

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

**Anexo 2**

**Projeção da procura aeroportuária agregada na região de  
Lisboa e sua variação para cada uma das localizações  
candidatas, consideradas em configuração de aeroporto  
Unipolar**



**PT 1 – Estudos de Procura**

Coordenação: Nuno Marques da Costa

Março de 2024



## 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

ENTREGÁVEL 1- VERSÃO 02  
4256/01/01 NND – 25/09/2023



PROJEÇÃO DA PROCURA AEROPORTUÁRIA AGREGADA NA  
REGIÃO DE LISBOA E SUA VARIAÇÃO PARA CADA UMA DAS  
LOCALIZAÇÕES CANDIDATAS, CONSIDERADAS EM  
CONFIGURAÇÃO DE AEROPORTO UNIPOLAR

# HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES

Versão	Data	Descrição das alterações
Versão 01	05/09/2023	<p>Versão inicial</p> <p>Elaborado por: José Manuel Viegas, Ana Vasconcelos</p> <p>Verificado por: Fátima Santos</p>
Versão 02	25/09/2023	<p>Versão adaptada em resposta aos comentários da CTI</p> <p>Elaborado por: José Manuel Viegas, Ana Vasconcelos</p> <p>Verificado por: Fátima Santos</p>

<b>1. [1]INTRODUÇÃO: OBJETIVOS E LIMITAÇÕES DESTE EXERCICIO</b>	<b>1</b>
<b>2. PROJEÇÃO DE PROCURA AERONAUTICA AGREGADA PARA UM AEROPORTO SITUADO NO AHD (AEROPORTO HUMBERTO DELGADO) E SEM CONSTRANGIMENTOS DE CAPACIDADE</b>	<b>5</b>
2.1. Contexto do exercício	5
2.2. Projeções das organizações internacionais	5
2.3. Projeções da procura agregada para o aeroporto de lisboa nos horizontes 2050 e 2086	10
2.4. Possíveis crises de procura e seu tratamento	12
2.5. Comentários aos valores obtidos	14
<b>3. PROJEÇÃO DA PROCURA AGREGADA PARA AS DIFERENTES LOCALIZAÇÕES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS, SEM CONSTRANGIMENTOS DE CAPACIDADE</b>	<b>17</b>
3.1. Metodologia geral	17
3.2. Modelação para o ano base	19
3.2.1. Evolução histórica das dimensões dos vários segmentos	19
3.2.2. Segmento Passageiros em Trânsito	20
3.2.3. Segmento Residentes	21
3.2.4. Segmento Visitantes em visita a amigos e familiares	24
3.2.5. Segmento Visitantes em viagens de lazer	24
3.2.6. Segmento Visitantes em viagens de negócios	25
3.2.7. Consolidação para a procura agregada no ano base	27
3.3. Projeção da procura para os anos horizonte (2050 e 2086) e para as diferentes localizações em análise	28
3.3.1. Evolução das dimensões dos vários segmentos	28
3.3.2. Projeção dos movimentos associados a voos de passageiros	36
<b>4. PROJEÇÃO DA PROCURA DE CARGA E OPERAÇÕES</b>	<b>37</b>
4.1. Projeção da procura agregada de carga para as diferentes localizações alternativas consideradas	42

5. SINTESE CONCLUSIVA 43

6. REFERENCIAS 45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1   Taxas de crescimento do tráfego aéreo em Portugal e na Europa	8
Figura 2   Rácio das taxas de crescimento do tráfego aéreo em Portugal e na Europa	8
Figura 3   Projeção do rácio entre taxa anual de crescimento composto da procura aeronáutica em Lisboa e a equivalente a nível europeu	8
Figura 4   Projeções agregadas de procura para o Aeroporto de Lisboa, para diferentes combinações de CAGR obtidas nas projeções dos diversos organismos consultados	9
Figura 5   Projeções de Procura Anual no Aeroporto de Lisboa até 2086 em três cenários de taxas de crescimento	11
Figura 6   Tráfego no Aeroporto de Lisboa sem mudança de localização (histórico e projetado)	12
Figura 7   Passageiros do transporte aéreo em Portugal	13
Figura 8   Distribuição total dos passageiros por tipologia de viagem (%) entre 2016 e 2022	20
Figura 9   Degradação da propensão para voar com o tempo de acesso ao aeroporto mais próximo	22
Figura 10   Degradação da atração com o tempo de acesso para os diferentes segmentos	28
Figura 11   Projeção da percentagem de passageiros em trânsito	29
Figura 12   Projeções de procura para os diferentes segmentos	34
Figura 13   Projeção da procura por segmento na média de todas as localizações estudadas	35
Figura 14   Total de passageiros e carga transportada no AHD <i>entre 2012 e 2022</i>	37
Figura 15   Carga total – média móvel a 3 anos	38
Figura 16   Repartição da carga aérea transportada no AHD por tipo de voo (2012-2022)	39
Figura 17   Repartição de carga transportada (toneladas) em voos cargueiros por mercado (2012-2022)	39
Figura 18   Repartição da carga (toneladas) em voos cargueiros no mercado internacional (2012-2022)	40
Figura 19   Percentagem de carga em voos cargueiros (histórico de 2012 a 2022)	40
Figura 20   Valores médios anuais de toneladas por movimento para as aeronaves do tipo cargueiro	41
Figura 21   Principais aeronaves do tipo cargueiro com mais movimentos por ano	41

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1   Taxas de crescimento indicadas para as diferentes organizações para o período 2019-2050	6
Tabela 2   Projeções de crescimento de voos e de passageiros/ano para os 3 cenários Eurocontrol	7
Tabela 3   Projeções de taxa de crescimento de RPK até 2028, 2038 e 2048 pela ICAO	7
Tabela 4   Taxas e fatores de crescimento e projeção de tráfego para 2050 e 2086	11
Tabela 5   Dados de tráfego considerando os atrasos considerados máximos por possíveis crises	14
Tabela 6   Comparaçao de pax/ano e % em trânsito entre aeroportos selecionados	15
Tabela 7   Distribuição dos passageiros pelos diferentes segmentos em percentagem e valor absoluto (milhares de passageiros /ano) para o ano base	20
Tabela 8   Resultados da alteração de procura de residentes no ano base para cada uma das localizações alternativas	23
Tabela 9   Resultados da alteração de procura de visitantes em lazer no ano base para cada uma das localizações alternativas (milhares de visitantes em viagens de lazer)	25
Tabela 10   Resultados da alteração de procura de visitantes em negócios no ano base para cada uma das localizações alternativas (milhares de visitantes em viagens de negócios)	26
Tabela 11   Procura de cada segmento e para cada localização – ano base	27
Tabela 12   Fluxos projetados para 2050 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção central (milhares de passageiros/ano)	31
Tabela 13   Fluxos projetados para 2050 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção moderada (milhares de passageiros/ano)	31
Tabela 14   Fluxos projetados para 2050 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção forte (milhares de passageiros/ano)	31
Tabela 15   Fluxos projetados para 2086 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção central (milhares de passageiros/ano)	32
Tabela 16   Fluxos projetados para 2086 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção moderada (milhares de passageiros/ano)	32
Tabela 17   Fluxos projetados para 2086 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção forte (milhares de passageiros/ano)	32
Tabela 18   Total de movimentos por ano para as diferentes opções	36
Tabela 19   Projeção de carga para as décadas em análise	42

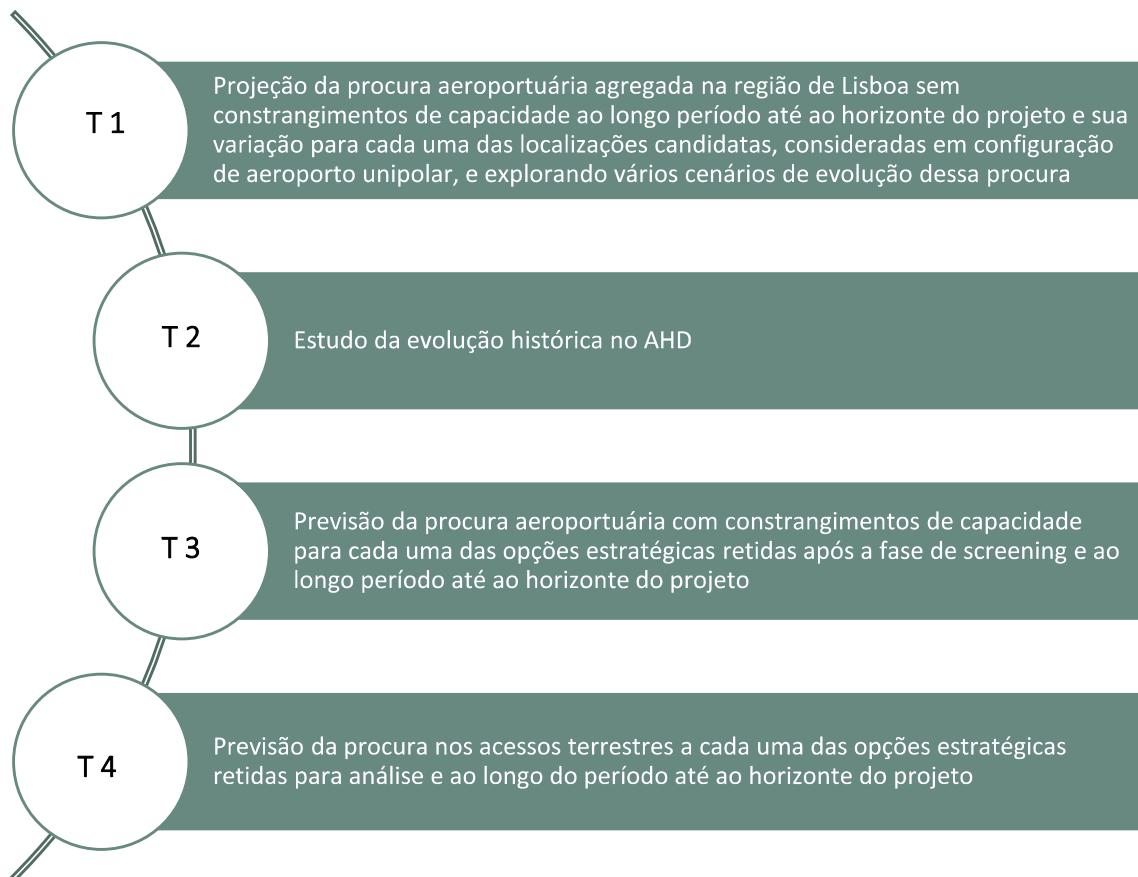
## **LISTA DE ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS**

ACI	Airports Council International,
AHD	Aeroporto Humberto Delgado
AML	Área Metropolitana de Lisboa
AT	Autoridade de Transportes
CAGR	Taxa De Crescimento Composta (Compound Annual Growth Rate)
CTA	Opção Campo de Tiro de Alcochete
CTI	Comissão Técnica Independente
IATA	International Air Transport Association
ICAO	Organização Internacional de Aviação Civil
MTJ	Opção Montijo
STR	Opção Santarém
VFR	Visita a Familiares e Amigos (Visiting Friends and Relatives)
VNP	Opção Vendas Novas (Pegões)

## 1. INTRODUÇÃO: OBJETIVOS E LIMITAÇÕES DESTE EXERCÍCIO

Este relatório corresponde ao Entregável 1 do conjunto de trabalhos integrados nos Estudos de Procura Aeronáutica e nos Acessos Terrestres do projeto de Avaliação Ambiental Estratégica do Aeroporto de Lisboa, conforme definido na Resolução do Conselho de Ministros nº 89/2022 de 14 de outubro, e no contrato assinado com o LNEC em 08/08/2023, e tem como objetivo apresentar as projeções de procura aeronáutica agregada na região de Lisboa, sem constrangimentos de capacidade, e sua variação para cada uma das localizações candidatas em configuração unipolar, e explorando vários cenários de evolução dessa procura.

Os Estudos de Procura Aeronáutica e nos Acessos Terrestres contratados à TIS incluem quatro tarefas, com os correspondentes entregáveis, correspondendo este relatório ao entregável da Tarefa 1, como se sistematiza na figura seguinte.



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 (admitiu-se, por indicação da CTI no início do processo, que a decisão sobre o local de implantação terá lugar em 2024 e que, na pior das hipóteses, o início da operação no local selecionado ocorrerá 12 anos depois).

Para além da incerteza associada à evolução da aviação em geral e do papel no nosso país nesse sistema, há, no presente e futuro próximo, um vasto leque de incertezas e riscos adicionais, alguns com impacto positivo e outros com impacto negativo sobre a evolução da procura. Numa primeira análise, identificam-se fatores de incerteza nos seguintes domínios:

- i. Estratégia da TAP após privatização,
- ii. Mudanças climáticas e regulamentação associada,

- iii. Atratividade de Portugal como destino turístico e/ou como gerador de viagens aéreas (passageiros e carga),
- iv. Eventos político-militares de grande escala,
- v. Evolução tecnológica da aviação e das tecnologias de comunicação, da qual decorre a evolução dos custos e preços do transporte aéreo,
- vi. Tolerância da população ao sobrevoo de áreas urbanas, mesmo com aviões menos ruidosos.

O principal objetivo deste projeto consiste na seleção de uma opção de localização que melhor represente o interesse público para o aumento de capacidade do sistema aeroportuário da região de Lisboa. Por isso, não se trata aqui de fazer previsões de procura de transporte aéreo que sirvam para o dimensionamento rigoroso do futuro aeroporto de Lisboa, mas sim fornecer um leque de valores verossímeis de procura aeronáutica que possa ser um dos fatores na seleção da opção estratégica de localização a propor ao Governo, tendo em atenção a capacidade (e os custos e dificuldades associados) que cada uma das localizações tem de responder adequadamente a esses valores de procura, bem como, naturalmente, servirem de base para outros estudos no âmbito deste projeto global, nomeadamente, dos estudos de procura e análises de custo-benefício.

