram consideradas as perdas de passageiros associadas à deslocalização, ao atraso no início de operação e aos movimentos em trânsito, quando em operação dual. Nos casos envolvendo a localização Montijo (MTJ), a operação da primeira pista em simultâneo com AHD tem limitações por sobreposição das áreas de proteção, sendo a capacidade dessa pista de 24 movimentos por hora, o que será

² FAA - Federal Aviation Administration - US Dept of Transportation, "Advisory Circular 150/5360-13," 1988

equivalente a 114 630 movimentos por ano. A operação em duas pistas no MTJ permite 107 movimentos por hora, o equivalente a 395 900 movimentos por ano, implicando o encerramento das operações no AHD.

Para as opções do grupo AHD com outro aeroporto, tendo presente a capacidade disponível no novo aeroporto e as queixas recorrentes sobre a intensidade de tráfego sobre a cidade de Lisboa, a repartição de tráfego entre os dois aeroportos em operação foi feita ainda por forma a que o AHD opere com níveis de tráfego correspondentes a regimes não saturados, num máximo de 75% da capacidade, a partir do momento em que o novo aeroporto disponha de capacidade para acomodar toda a procura remanescente.

É notório que a conjugação da procura com crescimento sustentado com as limitações de capacidade do AHD estão a criar condições para a ocorrência de procura não atendida até ao aumento da capacidade do sistema aeroportuário da região de Lisboa por efeito da abertura da primeira pista no novo aeroporto.

A essa procura não atendida, não explícita, porque se trata de voos que não chegaram a ser realizados por falta de *slot*, junta-se o facto de haver procura mal atendida por saturação da capacidade de espaços e de vários serviços, causando filas de espera que, por vezes, são longas e morosas. Estes dois factos podem gerar um dano de reputação com consequências sobre o crescimento da procura uma vez eliminada a saturação.

Este efeito é independente da localização do novo aeroporto, mas depende do número de anos em que persistem e se acumulam os danos associados às situações de procura não atendida e/ou mal atendida. Com efeito, no ano de abertura da primeira pista no novo aeroporto, a procura não será a que seria no cenário sem constrangimentos de capacidade. De facto, já não haverá constrangimentos de capacidade, mas a retoma não será instantânea. Há ainda que ter em conta que o impacto da localização do aeroporto e dos seus tempos de acesso às origens e destinos dos passageiros terá de ser considerado no processo de retoma.

A opção assumida em termos da modelação deste efeito, inspirada na análise dos dados da ICAO no período 1970-2020³, foi de no ano de abertura da primeira pista a procura entra em fase de recuperação com crescimento crescente até três anos de recuperação e, após este período, se não forem atingidos os valores de procura projetada sem constrangimentos de capacidade, as taxas de crescimento da curva da procura passam a ser iguais às da curva sem constrangimentos de capacidade nos mesmos anos. Para além da procura não atendida por legado de asfixia de capacidade do atual AHD, temos de considerar a procura não atendida por falta de capacidade, a procura não atendida por efeito de realocização, e a procura não atendida por efeito do tráfego em trânsito por operação em sistema dual.

A procura não atendida por falta de capacidade é o resultado da diferença entre a procura afetada, ou projetada, e a capacidade da infraestrutura. A procura não atendida por efeito de realocização, foi determinada como foi referido no ponto 3.2, e a procura não atendida por efeito do tráfego em trânsito foi calculada a partir dos tempos de acesso ao AHD a cada uma das quatro localizações em análise (Quadro 12).

Quadro 12 – Retenção de passageiros em trânsito para as diferentes localizações em sistema dual

	CTA	STR	VNO	MTJ
Tempo de acesso ao AHD (min)	39,9	54,9	46,0	21,9
Retenção de passageiros em trânsito	0,8	0,8	0,8	0,9

³ <https://data.worldbank.org/indicator/IS.AIR.PSGR>

Para cada uma das opções estratégicas foram calculadas a capacidade total, passageiros por ano, a procura afetada, a procura projetada para cada aeroporto e a procura não atendida. A capacidade aceitável resulta das repartições assumidas entre o AHD e a nova infraestrutura que, nas soluções duais é de 100% dos passageiros em trânsito na nova infraestrutura e de 55% no AHD e de 45% na nova infraestrutura quando a primeira e segunda pista estiverem em operação e de 35% no AHD e de 65% na nova infraestrutura quando da abertura da terceira pista. No caso das opções únicas esta situação apenas se coloca enquanto a segunda pista não entra em operação, sendo a repartição de 100% dos passageiros em trânsito na nova infraestrutura e de 55% no AHD e de 45% na nova infraestrutura.

4.2 Opções estratégicas em análise

As opções estratégicas em análise podem ser divididas em dois conjuntos, aquelas que correspondem a soluções de aeroporto único, que substituem integralmente o atual AHD, e aquelas que assumem que o AHD prolongará a sua atividade em paralelo com a localização de uma nova infraestrutura aeroportuária, as opções duais.

4.2.1 As opções únicas

São quatro as situações de operação únicas: a opção estratégica 2, Montijo Hub (MTJ), a opção estratégica 3, Campo de Tiro de Alcochete (CTA), a opção estratégica 5, Santarém (STR), e a opção estratégica 7, Vendas Novas (VNO). Nos quadros seguintes são apresentados os indicadores para os diferentes anos de referência relativos às capacidades, à procura atendida e não atendida e aos níveis de saturação para cada uma das opções estratégicas de em que a operação é realizada num aeroporto único (Quadros 13 a 16).

Quadro 13 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 2 (MTJ), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD						MTJ					Conjunto	
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	32 293	1 813
	2031	237 155	38 683	38 683	38 683	237 155	100	0	0	0	0	0	38 683	7 150
1	2032							395 900	65 072	40 610	247 071	62	40 610	7 085
2	2032							395 900	65 072	40 610	247 071	62	40 610	7 085
	2050							395 900	69 283	69 283	395 900	100	69 283	15 417
	2086							395 900	77 943	77 943	395 900	100	77 943	45 241

Quadro 14 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 3 (CTA), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD						CTA					Conjunto	
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	32 293	1 813
	2029	231 912	36 669	36 669	36 669	231 912	100	0	0	0	0	0	36 669	5 576
1	2030	237 155	37 794	37 794	14 738	92 481	39	257 910	41 102	21 490	134 851	52	36 229	7 788
2	2031							395 900	63 587	39 322	244 821	62	39 322	6 512
	2040							395 900	68 041	56 157	326 751	83	56 157	7 653
3	2041							647 550	112 101	58 024	335 179	52	58 024	7 900
	2050							647 550	113 321	74 606	426 320	66	74 606	10 094
	2086							647 550	127 486	108 864	552 960	85	108 864	14 320

Quadro 15 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 5 (STR), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD						STR					Conjunto	
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	32 293	1 813
	2031	237 155	38 683	38 383	38 683	237 155	100	0	0	0	0	0	38 683	7 150
1	2032	237 155	38 980	38 980	15 480	94 178	40	257 910	42 391	22 464	136 674	53	37 944	9 751
2	2033							395 900	65 567	41 313	249 454	63	41 313	8 283
	2043							395 900	69 283	56 322	321 838	81	56 322	9 603
3	2044							647 550	113 321	58 122	332 127	51	58 122	9 924
	2050							647 550	113 321	72 254	412 881	64	72 254	12 446
	2086							647 550	127 486	103 612	526 281	81	103 612	19 572

Quadro 16 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 7 (VNO), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD						VNO					Conjunto	
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	32 293	1 813
	2032	237 155	39 276	39 276	39 276	237 155	100	0	0	0	0	0	39 276	8 418
1	2033	237 155	39 573	39 573	15 700	94 086	40	257 910	43 036	23 143	138 695	53	38 843	10 754
2	2034							395 900	66 557	42 461	252 574	63	42 461	9 076
	2042							395 900	69 283	57 647	329 409	81	57 647	10 400
3	2043							647 550	113 321	59 456	339 750	51	59 456	10 714
	2050							647 550	113 321	71 827	410 440	64	71 827	12 873
	2086							647 550	127 486	105 545	536 102	81	105 545	17 639

A leitura comparada das tabelas permite concluir que a opção estratégica 2, Montijo Hub, ao só permitir duas pistas no aeroporto do Montijo, tem uma capacidade muito inferior à das outras opções, 69 milhões de passageiros por ano contra mais de 113 milhões em todas as outras, atingindo a saturação antes de 2050 e forçando a reabertura dum processo similar ao atual num futuro relativamente próximo. No cenário alto a saturação é atingida logo em 2042, no cenário central em 2047, e no cenário baixo em 2054.

As restantes opções têm capacidades semelhantes e permitem que o AHD seja encerrado após a abertura da segunda pista na nova infraestrutura, funcionando todas com bons índices de saturação ao longo de todo o período até 2086, mesmo no cenário de crescimento alto, momento em que os níveis de saturação rondarão os 80%.

As principais diferenças entre essas três opções, nos indicadores presentes nestas tabelas, dizem respeito aos volumes de procura atendida e não atendida.

A procura atendida no cenário central em 2050 é de 75 milhões de passageiros na opção estratégica 3 (CTA) e de 72 milhões de passageiros nas opções estratégicas 5 (STR) e 7 (VNO). A procura atendida na opção estratégica 2 (MTJ), no mesmo cenário e para o mesmo ano, é inferior a 70 milhões de passageiros e numa situação de saturação. Os valores de procura atendida para 2086, no cenário central, são de 109 milhões de passageiros na opção estratégica 3 (CTA), de 104 milhões na opção estratégica 5 (STR) e de 106 milhões na opção estratégica 7 (VNO).

A procura não atendida em 2050, no cenário central, é de 10 milhões de passageiros, na opção estratégica 3 (CTA), e de 12 e 13 milhões de passageiros no caso das opções estratégicas 5 (STR) e 7 (VNO), respetivamente. Na situação da opção estratégica 2 (MTJ) o valor é de 15 milhões de passageiros. Para 2086, no cenário central, os valores são de 14 milhões na opção estratégica 3 (CTA), de 20 milhões na opção estratégica 5 (STR)

e de 18 milhões na opção estratégica 7 (VNO). Em 2086 esse valor para a opção estratégica 2 (MTJ) atinge os 45 milhões.

As diferenças entre as diferentes opções, com exceção da opção estratégica 2 (MTJ) que esgota a sua capacidade muito cedo, resultam da localização, mais próxima ou mais afastada do AHD, e da data de início de operação da primeira pista. A análise mais fina da procura não atendida em cada uma das opções estratégicas relativas às causas dessa perda encontram-se presentes na Figura 31.

São de natureza semelhante as curvas de procura não atendida nas opções estratégicas 3 (CTA), 5 (STR) e 7 (VNO), embora com diferentes ordens de grandeza. É importante salientar que, nesses três casos, a procura não atendida por falta de capacidade ocorre apenas no AHD até à abertura da primeira pista no novo aeroporto, intervindo, a partir dessa abertura, as perdas pelo legado dessa asfixia atual no AHD, devido à recuperação incompleta da procura, e a perda por efeito da realocização.

É diferente o caso de MTJ, em que as perdas por falta de capacidade no AHD são idênticas às dos outros casos, mas a perda por falta de capacidade no Montijo começa em 2047 e vai crescendo continuamente. No caso destes gráficos, as escalas das diferentes opções são ajustadas aos valores obtidos para cada uma delas, no sentido de maximizar a visibilidade do andamento das curvas representadas.

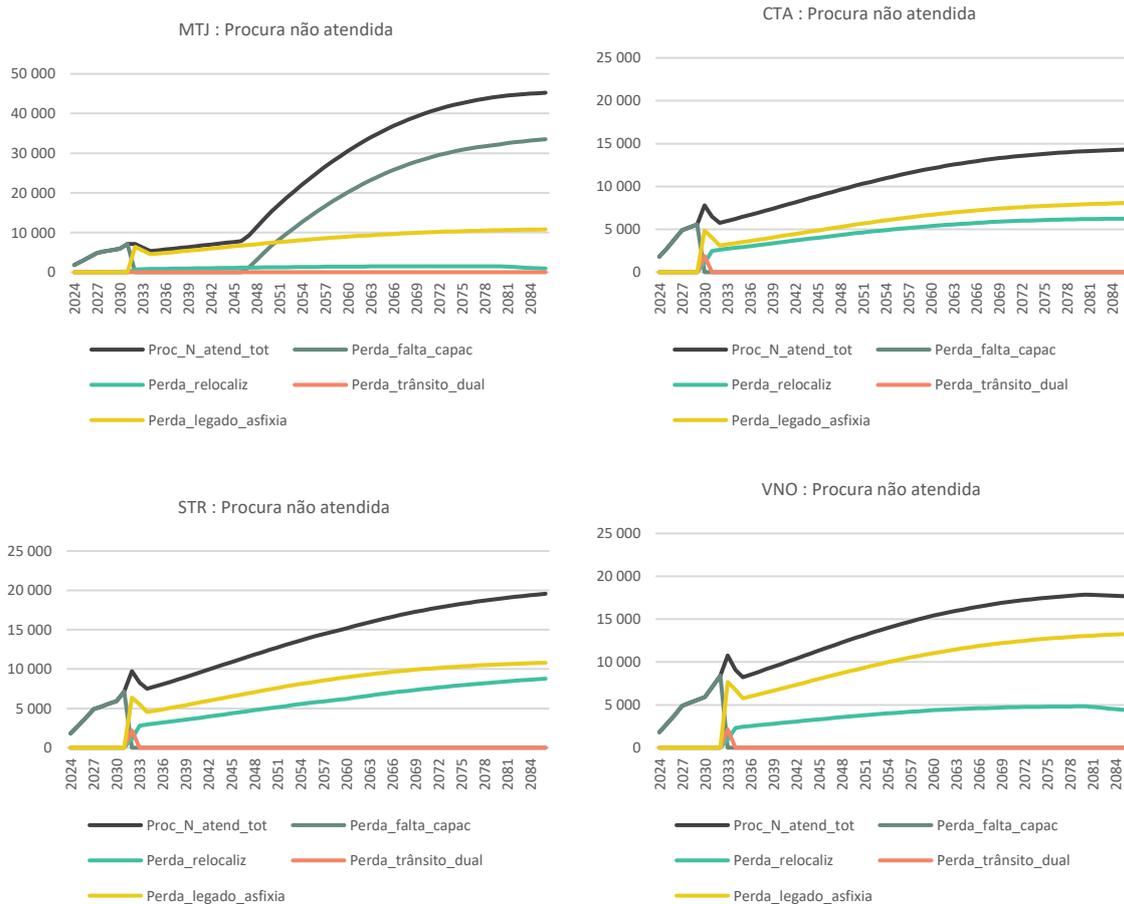


Figura 31 – Procura não atendida para diferentes opções estratégicas únicas, segundo o cenário central

4.2.2 As opções duais

São igualmente quatro as opções em que se admite o prolongamento da atividade do AHD até ao final do período do horizonte de projeto em paralelo com uma nova infraestrutura. As opções estratégicas 1, AHD com o Montijo (AHD+MTJ), opção estratégica 4, AHD com Santarém (AHD+STR), opção estratégica 6, AHD com o Campo de Tiro de Alcochete (AHD+CTA) e opção estratégica 8, AHD com Vendas Novas (AHD+VNO).

Estas opções mantêm um papel importante para o AHD ao longo de todo o período de operação, ainda que garantindo que o seu nível de saturação não ultrapassa os 75%, criando condições para a prestação de um serviço de muito boa qualidade.

Nos quadros seguintes (Quadros 17 a 20) mostram-se os indicadores para os diferentes anos de referência relativos às capacidades, à procura atendida e não atendida e aos níveis de saturação para cada uma das opções estratégicas em que se considera uma operação em sistema dual.