Pretende-se nesta frente, acima de tudo, evitar que o país se encontre de novo, dentro de duas ou três décadas, na situação de “andar à procura” de um local adequado para implantar o novo aeroporto de Lisboa. Certamente nessa ocasião a disponibilidade de locais adequados será menor que no presente.

Para este exercício adota-se uma metodologia de projeção temporal da procura no aeroporto de Lisboa no horizonte definido (até 2086, horizonte válido para todas as opções estratégicas, conforme acordado com a CTI), 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) sem 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 / atração do seu tráfego no território nacional.

É sabido que a propensão para o uso do transporte aéreo – como se tantos outros serviços – decresce com o tempo de acesso ao aeroporto, e, por isso, o potencial de procura associado ao segmento “residentes” (em Portugal) varia consoante a localização considerada para o novo aeroporto, acontecendo o mesmo, embora em graus diferentes, para os segmentos visitantes, em lazer e em negócios. Esta propensão está na base do modelo mais usado em planeamento de transportes – o modelo gravitacional – com muitos exemplos disponíveis na literatura científica, alguns dos quais relativos à procura de transporte aéreo ( [1], [2]). Além disso, e como se verá adiante, foi possível obter uma calibração muito boa na modelação da distribuição dos passageiros do AHD residentes em Portugal em função do tempo de acesso ao mesmo.

Por isso, o cenário associado à localização atual é usado sobretudo para calibração dos modelos, sendo complementado por um conjunto de cenários correspondentes à implantação do aeroporto em cada uma das localizações selecionadas pela CTI, em soluções unipolares (todo o tráfego aéreo do aeroporto de Lisboa num único aeroporto) e também sem constrangimentos de capacidade aeroportuária. As soluções bipolares (AHD + outra localização) serão tratadas em entregáveis posteriores, contemplando os constrangimentos de capacidade.

Neste exercício não foram considerados nem os constrangimentos de capacidade aeroportuária de cada localização ao longo do tempo, nem as limitações de capacidade de atendimento ao fluxo de passageiros (sobretudo no segmento turístico), seja por insuficiência da oferta de alojamento e outros serviços, seja por vontade política de que a presença de turistas nos espaços públicos não exceda determinados limites.

Os valores apresentados devem, por isso, ser sempre lidos como representando níveis aproximados do potencial de procura aeroportuária, no que respeita quer à procura quer à data em que ela é suposta ocorrer. As margens de erro possíveis, dado o longo horizonte de análise e os múltiplos e significativos fatores de incerteza, recomendam que, qualquer que seja a opção estratégica escolhida, o seu projeto de engenharia e construção sejam concebidos para permitir um processo flexível e faseado eficiente (i.e. sem agravamento significativo de custos) de expansão de capacidade, com as infraestruturas e equipamentos associados, acompanhando a evolução da procura e das tecnologias da aviação em horizontes mais curtos.

## 2. PROJEÇÃO DE PROCURA AERONÁUTICA AGREGADA PARA UM AEROPORTO SITUADO NO AHD (AEROPORTO HUMBERTO DELGADO) E SEM CONSTRANGIMENTOS DE CAPACIDADE

### 2.1. CONTEXTO DO EXERCÍCIO

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.

Atualmente, não existe qualquer informação que sugira a perda de viabilidade técnica ou de interesse económico na função de “hub” que o aeroporto de Lisboa tem vindo a adquirir desde há cerca de uma década. A procura associada a essa função é já bastante significativa e a sua proporção pode mesmo crescer face à procura total, fazendo, por isso, este segmento parte da procura projetada.

A implantação do aeroporto noutras locais modifica a sua área de influência, e com isso o potencial de captação de passageiros, pelo menos entre os residentes e os visitantes em lazer e em negócios. Essa análise é feita na secção seguinte.

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 sugerem que esta é uma opção sensata dado os objetivos e o horizonte do exercício.

### 2.2. PROJEÇÕES DAS ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS

Tendo em conta os horizontes adotados para as projeções de procura, optou-se por trabalhar com base nas previsões das principais organizações internacionais. Esta opção decorre do conhecimento profundo do setor e da existência de equipas especializadas dedicadas apenas a esta questão da evolução do tráfego aéreo, em cada uma dessas organizações. As incertezas relativas à evolução do transporte aéreo e as

diferentes perspetivas das várias organizações (umas de caráter intergovernamental, outras empresariais) conduzem naturalmente a diferentes perspetivas e diferentes valores numéricos associados.

Foram consultados relatórios produzidos pela Eurocontrol [3], ICAO (OIAC: Organização Internacional de Aviação Civil) [4], Airbus [5] [6] e Boeing [7], cobrindo o período até 2050 no e até 2040 nos outros dois, cada um deles com diferentes cenários correspondentes a perspetivas de maior ou menor crescimento do tráfego aéreo. Por uma questão de simplicidade, e não existindo informação adicional para a década de 2040 a 2050, consideraram-se as mesmas taxas de crescimento consideradas até 2040 para 2050. As previsões produzidas, quer pela IATA (International Air Transport Association, a associação das companhias aéreas), quer pela ACI (Airports Council International, a associação dos aeroportos) são reservadas aos respetivos membros. No entanto, a equipa técnica da TIS teve acesso a uma apresentação pública da IATA, da qual foi possível extrair a taxa de crescimento do tráfego aéreo prevista por esta associação até 2050. Não foi possível ter acesso em tempo útil a valores apontados pela ACI.

A partir das análises efetuadas a estas previsões, verifica-se alguma diversidade de valores apresentados por essas organizações, mas todas apontam para uma redução das taxas de crescimento observadas na década 2009-2019 (CAGR: Compound Annual Growth Rate = Taxa Anual de crescimento composto) de 4,27% na Europa entre 2009 e 2019), conforme se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1 | Taxas de crescimento indicadas para as diferentes organizações para o período 2019-2050

	Eurocontrol Base	Eurocontrol Alto	Airbus	Boeing	ICAO Médio	ICAO Alto	IATA com perturbações COVID
CAGR 19-50	1,91%	2,57%	2,40%	3,30%	2,70%	3,20%	3,13%

Os valores aqui atribuídos à Eurocontrol não são os publicados no seu relatório [3]. Nele são indicados os fatores de crescimento dos movimentos de aeronaves (44% até 2050 no cenário base), e os fatores de crescimento para passageiros, com um valor mais baixo (42,4% no mesmo cenário). Esta relação de ordem é aparentemente incoerente, na medida em que todas as indicações são no sentido do aumento do número médio de passageiros por movimento, resultante (para cada tipo de aeronave) do aumento do número de lugares oferecidos e da respetiva taxa de ocupação. O relatório da Airbus inclui valores destes aumentos de produtividade no passado recente, que pareceram algo otimistas. Usando valores mais plausíveis para a evolução futura, chega-se a um fator de crescimento do número de passageiros por movimento de 125% até 2050. A título de exemplo, e para o cenário base, aplicando este último fator de crescimento ao fator de crescimento dos movimentos de aeronaves, obteve-se o fator de crescimento do número de passageiros igual a 80%, a que corresponde um CAGR de 1,91%.

Quer a ICAO quer a Boeing apresentam taxas de crescimento anuais a nível global e de seguida para vários tipos de ligações à escala continental. Ponderando essas taxas publicadas pelos pesos das diferentes regiões no histórico das ligações do AHD, foram obtidas taxas anuais de crescimento para ligações a partir da Europa com o mesmo mix de regiões parceiras.

As taxas de crescimento apresentadas pelos construtores de aviões (Airbus e Boeing) e pela IATA (associação de companhias aéreas) situam-se de forma diferente no referencial definido pelas taxas da Eurocontrol e da ICAO: no caso da Airbus, o valor é sensivelmente mediano entre estes, enquanto quer para a IATA quer para a Boeing essas taxas são muito próximas da taxa mais alta da ICAO, uma ligeiramente abaixo e outra ligeiramente acima.

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 diminuiu.

Tabela 2 | Projeções de crescimento de voos e de passageiros/ano para os 3 cenários Eurocontrol

Até 2050, 3 cenários	Alto	Base	Baixo
Crescimento em nº de voos (Ref 2019)	76%	44%	19%
CAGR 2019-2050	<b>1,84%</b>	<b>1,18%</b>	<b>0,56%</b>
Crescimento em nº de passageiros/ano (Ref 2019)	120%	80%	49%
CAGR 2019-2050	<b>2,57%</b>	<b>1,91%</b>	<b>1,28%</b>

As projeções desenvolvidas pela ICAO têm em consideração o impacto da COVID 19 e são apresentadas para diferentes mercados (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.

Tabela 3 | Projeções de taxa de crescimento de RPK até 2028, 2038 e 2048 pela ICAO

CAGR de RPK	Alto	Médio	Baixo
2018 - 2028	3,60%	2,60%	1,20%
2018 - 2038	4,10%	3,30%	2,40%
2018 - 2048	<b>4,20%</b>	<b>3,50%</b>	<b>2,80%</b>

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.

Trabalhando sobre as taxas de crescimento designadas "Eurocontrol Base" e "ICAO Alto", procede-se à sua "correção" para considerar as diferenças de evolução do tráfego aéreo em Portugal. Como se pode ver nos gráficos abaixo (Figura 1 e Figura 2), as taxas de crescimento anual do tráfego aéreo em Portugal desde 2010 têm sido sistematicamente mais elevadas que as registadas na Europa (Espaço europeu da aviação civil) e mesmo as do conjunto dos outros países da Europa do Sudoeste (Espanha, França e Itália) [8], com rácios estáveis em torno de 2,0.

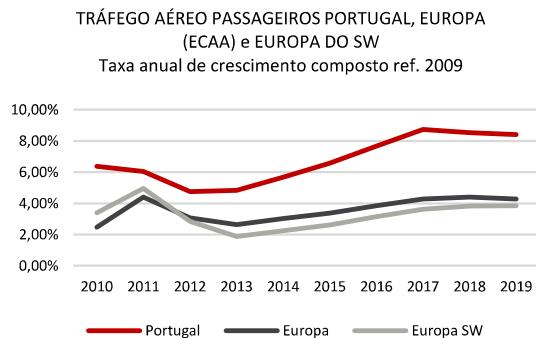


Figura 1 | Taxas de crescimento do tráfego aéreo em Portugal e na Europa

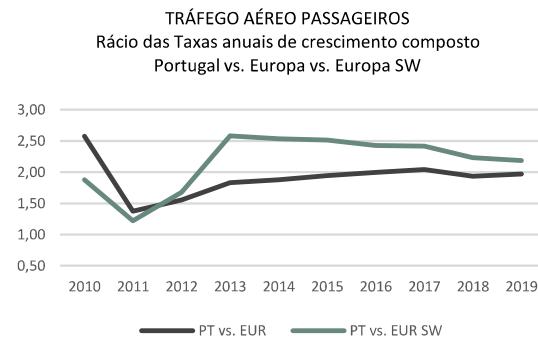


Figura 2 | Rácio das taxas de crescimento do tráfego aéreo em Portugal e na Europa

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, tendo-se admitido 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 por volta do ano 2050, conforme Figura 3.

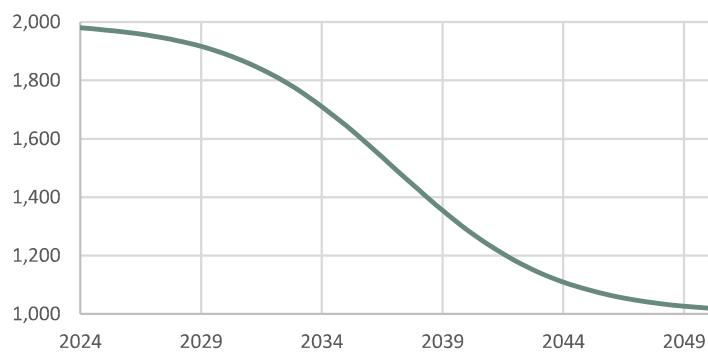


Figura 3 | Projeção do rácio entre taxa anual de crescimento composto da procura aeronáutica em Lisboa e a equivalente a nível europeu

Ao longo da mesma década o rácio da taxa de crescimento do tráfego do aeroporto de Lisboa relativo à taxa de crescimento do tráfego no conjunto dos aeroportos nacionais andou sempre próximo de 1, pelo que se decidiu considerar essas taxas de crescimento idênticas em termos futuros.

Como forma de analisar a sensibilidade destas projeções, foram ensaiadas algumas combinações das taxas de crescimento publicadas por estas organizações:

1. Combinação dos 8 fatores verosímeis, baseados nos cenários baixo e alto das projeções Eurocontrol e ICAO e em 2 cenários de crescimento de Portugal face à Europa (rácio PT/EU),
2. Taxa de crescimento para a projeção Eurocontrol Alto e rácio PT/EU Baixo,
3. Taxa de crescimento para a projeção Eurocontrol Baixo e rácio PT/EU Alto,
4. Máximo de CAGR entre Eurocontrol e IATA (cenários alto e baixo e rácio PT/EU alto e baixo),
5. Mínimo de CAGR entre Eurocontrol e IATA (cenários alto e baixo e rácio PT/EU alto e baixo),
6. Combinação de todas as projeções identificadas na Tabela 1,
7. Máximo de todas as projeções,
8. Mínimo de todas as projeções.

As projeções agregadas de procura para as várias combinações são apresentadas na Figura 4, onde é clara a amplitude de resultados a que se chega considerando as projeções dos diversos organismos e cenários. Com esta análise é possível verificar que, para o ano de 2050 as projeções levam a variações entre os cerca de 60 milhões passageiros/ano e 140 milhões passageiros/ano e, para o ano de 2086, valores de passageiros/ano entre 83 milhões e 272 milhões.

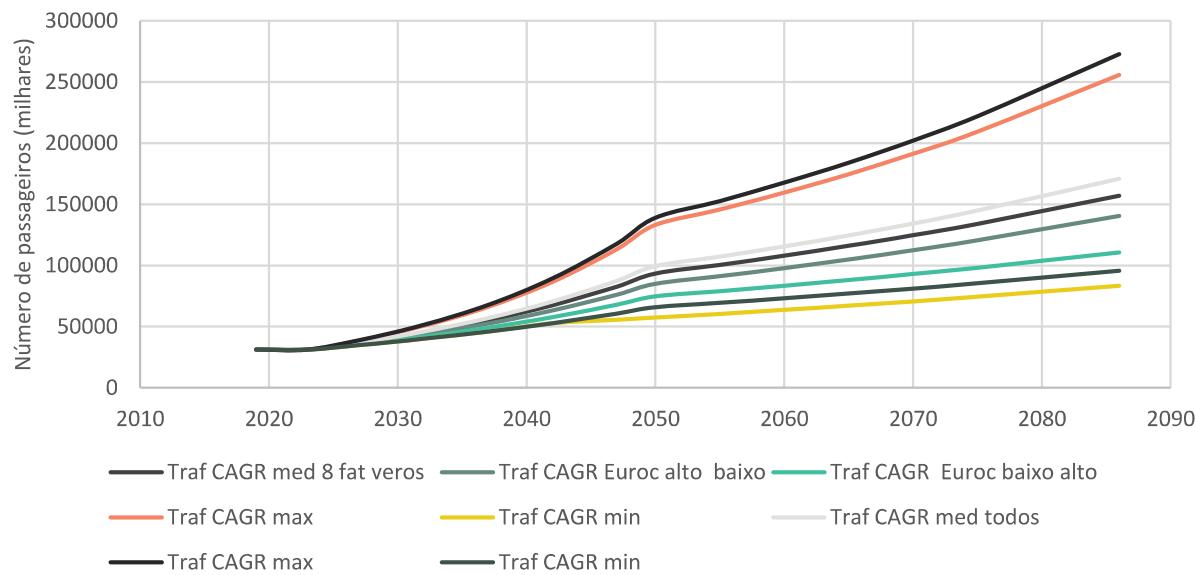


Figura 4 | Projeções agregadas de procura para o Aeroporto de Lisboa, para diferentes combinações de CAGR obtidas nas projeções dos diversos organismos consultados

O crescimento gradual do número de passageiros por movimento acima referido é também tido em conta nos cálculos da procura com constrangimentos de capacidade, objeto de um entregável posterior.

## 2.3. PROJEÇÕES DA PROCURA AGREGADA PARA O AEROPORTO DE LISBOA NOS HORIZONTES 2050 E 2086

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).

A curva central adotada neste relatório para a projeção da procura de passageiros no Aeroporto de Lisboa (assumindo não haver mudança da sua localização), foi obtida com base nas curvas “Eurocontrol base” e “ICAO alto”, corrigidas em cada ano pelo fator representativo da maior taxa de crescimento do tráfego aéreo em Portugal face ao conjunto europeu, conforme indicado na Figura 1 e Figura 2.

Uma vez obtidas as séries de valores corrigidos por conta do rácio de crescimento do tráfego aéreo em Portugal face à Europa, a curva central foi obtida através duma média ponderada entre as duas curvas de referência acima identificadas, com ponderações calculadas por forma a alinhar os resultados do crescimento de tráfego com o cenário da convergência do PIB per capita português com a média da EU em 2050, conforme os valores obtidos neste projeto (pelo grupo da Economia) ao relacionar o crescimento das exportações com os da conectividade do AHD e do seu tráfego de passageiros. Os pesos resultantes foram 49,52% para a curva “Eurocontrol base” e 50,48% para a curva “ICAO Alto”, muito próximos da paridade.

Assim, os três cenários definidos foram:

- Cenário forte, alinhado com a projeção “ICAO Alto”,
- Cenário moderado, alinhado com a projeção “Eurocontrol Base”,
- Cenário central, com valores obtidos por média ponderada dos valores dos outros dois cenários, com os pesos referidos no parágrafo anterior.

Tomando conjuntamente os efeitos do crescimento correspondente a esses três cenários, foram calibradas 3 curvas logísticas que levassem aos níveis de crescimento correspondentes do tráfego até 2050, face ao ano base (2023) para o qual se admitiu um tráfego idêntico ao de 2019, ou seja 31 200 milhares de passageiros.

A curva logística de cada um dos cenários foi depois prolongada (com base na respetiva equação) até 2086. Dada a natureza da curva, as taxas de crescimento anual vão diminuindo ao longo desse período de 2050 a 2086. A Tabela 4 e Figura 5 mostram os valores associados a este exercício.

Tabela 4 | Taxas e fatores de crescimento e projeção de tráfego para 2050 e 2086

Cenário	Moderada (Eurocontrol Base)	Forte (ICAO Alto)	Central (Converg.)
Taxa anual de crescimento composto até 2050	2,81%	4,71%	3,77%
Fator de Crescimento 2023-2050	2,113	3,464	2,715
Tráfego projetado para 2050 (milhares de pax)	65 916	108 074	84 700
Tráfego projetado para 2086 (milhares de pax)	111 318	142 365	123 184

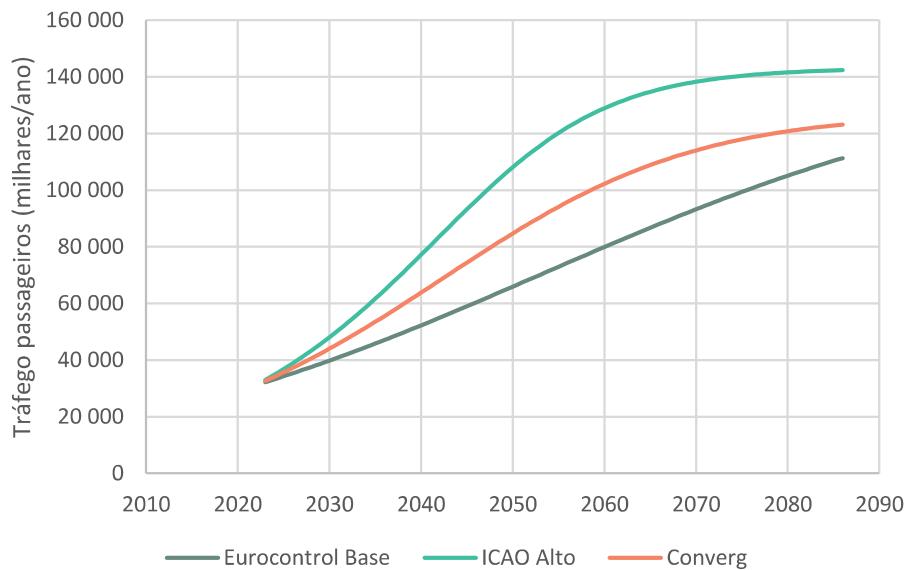


Figura 5 | Projeções de Procura Anual no Aeroporto de Lisboa até 2086 em três cenários de taxas de crescimento

A apresentação conjunta da série de valores históricos e destas três projeções permite uma melhor visão de conjunto e percepção da verossimilhança dos valores projetados (Figura 6).

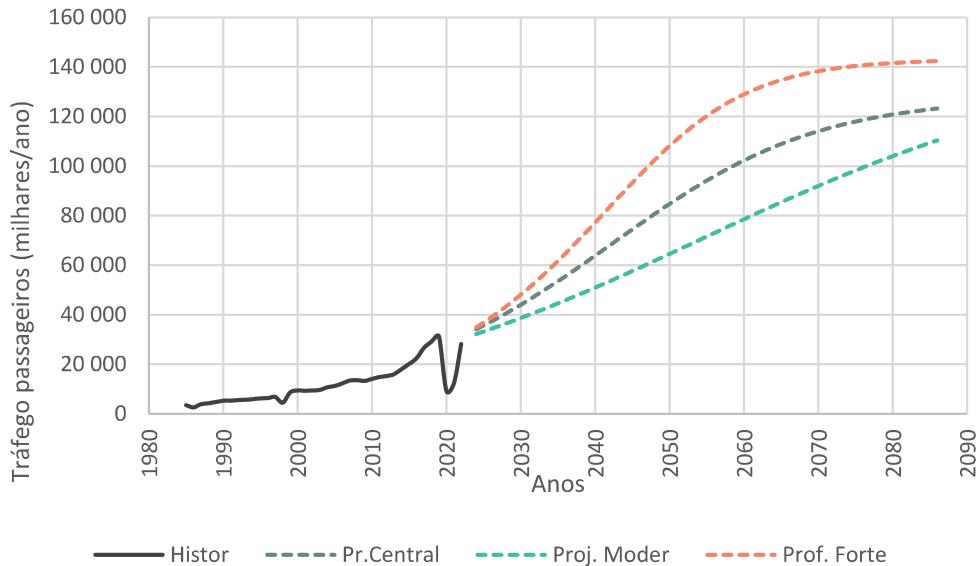


Figura 6 | Tráfego no Aeroporto de Lisboa sem mudança de localização (histórico e projetado)

Tendo em conta os objetivos deste exercício e a amplitude do horizonte, faz pouco sentido realizar uma simulação estocástica da evolução da procura, como é frequente fazer-se quando se quer suportar decisões de dimensionamento ou de calendário de investimentos. Essa análise fará certamente sentido quando a localização do futuro aeroporto de Lisboa tenha sido escolhida e houver que passar à fase de projeto e construção dessa grande infraestrutura.

As análises de sensibilidade serão feitas por referência às curvas das organizações internacionais que estão na base da curva central adotada para um cenário de convergência, nomeadamente as aqui designadas “projeção moderada” e “projeção forte”.

## 2.4. POSSÍVEIS CRISES DE PROCURA E SEU TRATAMENTO

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.

No essencial há 3 tipos de fontes para as principais crises da procura: as mais frequentes, associadas ao sistema económico e financeiros (preços do petróleo, crises do sistema financeiro), os ataques terroristas (pouco frequentes, e com impactos geograficamente limitados) e as pandemias (as menos frequentes, mas as de maior impacto).

No período entre 1972 e 2019 (48 anos), Portugal teve várias crises da procura (visíveis na Figura 7), todas ligadas a problemas no sistema económico e financeiro, a maioria das quais de âmbito doméstico, com a mediana das taxas negativas de variação da procura igual a -7,2% [9].

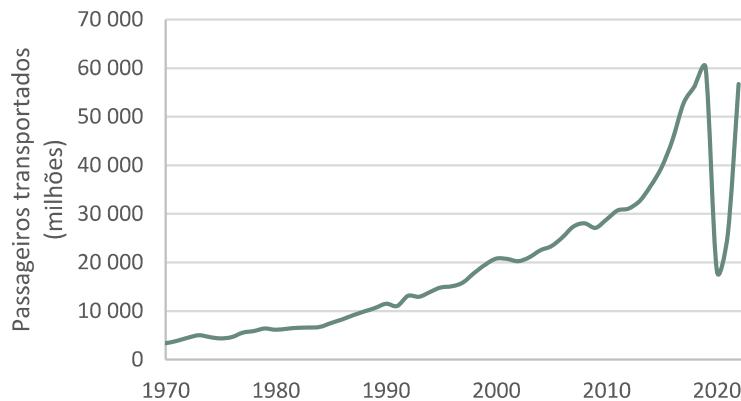


Figura 7 | Passageiros do transporte aéreo em Portugal

Fonte: The World Bank, análise TIS

A nível da União Europeia, essa mediana foi igual a -2,2%. Num nível de impacto totalmente diferente, a crise associada à pandemia (2020-2022) teve uma redução de procura de 70% no aeroporto de Lisboa e na União Europeia, e de 60% a nível global [9].

Uma outra observação muito interessante é que em todos os casos a recuperação dos níveis anteriores de procura se faz num período temporal que varia entre 1 e 3 anos (visível também na Figura 7), e que após essa recuperação a curva de crescimento do tráfego retoma o crescimento com os padrões pré-crise. Neste sentido, e numa perspetiva de projeção da procura, optou-se por considerar que de vez em quando ocorrem “atrasos” na curva de crescimento.

Tendo em atenção o horizonte deste exercício, a multiplicidade de cenários imagináveis quanto a situações de conflitos militares envolvendo destinos turísticos competidores com Portugal e/ou mercados emissores dos fluxos turísticos para Portugal e a incerteza total quanto a possíveis calendários desses conflitos, optou-se por não incluir os impactos desse tipo de eventos na evolução da procura de transporte aéreo em Portugal.

Assim, tendo em conta a natureza estratégica e o muito longo horizonte deste exercício, bem como a imprevisibilidade da ocorrência e gravidade destas crises, a posição aqui assumida foi a de manter a apresentação da curva num cenário sem crises, e advertir para a possível ocorrência de atrasos de até 6 anos nos valores de procura apontados para 2050 e de até 10 anos nos valores de procura apontados para 2086.

A Tabela 5 mostra os valores correspondentes a esses atrasos máximos, em valores absolutos e em percentagem do valor previsto para os seus anos de referência.

Tabela 5 | Dados de tráfego considerando os atrasos considerados máximos por possíveis crises

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

## 2.5. COMENTÁRIOS AOS VALORES OBTIDOS

Como foi referido no início deste relatório, são muitas as fontes de incerteza no que respeita ao desenvolvimento do transporte aéreo, e é muito incomum fazer projeções de tráfego aéreo a 63 anos. Esse horizonte é adotado apenas por razões de procura de uma localização do aeroporto de Lisboa que possa evitar problemas futuros de falta de espaço no terreno do novo aeroporto. Em todo o caso, vale a pena uma palavra sobre os resultados nesse horizonte distante:

- i. Para os cenários aqui apresentados, o tráfego num horizonte de 63 anos pode atingir valores entre 3,6 e 4,6 vezes o seu valor atual. Convém por isso colocá-los em contexto, através de comparações internacionais, quer das taxas de crescimento resultantes, quer dos níveis de intensidade de tráfego aéreo por habitante, a nível de países e de cidades.
- ii. As taxas de crescimento anual composto entre 2050 e 2086 resultam nas curvas logísticas obtidas em valores de 1,47% (moderada), 0,77% (forte) e 1,05% (central). Mesmo no mercado de aviação mais maduro do mundo (EUA), a taxa anual de crescimento composto do tráfego aéreo (passageiros transportados) na última década foi de 2,83% (<https://data.worldbank.org/indicator/IS.AIR.PSGR>), bastante acima de qualquer destas.
- iii. Em todo o caso, deve ter-se em conta que num horizonte de 60 anos haverá certamente profundas mudanças nas tecnologias, nos modos de vida das pessoas, e nos processos produtivos de todas as indústrias (com graus muito mais elevados de automação), e em particular nas relacionadas com o turismo. Por essa razão, não fará sentido avaliar a procura projetada para 2086 à luz dos padrões de vida e processos produtivos atuais.
- iv. Será mais pertinente avaliar os valores projetados para 2050, horizonte em que será provável maior similitude de padrões comportamentais com o presente.
- v. 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. Esta questão foi recentemente analisada pelo site de reservas de férias Holidu (<https://www.holidu.co.uk/magazine/european-cities-overtourism-index>) com dados relativos a 2019. 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 9). 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 do 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) vezes para corresponder a esse tráfego aéreo. Esse aumento corresponde a um índice de quase 15, entre os valores atuais de Reykjavik (16) e Florença (13).