Quadro 17 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 1 (AHD+MTJ), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD					MTJ					Conjunto		
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	32 293	1 813
	2028	226 786	35 291	35 291	35 291	226 786	100	0	0	0	0	0	35 291	5 228
1	2029	231 912	36 379	36 379	24 498	156 175	67	114 630	17 981	11 388	72 598	63	35 886	6 358
	2050	237 155	41 502	41 502	41 502	237 155	100	114 630	20 060	20 060	114 630	100	61 562	26 453
	2086	237 155	46 690	46 690	46 690	237 155	100	114 630	22 568	22 568	114 630	100	69 258	58 747

Quadro 18 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 4 (AHD+STR), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD					STR					Conjunto		
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	32 293	1 813
	2030	237 155	38 683	38 091	38 091	237 155	100	0	0	0	0	0	38 091	5 926
1	2031	177 866	38 981	28 790	12 492	77 055	33	257 910	41 747	24 621	152 110	59	37 114	8 720
2	2041	177 866	41 351	31 014	14 632	84 343	35	395 900	69 031	41 072	235 550	59	55 703	10 221
	2055	177 866	42 223	31 667	20 886	112 861	49	395 900	70 485	58 499	328 573	83	79 385	14 724
3	2056	177 866	42 367	31 775	18 233	98 275	43	647 550	115 682	62 311	348 796	54	80 544	15 301
	2050	177 866	41 502	31 127	18 798	107 418	45	395 900	69 283	52 698	301 129	76	71 496	13 204
	2086	177 866	46 690	35 017	23 434	119 028	50	647 550	127 486	79 119	401 874	62	102 553	20 631

Quadro 19 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 6 (AHD+CTA), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD					CTA					Conjunto		
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	32 293	1 813
	2028	226 786	35 291	35 291	35 291	226 786	100	0	0	0	0	0	35 291	5 228
1	2029	173 934	36 379	27 284	11 654	74 292	32	257 910	40 457	23 089	147 189	57	34 743	7 502
2	2040	177 866	40 462	30 347	14 199	83 224	35	395 900	67 546	40 337	236 422	60	54 536	9 274
	2054	177 866	42 079	31 559	20 542	115 776	49	395 900	70 245	58 436	329 345	83	78 978	13 343
3	2055	177 866	42 223	31 667	17 949	100 814	43	647 550	115 289	62 315	350 007	54	80 263	13 846
	2050	177 866	41 502	31 127	18 846	107 694	45	395 900	69 283	53 585	306 201	77	72 432	12 268
	2086	177 866	46 690	35 017	23 494	119 333	50	647 550	127 486	81 769	415 335	64	105 263	17 921

Quadro 20 – Indicadores para os anos de referência da Opção Estratégica 8 (AHD+VNO), segundo o cenário central

Pistas acrescentadas	Anos	AHD						VNO					Conjunto	
		Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade máxima (10 ³ pax/ano)	Capacidade Aceitável (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Capacidade máxima (mov/ano)	Capacidade Máxima (10 ³ pax/ano)	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Movimentos realizados/ano	% Saturação	Procura Atendida (10 ³ pax/ano)	Procura Não Atendida (10 ³ pax/ano)
	2024	221 773	32 293	32 293	32 293	221 773	100	0	0	0	0	0	0	
	2031	237 155	38 683	38 683	38 683	237 155	100	0	0	0	0	38 683	7 150	
1	2032	177 866	38 980	29 235	12 665	77 055	32	257 910	42 391	25 380	154 415	38 045	9 649	
2	2042	177 866	41 502	31 127	14 760	84 343	36	395 900	69 283	42 126	240 717	56 886	11 161	
	2054	177 866	42 079	31 559	20 025	112 861	48	395 900	70 245	57 250	322 660	77 275	15 046	
3	2055	177 866	42 223	31 667	17 497	98 275	41	647 550	115 289	61 075	343 046	78 572	15 537	
	2050	177 866	41 502	31 127	18 372	104 983	44	395 900	69 283	52 483	299 905	70 855	13 845	
	2086	177 866	46 690	35 017	22 902	116 329	49	647 550	127 486	80 644	409 621	103 546	19 637	

A leitura das tabelas permite concluir que para o horizonte de 2050 e no cenário central de evolução da procura, os totais de procura atendida são semelhantes nas opções que não envolvem o Montijo, de 72 milhões de passageiros na opção estratégica 6 (AHD+CTA) e de cerca de 71 milhões de passageiros nas opções estratégicas 4 (AHD+STR) e 8 (AHD+VNO), atingindo a opção estratégica 2 (AHD+MTJ) cerca de 62 milhões de passageiros. Em 2086, os valores de procura atendida são também semelhantes em três das opções, 105 milhões de passageiros para a opção estratégica 6 (AHD+CTA), de 104 milhões na opção estratégica 8 (AHD+VNO) e de 103 milhões para a opção estratégica 4 (AHD+STR). Na opção estratégica 1 (AHD+MTJ) o valor é de 69 milhões de passageiros.

Os níveis de saturação no AHD são todas moderadas nas opções que não incluem o Montijo. No AHD os níveis de saturação em 2050 são na ordem dos 45% e na nova infraestrutura de 77%, para as opções estratégicas 4 (AHD+STR), 6 (AHD+CTA) e 8 (AHD+VNO). No caso da opção estratégica 1 (AHD+MTJ) a saturação é de 100% no AHD e no Montijo.

Para 2086 os valores são semelhantes para as opções AHD+STR, AHD+CTA e AHD+VNO, sendo de 50% no AHD e de um pouco mais de 60% na nova infraestrutura. Na opção AHD+MTJ, encontram-se ambos saturados, tal como em 2050.

A procura não atendida em 2050, no cenário central, é de 12 milhões de passageiros, na opção estratégica 6 (AHD+CTA), e de 15 de passageiros no caso das opções estratégicas 4 (AHD+STR) e 8 (AHD+VNO). Na situação da opção estratégica 1 (AHD+MTJ) o valor é de 26 milhões de passageiros. Para 2086, no cenário central, os valores são de 18 milhões na opção estratégica 6 (AHD+CTA), de 20 milhões na opção estratégica 4 (AHD+STR) e de 19 milhões na opção estratégica 8 (AHD+VNO). Em 2086 esse valor para a opção estratégica 1 (AHD+MTJ) atinge os 58 milhões.

A análise mais fina da procura não atendida em cada uma das opções estratégicas relativas às causas dessa perda encontram-se presentes na Figura 32.

A observação destes gráficos permite retirar algumas ilações importantes:

Nas opções estratégicas 4 (AHD+STR), 6 (AHD+CTA) e 8 (AHD+VNO) a procura não atendida por falta de capacidade só ocorre no AHD até à abertura da primeira pista no novo aeroporto. Na opção estratégica 1 (AHD + MTJ) ocorre perda por falta de capacidade a partir de 2037.

Em todas as opções ocorre alguma perda por legado da asfixia atual, com uma intensidade fortemente dependente da data de início da operação no novo aeroporto e eliminação do problema de falta de capacidade.

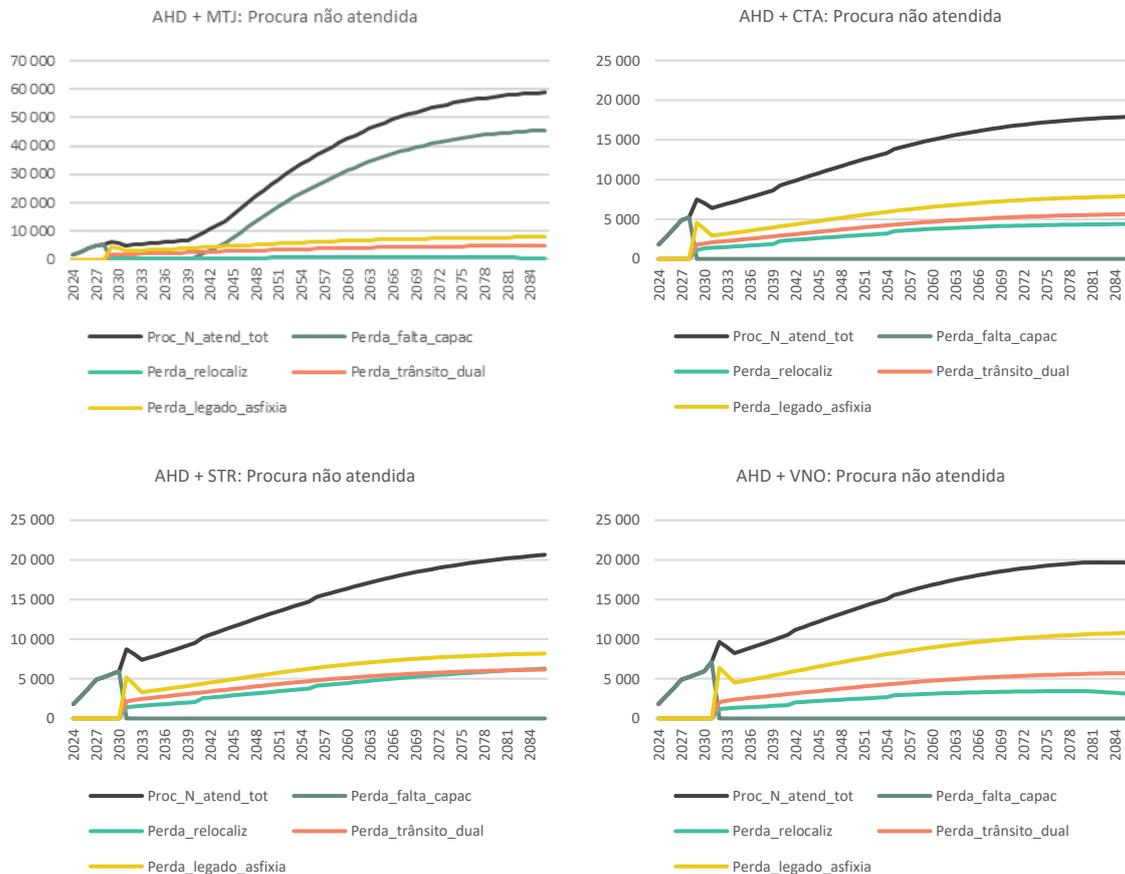


Figura 32 – Procura não atendida para diferentes opções estratégicas duais

Ao ter dois aeroportos em funcionamento em simultâneo há quase sempre alguma procura não atendida por efeito dos passageiros em trânsito. As ordens de grandeza dessa perda são idênticas nos três primeiros casos, ligeiramente crescentes em função dos acréscimos dos tempos de ligação entre os dois aeroportos em cada opção.

No caso da opção estratégica 1 (AHD+MTJ), a dimensão desta perda segue a mesma lógica até ao momento em que ambos os aeroportos estão em plena saturação, havendo, a partir daí, aumentos muito pequenos, quer da procura atendida, quer da perda por efeito do trânsito dual, correspondentes apenas ao lento aumento do número de passageiros por movimento.

A procura não atendida ocorre também por efeito da localização menos central do novo aeroporto.

4.3 Síntese comparativa dos resultados

Os valores apresentados, considerando a projeção de procura no cenário central, permitem concluir que das oito opções estratégicas só as duas que envolvem o Montijo se mostram inadequadas para responder à procura projetada por falta de capacidade, mesmo no horizonte de 2050.

Em relação às outras seis não existem diferenças significativas entre as elas, permitindo responder à procura projetada, mesmo na situação do cenário alto de procura aeroportuária.

Em todas as seis opções os níveis de saturação são aceitáveis, com exceção do AHD enquanto não é iniciada a operação na nova infraestrutura.

Para todas as opções analisadas, a soma da procura atendida e da procura não atendida tem o valor 84 700, no ano 2050, e o valor 123 184, no ano 2086, correspondentes à procura sem constrangimentos de capacidade naqueles anos segundo o cenário central (Quadro 21).

Quadro 21 – Procuras atendidas e não atendidas em 2050 e 2086 para cada opção com capacidade suficiente, no cenário central (milhares pax/ano)

		CTA	STR	VNO	AHD+CTA	AHD+STR	AHD+VNO
Procura atendida	2050	74 606	72 254	71 827	72 432	71 496	70 855
Procura não atendida		10 094	12 446	12 873	12 268	13 204	13 845
Não atendida / Total		12%	15%	15%	14%	16%	16%
Procura atendida	2086	108 864	103 612	105 545	105 263	102 553	103 546
Procura não atendida		14 320	19 572	17 639	17 921	20 631	19 637
Não atendida / Total		12%	16%	14%	15%	17%	16%

Do ponto de vista das procuras atendidas e não atendidas, são pequenas as diferenças entre as duas opções correspondentes a cada localização para o novo aeroporto, com as procuras atendidas superiores nas opções únicas, em cerca de dois milhões de passageiros por ano em 2050 no caso das opções estratégicas que incluem o CTA e inferiores a um milhão no caso das opções que incluem STR e VNO. Em 2086 essas diferenças são de 3,6 milhões de passageiros por ano no caso das opções que integram o CTA e de 1 milhão em Santarém e de 2 milhões em Vendas Novas (Quadro 21).

As projeções apontam para que as opções que envolvem o CTA atendam, em 2050, entre 2,3 e 2,8 milhões de passageiros anuais mais que as opções que envolvem Santarém ou Vendas Novas, respetivamente. As diferenças correspondentes de procura atendida em 2086 são da ordem dos 5,2 a 3,3 milhões de passageiros por ano (Quadro 21).

Em relação ao total da procura potencial as opções que integram o CTA deixam por atender 12% a 15%, a opção que integram Santarém deixa de atender entre 15% e 17% e a opção que integra Vendas Novas atinge valores de procura não atendida entre 14% e 16% (Quadro 21).

As principais causas das diferenças entre procuras não atendidas são as diferenças de tempos de acesso de cada novo aeroporto aos principais geradores de tráfego e sobretudo os legados da asfixia atual e as suas sequelas, muito dependentes da duração do período de asfixia, cujo final decorre do início de operações no novo aeroporto. De referir que a opção com o CTA, a opção com a abertura da primeira pista mais cedo e,

como tal, menor duração do período de asfixia. As opções com Santarém e Vendas Novas têm percentagens de procura não atendida em relação ao total semelhantes, sendo que as opções com Santarém têm maiores perdas por realocização e as opções com Vendas Novas têm maiores perdas associadas ao legado por asfixia, uma vez que a abertura da primeira pista ocorre um ano depois da abertura da primeira pista em Santarém.

4.4 Indicadores parcelares relativos à procura em cada uma das opções

Procedeu-se a uma análise em maior detalhe tendo em conta desagregações relativamente aos mercados, à natureza do tráfego, tipo de companhia, tipos de aeronaves e distribuição horária.

4.4.1 Mercados

A análise histórica relativa à repartição de movimentos e passageiros entre os diferentes mercados apresenta quotas para cada um dos segmentos bastante estáveis. No futuro, é de admitir que algumas alterações ocorram com a abertura dos serviços de Alta Velocidade Ferroviária para o Porto e para Madrid e com o desenvolvimento do hub em Lisboa, com uma forte componente intercontinental.

No caso das ligações com o Porto admitiu-se a manutenção de apenas 25% dos voos atuais, que ficam associados à função de alimentação do hub, enquanto para o caso das ligações com Madrid – em que o tempo das ligações mais rápidas já decididas não vem abaixo das 5,5 horas – admitiu-se que se manteriam 75% das ligações atuais.

Os impactos destas reduções em ligações curtas são integralmente transpostos para os voos intercontinentais. Não se espera que estas evoluções afetem de forma diferente as várias opções estratégicas em análise. As projeções para o futuro, a partir de meados da década de 2030, são as que se encontram no quadro 22.

Quadro 22 – Quota de diferentes mercados para futuras projeções

	Movimentos	Passageiros
Mercado doméstico	12,19%	10,54%
Europa	74,21%	71,33%
Mercado intercontinental	13,60%	18,13%

A repartição de tráfego no mercado europeu, considerando os países do espaço Schengen e não Schengen, tem-se apresentado muito estável ao longo da última década e não se perspectiva uma grande alteração, mesmo sabendo que a alteração destes valores podem sofrer alteração mais por decisões de política, expandindo ou reduzindo os países que integram este espaço. Atendendo a isso, admite-se que a repartição não sofra grande alteração no futuro, mantendo-se uma repartição de movimentos de 84,1% entre países do espaço Europa – Schengen e de 15,9% entre países de espaço não Schengen e de 82,8% e de 17,2% na repartição relativa aos passageiros.

Relativamente ao mercado intercontinental, a análise histórica da última década revela que região geográfica com maior quota de mercado ao nível de movimentos é a região de África. No entanto, ao nível do tráfego de passageiros, a região dominante é a América do Sul, apesar de ser notório um decréscimo desta percentagem. É possível também verificar um crescimento da quota associada à região da América do Norte.