- vi. Nem todos os turistas vêm de avião, mas se admitirmos a estabilidade das proporções entre números de turistas na região de Lisboa e de passageiros no aeroporto de Lisboa, o valor resultante daquele índice é elevado, mas está longe dos máximos europeus atuais e não deve ser considerado inverosímil.
- vii. Vale também a pena fazer um benchmark do rácio entre passageiros/ano no aeroporto e o número de habitantes, comparando para o ano de 2019 (a nível de áreas metropolitanas) Lisboa com outras cidades que também têm aeroportos com importante função de hub – Hong Kong, Singapore, Amsterdam, Copenhaguen e Zurich. Como se pode ver na *Tabela 6*, Lisboa situa-se atualmente um pouco acima de Hong Kong mas bem abaixo dos outros hubs europeus, e em especial muito abaixo de Amsterdam, que tem um rácio quase 5 vezes maior. Com a projeção de tráfego aéreo apresentada para 2050, Lisboa ainda estaria em níveis cerca de 50% acima dos atuais de Copenhaguen e Zurich (que também estão a crescer), e com um rácio cerca de 2 vezes inferior ao atual de Amsterdam.

Tabela 6 | Comparação de pax/ano e % em trânsito entre aeroportos selecionados

Aeroporto	Ano	Pax/ano (*10^3)	Habit (*10^3)	% em Trânsito	Rácio pax não transito/habit
<b>Hong Kong<sup>1</sup></b>	2019	71 538	7 450	30%	6,7
<b>Singapore<sup>2</sup></b>	2019	68 300	5 640	60%	4,8
<b>Amsterdam<sup>3</sup></b>	2019	71 707	1 140	37%	39,6
<b>Copenhaguen<sup>4</sup></b>	2019	30 257	2 136	19%	11,5
<b>Zurich<sup>5</sup></b>	2019	31 508	1 830	29%	12,2
<b>Lisboa</b>	2019	31 200	2 880	23%	8,3
<b>Lisboa</b>	2050	84 700	3 100	35%	17,8

- viii. A concluir, vale a pena referir que não foram incluídas nesta fase do estudo as possíveis supressões de voos para Porto (atualmente 70/semana/sentido) e (mais tarde) para Madrid (atualmente 125/semana/sentido) por efeitos da introdução de serviços de AVF (Alta Velocidade Ferroviária) por se entender ser vantajoso tratar dessa questão no âmbito do relatório dedicado à procura com constrangimentos de capacidade, no qual serão incluídas várias análises com maior nível de

<sup>1</sup> [Dec2019e.pdf \(hongkongairport.com\)](https://Dec2019e.pdf (hongkongairport.com))

<sup>2</sup> [Traffic Statistics | Changi Airport Group](https://Traffic Statistics | Changi Airport Group)

<sup>3</sup> [Schiphol | Traffic and transport figures per month](https://Schiphol | Traffic and transport figures per month)

<sup>4</sup> [CPH traffic data: Close to 30.3 million passengers in 2019](https://CPH traffic data: Close to 30.3 million passengers in 2019)

<sup>5</sup> <https://report.flughafen-zuerich.ch/2019/ar/en/trend-in-traffic-volume/>

detalhe, nomeadamente no que respeita à divisão entre tráfegos domésticos, europeus e intercontinentais. Os movimentos para o conjunto destes dois destinos representam atualmente menos de 5% do total de movimentos do AHD.

- ix. 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.

### 3. PROJEÇÃO DA PROCURA AGREGADA PARA AS DIFERENTES LOCALIZAÇÕES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS, SEM CONSTRANGIMENTOS DE CAPACIDADE

#### 3.1. METODOLOGIA GERAL

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 são afetados pela localização do aeroporto de Lisboa (à escala das opções em análise) os passageiros em trânsito. É por isso necessário proceder a análises da procura por segmentos. Os segmentos geralmente considerados nos estudos de transporte aéreo são:

- a. Em trânsito,
- b. Residentes,
- c. Visitantes<sup>6</sup> em visita a amigos e familiares (VFR = Visiting Friends and Relatives),
- d. Visitantes em viagens de lazer, recreio e outros motivos (normalmente inclui religião),
- e. Visitantes em viagens de negócio.

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, nos quais são colocadas aos passageiros várias perguntas, entre as quais o motivo da viagem (que corresponde ao segmento) e seu local de origem ou destino no território português [10].

A perda de atração do transporte aéreo com o tempo de acesso ao aeroporto manifesta-se de forma semelhante (explicável por modelos com a mesma formulação matemática, do tipo gravitacional) para residentes e visitantes em lazer e em negócios, embora com variações nos parâmetros associados a cada um dos segmentos. Considerou-se que a procura do segmento VFR não era afetada por mudanças de

---

<sup>6</sup> Visitantes são os passageiros ponto-a-ponto não residentes em Portugal Continental

localização como as aqui analisadas, porque a carga emocional associada a essas viagens leva a quase ignorar o tempo de acesso ao aeroporto.

A questão do tempo de acesso ao aeroporto também tem de ser considerada quando há vários aeroportos no território analisado, como ocorre no caso presente com os aeroportos do Porto e Faro em competição com o de Lisboa, sobretudo para passageiros da região Centro (no caso do Porto) e do Alentejo (no caso de Faro). O modelo adotado considera explicitamente essa questão.

Na bibliografia relativa à competição entre aeroportos é frequentemente referido o papel da conectividade (número de destinos com ligação direta a cada aeroporto) como um dos fatores relevantes na competição. No caso presente essa variável foi considerada, mas o modelo mostrou a sua irrelevância nas escolhas dos passageiros entre esses três aeroportos.

A informação disponível nos inquéritos aos passageiros do aeroporto de Lisboa tem as suas localidades de origem ou de destino em Portugal classificadas por concelho e foi ensaiada uma calibração dos modelos com esse grão de análise. Verificou-se, no entanto, que a dimensão da amostra era insuficiente para uma calibração com tantos pontos-alvo (278), pelo que se adotou o distrito como unidade para a calibração. Com base nos parâmetros assim obtidos foram depois calculadas ao nível dos concelhos as estimativas de procura de cada um dos segmentos para cada uma das localizações do aeroporto de Lisboa e de seguida agregadas ao nível do distrito para apresentação e comentário. Essas estimativas serão indispensáveis para os cálculos de procura induzida nos acessos terrestres a cada uma das localizações em análise para o novo aeroporto.

Os tempos de acesso de cada localização em análise (tomando o ponto sobre a rede viária atual estimado como mais representativo do que poderá vir a ser a porta do terminal de passageiros) até cada um dos distritos foram calculados considerando apenas o acesso rodoviário na ligação à sede de cada concelho e de seguida calculados para cada distrito como média dos tempos de acesso aos seus concelhos, ponderada pela respetiva população corrigida pelo Índice de Poder de Compra (fatores que também intervêm na geração de viagens de cada concelho). Os tempos de ligação foram calculados com base no modelo VISUM, considerando viagens a começar nos pontos de origem (concelhos), calibrado (usando o Googlemaps) para viagens fora da hora de ponta (10h de uma terça-feira). Há duas razões para a escolha do cálculo dos tempos de acesso considerando apenas o transporte rodoviário (em veículo ligeiro):

1. Em todos os grandes aeroportos do mundo os modos rodoviários representam a maioria dos acessos terrestres ao aeroporto (dados da ANA Aeroportos apontam para uma repartição média nos últimos anos de 68%, sendo este valor superior para o ano de 2020 e 2021, onde atingiu quotas de 76%).
2. A rede viária está praticamente completa em todo o país ao nível das ligações principais, podendo assim ser considerada como estável ao longo do horizonte de análise. Qualquer consideração de outros modos, com ligações, traçados e tempos de viagem ainda não decididos, obrigaria a uma multiplicidade de cenários incompatível com o âmbito deste exercício e o tempo e recursos para ele disponíveis. Foram introduzidas pequenas modificações ao modelo da rede atual, decorrentes de novos acessos rodoviários considerados como parte normal do projeto de construção do aeroporto, em cada uma das quatro localizações:

- i. No caso de CTA (Campo de Tiro de Alcochete), 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.
- ii. No caso de STR (Santarém), criação de um novo nó 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 nova ligação até à N3, que melhorará o acesso de populações mais próximas e providenciará uma alternativa não portajada, melhorando as opções para ligação a Santarém e Torres Novas.
- iii. No caso de MTJ (Montijo), 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 [11] (a alternativa em consideração é o reperfilamento da Estrada Real, existente).
- iv. No caso de VNP (Vendas Novas / Pegões), a criação de um nó na A6 (no PK 10+000) e adicionalmente ligações a poente à N10 e a nascente à N4 (junto às portagens do nó de Vendas Novas da A6).

A projeção da procura para cada uma localizações alternativas foi realizada em duas etapas:

1. Em primeiro lugar, a rede viária e os modelos foram calibrados para a situação presente e obtidas estimativas da variação da procura aeroportuária se a localização fosse alterada em 2023 (ignorando todas as questões práticas que tornam impossível uma relocalização instantânea dum aeroporto).
2. De seguida 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 distritos (com os mesmos tempos de acesso).

## 3.2. MODELAÇÃO PARA O ANO BASE

### 3.2.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS DIMENSÕES DOS VÁRIOS SEGMENTOS

Tendo por base os dados do perfil do passageiro no AHD [10], analisaram-se as evoluções históricas recentes dos diferentes segmentos considerados, tendo chegado valores de distribuição dos passageiros em percentagem e valor absoluto, conforme indicado na Tabela 7.

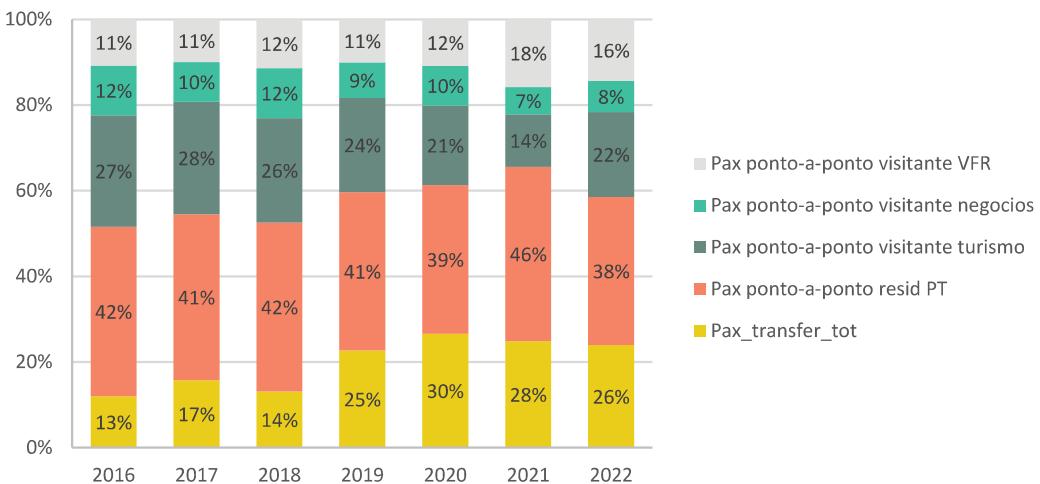


Figura 8 | Distribuição total dos passageiros por tipologia de viagem (%) entre 2016 e 2022

Tabela 7 | Distribuição dos passageiros pelos diferentes segmentos em percentagem e valor absoluto (milhares de passageiros /ano) para o ano base

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

### 3.2.2. SEGMENTO 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. Esta questão será abordada no relatório dedicado às projeções de procura com constrangimentos de capacidade.

### 3.2.3. SEGMENTO RESIDENTES

O Perfil do Passageiro 2019 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 em 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, com base na mesma função de degradação da atração com o tempo de acesso. Em notação matemática a expressão é:

$$Emb(LIS) = a * (Pop * IPC) * atrac(T(AMP)) * \frac{Atrac(T(LIS))}{Atrac(T(LIS)) + Atrac(T(OPO)) + Atrac(T(FAO))}$$

Com

$$Atrac(T) = K \left[ 1 - \frac{1}{1 + exp(b * (T - \tau))} \right]$$

Em que LIS, OPO e FAO são as designações dos aeroportos de Lisboa, Porto e Faro, e AMP uma designação relativa ao Aeroporto Mais Próximo do distrito analisado. As letras minúsculas a, b, τ são os parâmetros do modelo. K representa o valor da assimptota da curva logística, tomada sempre igual a 1.

Para a degradação da atração com o tempo de acesso foram ensaiadas soluções com curvas exponenciais e logísticas, tendo sido possível obter muito boas calibrações em ambos os casos. Optou-se por adotar estas últimas por serem as mais usadas nos modelos de competição entre aeroportos e por se terem mostrado mais adequadas na avaliação da equipa quanto à sensibilidade dos passageiros nas gamas baixas e médias de tempo de acesso.

A calibração deste modelo foi muito boa, com um coeficiente de correlação entre as séries de passageiros por distrito empírica (resultante do inquérito) e modelada igual a 0,981.

Obtida a calibração do modelo para a localização atual do aeroporto de Lisboa (AHD), passou-se à aplicação do mesmo modelo a cada uma das localizações alternativas, por simples correção do vetor de tempos de acesso dessa localização até aos distritos.

A degradação da atração (ou da propensão para voar) com o tempo de acesso ao aeroporto segue a curva apresentada na Figura 9.

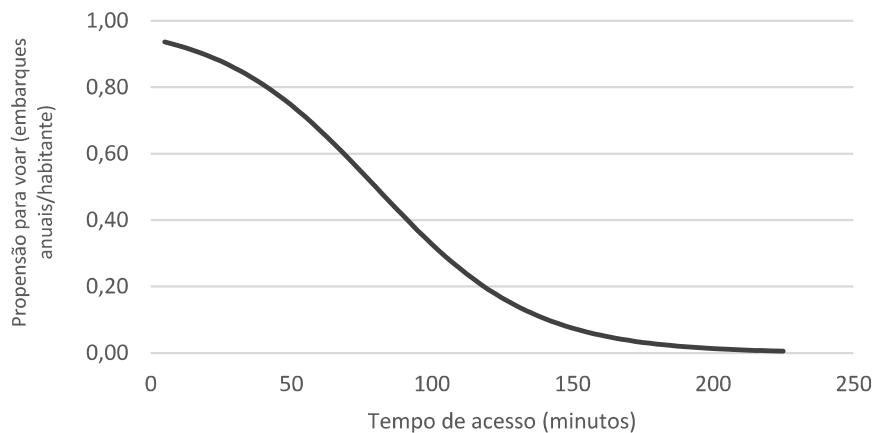


Figura 9 | Degradação da propensão para voar com o tempo de acesso ao aeroporto mais próximo

As localizações consideradas foram as seguintes:

- CTA – Campo de Tiro de Alcochete,
- STR – Santarém,
- VNP – Vendas Novas (Pegões),
- MTJ – Montijo.

Como foi referido na introdução, este relatório cobre apenas estudos relativos a soluções unipolares, ou seja, com toda a oferta aeronáutica concentrada num único aeroporto. A estimativa de procura em soluções bipolares é mais complexa e seria inviável no prazo disponível para a produção deste relatório.

Inevitavelmente, a mudança do AHD para cada uma das localizações leva a que os tempos de acesso sejam reduzidos para alguns distritos (aumentando a respetiva procura) e aumentados para outros (diminuindo a respetiva procura). A Tabela 8 mostra, em síntese, os principais resultados para cada uma das localizações alternativas no ano base, com valores de milhares de passageiros por ano.

Tabela 8 | Resultados da alteração de procura de residentes no ano base para cada uma das localizações alternativas

CTA			STR			VNP			MTJ		
<b>Procura relativa a AHD</b>	<b>-1 241</b>	<b>-12,8%</b>	<b>Procura relativa a AHD</b>	<b>-1 045</b>	<b>-10,8%</b>	<b>Procura relativa a AHD</b>	<b>-1 219</b>	<b>-12,6%</b>	<b>Procura relativa a AHD</b>	<b>-437</b>	<b>-4,5%</b>
<b>Principais ganhos de procura</b>			<b>Principais ganhos de procura</b>			<b>Principais ganhos de procura</b>			<b>Principais ganhos de procura</b>		
Évora	72	51%	Porto	425	264%	Évora	125	88%	Setúbal	59	4%
Faro	68	87%	Leiria	242	55%	Faro	117	150%	Évora	45	32%
Portalegre	27	76%	Aveiro	221	181%	Portalegre	56	160%	Faro	39	50%
Beja	17	41%	Santarém	168	30%	Beja	38	94%	Portalegre	14	39%
<b>Principais perdas de procura</b>			<b>Principais perdas de procura</b>			<b>Principais perdas de procura</b>			<b>Principais perdas de procura</b>		
Lisboa	-1 093	-18%	Lisboa	-1 728	-28%	Lisboa	-1 077	-17%	Lisboa	-346	-6%
Leiria	-123	-28%	Setúbal	-683	-41%	Leiria	-190	-43%	Leiria	-79	-18%
Setúbal	-74	-4%	Évora	-69	-48%	Santarém	-88	-16%	Santarém	-59	-10%
Porto	-38	-24%	Faro	-43	-55%	Porto	-68	-42%	Porto	-43	-27%

Verifica-se que em todos os casos, a mudança para locais menos centrais (em termos de população e de rede rodoviária de primeiro nível), em comparação com o AHD ocasiona perdas significativas de procura de cidadãos residentes, em níveis menores no caso de MTJ (-4,5%), seguidas por STR (-10,8%), VNP (-12,6%) e CTA (-12,8%).

A tabela acima mostra também os distritos com maior impacto positivo e negativo na sua procura associado a cada uma dessas localizações. Do lado dos ganhos de procura são especialmente notáveis os casos de vários distritos na opção STR (Porto, Leiria, Aveiro e Santarém) e ainda o caso de Évora e Faro na opção VNP, com valores entre os 425 mil e os 117 mil passageiros/ano.

Do lado das perdas de procura, os impactos mais fortes são sempre no distrito de Lisboa, particularmente nas opções STR (cerca de 1,7 milhões de passageiros/ano), e de CTA e VNP (cerca de 1,1 milhões de passageiros/ano). Mesmo na opção MTJ a perda de viagens de residentes no distrito de Lisboa é de cerca de 350 mil passageiros/ano. É também muito forte a perda do distrito de Setúbal para a opção STR, com mais de 680 mil passageiros/ano.

Estas diferenças de impacto são facilmente explicáveis se atendermos às mudanças dos tempos de acesso e aos pontos da curva de degradação da propensão para voar em que se situam esses tempos de acesso na localização original e em cada uma das localizações alternativas.

### 3.2.4. SEGMENTO VISITANTES EM VISITA A AMIGOS E FAMILIARES

Admitiu-se que 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 (à escala das localizações aqui em análise) e pelas correspondentes mudanças de tempo de acesso ao aeroporto.

### 3.2.5. SEGMENTO VISITANTES EM VIAGENS DE LAZER

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 (geralmente zonas abrangendo vários distritos), foi necessário proceder à transformação dessa informação para o grão de análise “distrito” proporcionalmente à oferta de alojamentos turísticos nos vários distritos de cada uma dessas zonas, disponível no sítio do Turismo de Portugal.

No plano da modelação, optou-se por usar neste segmento (lazer) 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. A menos dessa alteração, o modelo matemático é o mesmo que foi usado para o segmento residentes, com calibração independente dos parâmetros da curva logística.

O turismo religioso (para Fátima em particular) tem uma expressão significativa e está incluído neste segmento nas estatísticas. A sua dimensão tem também repercussão na oferta de alojamentos turísticos no concelho de Fátima e seus adjacentes, pelo que se avançou para a calibração do modelo nessa base.

A calibração do modelo, também com uma curva logística para representar a degradação da atração com o tempo de acesso, foi muito boa, com um coeficiente de correlação de 0,983. Os parâmetros resultantes da calibração são naturalmente diferentes, com o parâmetro associado à degradação da atratividade com o tempo de acesso a tomar um valor um pouco mais baixo (degradação mais suave) que no segmento Residentes.

Aplicando o mesmo modelo a cada uma das localizações alternativas, por simples correção do vetor de tempos de acesso dessa localização até aos distritos, verifica-se, tal como sucedeu com a procura dos residentes, que a mudança de localização vai provocar modificações da procura associada a cada localização.

À semelhança do que foi feito para o segmento Residentes, a tabela abaixo mostra em síntese os principais resultados para cada uma das localizações alternativas no ano base, com valores de milhares de passageiros por ano.

Tabela 9 | Resultados da alteração de procura de visitantes em lazer no ano base para cada uma das localizações alternativas (milhares de visitantes em viagens de lazer)

CTA			STR			VNP			MTJ		
<b>Procura relativa a AHD</b>			<b>Procura relativa a AHD</b>			<b>Procura relativa a AHD</b>			<b>Procura relativa a AHD</b>		
<b>Principais ganhos de procura</b>			<b>Principais ganhos de procura</b>			<b>Principais ganhos de procura</b>			<b>Principais ganhos de procura</b>		
Faro	488	124%	Leiria	274	80%	Faro	802	204%	Faro	291	74%
Évora	62	65%	Porto	246	45%	Évora	112	117%	Setúbal	51	14%
Portalegre	23	39%	Santarém	109	69%	Portalegre	46	81%	Évora	39	41%
Beja	15	17%	Coimbra	84	53%	Beja	34	39%	Portalegre	12	21%
<b>Principais perdas de procura</b>			<b>Principais perdas de procura</b>			<b>Principais perdas de procura</b>			<b>Principais perdas de procura</b>		
Lisboa	-897	-20%	Lisboa	-1 387	-30%	Lisboa	-884	-19%	Lisboa	-261	-6%
Leiria	-117	-34%	Setúbal	-359	-101%	Leiria	-183	-53%	Leiria	-72	-21%
Setúbal	-33	-9%	Faro	-337	-86%	Porto	-47	-9%	Porto	-28	-5%
Porto	-24	-5%	Évora	-54	-57%	Santarém	-44	-28%	Santarém	-28	-18%

Também neste segmento a mudança de localização do aeroporto ocasiona perdas de procura não triviais. A menor perda neste segmento está associada à localização MTJ, com um valor muito residual (-0,3%), seguido por VNP (-2,9%), CTA (-7,0%), e a um nível bem mais alto STR (-15,7%).

Os distritos com maiores ganhos de procura são Faro na opção VNP (mais de 800 mil passageiros/ano), na opção CTA (mais de 485 mil passageiros/ano) na opção MTJ (quase 300 mil passageiros/ano) e Leiria e Porto na opção STR (mais de 240 mil passageiros/ano em cada distrito).

Nas perdas de procura, o distrito de Lisboa volta a ser o mais afetado em todas as opções, especialmente na opção STR, com quase menos 1,4 milhões de passageiros/ano, e na opção VNP e CTA, com uma perda de cerca de 900 mil passageiros/ano. Mesmo na opção MTJ o distrito de Lisboa perde 260 mil passageiros/ano.

Além do distrito de Lisboa são bastante afetados os distritos de Setúbal e Faro na opção STR, com perdas acima de 300 mil passageiros/ano, e o distrito de Leiria nas opções CTA, VNP e MTJ, com perdas entre os 70 mil e os 180 mil passageiros/ano.

### 3.2.6. SEGMENTO VISITANTES EM VIAGENS DE NEGÓCIO

Como referido anteriormente, não foi possível distinguir a nível do inquérito aos passageiros os destinos escolhidos pelos Visitantes em viagens de lazer e em viagens de negócios, pelo que 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: foi usado o VAB (Valor acrescentado bruto) por concelho e por setor de atividade – disponível nas estatísticas publicadas pelo INE – com uma ponderação de mobilidade internacional dos profissionais dos vários setores, e posterior agregação ao distrito.

Manteve-se a curva logística para representar a degradação da atração com o tempo de acesso. Também neste caso a calibração foi bastante boa, com um coeficiente de correlação de 0,994.

A avaliação do impacto neste segmento da relocalização do aeroporto de Lisboa foi feita da mesma forma que para os Residentes e Visitantes em lazer, tendo sido obtidos para o ano base os resultados síntese que são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 | Resultados da alteração de procura de visitantes em negócios no ano base para cada uma das localizações alternativas (milhares de visitantes em viagens de negócios)

CTA		STR		VNP		MTJ		
<b>Procura relativa a AHD</b>		<b>Procura relativa a AHD</b>		<b>Procura relativa a AHD</b>		<b>Procura relativa a AHD</b>		
<b>Principais ganhos de procura</b>		<b>Principais ganhos de procura</b>		<b>Principais ganhos de procura</b>		<b>Principais ganhos de procura</b>		
Faro	11	7%	Porto	141	68%	Faro	16	11%
Évora	3	9%	Braga	59	95%	Portalegre	6	27%
Portalegre	3	15%	Aveiro	56	95%	Évora	5	15%
Beja	2	5%	Leiria	34	26%	Setúbal	3	3%
<b>Principais perdas de procura</b>		<b>Principais perdas de procura</b>		<b>Principais perdas de procura</b>		<b>Principais perdas de procura</b>		
Lisboa	-203	-12%	Lisboa	-317	-18%	Lisboa	-200	-12%
Porto	-21	-10%	Setúbal	-53	-40%	Porto	-45	-22%
Leiria	-15	-11%	Faro	-11	-7%	Leiria	-25	-19%
Aveiro	-9	-15%	Évora	-3	-9%	Aveiro	-20	-34%

Ainda que também neste segmento de visitantes em negócios continue a haver perdas de procura para todos as opções de relocalização do aeroporto de Lisboa, a localização em STR ocasiona perdas marginais (-0,3%), sendo MTJ a segunda menos penalizante (-3,5%), seguida de CTA (-8,7%), e VNP (-10,4%).

Esta diferença face aos outros segmentos é facilmente explicada pela diferente distribuição geográfica da geração de VAB (face à de residentes e de alojamentos turísticos), sobretudo se se tiver em conta a mobilidade internacional dos profissionais dos diferentes setores.

Há um único distrito para o qual se estimam ganhos de procura acima dos 100 mil passageiros/ano, neste caso o Porto para a opção STR, que também apresenta ganhos acima dos 50 mil passageiros/ano para os

distritos de Braga e Aveiro. As opções CTA, VNP e MTJ não apresentam ganhos significativos de procura para qualquer distrito.

Quanto a perdas de procura, o distrito de Lisboa continua a ser o mais afetado, com perdas estimadas de cerca de 320 mil passageiros/ano na opção STR, em torno de 200 mil passageiros/ano nas opções CTA e VNP e de cerca de 55 mil passageiros/ano na opção MTJ. Em todas as opções as perdas de procura para outros distritos são sempre abaixo de 55 mil passageiros/ano, ainda que em alguns casos essas perdas tenham uma expressão percentual significativa face à situação em AHD.

### 3.2.7. CONSOLIDAÇÃO PARA A PROCURA AGREGADA NO ANO BASE

Depois de analisados os vários segmentos para o ano base, procede-se agora à consolidação dos valores correspondentes para cada uma das localizações, o que é mostrado na tabela seguinte.