Para as projeções futuras, optou-se por não considerar a tendência clara das séries de cada região, uma vez que isso levaria a que a região da América do Norte dominasse em absoluto os voos intercontinentais e tanto África como a América do Sul ficassem sem representatividade. É expectável que a região da América do Norte ganhe mercado face às estratégias comerciais tanto da companhia nacional, a TAP, como das companhias norte americanas.

Nas projeções para 2050 é provável que se mantenha o foco nas regiões da América do Norte e do Sul, no entanto, é provável que exista um maior equilíbrio entre as restantes regiões, não só devido a avanços tecnológicos que permitam aceder mais rapidamente a regiões mais remotas, como a Ásia, como também às elevadas taxas de crescimento da população africana.

Assim, considerou-se para 2050, e prolongando-se para 2086, uma ordem de valores, considerando que as regiões da América do Norte e Sul assumiriam juntas a maior percentagem do total de tráfego de passageiros, seguidas da região África e as restantes zonas em menor percentagem. Os intervalos considerados apresentam-se no quadro 23.

Quadro 23 – Quota de tráfego de passageiros intercontinentais por região

	2050-2086
África	20%-30%
América Central e Caraíbas	3%-6%
América do Norte	30%-40%
América do Sul	30%-40%
Ásia/Pacífico	5%-10%
Médio Oriente	3%-6%

4.4.2 Natureza do tráfego

A análise ao histórico do tráfego de passageiros em conexões vs. ponto-a-ponto demonstra um ligeiro aumento do segmento de passageiros em trânsito face aos passageiros ponto-a-ponto. É expectável que a fração de passageiros em conexão no movimento total de passageiros do aeroporto de Lisboa continue a crescer, tendo como base a sua evolução no passado recente e as referências internacionais de diferentes aeroportos.

Foi admitida a sua evolução, para a situação sem constrangimentos, de acordo com a curva logística tendo por base a evolução histórica deste segmento entre 2016 até 2022⁴, situada entre os 18% e os 30%, estimando-se uma evolução para valores próximos de 35%, valor de referência para o aeroporto de Schiphol (Figura 33).

⁴ ANA - Aeroportos de Portugal, “Perfil de Passageiro no Aeroporto de Lisboa, por Época IATA (Winter - W e Summer - S),” 2015 a 2022, disponível online

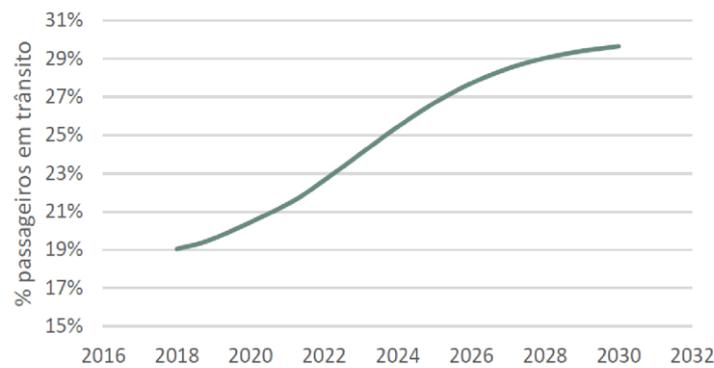


Figura 33 – Projeção da percentagem de passageiros em trânsito

Numa operação em dois aeroportos em simultâneo, são os passageiros em trânsito os mais penalizados, seja por operação em regime dual, seja quando operam na fase de transição.

O quadro 24 ilustra bem esta situação, onde as opções duais apresentam valores projetados de passageiros em trânsito inferiores às das opções únicas.

Quadro 24 – Repartição entre passageiros em trânsito e ponto-a-ponto para as diferentes opções estratégicas

		CTA	STR	VNO	MTJ	AHD+CTA	AHD+STR	AHD+VNO	AHD+MTJ
% Passageiros em ligação	2050	34,0%	34,3%	33,7%	32,6%	29,7%	29,5%	29,4%	29,3%
% Passageiros ponto-a-ponto		66,0%	65,7%	66,3%	67,4%	70,3%	70,5%	70,6%	70,7%
% Passageiros em ligação	2086	33,9%	34,8%	33,4%	32,3%	29,8%	30,0%	29,3%	29,2%
% Passageiros ponto-a-ponto		66,1%	65,2%	66,6%	67,7%	70,2%	70,0%	70,7%	70,8%

4.4.3 Tipo de companhia

Apesar das *Low Cost Carriers* (LCC) terem tido um aumento muito significativo na última década em Lisboa, encontram-se ainda abaixo dos 30%, tendo atingido os 26% em 2022 em relação ao número de movimentos. A quota destas companhias é, como já foi referido, maior nos voos internacionais do que nos domésticos, situação que se verifica igualmente em relação aos passageiros transportados, atingindo-se um valor máximo de 31% em 2021 no total de voos e de 32% em 2019 e 2020 para os voos internacionais.

As tendências para os anos futuros, tendo por base apenas os dados históricos, levariam a projeções da quota de LCC em 2050 até valores na ordem dos 63%, no caso dos movimentos, e de 75%, no caso dos passageiros. No entanto, é necessário ter em consideração alguns fatores que levam a que as empresas *Full Service Carriers* (FSC) possam responder de forma mais competitiva ao aumento de procura verificada.

Tipicamente, as companhias de baixo custo operam com frotas com um só tipo de avião, o que representa uma menor flexibilidade para adaptação aos constrangimentos de falta de capacidade, enquanto as companhias FSC se podem adaptar melhor às faltas de capacidade com alteração do tipo de aeronave.

Não se prevê, no entanto, que esta distinção entre tipo de companhia venha a surtir muitas diferenças relativamente ao dimensionamento dos aeroportos, uma vez que, por um lado, as companhias FSC têm também ofertas comerciais semelhantes às companhias classificadas como LCC e, por outro, a evolução

tecnológica tem levado a que o número de pontos físicos de check-in nos aeroportos tenha vindo a ser muito reduzido, independentemente do tipo de companhia.

Tendo em conta a evolução passada, mas também as condições adicionais acima descritas, estima-se que a percentagem de companhias LCC no período de 2050 a 2086 seja de 55% a 75%, no caso dos passageiros, e de 50% a 70%, na repartição de movimentos, sendo esta diferença justificada pela capacidade de utilização de aeronaves com maior capacidade pelas companhias FSC e de prevalência nas rotas transcontinentais.

4.4.4 Combinação de aeronaves

Tendo em conta estes dados históricos, a projeção dos dados históricos para o ano de 2050 levaria a no final do horizonte de projeto ocorresse um domínio completo das aeronaves de tipo C (ICAO Code C). É expectável que durante as próximas décadas se observe um crescimento das aeronaves do tipo C, mas também do tipo E, gama em que estão a surgir novos modelos, com maiores capacidades e alcances e que, para um aeroporto com capacidade de desenvolver um hub intercontinental, podem constituir uma opção para os operadores de transporte aéreo em Lisboa.

Assim, será previsível que as repartições possam ser no sentido de manutenção da situação atual, onde a quase totalidade da operação é realizada por aeronaves de tipo C e E, com um possível reforço das aeronaves de tipo C (variando entre os 75% e os 90%) e uma redução das aeronaves de tipo E (variando entre os 10% e os 20%), e uma quota residual dos restantes tipos de aeronaves (entre 2% a 10%).

4.4.5 Tipo de aeronaves

Analisando os dados históricos até 2019, não considerando por isso os anos influenciados pela pandemia, é possível verificar que a importância dos movimentos assegurados por aeronaves do tipo A319 está a diminuir muito, bem com a A332, que desapareceu desde 2020, versões mais antigas e menos eficientes. A aeronave A320 apresenta também um declínio notório, estando a ser substituída pela A320 Neo e, em parte, pelo A321 Neo. Esta variação é compatível com a análise do capítulo anterior: todas as aeronaves com participação crescente no AHD são do tipo C ou do tipo E, nomeadamente A339 e similares.

No horizonte temporal que estamos a considerar, é evidente que vão surgir novos modelos de aeronaves que ainda não estão no mercado. Dada a velocidade dos avanços tecnológicos e longo período de análise, não é possível projetar qual será a repartição por tipo de aeronave para os anos futuros de referência. É expectável que existam avanços ao nível da tecnologia de aeronaves elétricas a baterias, a hidrogénio ou híbridas, que poderão definir um conjunto de novas tipologias.

4.4.6 Distribuição horária

A distribuição dos movimentos ao longo do dia no AHD, conforme descrito no capítulo 2, demonstra uma alteração do comportamento de 2014 para 2019, período em que ocorre um forte crescimento do tráfego e entra em regime de saturação, onde são visíveis as adaptações dos operadores no sentido de introduzir novos voos em horários menos saturados, bem como alterações no sentido de aumentar a dimensão das aeronaves,

aumentando assim, o número de passageiros sem alterar o número de aeronaves ou a distribuição horária dos mesmos (Figura 18 e Figura 20).

Com o aumento da capacidade aeroportuária, independentemente da localização do novo aeroporto de Lisboa, é expectável que a distribuição horária volte a apresentar um comportamento semelhante ao verificado em 2014, com picos de intensidade mais marcantes nos períodos entre as 7h e as 9h, entre as 13h e as 16h e entre as 19h e as 20h.

A análise entre partidas e chegadas (Figura 23 e 24) demonstra que não existe um padrão distinto entre estes dois critérios, sendo o comportamento, quer ao nível de movimentos, quer de passageiros, semelhante ao apresentado na Figura 29 e Figura 30.

4.5 Análise de sensibilidade. Resultados para cenários de procura de crescimento Alto e Baixo

Os três cenários de procura sem constrangimento foram gerados por referência a projeções de diferentes organizações internacionais, e não por decomposição analítica dos impactos dos múltiplos fatores de incerteza que podem ser identificados relativamente ao desenvolvimento do transporte aéreo em geral e à procura desse transporte na região de Lisboa. Tal exercício teria inevitavelmente um grau elevado de complexidade e, mais ainda, de arbitrariedade, que conduziram à preferência por esta formulação mais simples.

Os fatores multiplicadores que ali foram apresentados para os valores da projeção central e daquelas duas projeções baixa e alta foram os constantes do quadro 25.

Quadro 25 – Projeções de procura nos três cenários (milhares de passageiros por ano)

		Central	Baixo	Alto
2050	Tráfego Projetado	84 700	65 916	108 074
	Relação ao Cenário Central	-	78%	128%
2086	Tráfego Projetado	123 184	111 318	142 365
	Relação ao Cenário Central	-	90%	116%

Atendendo ao método adotado para a geração dos cenários, não há qualquer fator que leve a considerar uma diferenciação destes coeficientes na sua aplicação às diferentes localizações e segmentos de procura, pelo que eles devem ser aplicados de forma igual a qualquer resultado parcelar.

As questões pertinentes a formular nesta análise de sensibilidade são em que medida pode a adoção da projeção baixa conduzir à revisão da afirmação de falta de capacidade das duas soluções baseadas na localização MTJ e em que medida pode a adoção da projeção alta conduzir à revisão da afirmação de existência de capacidade suficiente até ao final do período de análise em todas as outras opções.

As capacidades, medidas em movimentos por ano nas soluções que incluem o Montijo são de 395 900 para a opção estratégica 2 (MTJ) e de 351 785 na opção estratégica 1 (AHD+MTJ), sendo esses limiares atingidos para a projeção central em 2047 (opção MTJ) e em 2042 (opção AHD+MTJ). Se a procura seguir a projeção

baixa aquelas capacidades serão atingidas no ano 2054 (opção MTJ) e no ano 2049 (opção AHD + MTJ), ou seja, com menos de uma década de atraso em relação ao indicado com base na projeção central.

A afirmação de que as soluções baseadas no Montijo não têm capacidade para responder à procura previsível pode, por isso, manter-se com idêntica firmeza, ainda que a saturação da capacidade ocorra um pouco mais tarde, caso a procura assuma o comportamento do cenário baixo.

Em relação à projeção alta, para qualquer das localizações CTA, STR e VNO, a capacidade nas opções sem operação duradoura do AHD é de 647 550 movimentos por ano, correspondente à operação em 3 pistas. Nas opções em que o AHD mantém operação a capacidade conjunta é cerca de 825 mil movimentos por ano.

Em qualquer dos grupos de opções, a maior intensidade de movimentos ocorre nas opções envolvendo a localização CTA: para a projeção central, em 2086, são 553 milhares de movimentos ano, na opção estratégica 3 (CTA), e 534 milhares de movimentos, na opção estratégica 6 (AHD+CTA). Com a majoração correspondente à projeção alta aqueles fluxos passam a ser de cerca de 600 milhares de movimentos, na opção estratégica 3 (CTA), e de 587 milhares, na opção estratégica 6 (AHD+CTA).

O valor estimado na projeção alta para a opção estratégica 3 (CTA) correspondente a 92,8% da capacidade máxima, pelo que, tendo presente a distância temporal a que são feitas estas projeções, será prudente assegurar que as opções de implantação do aeroporto permitam a construção e operação da quarta pista se e quando ela se revelar necessária.

Nas quatro opções envolvendo as localizações de Santarém e de Vendas Novas, na projeção alta para 2086, situam-se entre os 559 e os 564 milhares de movimentos por ano, correspondentes a níveis de saturação entre 86% e 87%, apenas para as soluções únicas, pelo que as capacidades disponíveis com 3 pistas se mostram suficientes.

5. Procura induzida nas redes de transporte rodoviário e ferroviário pela atividade aeroportuária

Esta parte do relatório é suportado no quarto relatório da TIS.pt, que se encontra em anexo (Anexo 4), elaborado por José Manuel Viegas, Ana Vasconcelos, Fátima Santos e Pedro Santos, onde se fazem as projeções da procura nos acessos terrestres a cada uma das opções estratégicas retidas para análise, ao longo do período até ao horizonte do projeto, conforme definido na RCM, nomeadamente projetar a procura induzida por modo de transporte terrestre e fluvial e a afetação às deslocações de trabalhadores associados ao serviço do aeroporto.

5.1 A procura de transporte terrestre associado a uma nova infraestrutura aeroportuária

Ao longo dos mais de 60 anos que vão decorrer até ao horizonte de análise, em 2086, ocorrerão modificações significativas nas infraestruturas e serviços de transportes disponíveis em Portugal. Parte estarão associadas à implantação do novo aeroporto, mas outra, certamente relevante, não, mas afetando as condições de propensão para uso do transporte aéreo no aeroporto de Lisboa e a escolha do modo de transporte terrestre para aí aceder.

Estão aqui incluídas as linhas e serviços de Alta Velocidade Ferroviária (AVF), bem como a Terceira Travessia do Tejo (TTT) em Lisboa, além de outras, algumas já incluídas em planos e outras que ainda surgirão num prazo tão longo.

Mas, além disso, é certo que surgirão inovações tecnológicas que introduzem novos modos de transporte e outras que alteram os custos e as condições de disponibilidade de alguns dos serviços envolvidos nestes acessos terrestres.

Qualquer que seja a localização escolhida para o novo aeroporto haverá evoluções planeadas das redes e serviços de transporte terrestre para a adução dos passageiros ao aeroporto, certamente ao nível dos acessos rodoviários e também, muito provavelmente, ao nível da rede ferroviária. Duas das quatro localizações em análise para a implantação do novo aeroporto (STR e VNO) dispõem de linhas ferroviárias na sua proximidade, tendo sido considerada no cenário base a ligação ferroviária a todas as localizações em estudo, com ripagens, variantes ou ramais, consoante o caso.

Mas, além das novidades tecnológicas e das intervenções planeadas, surgirão certamente ofertas de serviços de transporte terrestre baseados em tecnologias iguais ou semelhantes às atualmente disponíveis, não planeadas, mas por iniciativa de mercado, em busca da oportunidade de negócio na movimentação de passageiros entre o aeroporto e os seus locais de residência ou pernoita. Procurou-se, neste domínio, incluir no leque das opções modais disponíveis serviços rodoviários que pudessem ser interessantes para os passageiros e em que a procura que é estimada para os mesmos permita a sua sustentabilidade económica sem subsídio pública.

Os fluxos estimados nos acessos terrestres foram realizados para 12 localizações, 4 localizações únicas e 4+4 duais, 4 opções modais e 278 concelhos do continente. Em termos temporais, calculados para quatro momentos, 2036, 2050, 2074 e 2086.

5.2 Redes e serviços de transporte nos acessos terrestres ao aeroporto

No processo de estimação dos fluxos de cada modo nos acessos terrestres ao aeroporto a primeira dificuldade é a seleção dos modos a representar. A dificuldade resulta, por um lado, da existência de múltiplas variantes de cada um dos modos nucleares, cada uma das quais com os seus atributos específicos que as distinguem entre si e, por outro lado, da necessidade de estimar a valia de cada um desses atributos para os viajantes.

5.2.1 Modos de transporte em análise

Para a modelação das escolhas do modo de transporte terrestre é necessário fazer corresponder a cada modo um conjunto de atributos, nomeadamente de preço, o custo a suportar, pelo viajante ou pelo amigo ou familiar que o conduz, tempo de viagem e tempo de espera, quando aplicável, e ainda um fator de preferência específica associado à conveniência geral de uso desse modo. Estando em jogo as deslocações de ou para um aeroporto em várias localizações possíveis para um conjunto alargado de destinos ou de origens no país, representados pelas 278 das sedes de concelho do continente, esses atributos de custo e tempo têm de ser associados às distâncias e velocidades esperadas em cada um dos modos. Só o fator de preferência modal específica toma um valor fixo, independente das distâncias. No atributo preço foram utilizados, em todos os casos de serviços já existentes, os preços atuais, e para os casos de serviços ainda não existentes, os valores estimados com base no referencial de preços atual.

O leque de modos de transporte considerados foram o transporte individual e o transporte coletivo público.

As formas de transporte rodoviário usadas para o transporte dos passageiros de e para os aeroportos, à escala de cada passageiro ou de pequenos grupos fechados, são múltiplas, desde o carro do próprio passageiro, que fica estacionado no aeroporto à espera do seu regresso, ao carro dum familiar ou amigo que o leva ou vai buscar ao aeroporto, ao táxi ou transporte gerido em plataforma digital (TVDE), às carrinhas de pequenos grupos, maioritariamente associadas ao seu alojamento.

As três características principais deste grupo de opções, genericamente designado como transporte rodoviário ligeiro, são a realização do transporte à medida, no tempo e no espaço, do passageiro do transporte aéreo, a utilização de um veículo ligeiro para o transporte e, decorrente desta última, velocidades de deslocação idênticas. Incluiu-se também neste grupo o rent-a-car, por responder também a estas características.

No que respeita aos tempos de percurso, foram adotados para este modo agregado os tempos estimados para veículos ligeiros, com base no modelo da rede rodoviária nacional, nas ligações de cada localização de aeroporto para cada uma das sedes de concelho.

Para o custo associado à utilização deste modo agregado, foram comparados os custos de utilização do automóvel do próprio, que incluem um trajeto para cada sentido de voo, com os respetivos consumos de combustível e portagens, mais o estacionamento por vários dias, de utilização do automóvel do familiar ou amigo, com dois trajetos terrestres por sentido de voo, mas sem estacionamento, de utilização do táxi ou TVDE, com regras diferentes, mas tendo-se concluído que as diferenças eram suficientemente pequenas para

permitir a adoção de um valor único de 0,45 €/km, aplicado a um só trajeto terrestre com a distância entre o aeroporto e cada uma das sedes de concelho.

Para a conversão dos fluxos terrestres de passageiros aéreos para veículos ligeiros, foi adotada, com base nos inquéritos aos passageiros do AHD, uma dimensão média de 1,8 para os grupos que se deslocam neste modo agregado.

Os modos de transporte coletivo de acesso a um aeroporto incluem sempre o autocarro e também o caminho de ferro, em caso de presença no próprio local do aeroporto, ou em proximidade imediata, de um apeadeiro ou estação, e dos serviços associados.

No caso do AHD a ligação entre o aeroporto e a estação ferroviária do Oriente está disponível com recurso ao metropolitano, mas com algum desconforto associado à necessidade de vencer desníveis com vários lanços de escadas. Para as novas localizações a opção ferroviária é garantida por ligações de médio e longo curso, com leques de serviços adiante descritos para cada um dos cenários considerados.

Foi também considerada a ligação fluvial entre MTJ e Lisboa (Cais do Sodré), e a sua combinação com o serviço ferroviário da Linha de Cascais, para serviço aos concelhos de Oeiras e Cascais. A estes dois modos, ferroviário e fluvial, foi designado por Transporte coletivo (TC) pesado.

Para o transporte coletivo rodoviário foram considerados dois tipos de oferta: serviços vaivém tradicionais em autocarro, com ligações diretas entre o aeroporto e cidades de dimensão populacional significativa e sem serviço ferroviário direto, suscetíveis de gerar a procura suficiente para viabilizar estes serviços com frequência horária e, no máximo, uma paragem intermédia; e serviços de extensão *last-mile* às ligações ferroviárias, permitindo serviço intermodal a um conjunto de concelhos a partir das estações com serviço ferroviário para o aeroporto, com horários alinhados com o serviço ferroviário e sujeitos a condições de população mínima do concelho e de distância máxima da sede do concelho à estação ferroviária com ligação ao aeroporto.

Para efeitos da modelação, estes últimos serviços de extensão *last-mile* foram juntos aos serviços do TC pesado, que passou a ser designado como “TC pesado (+Bus)”, que inclui quer as ligações recorrendo apenas ao TC pesado, quer as ligações intermodais baseadas no TC pesado e com extensão em autocarro.

5.2.2 Cenários considerados

Face a este leque muito amplo de possibilidades, e tendo presente a elevada dimensionalidade do conjunto de opções a analisar e elementos a incluir nos resultados associados, optou-se por considerar dois cenários para a projeção dos fluxos modais nos acessos terrestres, um cenário Base, e um cenário de Expansão.

O Cenário Base inclui as redes e serviços já existentes nos vários modos e as adições correspondentes a investimentos já decididos e com programação financeira, mais um pequeno número de ligações a cada uma das opções para o novo aeroporto, ainda não definidas, mas inevitáveis face à solicitação que essa nova peça do sistema representa.

Admitiu-se, no Cenário Base, que haveria serviço ferroviário no aeroporto em todas as opções: STR, sobre a Linha do Norte, quadruplicada até Castanheira do Ribatejo, CTA, MTJ e VPN, sobre a Linha do Alentejo,

através da consideração de uma linha de passagem no CTA, de um ramal no MTJ, e de uma ripagem no VNO, com 3 serviços por hora em direção a Lisboa e 2 serviços por hora no sentido oposto.

O Cenário de Expansão contém todas as componentes do Cenário Base mais um conjunto de infraestruturas e serviços já anunciados e largamente consensuais, nomeadamente a rede de Alta Velocidade Ferroviária, com as adaptações apresentadas pela Infraestruturas de Portugal (IP) para o caso de cada uma das localizações de aeroporto em estudo, e a Terceira Travessia do Tejo (TTT), na sua componente ferroviária, considerada por todas as autoridades de transportes e de planeamento territorial como peça indispensável, independentemente da construção ou não do novo aeroporto e da sua localização.

Para o Cenário de Expansão foram admitidos serviços de alta velocidade ferroviária no aeroporto para as opções CTA, MTJ e VPN, com serviços para as principais cidades, no mesmo padrão de frequências que para os serviços convencionais, 3 por hora para Lisboa, 2 por hora para os destinos no sentido oposto.

As ligações ferroviárias foram definidas em ambos os cenários, em termos de traçado aproximado e tempo de percurso, pelo PT3 do projeto global, tendo-se procedido à definição das tarifas, de acordo como a prática atual e com os valores apontados para a rede futura de Alta Velocidade e das frequências, de acordo com os níveis de procura estimados.

5.3 Metodologia

A estimação dos fluxos nos acessos terrestres ao aeroporto, nas suas várias opções e localizações, foi feita com tratamento separado dos fluxos de passageiros, de trabalhadores no entorno aeroportuário e logísticos. Apresentam-se separadamente as metodologias correspondentes, por um lado, os fluxos de passageiros e trabalhadores, que partilham os mesmos modos e, por outro, os fluxos logísticos, que usam sobretudo veículos rodoviários pesados, além de oleodutos para o transporte dos combustíveis, estes apenas para as novas localizações.

5.3.1 Estimação de fluxos de passageiros e de acompanhantes

Para cada localização e cada opção estratégica foram estimados os valores de fluxos associados a passageiros de acordo com sete passos:

No primeiro passo foram calculadas as gerações relativas de cada concelho, de acordo com a população, poder de compra e tempo de acesso rodoviário a cada localização;

No segundo passo foram aplicados os coeficientes de geração aos valores de procura total de cada um dos segmentos de procura em cada localização da operação aeroportuária;

No terceiro passo foram convertidos os valores de passageiros por ano, para valores diários;

No quarto passo foi aplicado do modelo *logit* de escolha discreta para estimar as quotas de cada um dos modos de transporte terrestres na ligação de cada concelho e para cada segmento de procura;

No quinto passo procedeu-se à consolidação dos resultados e obtendo-se para cada ano de cálculo, opção estratégica e localização a procura associada a cada concelho e por modo de transporte terrestre, em passageiros por dia;

No sexto passo adicionaram-se os valores dos fluxos de trabalhadores do aeroporto;

No sétimo, e último, aplicaram-se os limiares de procura de viabilização do serviço de transporte coletivo rodoviário, sendo a procura transferida para o modo ferroviário quando disponível, e para o rodoviário ligeiro quando não for esse o caso.

5.3.2 Estimação de fluxos de trabalhadores

É habitual considerar-se a classificação dos empregos gerados pelos aeroportos em dois grupos, os empregos diretos, os que contribuem diretamente para a cadeia de produção dos voos e serviços prestados nos aeroportos, e empregos indiretos, que estão associados a funções a montante e a jusante da operação dos voos, em estreita dependência económica, mas não das operações. Há uma gama considerável de valores para o número de empregos diretos gerados por milhão de passageiros anuais num aeroporto, com o intervalo entre os 600 e os 1 000, os mais frequentes. Para este estudo, adotou-se um valor intermédio de 750 por milhão de passageiros anuais, estando cada um desses empregos associado a duas deslocações pendulares, uma em cada sentido, cinco dias por semana, 11 meses por ano, o que é equivalente a 1,31 viagens por dia e por trabalhador. Dado o objetivo deste relatório de estimar viagens nos acessos terrestres ao aeroporto, considerou-se que os fluxos de e para o aeroporto associados aos empregos indiretos serão pouco relevantes face aos fluxos gerados por passageiros e empregos diretos, não tendo por isso sido contabilizados.

As escolhas de local de residência dos trabalhadores num aeroporto e seu perímetro próximo são, naturalmente, dependentes da distância ao aeroporto e das ofertas de transporte, da infraestrutura e dos serviços, disponíveis, bem como da oferta de habitação nos vários locais.

Face à localização do AHD, as novas localizações terão certamente durante várias décadas menor oferta de serviços de transportes coletivos e menor oferta de habitação no mercado geral, mas não deixará de haver uma oferta significativa de novas habitações muito dirigidas para estes trabalhadores, relativamente próximas e a preços mais baixos que no entorno do AHD.

Dada a incerteza relativamente a esses desenvolvimentos, adotou-se uma divisão do conjunto de deslocações pendulares em três grupos: até aos 10km, entre os 10 e os 25 km em linha reta, e para além desse limiar. A adoção da distância em linha reta tem a ver com a inevitável densificação da rede viária em torno do local do novo aeroporto, com implantações viárias impossíveis de prever a esta data. Estes limiares têm a ver com escalões adotados nas análises anteriores, e os dois primeiros correspondem a áreas territoriais que vão receber densificação significativa da rede viária e dos serviços de transporte coletivo de proximidade.

Na ausência de informação relativa ao AHD, foram adotadas frações para o número total de empregos diretos em cada uma das classes de distâncias, de 30% a menos de 10km do aeroporto, de 40% entre 10 e 25 km, e de 30% acima de 25km. Em relação às escolhas modais, foi assumida a repartição entre 77% de utilização do transporte individual e 23% do transporte público, face aos dados conhecidos.

Dadas as possíveis localizações do novo aeroporto, a maioria dos trabalhadores no Aeroporto Humberto Delgado reside a mais de 25 km da nova infraestrutura, sendo inevitável que a distribuição geográfica das

residências dos trabalhadores no novo aeroporto seja diferente dessa mesma distribuição dos trabalhadores no AHD. A mudança residencial não será instantânea, havendo trabalhadores no entorno do AHD que passarão a trabalhar no entorno da nova localização e que, pelo menos de início, manterão a sua residência atual, outros que mudarão de residência, ainda outros que preferirão manter a residência e mudar de emprego, e haverá também recrutamento na envolvente do novo aeroporto.

Admitiu-se que a rapidez de realocização das habitações dos trabalhadores seria maior no caso dos trabalhadores que já residem nos escalões de menor distância ao aeroporto, porque dependentes ou habituados a essa proximidade, do que nos que já hoje residem a maior distância do aeroporto. Considerou-se que, em qualquer dos escalões de distância, essa transição seguiria uma curva logística com assíntota correspondente a ter 100% dos trabalhadores residindo a menos de 25 km do aeroporto, mas com parâmetros diferentes consoante a distância da residência atual ao aeroporto (Figura 34).

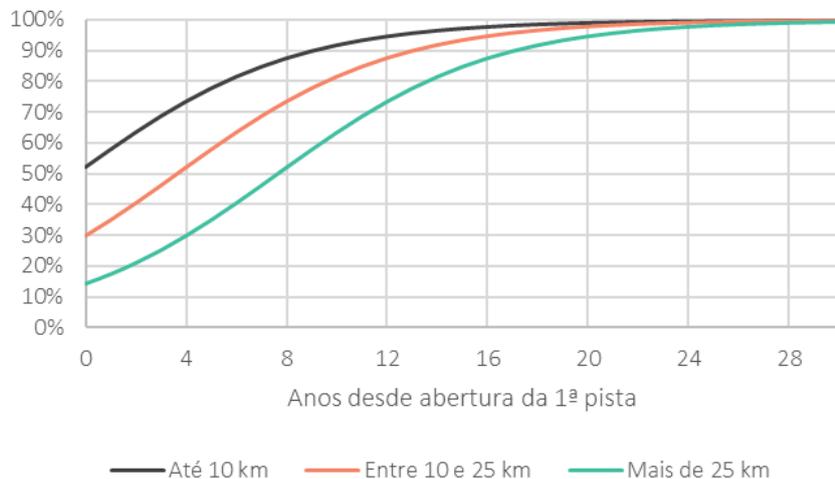


Figura 34 – Calendário de transição geográfica das residências dos trabalhadores do aeroporto para cada escalão de proximidade das residências atuais

Para todas as opções estratégicas, as únicas e as duais, o processo de realocização residencial estará ainda em curso em 2036, mas para 2050, de acordo com as curvas de transição, serão já muito poucos os que se residirão a mais de 25 km do aeroporto (quadro 26).

Enquanto houver um grupo de trabalhadores a residir a mais de 25 km do aeroporto, admite-se que esse grupo faz parte dos trabalhadores atuais, pelo que se manteve, para esse grupo, a sua repartição por concelhos idêntica na situação de base.

Os valores correspondentes a estes fluxos de trabalhadores foram depois adicionados aos associados aos fluxos de passageiros, para a produção das estimativas globais de fluxos terrestres em cada modo a partir de cada uma das localizações e opções estratégicas.