Tabela 11 | Procura de cada segmento e para cada localização – ano base

	AHD	CTA	STR	VNP	MTJ
<b>Em trânsito</b>	7 794	7794	7794	7794	7794
<b>Residentes</b>	9 541	8317	8510	8339	9110
<b>Visita de amigos e familiares</b>	3 458	3458	3458	3458	3458
<b>Lazer, recreio (e outros)</b>	7 552	7025	6369	7334	7528
<b>Negócios</b>	2 855	2605	2845	2556	2755
<b>Total (milhares pax/ano)</b>	<b>31 200</b>	<b>29199</b>	<b>28977</b>	<b>29482</b>	<b>30645</b>
<b>Em % de AHD</b>		<b>93,6%</b>	<b>92,9%</b>	<b>94,5%</b>	<b>98,2%</b>

Embora os segmentos insensíveis à mudança de localização (passageiros em trânsito e em visita de amigos e familiares) representem mais de um terço da procura total, os impactos da relocalização do aeroporto de Lisboa sobre a procura dos outros segmentos são sempre significativos.

Como é possível ver pela análise da Tabela 11, a perda de procura total estimada apresenta valores algo diferenciados, mas sempre abaixo dos 10% – entre os 1,8% no Montijo e os 7,1% em Santarém - para todas as opções analisadas. Essa tabela também permite observar que nenhuma das localizações em análise tem maior procura que o AHD em qualquer dos segmentos, e ainda que nenhuma delas é a que tem (entre as novas opções) maior procura em todos os segmentos: MTJ lidera nos Residentes e nos Visitantes em Lazer, e STR lidera nos Visitantes em Negócios. No conjunto é ainda MTJ que lidera, estando as outras três opções muito próximas.

Ainda que as procuras dos segmentos de Residentes e de Visitantes em lazer e em negócios sejam todas afetadas pelo aumento dos tempos de acesso ao aeroporto a sensibilidade a esse aumento não é a mesma nos três segmentos. A Figura 10 mostra as curvas de degradação calibradas para cada um dos segmentos,

sendo claro que o segmento negócios é o que “sofre” menos com o aumento do tempo de acesso enquanto os outros dois reagem de forma semelhante, apenas um pouco mais forte no caso dos Residentes para tempo até aos 90 minutos, valor após o qual essas duas curvas ficam sempre muito próximas.

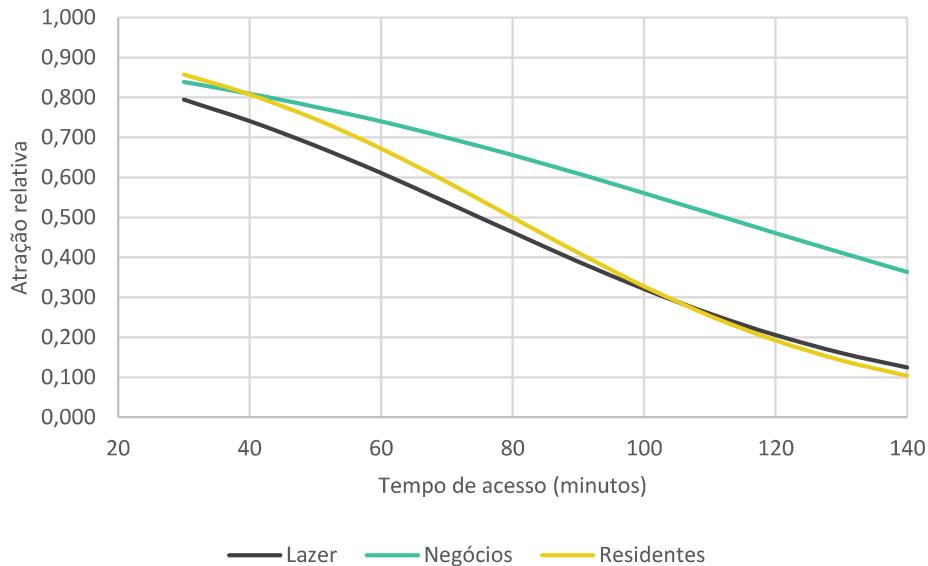


Figura 10 | Degradação da atração com o tempo de acesso para os diferentes segmentos

### 3.3. PROJEÇÃO DA PROCURA PARA OS ANOS HORIZONTE (2050 E 2086) E PARA AS DIFERENTES LOCALIZAÇÕES EM ANÁLISE

#### 3.3.1. EVOLUÇÃO DAS DIMENSÕES DOS VÁRIOS SEGMENTOS

Tendo sido estabelecidas as curvas de projeção da procura para a localização atual e avaliados os impactos das várias opções de relocalização sobre os diferentes segmentos da procura, as projeções da procura para cada uma dessas opções de relocalização depende da forma como irá evoluir cada um dos segmentos num cenário sem mudança de localização.

As lógicas associadas à evolução temporal da procura em cada um dos segmentos são as seguintes:

- **Segmento Passageiros em Trânsito:** a fração deste segmento no tráfego total deverá continuar a crescer, tendo como base a sua evolução no passado recente e as referências internacionais. Assim, foi admitida a sua evolução de acordo com a curva logística da Figura 11.

Para a estimativa do peso percentual deste segmento, considerou-se a evolução histórica do mesmo entre 2016 até 2022 [10], situada entre os 18% e os 30%, estimando-se uma evolução para valores

abaixo de 35% (valor de referência para o aeroporto de Schiphol) a atingir em 2040 na opção estratégica com maior perda de passageiros.

Considerando que as diferentes localizações levam a um total de passageiros variável e menor que o considerado para a opção sem constrangimentos em AHD, a evolução da curva logística foi dimensionada para atingir (nos cálculos para o AHD) uma percentagem máxima de 30% em vez de 35%, de forma acomodar as diminuições totais de passageiros e o impacto que essa redução tem na majoração da percentagem de passageiros em trânsito.

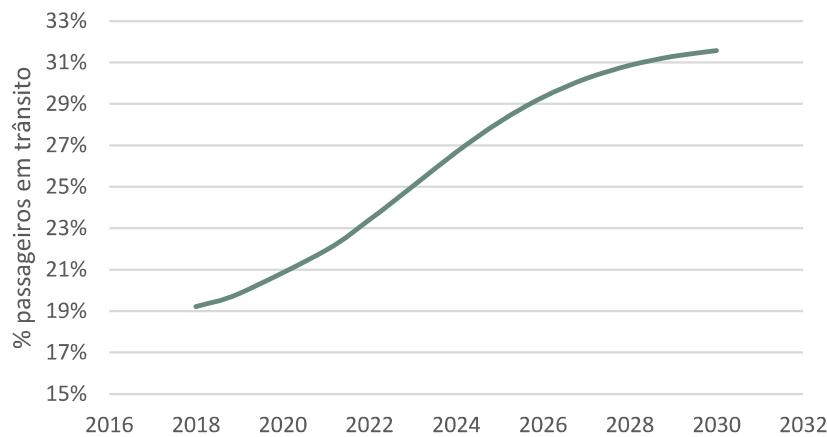


Figura 11 | Projeção da percentagem de passageiros em trânsito

- **Segmento Residentes:** É sabido que a procura de transporte aéreo é estimulada pelo crescimento do PIB per capita, mas esse efeito já está incorporado nas previsões globais dos organismos internacionais considerados neste estudo. Assim, a projeção da procura futura deste segmento foi baseada na projeção da população residente por região, publicada pelo INE (e convertida em estimativas por distrito) e na projeção do poder de compra por distrito, modelada pela equipa da TIS com base nas tendências passadas (com uma redução gradual da assimetria entre distritos), usando o mesmo modelo de conversão de habitantes e poder de compra em viagens aéreas, ajustadas aos tempos de acesso ao aeroporto.

Da aplicação desta metodologia, resultam as estimativas de números de viagens de residentes em cada distrito e em cada ano de análise para cada uma das localizações alternativas, e a capacidade de comparar o total da procura estimada deste segmento associada a cada uma dessas localizações.

A implantação e operação do novo aeroporto numa localização relativamente distante da do atual AHD levará certamente – ainda que num processo gradual que poderá demorar cerca de uma década até estabilizar - à criação de empregos diretos e indiretos na sua proximidade. Para além dos movimentos de profissionais na direção do aeroporto e sua envolvente (que serão tratados num relatório posterior), essa geração de novos empregos terá impactos de aumento da população e do poder de compra em geral, com o que será de esperar uma atenuação (muito ligeira) da perda de passageiros residentes

face ao acima estimado para a localização que vier a ser escolhida. Por se tratar de uma estimativa de grande complexidade técnica e incerteza, e porque esta situação tenderá a afetar de forma semelhante todas as localizações em análise, ela não foi tida em conta nos valores apresentados.

- **Segmento Visitantes em visita a amigos e familiares:** as viagens deste segmento estão muito ligadas ao número de emigrantes portugueses a residir no exterior, mas a qualidade das estatísticas disponíveis nesse domínio não permitiu uma base sólida de modelação. Pelo contrário, a série estatística dos valores deste segmento nos sucessivos inquéritos de Perfil do Passageiro, permitiu apontar para uma fração quase constante (de 11,1%) do total de passageiros no aeroporto de Lisboa, tendo sido essa a solução adotada.
- **Segmentos Visitantes em Viagens de Lazer e Visitantes em Viagens de Negócios:** enquanto a variável de "massa" no modelo do segmento residentes é a população residente, com forte inércia, a variável com a mesma função no segmento das viagens de lazer é a oferta total de alojamentos turísticos em cada distrito, muito mais dinâmica e largamente reativa aos níveis de ocupação registados no passado próximo. É, por isso, uma variável muito difícil de prever em horizontes de médio e longo prazo.

Também a variável "massa" no caso das viagens em negócios (VAB por distrito, ponderado pela mobilidade relativa dos setores respetivos) é de muito difícil previsão a médio e longo prazo, ainda que menos dinâmica.

Adotou-se, por isso, a posição de que a soma das procura destes dois segmentos na localização atual é a que resulta da diferença entre a procura total (estimada no modelo agregado) e as procura 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).

Apresentam-se de seguida os valores decorrentes destes pressupostos e da aplicação dos modelos de degradação da propensão para voar em função dos tempos de acesso a cada opção (que não se alteram ao longo do tempo visto ter sido considerado apenas o transporte rodoviário, com uma rede estável nos níveis hierárquicos envolvidos nesses acessos).

Estes pressupostos aplicam-se de forma idêntica a qualquer uma das curvas de projeção agregada (Central, Moderada e Forte) apresentadas acima neste relatório e a qualquer um dos anos para os quais seja feita a projeção da procura por segmentos (2050 e 2086, neste caso).

Para cada um dos anos de projeção, são apresentadas três tabelas, associadas a cada uma das curvas de projeção agregada. Em cada tabela figuram os fluxos projetados para essa data e para cada uma das localizações em análise, separadamente para cada um dos segmentos da procura e no total. Em anexo (disponível em [https://www.tis.pt/shared\\_files/4256-2934b067-4abf/Anexos\\_Estudos\\_procura\\_Entregavel1.xlsx](https://www.tis.pt/shared_files/4256-2934b067-4abf/Anexos_Estudos_procura_Entregavel1.xlsx)) é possível consultar os valores anuais destes mesmos indicadores, para as diferentes opções estratégicas, considerando a curva de projeção central.

Tabela 12 | Fluxos projetados para 2050 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção central (milhares de passageiros/ano)

Ano 2050		Curva de Projeção			Central		
	Em trânsito	Visit. Amig & Fam.	Resid	Visit. Lazer	Visit. Negoc	Total	% de AHD
<b>AHD</b>	27 165	9 388	24 550	17 124	6 472	<b>84 700</b>	
<b>CTA</b>	27 165	9 388	21 456	15 928	5 906	79 844	94%
<b>STR</b>	27 165	9 388	21 598	14 442	6 451	79 045	93%
<b>VNP</b>	27 165	9 388	21 535	16 628	5 797	80 513	95%
<b>MTJ</b>	27 165	9 388	23 482	17 068	6 248	83 351	98%

Tabela 13 | Fluxos projetados para 2050 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção moderada (milhares de passageiros/ano)

Ano 2050		Curva de Projeção			Moderada		
	Em trânsito	Visit. Amig & Fam.	Resid	Visit. Lazer	Visit. Negoc	Total	% de AHD
<b>AHD</b>	21 141	7 306	19 106	13 327	5 037	<b>65 916</b>	
<b>CTA</b>	21 141	7 306	16 698	12 396	4 597	62 137	94%
<b>STR</b>	21 141	7 306	16 808	11 239	5 021	61 515	93%
<b>VNP</b>	21 141	7 306	16 759	12 941	4 511	62 658	95%
<b>MTJ</b>	21 141	7 306	18 274	13 283	4 862	64 866	98%

Tabela 14 | Fluxos projetados para 2050 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção forte (milhares de passageiros/ano)

Ano 2050		Curva de Projeção			Forte		
	Em trânsito	Visit. Amig & Fam.	Resid	Visit. Lazer	Visit. Negoc	Total	% de AHD
<b>AHD</b>	34 662	11 978	31 325	21 850	8 259	<b>108 074</b>	
<b>CTA</b>	34 662	11 978	27 378	20 323	7 536	101 877	94%
<b>STR</b>	34 662	11 978	27 558	18 428	8 232	100 858	93%
<b>VNP</b>	34 662	11 978	27 478	21 217	7 396	102 731	95%
<b>MTJ</b>	34 662	11 978	29 962	21 778	7 972	106 352	98%

Como já se tinha visto com a apresentação das curvas de procura agregada para a localização atual, são muito significativas as diferenças de valor dessa procura agregada entre as três curvas de projeção, tendo a projeção forte um valor 28% superior ao da projeção central em 2050 e a projeção moderada um valor 22% abaixo da projeção central.