Quadro 26 – Número de trabalhadores a residir a menos de 25 km de cada uma das localizações (2036/2050/2074/2086)

Ano	AHD (+CTA)			AHD (+STR)			AHD (+VNO)			AHD (+MTJ)		
	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km
2036	15 891	11 918	8 558	15 850	11 888	8 536	15 491	11 618	8 343	33 902	25 426	18 258
2050	18 846	14 135	14 135	18 798	14 099	14 009	18 372	13 779	13 779	41 502	31 127	31 127
2074	22 362	16 772	16 772	22 305	16 729	16 729	21 799	16 350	16 350	44 961	33 720	33 720
2086	23 494	17 620	17 620	23 434	17 575	17 575	22 902	17 177	17 177	46 690	35 017	35 017
Ano	CTA (+AHD)			STR (+AHD)			VNO (+AHD)			MTJ (+AHD)		
	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km
2036	31 857	23 893	15 965	31 409	23 557	13 436	31 159	23 369	12 144	15 499	11 624	7 921
2050	53 585	40 189	40 189	52 698	39 523	39 523	52 483	39 363	39 363	20 060	15 045	15 045
2074	77 756	58 317	58 317	75 669	56 751	56 751	76 307	57 231	57 231	21 732	16 299	16 299
2086	81 769	61 327	61 327	79 119	59 339	59 339	80 644	60 483	60 483	22 568	16 926	16 926
Ano	CTA			STR			VNO			MTJ		
	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km	Procura 1000 pax/ano	Nº Empregos Diretos	Trabalhadores a <25km
2036	48 845	36 634	22 721	47 458	35 593	18 471	46 995	35 247	16 494	49 805	37 354	20 092
2050	74 606	55 954	55 954	72 254	54 191	54 191	71 827	53 870	53 870	69 283	51 962	51 962
2074	103 514	77 636	77 636	99 124	74 343	74 343	99 829	74 872	74 872	75 056	56 292	56 292
2086	108 864	81 648	81 648	103 612	77 709	77 709	105 545	79 159	79 159	77 943	58 457	58 457

Nota: Nas opções duais, o aeroporto a que se referem os valores é o que está sem parêntesis na identificação da opção

Dada a imposição de limiares de procura para a viabilização de serviços de transporte coletivo em autocarro, quer os de vaivém, quer os de extensão *last-mile* aos serviços ferroviários, houve que fazer redistribuição modal dos fluxos estimados para cada um destes modos quando a procura, na soma de passageiros com trabalhadores, não atingia aquele limiar. A redistribuição modal foi feita prioritariamente para o outro modo de transporte coletivo e, quando esse outro modo também não estava disponível, para o transporte rodoviário ligeiro.

5.3.3 Estimação de fluxos logísticos no aeroporto

Os fluxos logísticos rodoviários gerados por um aeroporto para garantir a sua operação segura e eficiente dependem de muitos fatores específicos da localização e da dimensão do aeroporto, bem como das operações e infraestrutura existentes. De um modo simplificado, os principais fluxos logísticos são essencialmente assegurados por camiões, e têm como principais objetivos: o abastecimento de combustível, transporte de carga, de resíduos, abastecimento de produtos alimentares e de bebidas, transporte de peças e materiais para a manutenção de aeronaves, entre outros.

5.3.3.1 Abastecimento de combustível

O transporte de combustível para abastecimento de aeronaves em aeroportos é geralmente realizado através de pipeline ou camiões-cisterna. Atualmente, o abastecimento de combustível no Aeroporto Humberto Delgado é realizado por camião-cisterna, o que gera um fluxo considerável de camiões de transporte de jet fuel desde Aveiras. Esta, porém, é uma solução que coloca um conjunto de riscos e impactes negativos em termos ambientais, de qualidade de vida e mesmo económicos.

Em novos aeroportos, as melhores práticas apontam para que a operação de abastecimento de combustível a aeronaves seja realizada através de pipeline, o que reduz substancialmente os riscos e impactes atrás

enumerados e aumenta a garantia de fornecimento de combustíveis ao aeroporto. No entanto, contrariando esta tendência, a solução apontada no EIA do Aeroporto do Montijo continuava a ser solução de transporte por camião-cisterna (ANA-Profico, 2019).

Para estimar este fluxo rodoviário para os anos de reporte, procurou-se conhecer qual o fluxo atual de camiões-cisterna gerados pelo AHD, mas para o qual não existem dados publicados. Foi efetuada uma pesquisa, tendo sido encontrados alguns valores indicativos para 2019 de 180 camiões-cisterna por dia, 30 000 camiões-cisterna por ano (Quadro 27).

Quadro 27 – Fluxos de Camiões-cisterna para abastecimento de combustível

	Camiões-cisterna		Movimentos de aeronaves	Camião-cisterna por movimento
	Por dia	Por ano		
Máximo	180,0	46 980	221 773	0,212
Mínimo	114,9	30 000		0,135
Médio	147,5	38 490		0,174

Para estimar os fluxos para os anos de reporte, foi calculado o rácio de 0,174 para o número de camiões-cisterna por movimento aéreo. Este rácio, aplicado aos movimentos aéreos estimados para o AHD, permite determinar os fluxos de tráfego associados. Admitiu-se que o aumento sustentado da dimensão das aeronaves seria compensado pelo aumento de eficiência energética dos motores dos aviões, permitindo assim manter este rácio constante.

5.3.3.2 Carga aérea

Para estimar os fluxos de veículos pesados gerados pelo transporte da carga aérea consideram-se que os veículos pesados que chegam ao aeroporto para entregar mercadorias, partem vazios e o princípio contrário é válido para os camiões que carregam mercadoria no aeroporto e que cada veículo pesado transporta em média 10 toneladas.

Para determinar este valor considerou-se como base os resultados dos inquéritos origem / destino a veículos pesados de mercadorias realizados em estrada, os quais apontam que, em média, cada camião transporta 12,5 toneladas de carga. No entanto, como se desconhece a natureza da carga aeroportuária estimada e se acredita que no próprio aeroporto a capacidade de consolidação de carga é menor do que num centro logístico, admitiu-se considerar um valor de carga média ligeiramente mais baixo de 10 toneladas por camião.

Partindo destes pressupostos, foi possível determinar os fluxos de camiões envolvidos na etapa terrestre da carga aérea. Como a estimativa da carga aérea foi realizada independentemente da localização e essa carga viaja na sua larga maioria em voos de passageiros, o fluxo de camiões em cada aeroporto nas opções duais foi estimado na proporção correspondente à repartição dos passageiros por aeroporto.

5.3.3.3 Transporte de resíduos

As diferentes atividades envolvidas na operação dos aeroportos geram uma quantidade significativa de resíduos, sendo esta considerada uma das questões ambientais mais importantes do transporte aéreo. Espera-se que, no futuro, os aeroportos sejam mais eficientes e que consumam menos recursos, sendo a introdução do catering pago uma das ações que mostra que o volume de resíduos gerados pode baixar consideravelmente. Para estimar os fluxos de camiões neste segmento logístico, foi tido como base o estudo de Özbay & Gokceviz (2022) onde apresentam rácios de produção de resíduos por passageiros para doze aeroportos europeus.

Uma análise aos rácios apresentados mostra que, em média, para os aeroportos considerados, a quantidade de lixo produzida por passageiro ronda as 500 gramas, registando-se o valor mínimo de 140 gramas por passageiro no aeroporto de Nápoles, em Itália e o valor máximo de 4kg no aeroporto de Congonhas no Brasil (único caso nesta amostra acima de 1 kg). Se se analisar apenas o cluster dos aeroportos europeus, este valor desce para cerca de 300 gramas. Uma vez que não existem indicadores para aeroportos portugueses, optou-se por usar o rácio europeu de maior valor por ser aquele maximiza a estimativa de fluxos rodoviários.

Para converter o montante de resíduos estimados em veículos pesados considerou-se que cada veículo transporta em média 12 toneladas de resíduos.

5.3.3.4 Fluxos logísticos associados às áreas comerciais e restauração

Para estimar os fluxos logísticos associados ao abastecimento das áreas comerciais do aeroporto, lojas e restauração, partiu-se do pressuposto inicial de que as operações de abastecimento desta área comercial são idênticas às registadas em galerias e centros comerciais. Este pressuposto veio permitir utilizar os índices de geração de veículos comerciais utilizados em outros estudos de tráfego desenvolvidos pela equipa, os quais resultam de diversas medições efetuadas.

Para áreas comerciais equivalentes à situação aeroportuária consideram-se índices diários de geração de 1,50 veículos não articulados por cada 1000 m² de área comercial e de 0,15 veículos articulados por cada 1000 m² de área comercial.

Como se desconhece ainda as áreas previstas para o novo aeroporto, admitiu-se como possível a relação entre o número de passageiros observado na atualidade no AHD, sendo de 140 camiões anuais por milhão de passageiros por ano.

5.3.3.5 Fluxos logísticos associados às operações de catering

Nas existindo informação segura para estimar esta tipologia de fluxos, foi desenvolvida uma metodologia que permite ter uma ordem de grandeza para este fluxo.

Como primeiro pressuposto, admitiu-se que num voo de longo curso os passageiros consomem duas refeições, sendo que nos restantes voos apenas é servida uma ou nenhuma refeição.

Sendo prática generalizada, e dificilmente reversível, que não há catering gratuito nos voos com duração até 3 horas, a experiência mostra que apenas cerca de metade dos passageiros consome alimentação a bordo, e além disso em menor quantidade. O peso total médio de produtos envolvidos na preparação de cada uma dessas refeições foi assumido como de 0,6 kg. Compondo a fração de passageiros consumidores de catering com o peso envolvido na preparação de cada um desses consumos, chega-se a um valor de 0,3 kg por passageiro nos voos curtos.

Estes dois pressupostos, quando ponderados pela repartição de voos por tipologia de distância, permitiu estimar que a preparação de catering por passageiro envolve em média 1,0 kg de produtos alimentares.

Por simplificação e compatibilidade com as estatísticas disponíveis, assumiu-se que uma viagem de curta distância, até 3 horas, é uma viagem para países da União Europeia Schengen e não Schengen, sendo as restantes todas de longa distância.

Para calcular os fluxos de veículos pesados associados a este segmento logístico assume-se que, em média, cada camião transporta 6 toneladas de produtos alimentares e bebidas. Este valor é inferior aos considerados noutros segmentos porque se assume que, tratando-se, na sua maioria, de produtos perecíveis e com grande diversidade, a capacidade de consolidação dos fornecedores é menor.

5.3.3.6 Outros fluxos logísticos

Existem ainda outros fluxos gerados pelo aeroporto que são difíceis de estimar, os quais estão relacionados com atividades de operação e manutenção das aeronaves, frotas terrestres e equipamentos, segurança, limpeza etc. Não dispondo de outra informação, assume-se que eles podem representar 15% do total de fluxos já estimados para os outros fluxos logísticos.

5.4 Cenários de oferta e fluxos modais estimados

A modelação usada tem como base um modelo de escolha discreta, não incorporando efeitos de congestionamento rodoviário nas estimativas de tempo nas ligações por estrada. Por essa razão, a questão relativa ao reforço ou não da capacidade de tráfego rodoviário na travessia do estuário do Tejo em Lisboa não é avaliada em função da repartição de caminhos e alívio do congestionamento que induziria nessa travessia, e não constituiu elemento de definição de cenários.

Neste relatório foram consideradas as ligações ferroviárias que virão a ser possíveis entre as linhas de longo curso servindo a Gare do Oriente e a linha suburbana Lisboa – Setúbal (atualmente operada pela Fertagus), na sequência da quadruplicação da linha de cintura entre Roma-Areeiro e a Gare do Oriente, que foram omitidas por lapso no relatório anterior. Essa omissão conduziu a estimativas enviesadas da repartição modal nos acessos terrestres a STR com sub-valorização da quota do modo ferroviário em cerca de 8%, e sobrevalorização dos modos rodoviários, em cerca de 6% para o transporte coletivo e cerca de 2% para o transporte individual. Após correção dos dados, os cálculos foram refeitos e são apresentados nas versões revistas do relatório 4 desta PT e nos anexos correspondentes.

5.4.1 Cenário base

O cenário base corresponde a uma configuração dos sistemas de transportes que se pode considerar como o mínimo expectável. São incluídas nessa configuração as redes e serviços existentes nos vários modos, acrescido apenas das extensões correspondentes a projetos que já têm programação e financiamento aprovados, extensões das infraestruturas e reforços de serviços ferroviários de serviço direto ao aeroporto, a cada uma das opções, para assegurar as frequências de serviço normais em tais casos e os serviços rodoviários de pequena escala gerados por iniciativa de mercado, em vaivéns de serviço direto a alguns aglomerados e em extensões last-mile dos serviços ferroviários para alguns aglomerados próximos das estações, sujeitos a que as procuras estimadas sejam suficientes para garantir a sua sustentabilidade económica.

5.4.1.1 Oferta de cada modo de transporte

5.4.1.1.1 Rede rodoviária

Tendo por base as propostas da equipa do PT3, foi considerado um pequeno número de adições à rede rodoviária já existente, consideradas inevitáveis para o acesso eficiente a cada uma das localizações em análise.

No caso de CTA (Campo de Tiro de Alcochete), a proposta base da PT3 contempla a criação de uma nova ligação da A12 à A13 correndo a sul do CTA, com um nó de acesso ao aeroporto a cerca de 1,6 km do terminal, e adicionalmente uma ligação entre o novo nó do aeroporto com a N118 a poente do CTA.

No caso de STR (Santarém), considerou-se a proposta base da PT3, que preconiza a criação de um novo nó de acesso na A1, no extremo sudoeste do terreno associado à solução aeroportuária, a implantar nas imediações do PK 81+000, sensivelmente no ponto intermédio do sublanço Torres Novas – A1/A15 da Autoestrada do Norte, ligando também às EM567 e EN365 no limite Norte do terreno. Este nó permitirá melhorar os tempos de acesso a todos os distritos. Adicionalmente é ainda considerada uma outra proposta da PT3 - uma nova ligação até à EN3, que melhorará o acesso de populações mais próximas e providenciará uma alternativa não portajada, melhorando as opções para ligação a Santarém e Torres Novas.

No caso de MTJ (Montijo), considerou-se a proposta base da PT3, a qual preconiza a criação de uma ligação direta entre o nó da A12, a sul da Estação de Serviço da Ponte Vasco da Gama, e a Base Aérea nº6, considerando a construção de um novo acesso que permite esta ligação em menos de 3 minutos, conforme estudo anterior para este aeroporto.

No caso de VNO (Vendas Novas), considerou-se a proposta base da PT3, que consiste na criação de um novo nó de acesso na A6, no PK 10+000, a que acresce a consideração de ligações a poente à N10 e a nascente à N4, junto às portagens do nó de Vendas Novas da A6.

5.4.1.1.2 Transporte coletivo ferroviário

No cenário Base, ao nível dos serviços ferroviários, foram considerados apenas serviços convencionais com ligações diretas às quatro localizações em estudo, seguindo as propostas apresentadas pelo PT3.

No caso de STR, tratar-se-á duma pequena variante à Linha do Norte, dando acesso à estação do aeroporto.

No caso de VNO, tratar-se-á duma ripagem da atual Linha do Alentejo, ficando o traçado dessa linha a passar na estação do aeroporto.

Nos casos do MTJ e do CTA, as propostas preconizam a criação de derivações para norte, a partir da Linha do Alentejo, sendo que, no caso da derivação para servir o MTJ, essa bifurcação é feita imediatamente a nascente da estação do Pinhal Novo, ficando o ramal com uma extensão de aproximadamente 21 km, que termina com uma estação do tipo Terminal no aeroporto. Já no caso do CTA, a bifurcação é feita cerca de 4 km a nascente da anterior, após o cruzamento da Autoestrada A12, e terá uma extensão de aproximadamente 19 km, solução já apresentado pela IP. Foi ainda incluída neste cenário o prolongamento deste ramal, do CTA para norte, conforme indicado pelo PT3, assegurando a ligação com a Linha de Vendas Novas, permitindo, desta forma, a consideração de serviços de e para norte de Lisboa. Este prolongamento corresponde a cerca de 48 km adicionais, e implica a consideração de uma estação do tipo passagem na zona do CTA.

Neste cenário base as ligações a cada opção de localização correspondem a serviços do tipo Intercidades que, regra geral, apresentam distâncias de dezenas de quilómetros entre paragens sucessivas. Nos serviços para as opções situadas na margem esquerda (CTA, MTJ e VNO), uma vez que os serviços partem do Oriente, consideram-se paragens adicionais nas estações do Pragal, Fogueteiro e Pinhal Novo de modo a garantir ligação aos três concelhos, com valores muito elevados de população e de potencial geração de passageiros, uma vez que essas paragens adicionais não aumentam significativamente o tempo total entre Lisboa e cada uma das opções de localização. No caso da opção MTJ, tal como previsto nos estudos já efetuados, considera-se também o seu serviço de TC pesado para Lisboa através do modo fluvial.

No caso das ligações para norte, a partir das localizações CTA e STR, as frequências que se consideram correspondem às atualmente disponibilizadas em cada cidade servida pelos vários serviços Intercidades que asseguram ligação com Lisboa, não estando, por isso, a ser considerada a criação de paragens adicionais nestes serviços. Para as novas ligações ferroviárias às opções de localização do aeroporto, foram testadas três configurações de cadência de serviços, 20 minutos para Lisboa e 30 minutos para todos os destinos, 20 minutos para todos os destinos e 30 minutos para todos os destinos.

A decisão para efeitos da modelação final foi tomada em função do impacto desta variável nos níveis de procura estimada, tendo sido retida a opção com 20 minutos para Lisboa e 30 para os outros destinos, por se verificar que os impactos destas variações sobre a procura eram muito limitados, sempre inferiores a 2%. Mas a questão da cadência ferroviária é muito relevante para atender a procura estimada, nesta modelação com cadências de 20 a 30 minutos, havendo várias situações em que o reforço da oferta para além deste nível é manifestamente necessário.

5.4.1.1.3 Transporte coletivo rodoviário e intermodal

Estes serviços são de dois tipos, um mais tradicional de autocarros operando a partir das estações em padrão vaivém para algumas cidades e outro de complemento outro de complemento intermodal ao transporte ferroviário (*last-mile*), ligando as estações com conexão direta ao aeroporto com alguns municípios no seu entorno.

Não havendo uma oferta atual, a especificação dos serviços foi realizada com base no seu potencial de mercado. Nos serviços de vaivém foi estipulado que o tempo de viagem para as cidades a servir deveria estar

entre 30 minutos e um limite superior, que foi de 80 minutos, para concelhos com população até 50 mil habitantes, e de 120 minutos, para populações acima desse limiar. Foi adotado um intervalo entre serviços de 30 ou 60 minutos, consoante a população do concelho a servir fosse abaixo ou acima de 100 mil habitantes.

Nos serviços de extensão *last-mile* à ferrovia, só podem ser abrangidos concelhos que não disponham de serviço ferroviário direto, cuja sede esteja a uma distância até 30 km em linha reta da estação ferroviária base deste serviço, e com uma população não inferior a 20 mil habitantes.

5.4.1.2 Resultados

5.4.1.2.1 Fluxos de passageiros no transporte terrestre

Os valores agregados de fluxos de transporte terrestre gerado por cada opção estratégica e para 2036, 2050, 2074 e 2086, são apresentados nos quadros seguintes. Os fluxos de passageiros em transporte rodoviário ligeiro (Quadro 28), em transporte coletivo rodoviário (vaivém) (Quadro 29) e em transporte coletivo pesado (com serviço last mile) (Quadro 30).

Quadro 28 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	87 084	78 924	83 097	103 653	46 674	49 389	46 554	48 118	45 499	49 114	60 044	43 757
2050	110 357	91 278	99 888	119 131	55 592	73 693	55 450	65 230	54 192	67 528	73 057	51 754
2074	150 657	118 838	134 441	126 171	65 147	106 613	64 979	88 327	63 507	96 771	78 359	55 546
2086	158 753	122 858	141 909	131 445	68 055	112 313	67 880	91 931	66 341	101 821	81 561	57 559

Quadro 29 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo rodoviário para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	26 523	18 461	27 660	21 912	3 151	13 700	3 143	10 077	3 072	14 246	4 289	9 252
2050	38 485	27 736	40 302	29 052	3 749	23 983	3 740	18 974	3 655	26 296	6 245	11 771
2074	52 734	38 862	56 171	31 170	5 133	36 969	5 120	29 117	5 004	39 967	7 399	12 703
2086	55 337	40 884	59 973	32 168	5 715	38 794	5 700	30 680	5 571	42 701	7 412	13 206

Quadro 30 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	23 827	40 577	28 960	21 263	13 372	12 960	13 338	20 080	13 035	16 115	16 916	9 184
2050	35 230	59 586	39 561	27 343	15 944	21 998	15 903	34 340	15 542	25 380	20 848	11 101
2074	49 586	82 115	54 627	30 046	19 050	33 768	19 001	54 321	18 571	38 822	22 738	12 159
2086	52 101	86 255	58 226	31 521	20 079	35 508	20 028	56 447	19 574	41 682	23 696	12 736

O crescimento dos fluxos terrestres ao longo do tempo está, naturalmente, alinhado com o crescimento dos fluxos de passageiros do transporte aéreo. Como é habitual na grande maioria dos grandes aeroportos em todo o mundo, o transporte rodoviário ligeiro é sempre o modo maioritário, tendo, neste caso, as quotas de mercado mais elevadas em AHD e no MTJ, na ordem dos 70% ou mesmo um pouco acima. Os fluxos rodoviários associados são muito significativos, particularmente se atendermos ao forte aumento das distâncias rodoviárias até ao aeroporto, muito dependentes da localização, mas pouco variáveis com a opção estratégica e o ano de projeção.

Calculando a média ponderada das distâncias rodoviárias por sentido, usando como pesos os números de passageiros usando o modo rodoviário ligeiro para essa ligação, obtêm-se os valores da ordem do 50,1 km para o AHD, 100,3 km para CTA, 120,1 para STR, 129,2 para VNO e 87,8 para MTJ. Os valores do quadro 28 correspondem ao volume de passageiros por dia. A transformação em veículos por dia encontra-se no quadro 31.

Quadro 31 – Fluxos de veículos por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	50 793	47 711	49 211	61 002	26 565	28 800	26 497	29 068	25 896	29 182	34 747	24 999
2050	61 310	50 710	55 493	66 184	31 690	41 064	31 609	36 239	30 892	37 515	42 381	28 752
2074	83 698	66 021	74 690	70 095	37 141	59 229	37 046	49 071	36 206	53 762	45 477	30 859
2086	88 196	68 255	78 838	73 025	38 803	62 396	38 704	51 073	37 826	56 567	47 338	31 977

Os quadros seguintes (Quadros 32 e 33), sintetizam a importância dos diferentes modos e a origem e/ou destinos dos fluxos em cada uma das localizações alternativas.

Quadro 32 – Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2036 e 2050 (Cenário Base)

2036	CTA Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	45 636	20 876	14 876	0	81 388	59,2%
Setúbal	15 956	5 286	4 056	0	25 298	18,4%
Norte Tejo	14 143	361	4 388	0	18 892	13,7%
Sul Tejo	11 349	0	506	0	11 855	8,6%
Total	87 084	26 523	23 826	0	137 433	100%

2050	CTA Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	57 046	29 396	21 197	0	107 639	58,5%
Setúbal	17 136	6 934	5 813	0	29 883	16,2%
Norte Tejo	18 931	1 741	7 464	0	28 136	15,3%
Sul Tejo	17 244	414	756	0	18 414	10,0%
Total	110 357	38 485	35 230	0	184 072	100%

2036	STR Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	30 715	13 760	25 721	0	70 196	50,9%
Setúbal	6 345	1 689	3 460	0	11 492	8,3%
Norte Tejo	37 852	3 012	10 445	0	51 308	37,2%
Sul Tejo	4 014	0	952	0	4 966	3,6%
Total	78 926	18 461	40 578	0	137 962	100%

2050	STR Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	32 495	19 764	36 964	0	89 223	50,0%
Setúbal	7 592	3 599	5 998	0	17 189	9,6%
Norte Tejo	44 830	4 373	15 251	0	64 454	36,1%
Sul Tejo	6 361	0	1 373	0	7 734	4,3%
Total	91 278	27 736	59 586	0	178 600	100%

2036	VNO Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	33 700	21 809	20 954	0	76 463	54,7%
Setúbal	21 834	4 269	7 261	0	33 364	23,9%
Norte Tejo	14 397	1 255	0	0	15 652	11,2%
Sul Tejo	13 166	326	745	0	14 237	10,2%
Total	83 097	27 659	28 960	0	139 716	100%

2050	VNO Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	40 008	32 271	30 228	0	102 507	57,0%
Setúbal	18 054	5 364	8 224	0	31 642	17,6%
Norte Tejo	21 073	2 180	0	0	23 253	12,9%
Sul Tejo	20 755	488	1 109	0	22 350	12,4%
Total	99 888	40 303	39 561	0	179 752	100%

2036	MTJ Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	62 169	19 472	16 705	0	98 346	67,0%
Setúbal	16 425	2 440	4 000	0	22 865	15,6%
Norte Tejo	16 289	0	0	0	16 289	11,1%
Sul Tejo	8 770	0	558	0	9 328	6,4%
Total	103 653	21 912	21 263	0	146 828	100%

2050	MTJ Cenário Base					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	64 127	25 204	21 259	0	110 590	63,0%
Setúbal	20 330	3 204	5 475	0	29 009	16,5%
Norte Tejo	21 899	645	0	0	22 544	12,8%
Sul Tejo	12 775	0	610	0	13 385	7,6%
Total	119 131	29 053	27 344	0	175 528	100%

Quadro 33 – Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2074 e 2086 (Cenário Base)

CTA Cenário Base							CTA Cenário Base						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional	2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	78 177	40 498	29 645	0	148 320	58,6%	Lisboa	82 565	42 634	31 461	0	156 660	58,9%
Setúbal	22 973	9 517	8 490	0	40 980	16,2%	Setúbal	24 340	10 007	8 982	0	43 329	16,3%
Norte Tejo	24 137	2 187	10 474	0	36 798	14,5%	Norte Tejo	24 499	2 161	10 672	0	37 332	14,0%
Sul Tejo	25 370	532	977	0	26 879	10,6%	Sul Tejo	27 350	535	986	0	28 871	10,8%
Total	150 657	52 734	49 586	0	252 977	100%	Total	158 754	55 337	52 101	0	266 192	100%
STR Cenário Base							STR Cenário Base						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional	2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	43 717	27 457	52 443	0	123 617	51,5%	Lisboa	46 457	29 123	56 202	0	131 782	52,7%
Setúbal	10 436	5 455	8 499	0	24 390	10,2%	Setúbal	11 198	5 803	9 068	0	26 069	10,4%
Norte Tejo	55 733	5 951	19 039	0	80 723	33,7%	Norte Tejo	55 755	5 958	18 620	0	80 333	32,1%
Sul Tejo	8 952	0	2 135	0	11 087	4,6%	Sul Tejo	9 448	0	2 365	0	11 813	4,7%
Total	118 838	38 863	82 116	0	239 817	100%	Total	122 858	40 884	86 255	0	249 997	100%
VNO Cenário Base							VNO Cenário Base						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional	2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	53 256	45 487	42 111	0	140 854	57,4%	Lisboa	56 209	48 805	44 930	0	149 944	57,6%
Setúbal	23 016	7 311	11 090	0	41 417	16,9%	Setúbal	24 570	7 788	11 852	0	44 210	17,0%
Norte Tejo	27 601	2 735	0	0	30 336	12,4%	Norte Tejo	28 185	2 726	0	0	30 911	11,9%
Sul Tejo	30 569	639	1 425	0	32 633	13,3%	Sul Tejo	32 945	655	1 443	0	35 043	13,5%
Total	134 442	56 172	54 626	0	245 240	100%	Total	141 909	59 974	58 225	0	260 108	100%
MTJ Cenário Base							MTJ Cenário Base						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional	2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	66 618	27 092	23 532	0	117 242	62,6%	Lisboa	69 281	28 246	24 751	0	122 278	62,7%
Setúbal	21 869	3 452	5 896	0	31 217	16,7%	Setúbal	22 829	3 598	6 151	0	32 578	16,7%
Norte Tejo	22 990	626	0	0	23 616	12,6%	Norte Tejo	23 707	324	0	0	24 031	12,3%
Sul Tejo	14 693	0	618	0	15 311	8,2%	Sul Tejo	15 628	0	619	0	16 247	8,3%
Total	126 170	31 170	30 046	0	187 386	100%	Total	131 445	32 168	31 521	0	195 134	100%

No anexo 4 e nos ficheiros a ele associados podem ser encontrados os valores referentes aos fluxos por modo de transporte para cada um dos concelhos do continente. As projeções para 2036 permitem verificar que os concelhos do distrito de Lisboa representam mais de metade dos fluxos associados ao aeroporto em qualquer umas das opções, sendo que no caso do MTJ, atinge mais de dois terços e os concelhos do distrito de Setúbal é o segundo conjunto mais importante, sobrepondo-se as concelhos a norte e a sul do Tejo, com a exceção para a localização de STR, onde os concelhos a norte do Tejo são o segundo conjunto, depois de Lisboa.

O modo rodoviário ligeiro é maioritário, superior a metade das deslocações, mas em vários casos como de STR e VNO para o distrito de Lisboa, não atinge os 50%. Em 2050, mantém-se Lisboa como o grande centro gerador e em termos de modos de transporte começam a surgir fluxos em transporte coletivo rodoviário, indiciando que alguns concelhos tenham atingido o limiar de procura para a viabilização da oferta comercial deste serviço. Para 2074 e 2086, verifica-se a manutenção destes padrões.

O fluxo dos veículos ligeiros de passageiros induzido pelo aeroporto na travessia do Tejo em Lisboa foi estimado para cada uma das localizações. Os valores destes fluxos são importantes no sentido de se perceber da capacidade das infraestruturas rodoviárias poderem responder a esta nova procura. A opção de STR não induz tráfego adicional nesta travessia, quer na opção dual quer na única, porque os melhores caminhos daquela localização para os destinos a sul do Tejo recorrem a travessias do Tejo a norte de Lisboa. Nas opções únicas, CTA gera cerca de 32 mil veículos por dia, em 2050, e 46 mil, em 2086, sendo os valores equivalentes para VNO 22 mil e 31 mil veículos por dia, e para MTJ 35 mil e 38 mil veículos por dia.

Nas opções duais, os tráfegos relevantes para esta análise são os do conjunto dos dois aeroportos, apresentando para as opções AHD+(CTA, VNO e MTJ) valores entre 21 mil e 27 mil veículos por dia, em 2050, e entre 25 mil e 39 mil veículos por dia, em 2086.

O desenho da oferta de serviços ferroviários foi igualmente definido, de acordo com os princípios atrás mencionados, assim como o volume de fluxos da procura associada à logística e à carga. No entanto, não são referidos nesta síntese pois não apresentam uma diferenciação significativa, mas encontram-se disponíveis no anexo 4.

5.4.2 Cenário de expansão

5.4.2.1 Oferta de cada modo de transporte

5.4.2.1.1 Rede rodoviária

Face à rede viária considerada no Cenário Base, não há qualquer modificação no Cenário de Expansão. Como já for referido acima, a metodologia empregue nesta parte do trabalho usa as redes rodoviárias em condições não congestionadas, pelo que, após alguns testes sobre o modelo nacional, se considerou que as alterações de tempo de acesso resultantes da disponibilidade da travessia rodoviária na Terceira Travessia do Tejo seriam de muito pequena escala, não justificando a definição de mais um cenário.

5.4.2.1.2 Transporte coletivo ferroviário

Face aos serviços já considerados no Cenário Base, a grande diferença deste Cenário Expansão decorre da consideração de novas infraestruturas ferroviárias nomeadamente a Terceira Travessia do Tejo, a linha de Alta Velocidade Ferroviária Porto-Lisboa, de acordo com os traçados e padrões de serviço definidos pela IP e a linha de Alta Velocidade Ferroviária Lisboa-Madrid, de acordo com os traçados e padrões de serviço definidos pela IP. Adicionalmente a estas infraestruturas, para três opções de localização na margem esquerda do Tejo, consideram-se as propostas de ligação ferroviária definidas pelo PT3.

No caso do CTA, o PT3 propõe a consideração de uma solução baseada na alternativa S2 estudada pela IP que prevê a entrada em Lisboa através da TTT, passando pelo CTA, estação do tipo de Passagem, uma solução semelhante à considerada para os serviços convencionais no Cenário Base.

No caso da opção STR, não será possível assegurar ligação em alta velocidade, pelo que o serviço neste Cenário Expansão se mantém igual ao considerado no Cenário Base, com uma boa integração na Linha do Norte, com até 3 serviços por hora para Lisboa e para norte.

No caso de VNO, esta solução aeroportuária ao ser atravessada pela nova linha Lisboa-Elvas-Madrid, poderá ser servida por uma estação do tipo de Passagem. A ligação a Lisboa seria feita pela TTT.