Vale a pena ter em atenção que as percentagens de perda de procura nas várias localizações são idênticas nas três curvas de projeção e afastam-se um pouco das do ano base. Para o ano de 2050, as perdas variam entre 2% em MTJ e 7% em STR. Esta evolução temporal das perdas de procura nas várias localizações tem a ver com os números de residentes previstos pelo INE para cada distrito ao longo do tempo e as diferenças de captação de residentes de cada distrito pelo aeroporto em cada uma das localizações.

Para o ano horizonte de 2086, as tabelas do mesmo tipo são as seguintes:

Tabela 15 | Fluxos projetados para 2086 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção central  
(milhares de passageiros/ano)

Ano 2086		Curva de Projeção			Central		
	Em trânsito	Visit. Amig & Fam.	Resid	Visit. Lazer	Visit. Negoc	Total	% de AHD
<b>AHD</b>	39 508	13 653	28 532	30 110	11 381	<b>123 184</b>	
<b>CTA</b>	39 508	13 653	24 952	28 006	10 385	116 505	95%
<b>STR</b>	39 508	13 653	23 524	25 394	11 343	113 423	92%
<b>VNP</b>	39 508	13 653	25 718	29 238	10 192	118 309	96%
<b>MTJ</b>	39 508	13 653	28 021	30 011	10 985	122 179	99%

Tabela 16 | Fluxos projetados para 2086 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção moderada  
(milhares de passageiros/ano)

Ano 2086		Curva de Projeção			Moderada		
	Em trânsito	Visit. Amig & Fam.	Resid	Visit. Lazer	Visit. Negoc	Total	% de AHD
<b>AHD</b>	35 702	12 338	25 784	27 209	10 284	<b>111 318</b>	
<b>CTA</b>	35 702	12 338	22 548	25 309	9 385	105 282	95%
<b>STR</b>	35 702	12 338	21 258	22 948	10 251	102 497	92%
<b>VNP</b>	35 702	12 338	23 240	26 421	9 211	106 913	96%
<b>MTJ</b>	35 702	12 338	25 322	27 120	9 927	110 410	99%

Tabela 17 | Fluxos projetados para 2086 para as diferentes localizações e segmentos para a projeção forte (milhares de passageiros/ano)

Ano 2086		Curva de Projeção			Forte		
	Em trânsito	Visit. Amig & Fam.	Resid	Visit. Lazer	Visit. Negoc	Total	% de AHD
<b>AHD</b>	45 660	15 779	32 975	34 798	13 153	<b>142 365</b>	
<b>CTA</b>	45 660	15 779	28 838	32 367	12 003	134 647	95%
<b>STR</b>	45 660	15 779	27 187	29 348	13 110	131 085	92%
<b>VNP</b>	45 660	15 779	29 722	33 791	11 779	136 731	96%
<b>MTJ</b>	45 660	15 779	32 385	34 684	12 696	141 204	99%

Curiosamente, em resultado da forma das curvas logísticas, neste horizonte é menor a diferença entre os valores das curvas de projeção forte e moderada (31 milhões de passageiros contra 42 milhões de diferença em 2050, estando a curva moderada 10% abaixo da curva central e a curva forte 16% acima daquela).

As percentagens de perda de procura associadas às várias localizações alteram-se um pouco relativamente às de 2050. As maiores perdas face ao valor de referência (para o AHD) estão aí associadas a STR (-8%), seguida de CTA (-5%), VNP (-4%) e MTJ (-1%).

Continua a ser o segmento Residentes aquele cujas perdas de procura são mais sensíveis à localização do aeroporto.

Os gráficos abaixo mostram a evolução temporal da procura para as várias opções de localização, quer no total quer por segmentos, sempre para a curva de projeção média. Mostra-se também a evolução do peso relativo dos vários segmentos na média das várias localizações.

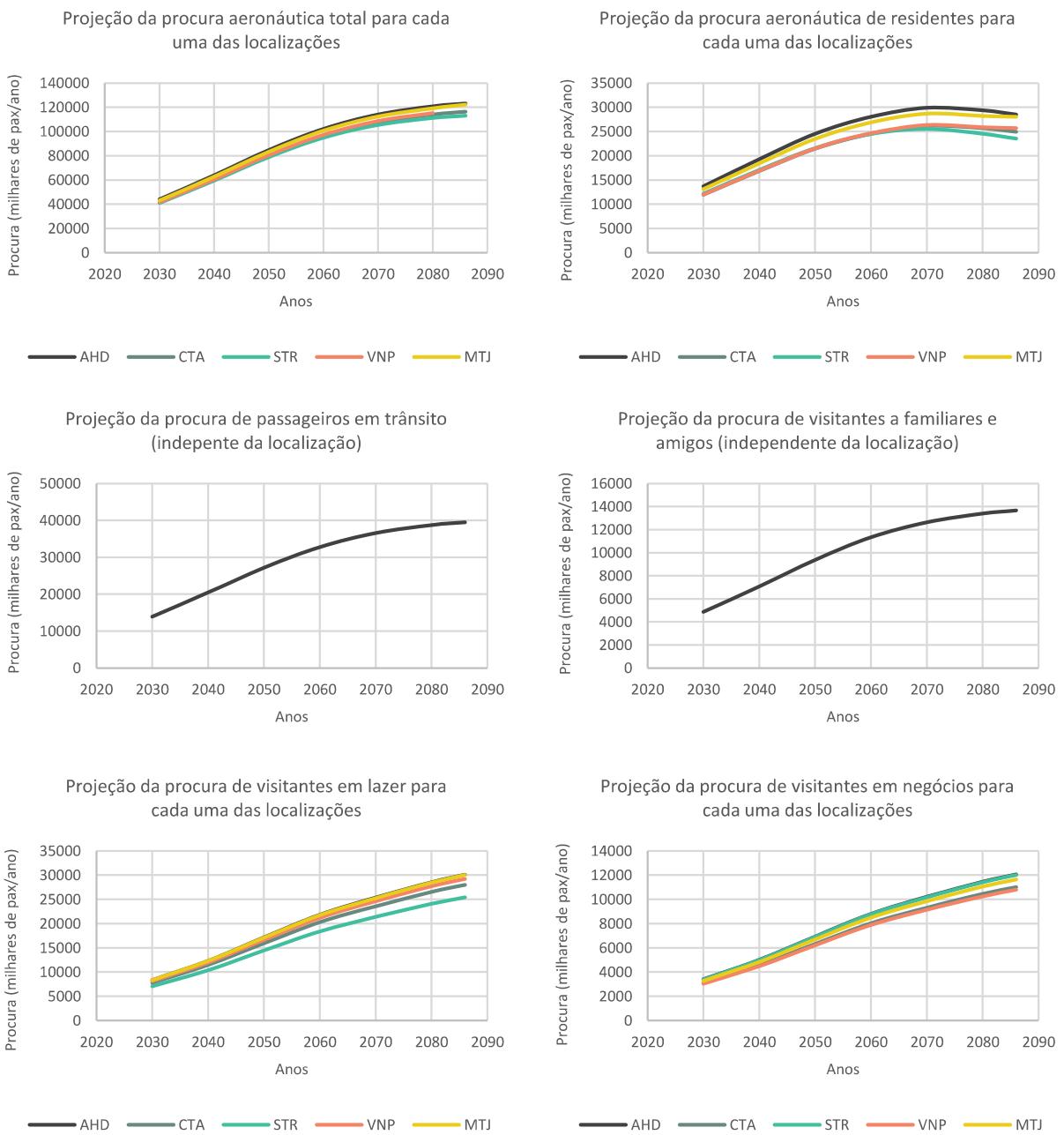


Figura 12 | Projeções de procura para os diferentes segmentos

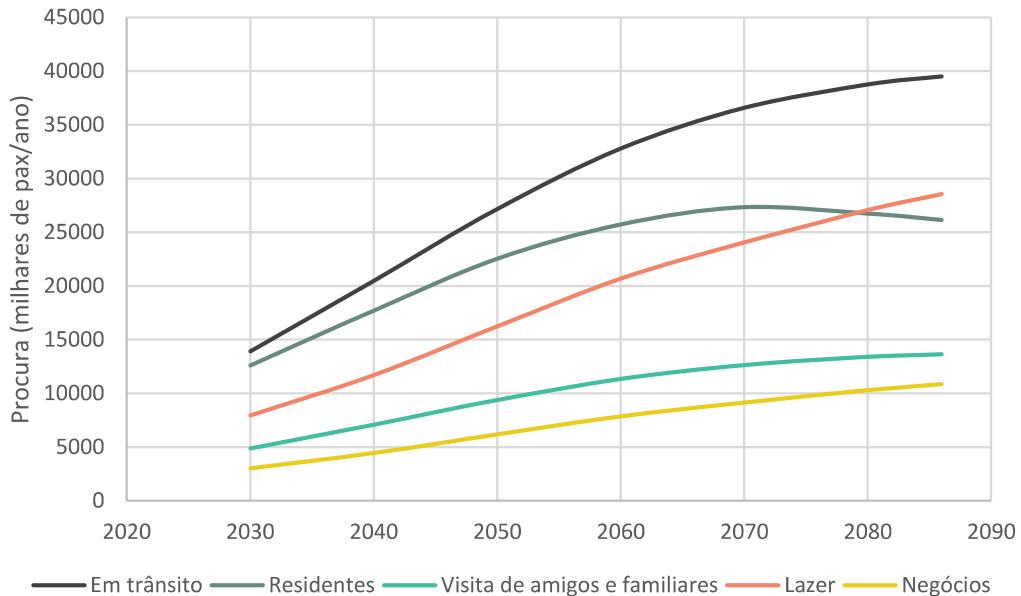


Figura 13 | Projeção da procura por segmento na média de todas as localizações estudadas

A observação destes gráficos sugere mais alguns comentários:

- Ainda que o abrandamento do crescimento da procura associada ao segmento Residentes seja visível no gráfico relativo à evolução da procura global, esse abrandamento – chegando a haver redução – é muito mais notório nas décadas finais, em forte alinhamento com as previsões para a população residente em Portugal Continental;
- É nos segmentos Residentes e Visitantes em Lazer que são mais acentuadas as diferenças de procura associadas às várias localizações em análise;
- O último gráfico, focando na evolução da procura por segmentos na média dos valores obtidos para as várias localizações, mostra bem o crescimento mais forte do segmento “em trânsito”, e a aproximação gradual da dimensão do segmento “Lazer” face à do segmento “Residentes”, vindo mesmo a ultrapassá-la durante a década de 2070;
- É de notar que a tendência das curvas de cada segmento ao longo do tempo é semelhante para os vários segmentos até 2070, a partir do qual a curva do segmento Residentes apresenta uma tendência decrescente, em alinhamento com as projeções da população residente total (que vai diminuindo). Os restantes segmentos baseiam-se apenas na curva de procura agregada, independentes do crescimento populacional;
- Os segmentos “Negócios” e “Visita de amigos e familiares” continuam a ser os de menor expressão em valores absolutos (em torno de 9% e de 11% respectivamente).

### 3.3.2. PROJEÇÃO DOS MOVIMENTOS ASSOCIADOS A VOOS DE PASSAGEIROS

Conforme referido anteriormente, 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 [5] 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/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/movimento em cada ano até 2050, e 0,608 passageiros/movimento em cada ano até 2086.

Com base nas projeções de passageiros/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.

Tabela 18 | Total de movimentos por ano para as diferentes opções

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

## 4. PROJEÇÃO DA PROCURA DE CARGA E OPERAÇÕES

Existe uma relação evidente entre o tráfego de passageiros e a carga transportada no AHD, especialmente se forem ignorados os anos de pandemia (Figura 14).

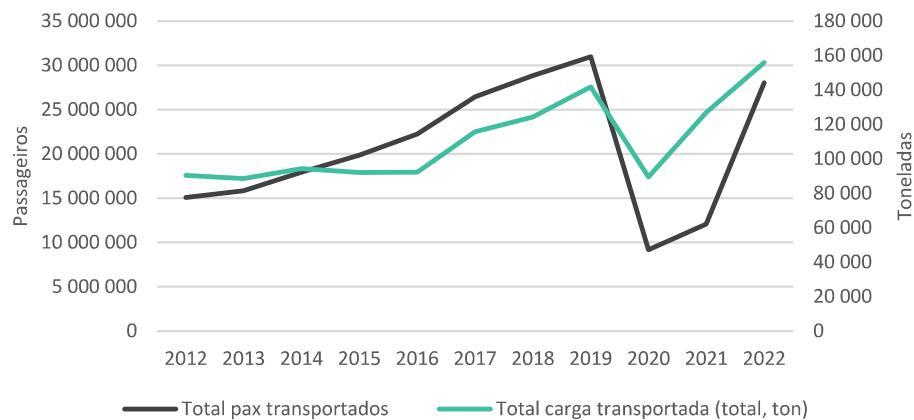


Figura 14 | Total de passageiros e carga transportada no AHD entre 2012 e 2022

A nível global, o rácio carga transportada (toneladas) por passageiro transportado tem um valor relativamente estável (excetuando 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 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%, respectivamente. Neste sentido, optou-se por estimar a evolução da carga para as décadas seguintes com base no crescimento histórico deste segmento.

O total de carga transportada (toneladas) tem demonstrado um comportamento crescente. Se considerarmos o valor da média móvel de 3 anos, verifica-se um comportamento linear, com um  $R^2$  de 0,8348.

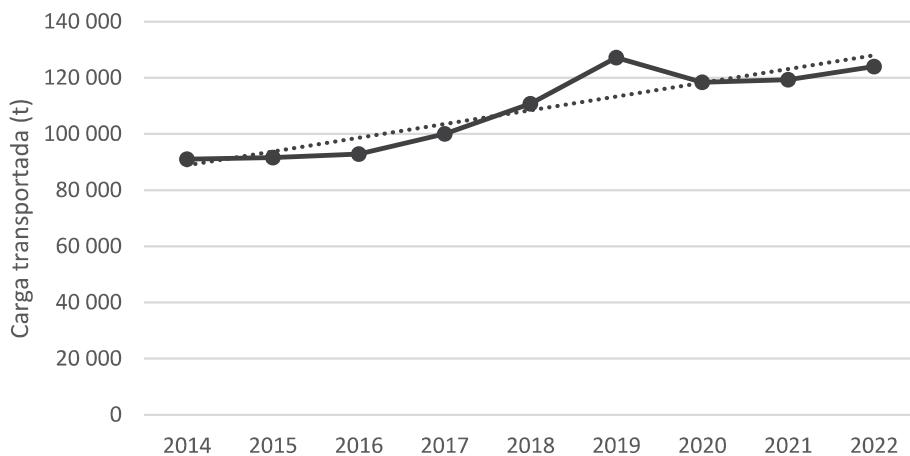


Figura 15 | Carga total – média móvel a 3 anos

Aplicando esta linearidade para os anos seguintes, verifica-se um crescimento médio anual no total de carga transportada (toneladas) de 2,7%.