No caso do MTJ, o PT3 propõe a consideração, a partir do traçado da linha Lisboa-Elvas-Madrid, de uma “derivação em direção a norte configurando um ramal de acesso à infraestrutura, a construir de raiz e exclusivamente para acesso ao aeroporto”. Após esta derivação, o ramal de acesso utiliza grande parte do traçado proposto para a rede convencional e considerado no Cenário Base, mas com uma extensão menor que naquele, aproximadamente 18 km, terminando igualmente com uma estação do tipo Terminal. Também

neste caso a ligação a Lisboa seria feita pela TTT. Tal como no cenário Base, foram ensaiadas 3 configurações de cadências de serviço, tendo-se optado para efeitos da modelação das escolhas modais, tal como naquele cenário, pela configuração com serviços nos dois sentidos com intervalos entre serviços de 20 minutos para Lisboa, e de 30 minutos para os outros destinos.

Relativamente aos serviços híbridos que a IP prevê que possam vir a operar na linha AVF Porto – Lisboa, utilizando igualmente a rede convencional, optou-se pela sua não consideração na medida em que implicariam a realização de um transbordo em Lisboa para os serviços de ligação aos aeroportos na margem esquerda do Tejo.

5.4.2.1.3 Transporte coletivo rodoviário e intermodal

Os serviços de vaivém em autocarro são os mesmos que no Cenário Base, já que estes não dependem das modificações das ofertas base, de infraestrutura e/ou de serviços, desse cenário para o de Expansão. Mas surgem neste cenário as extensões de *last-mile* rodoviárias aos serviços de Alta Velocidade Ferroviária, sem prejuízo das equivalentes para os serviços ferroviários convencionais, que se mantêm.

5.4.2.2 Resultados

5.4.2.2.1 Fluxos de passageiros no transporte terrestre

Os fluxos totais em passageiros por dia são naturalmente os mesmos que no Cenário Base, para todas as opções estratégicas, localizações e anos em análise. A primeira constatação clara é que a presença da Alta Velocidade Ferroviária tem impacto forte na distribuição modal nas localizações em que está disponível. Para o ano de 2036, a AVF tem quotas de mercado entre 13,4% e 14,8%, nas opções únicas, e entre 13,3% e 14,1%, nas novas localizações das opções duais. Em 2050, essas quotas sobem para 15,7% a 17,7%, nas opções únicas, e para 14,5% a 16,7%, nas novas localizações das opções duais. Nos anos de 2074 e 2084 há ainda subidas ligeiras dessas quotas da AVF (Quadro 34).

Quadro 34 – Quotas modais para as diferentes opções, 2036, 2050, 2074, 2086 (Cenário Expansão)

Ano	Modos	Únicas				Duais							
		CTA	STR	VNO	MTJ	AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
						AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	Rodo Ligeiro	56%	57%	53%	60%	74%	58%	74%	61%	74%	57%	73%	60%
	TC Rodoviário	15%	13%	15%	11%	5%	13%	5%	13%	5%	12%	5%	11%
	TC Pesado (+BUS)	15%	29%	18%	15%	19%	16%	19%	26%	19%	17%	19%	16%
	AVF (+BUS)	15%	0%	14%	13%	2%	13%	2%	0%	2%	13%	2%	14%
2050	Rodo Ligeiro	50%	51%	48%	56%	74%	53%	74%	55%	74%	50%	72%	59%
	TC Rodoviário	15%	16%	17%	12%	5%	15%	5%	16%	5%	16%	6%	11%
	TC Pesado (+BUS)	17%	33%	18%	16%	19%	16%	19%	29%	19%	18%	19%	15%
	AVF (+BUS)	18%	0%	17%	16%	2%	17%	2%	0%	2%	16%	3%	14%
2074	Rodo Ligeiro	50%	49%	47%	55%	72%	50%	72%	51%	72%	48%	71%	59%
	TC Rodoviário	15%	16%	17%	12%	6%	15%	6%	17%	6%	17%	7%	11%
	TC Pesado (+BUS)	17%	34%	19%	17%	20%	16%	20%	32%	20%	19%	19%	15%
	AVF (+BUS)	18%	0%	17%	16%	2%	18%	2%	0%	2%	17%	3%	15%
2086	Rodo Ligeiro	49%	49%	47%	55%	72%	50%	72%	51%	72%	47%	71%	58%
	TC Rodoviário	15%	16%	17%	12%	6%	15%	6%	17%	6%	17%	7%	11%
	TC Pesado (+BUS)	17%	35%	19%	17%	20%	16%	20%	32%	20%	19%	20%	16%
	AVF (+BUS)	18%	0%	17%	16%	2%	18%	2%	0%	2%	17%	3%	15%

Essa quota de mercado é ganha em partes quase iguais ao transporte rodoviário ligeiro e ao conjunto dos transportes coletivos rodoviário e pesado, sendo cerca de dois terços da perda do transporte coletivo corresponde ao rodoviário, ou seja, dos passageiros que optam pela AVF, cerca de 80% utilizam no Cenário Base, em que a AVF não está presente, modos rodoviários, ligeiro ou coletivo.

No caso do AHD, ativo nas opções duais, a introdução da AVF na Gare do Oriente, com uma ligação pouco atraente, ocasiona quotas de mercado modestas para este modo, sempre na ordem dos 2% a 3%, com perdas repartidas entre o rodoviário ligeiro, cerca de dois terços do fluxo da AVF, e o TC pesado, cerca de um terço daquele fluxo.

Os fluxos de passageiros por dia para cada modo de transporte analisado estão presentes nos quadros 35, 37, 38 e 39. O fluxo de veículos rodoviários ligeiros associados a cada opção estratégica e para cada ano em análise está presente no quadro 36.

Quadro 35 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Expansão)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	76 429	78 829	74 668	88 705	46 674	43 883	46 445	47 821	45 392	45 208	59 616	37 107
2050	92 593	91 137	86 839	98 263	55 471	63 547	55 329	65 137	54 074	60 108	71 920	43 961
2074	125 270	118 619	115 725	103 691	64 393	89 335	64 228	88 170	62 772	83 637	77 187	47 117
2086	131 211	122 324	122 136	108 076	67 287	93 927	67 114	91 756	65 592	87 947	80 379	48 797

Quadro 36 – Fluxos de veículos por dia para o transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Expansão)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	44 629	47 658	44 330	52 026	26 504	25 613	26 436	28 903	25 837	26 977	34 508	21 136
2050	51 441	50 632	48 244	54 590	31 622	35 412	31 541	36 187	30 826	33 393	41 746	24 423
2074	69 595	65 899	64 292	57 606	36 722	49 631	36 627	48 984	35 797	46 465	44 822	26 176
2086	72 895	67 958	67 853	60 042	38 375	52 182	38 277	50 976	37 408	48 860	46 677	27 110

Quadro 37 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo rodoviário para as diferentes opções (Cenário Expansão)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	20 139	18 461	20 529	16 158	3 151	10 230	3 143	10 077	3 072	9 769	4 289	6 643
2050	28 374	27 736	29 755	21 077	3 749	17 373	3 740	18 974	3 655	18 531	6 245	8 408
2074	38 716	38 862	41 325	22 501	5 133	27 142	5 120	29 117	5 004	29 339	7 399	9 053
2086	40 582	40 884	44 097	23 115	5 715	28 450	5 700	30 680	5 571	31 335	7 412	9 405

Quadro 38 – Fluxos de passageiros por dia para o transporte coletivo pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Expansão)

Ano	Únicas				Duais							
					AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	20 524	40 672	24 997	22 309	12 299	11 840	12 268	20 378	11 989	13 900	15 605	9 670
2050	30 615	59 727	33 191	28 541	14 670	18 783	14 632	34 434	14 301	2 113	19 243	11 457
2074	42 632	82 335	46 057	31 093	17 587	29 099	17 542	54 478	17 145	32 704	21 054	12 459
2086	45 175	86 789	49 061	32 482	18 575	30 682	18 527	56 621	18 107	34 840	21 983	12 997

Quadro 39 – Fluxos de passageiros por dia para serviços de Alta Velocidade (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Expansão)

Ano	Únicas				Duais							
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD+CTA		AHD+STR		AHD+VNO		AHD+MTJ	
					AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	20 342	0	19 524	19 656	1 182	10 094	1 179	0	1 152	10 597	1 740	8 773
2050	32 489	0	29 965	27 644	1 395	19 972	1 391	0	1 360	19 451	2 742	10 790
2074	46 359	0	42 131	30 102	2 216	31 774	2 210	0	2 160	29 881	2 856	11 780
2086	49 224	0	44 813	31 463	2 273	33 555	2 267	0	2 216	32 081	2 894	12 301

Tal como em relação aos dados relativos ao cenário base, no anexo 4, e nos ficheiros a ele associados, podem ser encontrados os valores referentes aos fluxos por modo de transporte para cada um dos concelhos do continente.

Uma vez que o modelo de escolha modal intervém a jusante dos modelos de estimação global da procura e da sua repartição geográfica, a distribuição geográfica dos fluxos não sofre mudanças de um cenário para o outro.

Será por isso mais interessante proceder a uma análise das variações regionais das quotas de mercado dos vários segmentos e, em particular, da AVF (Quadros 40 e 41).

Quadro 40 Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2036 e 2050 (Cenário Expansão)

2036	CTA Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	43%	19%	18%	20%	81 388	59,2%
Setúbal	63%	18%	16%	3%	25 298	18,4%
Norte Tejo	75%	2%	7%	16%	18 893	13,7%
Sul Tejo	96%	0%	4%	0%	11 855	8,6%
Total	76 429	20 139	20 524	20 342	137 434	100%

2050	CTA Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	38%	19%	19%	23%	107 638	58,5%
Setúbal	53%	21%	19%	6%	29 883	16,2%
Norte Tejo	66%	3%	12%	19%	28 135	15,3%
Sul Tejo	94%	2%	4%	0%	18 415	10,0%
Total	92 593	28 374	30 615	32 489	184 072	100%

2036	STR Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	44%	20%	37%	0%	70 196	50,9%
Setúbal	55%	15%	30%	0%	11 492	8,3%
Norte Tejo	74%	6%	20%	0%	51 308	37,2%
Sul Tejo	79%	0%	21%	0%	4 966	3,6%
Total	78 830	18 461	40 672	0	137 963	100%

2050	STR Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	36%	22%	41%	0%	89 223	50,0%
Setúbal	44%	21%	10%	0%	17 189	9,6%
Norte Tejo	70%	7%	24%	0%	64 454	36,1%
Sul Tejo	80%	0%	20%	0%	7 734	4,3%
Total	91 137	27 736	59 727	0	178 600	100%

2036	VNO Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	33%	20%	22%	24%	76 462	54,7%
Setúbal	65%	12%	22%	2%	33 364	23,9%
Norte Tejo	92%	8%	0%	0%	15 653	11,2%
Sul Tejo	92%	0%	4%	4%	14 238	10,2%
Total	74 668	20 529	24 997	19 524	139 717	100%

2050	VNO Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	27%	22%	24%	27%	102 507	57,0%
Setúbal	55%	15%	25%	6%	31 642	17,6%
Norte Tejo	91%	9%	0%	0%	23 253	12,9%
Sul Tejo	92%	2%	4%	3%	22 349	12,4%
Total	86 839	29 755	33 191	29 965	179 751	100%

2036	MTJ Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	49%	14%	18%	19%	98 345	67,0%
Setúbal	69%	10%	17%	3%	22 866	15,6%
Norte Tejo	100%	0%	0%	0%	16 289	11,1%
Sul Tejo	91%	0%	4%	4%	9 328	6,4%
Total	88 705	16 158	22 309	19 656	146 828	100%

2050	MTJ Cenário Expansão					
	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	41%	16%	21%	23%	110 589	63,0%
Setúbal	65%	11%	19%	5%	29 008	16,5%
Norte Tejo	97%	3%	0%	0%	22 544	12,8%
Sul Tejo	94%	0%	3%	3%	13 384	7,6%
Total	98 263	21 077	28 541	27 644	175 525	100%

Quadro 41 — Fluxos modais por grupos de concelhos para as quatro opções únicas, 2074 e 2086 (Cenário Expansão)

CTA Cenário Expansão						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	37%	19%	20%	24%	148 320	58,6%
Setúbal	52%	21%	21%	6%	40 980	16,2%
Norte Tejo	63%	3%	12%	23%	36 798	14,5%
Sul Tejo	94%	2%	4%	0%	26 878	10,6%
Total	125 270	38 716	42 632	46 359	252 976	100%

STR Cenário Expansão						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	35%	22%	42%	0%	123 616	51,5%
Setúbal	43%	22%	35%	0%	24 390	10,2%
Norte Tejo	69%	7%	24%	0%	80 722	33,7%
Sul Tejo	79%	0%	21%	0%	11 087	4,6%
Total	122 062	38 862	76 384	0	239 815	100%

VNO Cenário Expansão						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	26%	23%	24%	27%	140 854	57,4%
Setúbal	52%	15%	26%	6%	41 417	16,9%
Norte Tejo	91%	9%	0%	0%	30 335	12,4%
Sul Tejo	92%	1%	4%	3%	32 633	13,3%
Total	115 725	41 325	46 057	42 131	245 239	100%

MTJ Cenário Expansão						
2074	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	39%	16%	21%	24%	117 242	62,6%
Setúbal	65%	11%	19%	5%	31 218	16,7%
Norte Tejo	97%	3%	0%	0%	23 615	12,6%
Sul Tejo	95%	0%	3%	3%	15 311	8,2%
Total	103 691	22 501	31 093	30 102	187 386	100%

CTA Cenário Expansão						
2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	37%	19%	20%	24%	156 660	58,9%
Setúbal	52%	21%	21%	6%	43 329	16,3%
Norte Tejo	62%	3%	11%	24%	37 332	14,0%
Sul Tejo	95%	2%	3%	0%	28 870	10,8%
Total	131 211	40 582	45 175	49 224	266 191	100%

STR Cenário Expansão						
2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	35%	22%	43%	0%	131 782	52,7%
Setúbal	57%	22%	35%	0%	26 069	10,4%
Norte Tejo	69%	7%	23%	0%	80 333	32,1%
Sul Tejo	75%	0%	25%	0%	11 813	4,7%
Total	126 003	40 884	86 789	0	249 997	100%

VNO Cenário Expansão						
2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	26%	23%	24%	27%	149 944	57,6%
Setúbal	52%	15%	26%	6%	44 210	17,0%
Norte Tejo	91%	9%	0%	0%	30 911	11,9%
Sul Tejo	92%	1%	3%	3%	35 043	13,5%
Total	122 136	44 097	49 061	44 813	260 108	100%

MTJ Cenário Expansão						
2086	Rodoviário Ligeiro	BUS Vai e Vem	TC Pesado (+BUS)	AVF (+BUS)	Total Modos	% Total Nacional
Lisboa	39%	16%	21%	24%	122 278	62,7%
Setúbal	66%	11%	19%	5%	32 578	16,7%
Norte Tejo	99%	1%	0%	0%	24 031	12,3%
Sul Tejo	95%	0%	3%	3%	16 247	8,3%
Total	108 076	23 115	32 482	31 463	195 134	100%

Para uma quota nacional que varia entre os 15% e os 18% nos diferentes enquadramentos, verifica-se aqui que a AVF tem quotas particularmente interessantes nas ligações das novas localizações servidas por AVF, o que não inclui STR, ao distrito de Lisboa, com valores entre e 23% e 27% em 2050, e à região a norte do Tejo no caso da localização CTA, com 19% em 2050. Nas ligações aos distritos a sul do Tejo só as localizações VNO e MTJ apresentam valores acima de zero, mas apenas entre os 2,5% e os 3,1% da quota de mercado.

O padrão de perda de quota de mercado pelos outros modos segue o mesmo padrão que a nível nacional, sempre em relação aos ganhos da AVF.

As ordens de grandeza dos fluxos na travessia do estuário do Tejo em Lisboa não se alteram muito face às do Cenário Base, mas há algumas diferenças significativas para as quais é útil uma chamada de atenção. Em primeiro lugar, há para todas as opções estratégicas e localizações uma estabilização, caso da localização em STR, com fluxo nulo, e uma redução em todas as outras localizações dos fluxos rodoviários na travessia. A localização AHD, ativa nas opções duais, tem uma redução de pequena importância no tráfego induzido na travessia do estuário, que no máximo é de 131 veículos por dia, quando associada ao MTJ, no ano de 2074.

Em valores absolutos, e para o ano de 2036, a redução de tráfego ligeiro induzido pelo aeroporto nas outras localizações varia entre os 2 500 e os 3 700 veículos por dia, quando em configuração dual, e entre os 4 500 e os 7 900 veículos por dia, quando em solução unipolar. No ano de 2050, essas reduções variam entre os

4 400 e os 5 900 veículos por dia, nas configurações duais, e entre os 6 700 e os 10 700 veículos por dia, nas configurações unipolares.

A apresentação das diferenças relativas é mais importante: quer no ano de 2036, quer para as configurações unipolares, quer para as novas localizações em contexto de aeroporto dual, as reduções de tráfego rodoviário ligeiro são sempre entre os 29% e os 36%. Para o ano de 2050, o intervalo destas variações é entre 39% e 44%.

Tal como em relação ao cenário base, o desenho da oferta de serviços ferroviários foi igualmente definido, assim como o volume de fluxos da procura associada à logística e à carga. No entanto, não são referidos nesta síntese pois não apresentam uma diferenciação significativa, mas encontram-se disponíveis no anexo 4.

5.5 Análise de sensibilidade

A sensibilidade é testada segundo dois parâmetros, o “valor do tempo”, que, no contexto do modelo adotado, significa a importância relativa do fator tempo face ao fator custo monetário e o limiar de viabilidade dos serviços de transporte coletivo rodoviário incluídos nas opções dos viajantes, que foi estabelecido tendo como base a estimação do número de passageiros diários que permitiria a realização desses serviços sem subsídio.

A variação testada no valor do tempo consiste na diminuição de 10% nos parâmetros associados – valores diferentes, por um lado, para residentes, visitantes a amigos e familiares e em lazer (0,212 €/minutos na situação de referência), e, por outro, para visitantes em negócios (0,589 €/minuto na mesma situação). A justificação associada ao sentido da variação é que a forte expansão do mercado de viajantes em transporte aéreo, quer residentes, quer visitantes, poderá ter associada uma redução do poder de compra médio desses viajantes futuros, e com isso a atribuição de menor importância ao tempo nas deslocações terrestres que ao preço a pagar por elas.

Quanto ao limiar de viabilidade dos serviços de transporte coletivo, o teste consiste na diminuição de 20%, neste caso justificado pelo que possa vir a ser a redução dos custos de operação destes veículos quando em tração elétrica, e recarga nas instalações da empresa operadora, face ao que é o custo atual baseado em combustíveis fósseis. A escala de variação é maior porque, sendo este um parâmetro que tem um efeito descontínuo, se verificou que a variação apenas de 10% não produzia efeitos visíveis ao nível das quotas modais, o que por si só é já um resultado relevante.

Há diferenças no sentido da redução da quota do rodo ligeiro, entre -0,2% e -0,7%, consoante as opções e localizações. Em sentido contrário, os ganhos ocorrem no TC rodo. O TC pesado (+BUS), com alcance mais variável consoante as localizações de aeroporto, apresenta variações mistas, por vezes positivas (AHD, VNO, MTJ) e por vezes negativas (CTA, STR), com os maiores ganhos no AHD (0,3%).

Quando se reduz em 20% o limiar de viabilidade económica dos serviços de TC rodoviário, as mudanças das quotas modais não têm qualquer impacto (VNO em configuração única), e outros casos com impactos visíveis, nomeadamente reduções da quota do rodo ligeiro entre -1,0% (STR+AHD) e 0,0% (VNO). Os ganhos ocorrem maioritariamente no TC rodo, mas só em algumas opções e localizações (entre 0,8% para STR e 1,4% em AHD+MTJ), mas também em alguns casos – quer únicos quer duais - no TC pesado (+BUS), entre 0,2% em MTJ e em VNO+AHD.

Este tipo de reação, aparentemente aleatória, das quotas dos vários modos nas várias opções e localizações, é facilmente compreensível se atendermos a que o parâmetro cuja variação é objeto do teste tem um efeito de limiar na viabilidade dos serviços, e por isso na possibilidade de ligação de cada uma dessas localizações ao conjunto dos concelhos. O conjunto dos concelhos que estava abaixo, mas perto, do limiar de viabilidade destes serviços, varia consoante a opção e localização, daí decorrendo estes impactos tão diferenciados, ainda que sempre pequenos.

Quando se conjugam a redução em 10% do valor do tempo com a redução em 20% do limiar de viabilidade dos serviços rodoviários, as quotas modais resultantes do efeito conjugado corresponde na maioria dos casos à soma dos dois efeitos independentes, mas não em todos: por exemplo na localização MTJ, a redução do valor do tempo produzia uma redução da quota do modo ligeiro em 0,5% e a redução do limiar de viabilidade dos serviços rodoviários reduzia essa quota em 0,2%, a presença conjunta das duas variações leva a uma redução dessa quota modal em 1,0%. Mais uma vez, trata-se do efeito da descontinuidade imposta por um parâmetro de limiar.

Para o cenário Expansão os impactos destas variações dos parâmetros são nos mesmos sentidos e em escalas semelhantes às observadas para o cenário Base, com a principal diferença de que também o modo AVF é afetado.

Em síntese, pode concluir-se que as estimativas de quotas modais, e dos fluxos modais associados, uma vez que o número total de viajantes se mantém fixo para cada opção estratégica, localização e ano em análise reagem como esperado às variações destes parâmetros, mas em escala bastante modesta, na grande maioria dos casos na ordem de 1% para variações do parâmetro estímulo de 10%, no caso do valor do tempo, e de 20% no caso do limiar de viabilidade dos serviços rodoviários. Daqui decorre que as quotas modais e os fluxos em cada modo estimados com os valores de referência destes parâmetros podem ser usados com confiança para os exercícios de dimensionamento de infraestruturas e de serviços de transporte, e de análises de custo-benefício, a realizar a jusante pelas equipas de outras PT deste projeto.

6. Conclusões

A procura de transporte aéreo no Aeroporto Humberto Delgado tem sido particularmente expressiva na última década. O volume de passageiros mais do que duplicou entre os anos de 2012 e 2019, tendo-se atingido mais de 31 milhões de passageiros naquele ano. Em 2020 e 2021 esse crescimento foi interrompido em consequência da situação pandémica associada ao COVID 19, mas voltou a aumentar em 2022, atingindo-se mais de 28 milhões de passageiros, cerca de 91% do valor máximo atingido em 2019.

Os valores de crescimento da procura aeroportuária ao longo do período entre 2013 e 2019 foram sempre superiores a 2 milhões de passageiros ao ano, atingindo-se o valor acrescido de 4 milhões de passageiros no ano de 2017. Estudos anteriores, como o Estudo para Análise Técnica Comparada das Alternativas de Localização do Novo Aeroporto de Lisboa na Zona da Ota e na Zona do Campo de Tiro de Alcochete, em 2008, já previam valores de procura de 19 milhões de passageiros por ano para 2017, de 21 milhões para 2020, 22 milhões para 2022, de 27 milhões para 2030 e de 36 e 43 milhões de passageiros por ano para 2040 e 2050, respetivamente. Note-se que o valor calculado para 2017 foi atingido em 2015, dois anos antes do previsto, e que os 27 milhões previstos para 2030, foram atingidos em 2017, treze anos antes do previsto. As estimativas de procura apresentadas pela ANA a 1 de fevereiro de 2023, projetavam valores de 54 milhões de passageiros para 2062, a partir dos valores de 27 milhões de passageiros em 2017. Segundo essa mesma projeção, os cerca de 34 milhões de passageiros que foram atingidos em 2023 no AHD apenas seriam atingidos em 2032, ou seja daqui a nove anos. Desta leitura, podemos concluir que as projeções de tráfego para o AHD têm vindo a ser sistematicamente subestimadas.

No entanto, apesar de não serem esperadas taxas de crescimento do transporte aéreo tão fortes como as do passado recente, e apesar das fortes incertezas quanto ao seu desenvolvimento, todas as entidades ligadas ao setor apontam para que nos próximos 25 a 30 anos se assista a um crescimento sustentado deste modo de transporte.

As estimativas de procura para o aeroporto em Lisboa para 2050 apresentam valores que correspondem a aumentos entre 2,1 e 3,5 vezes mais que no presente, segundo três cenários de crescimento. Recorrendo a vários indicadores da situação atual em outros países e comparando-os com os valores projetados para Lisboa, foi possível concluir que estes valores se apresentam como bastante realistas. As estimativas para 2086 apresentam maior grau de incerteza, pela dificuldade de prever as preferências sociais num horizonte de 60 anos. No entanto, o prolongamento das curvas logísticas calibradas até 2086, permitem prever valores que correspondem a 3,6 a 4,6 vezes mais que no momento atual.

Para todas as opções de localização analisadas são esperadas reduções da procura face ao que seria de esperar se fosse possível manter a localização atual em AHD, o que é normal face à maior centralidade deste relativamente aos geradores de procura em cada um daqueles.

Das oito opções analisadas, quatro em configurações duais e quatro em configuração única, apenas as opções que integram o MTJ se mostram incapazes de servir adequadamente a procura prevista, não ultrapassando o ano de 2050, mesmo no cenário de projeção mais reduzida.

Todas as outras seis soluções, envolvendo as localizações CTA, STR e VNO com três pistas em operação, dispõem de capacidade suficiente para servir a procura exatável mesmo no cenário mais alto de procura.

No entanto, em 2086, a opção CTA poderá atingir valores de procura muito próximos do máximo, o que poderá conduzir à necessidade de abertura da quarta pista.

Para qualquer das três localizações, CTA, STR e VNO, o funcionamento em regime único permite sempre atender um nível de procura ligeiramente superior ao da situação de operação em regime dual. A razão principal é o da perda de alguma procura de passageiros em trânsito quando a operação aeroportuária ocorre em naquele regime.

Outros dois fatores provocam diferentes níveis de procura de passageiros ponto-a-ponto, a redução da atração para a utilização do transporte aéreo com o aumento de acesso ao aeroporto e a duração do período de asfixia por falta de capacidade de serviço no AHD para responder à procura latente. Este último fator depende da data de abertura da primeira pista no novo aeroporto.

Das localizações CTA, STR e VNO, é a primeira que se encontra em melhor situação em relação a estes dois fatores.

A procura de transporte nos acessos terrestres a cada uma das localizações induzida pelos fluxos do transporte aéreo, relativos a deslocamentos de passageiros, de trabalhadores e de fluxos logísticos e de carga aérea.

Os resultados da modelação destes movimentos permitem retirar algumas conclusões. A primeira é o de que o modo de transporte rodoviário ligeiro constitui a principal escolha, tal como o que sucede nos grandes aeroportos internacionais. Os fluxos diários de veículos ligeiros esperados são significativos. Em 2050, entre 115 a 120 mil para as opções unipolares e na ordem dos 80 mil nas novas localizações quando em operação em paralelo com o AHD.

Para todas as novas localizações há um aumento considerável das distâncias médias percorridas, em cada sentido, pelos passageiros do transporte aéreo, passando dum valor atual de 54 km para o AHD, para 88 km no caso MTJ, 100 km no caso CTA, 122 km no caso STR e 128 km no caso VNO.

No Cenário Base, os dois modos coletivos representados, o rodoviário e o pesado ferroviário ou fluvial, com complemento rodoviário, repartem entre si, de forma quase paritária, o fluxo não atendido pelo modo rodoviário ligeiro.

No Cenário de Extensão, a introdução de novas ofertas, a da Alta Velocidade Ferroviária em particular, alteram de forma substancial a repartição modal, conquistando cerca de 15% para esse novo modo, sendo a perda de quota de mercado repartida quase paritariamente entre o transporte rodoviário ligeiro e os modos coletivos rodoviário e transporte coletivo pesado, maioritariamente ferrovia convencional. Dessa perda do transporte coletivo, a do modo rodoviário representa cerca de dois terços.

Para todas as opções estratégicas, o distrito de Lisboa é sempre o maior gerador, e sempre com mais de 50% do tráfego e o distrito de Setúbal o segundo para todas as opções que não envolvam STR, substituído pelo conjunto de localizações a norte do Tejo. Nas opções que envolvem STR a geração do conjunto de distritos a norte do Tejo é quase tripla da estimada nas opções envolvendo outras localizações, reduzindo-se a metade a geração estimada para o distrito de Setúbal e do conjunto dos restantes distritos a sul do Tejo.

A introdução da Alta Velocidade Ferroviária faz reduzir as necessidades do serviço ferroviário convencional, exceto em STR, onde não está prevista a oferta de serviços de alta velocidade. Nas outras localizações

servidas pelo serviço ferroviário convencional e de alta velocidade, o ganho de quota modal é significativo, mas compatível com as capacidades de serviço esperados.

Relativamente à travessia do Tejo, todas as opções estratégicas, com exceção das que incluem STR, induzem o aumento do tráfego rodoviário naquela travessia. Para as outras localizações, em configuração única e no Cenário Base, o tráfego rodoviário induzido varia entre 22 mil e 36 mil veículos por dia, em 2050, e entre 29 mil e 44 mil, em 2074. Quando em configuração dual, o tráfego rodoviário induzido pelos dois aeroportos é da ordem de 21 mil a 27 mil veículos por dia em 2050, entre 24 mil e 37 mil veículos por dia em 2074, à exceção da solução AHD + STR que induz apenas mais 6 mil veículos por dia em 2050 e 7 mil em 2074, todos relacionados com o AHD.

Por via da oferta ferroviária adicional, convencional e alta velocidade, introduzidas no Cenário de Expansão, o tráfego rodoviário total estimado na travessia do estuário é menor passando, para as soluções únicas, a valores entre 15 mil e 25 mil veículos por dia, em 2050, e entre 20 mil e 31 mil, em 2074. Nas configurações duais, os fluxos adicionais induzidos pelo conjunto dos dois aeroportos no Cenário de Expansão são de 16 mil a 21 mil veículos por dia em 2050, e entre 19 mil e 29 mil veículos por dia em 2074.

7. Referências bibliográficas

Airbus (2022). Global Market Forecast 2022 - 2041, Airbus.

ANA; Profico (2019). Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Aeroporto do Montijo e Respetivas Acessibilidades. https://siaia.apambiente.pt/AIADOC/AIA3280/vol%20i_rnt_eia_am2019726195328.pdf

ANA (2022). Perfil do Passageiro no Aeroporto de Lisboa, por Época IATA, 2011 a 2022. ANA.

Boeing (2022). Commercial Market Outlook 2022-2041, Boeing.

Choo, S.; Lee, H. (2013). Exploring characteristics of airport access mode choice: a case study of Korea, *Transportation Planning and Technology*, vol. 36, nº 4, pp. 335-351,

Eurocontrol, (2022). Aviation Outlook 2050 - Main report, Eurocontrol, April 2022.

ICAO - International Civil Aviation Organization (2022). ICAO Long-term traffic forecasts and post-covid-19 scenarios, ICAO, April 2022.

Özbay, İ., Gokceviz, N.A. Towards zero-waste airports: a case study of Istanbul Airport. *J Mater Cycles Waste Manag* 24, 134–142 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10163-021-01308-2>

Paliska, D.; Drobne, S; Borruso, G.; Gardina, M.; Fabjan, D. (2016). Passengers' airport choice and airports' catchment area analysis in cross-border Upper Adriatic multi-airport region, *Journal of Air Transport Management*, vol. 57, pp. 143-154.

PT2 (2023). PACARL - Plano de Ampliação de Capacidade Aeronáutica da Região de Lisboa, CTI.

8. Anexos

- 8.1 Anexo 1 - AAE Aeroporto – Estudos de Procura Aeronáutica e nos Acessos Terrestres. Projeção da procura aeroportuária agregada na região de Lisboa e sua variação para cada uma das localizações candidatas, consideradas em configuração de aeroporto unipolar.
- 8.2 Anexo 2 - AAE Aeroporto – Estudos de Procura Aeronáutica e nos Acessos Terrestres. Estudo da evolução histórica no AHD.
- 8.3 Anexo 3 - AAE Aeroporto – Estudos de Procura Aeronáutica e nos Acessos Terrestres. Projeção a procura aeroportuária com constrangimentos de capacidade para cada uma das opções estratégicas.
- 8.4 Anexo 4 - AAE Aeroporto – Estudos de Procura Aeronáutica e nos Acessos Terrestres. Projeções da procura nos acessos terrestres a cada uma das opções estratégicas retidas para análise, ao longo do período até ao horizonte do projeto