Analizando a repartição de carga transportada (em toneladas) por tipo de voo, verifica-se que a carga transportada em cargueiro corresponde a cerca de 11% do total da massa transportada (Figura 16), mas menos de 1,5% no total de movimentos, o que indica o recurso a voos cargueiros para lotes de carga de maior massa.

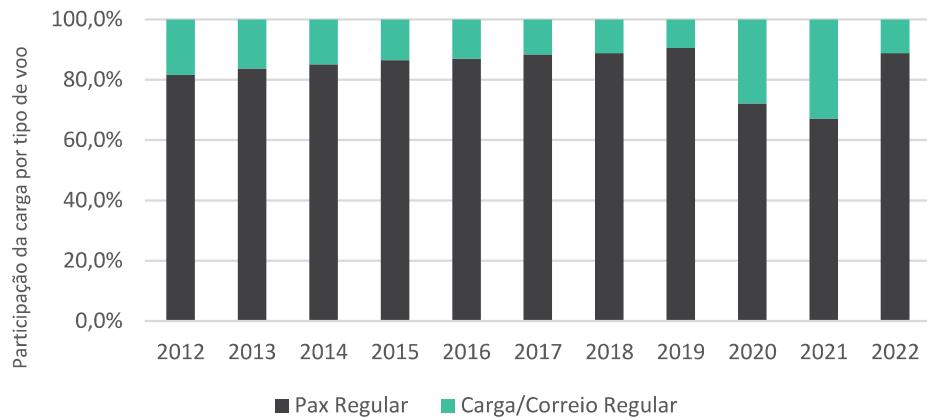


Figura 16 | Repartição da carga aérea transportada no AHD por tipo de voo (2012-2022)

A carga transportada em cargueiro é especialmente marcante no mercado internacional (Figura 17), em especial na Europa (Figura 18), sendo que 62% desta é relativa a movimentos de chegada (importações).



Figura 17 | Repartição de carga transportada (toneladas) em voos cargueiros por mercado (2012-2022)

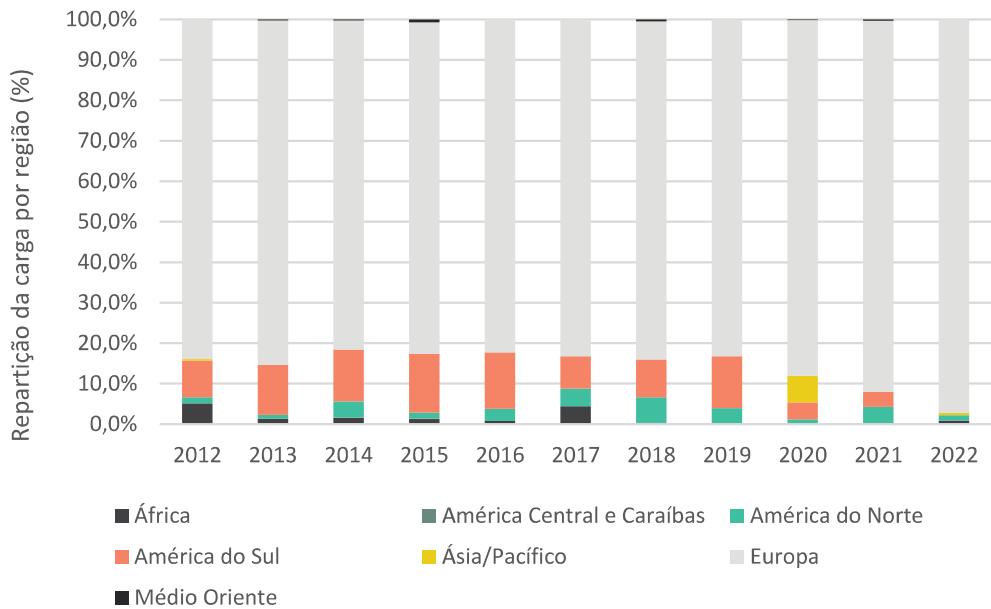


Figura 18 | Repartição da carga (toneladas) em voos cargueiros no mercado internacional (2012-2022)

A percentagem de carga em voos cargueiros, excluindo os anos de 2020 e 2021 que tiveram um comportamento atípico, tem apresentado uma tendência decrescente ao longo da última década. Para a projeção da carga em cargueiro até 2086, considerou-se que a mesma seguiria a tendência exponencial negativa com base no histórico, até um limiar mínimo de 5%.

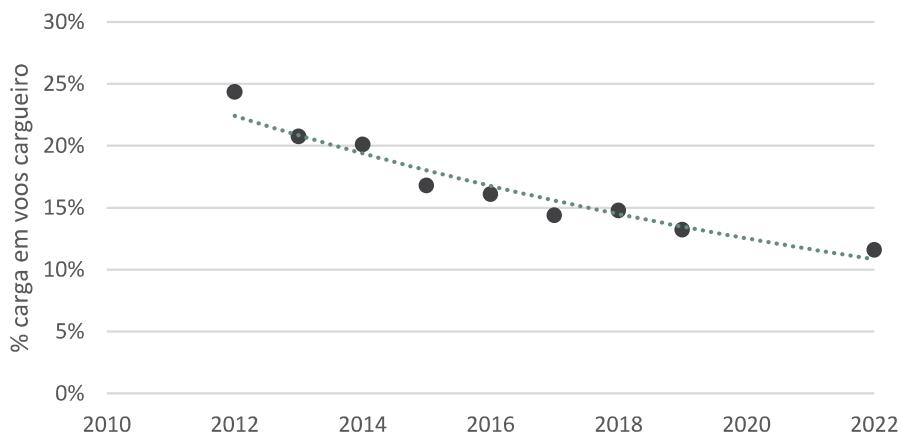


Figura 19 | Percentagem de carga em voos cargueiros (histórico de 2012 a 2022)

Por outro lado, verifica-se que o valor de toneladas por movimento relativo aos voos cargueiros tem vindo a aumentar ligeiramente (Figura 20), provavelmente devido a uma maior utilização de aeronaves do tipo

AT 75 (carga máxima 6,7 t) em oposição a uma redução de aeronaves do tipo AT 43 (carga máxima 4,6 t) (Figura 21).

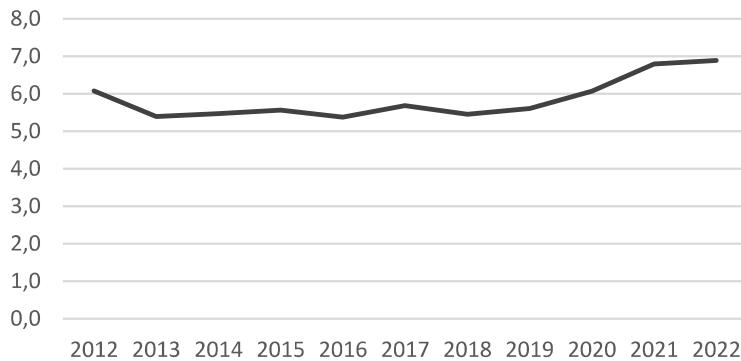


Figura 20 | Valores médios anuais de toneladas por movimento para as aeronaves do tipo cargueiro

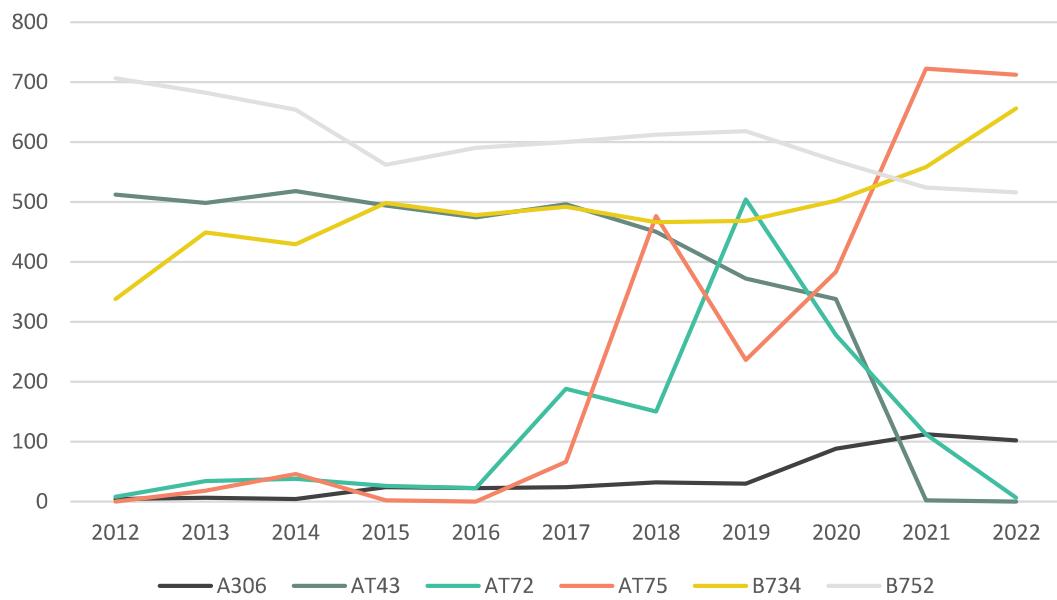


Figura 21 | Principais aeronaves do tipo cargueiro com mais movimentos por ano

De notar que, apesar dos valores médios de toneladas por movimento se situarem entre 5 e 7 nos anos analisados, algumas aeronaves (B752 e B734) têm capacidade acima das 40 e 20 toneladas, respetivamente. Os valores médios anuais para essas aeronaves estão, no entanto, na ordem das 14 e 5 toneladas, respetivamente, o que demonstra níveis bastante baixos de ocupação (em peso) destas aeronaves.

Os valores síntese para a projeção de carga para as décadas em análise encontram-se detalhados na Tabela 19, onde se apresenta também o total de movimentos (passageiros + carga).

Tabela 19 | Projeção de carga para as décadas em análise

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

#### 4.1. PROJEÇÃO DA PROCURA AGREGADA DE CARGA PARA AS DIFERENTES LOCALIZAÇÕES ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

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. Para além disso, tratando-se de um segmento que apresenta uma percentagem tão baixa dos movimentos (inferior a 2%), considera-se que não se justifica estar a detalhar o impacto das diferentes localizações neste segmento, uma vez que não será condicionante da decisão de escolha de uma opção de localização.

## 5. SÍNTESE CONCLUSIVA

Após a apresentação de um vasto conjunto de resultados com bastante detalhe, apresentam-se as conclusões de maior relevância:

- 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, todas as entidades do setor apontam no sentido do crescimento sustentado do transporte aéreo;
- Esta versão dos estudos de procura, cobrindo apenas soluções unipolares e sem constrangimentos de capacidade, apresenta valores que devem ser considerados como de procura potencial;
- 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 - e prolongando as curvas logísticas calibradas para o período até 2050 – esses rácios de procura face ao presente atingem valores entre 3,6 e 4,6;
- As diferenças expectáveis de preferências sociais e de modos de vida a 60 anos de distância retiram qualquer sentido a avaliações de plausibilidade e aceitabilidade pública dos valores projetados para 2086. Esse exercício foi feito para os valores projetados para 2050, com recurso a vários indicadores da realidade atual de países estrangeiros, tendo-se concluído não haver razões que levem a considerar tais projeções irrealistas;
- Tendo em atenção o comportamento estatisticamente indiscutível – e mais uma vez demonstrado com as análises neste estudo – no sentido da degradação da atração para usar o transporte aéreo com o aumento do tempo de acesso ao aeroporto, e considerando quer essa degradação em termos exclusivos para cada uma das localizações em análise, quer a competição com os aeroportos de Porto e Faro, os modelos desenvolvidos apresentaram uma elevada aderência aos dados de procura existentes, para cada um dos segmentos da procura;
- 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 segmentos;
- As várias opções de localização definidas pela CTI afetam de forma diferente os vários segmentos, não havendo nenhuma localização que seja dominante para todos os segmentos. De facto, considerando o

ano de 2050 e a projeção central apresentada neste estudo, todas essas opções se situam na faixa entre os 1,6% e os 6,7% de perda de procura total.

- São naturalmente diferentes as afinidades das várias opções com os segmentos sensíveis aos tempos de acesso. Para o ano de 2050 e projeção central, a opção MTJ é a melhor no geral e nos segmentos Residentes e Visitantes em Lazer, não sendo a pior em nenhum segmento; a opção STR é a melhor para Visitantes em Negócios e a pior para o segmento Visitantes em Lazer e no total; a opção VNP é a pior para os Visitantes em Negócios; e a opção CTA é a pior no segmento Residentes.
- No que respeita ao segmento Residentes, a situação em 2050 é significativamente diferente da atual por conta das mudanças relativas de números de Residentes no total e por distrito:
  - No ano base, a opção MTJ é aquela com menores perdas neste segmento (-4,4%), seguido da opção STR, marginalmente menos penalizadora que as opções VNP e CTA (10,8% vs. 12,6% e 12,8% de perda de procura no segmento Residentes). Estes valores são justificáveis, por um lado pela muito maior proximidade do Montijo, e por outro, pelo facto das perdas muito fortes da opção STR no distrito de Lisboa serem bastante compensadas pelos ganhos noutros distritos do centro e norte do país);
  - No ano de 2050, a opção MTJ mantém a posição de menores perdas, (-4,4%) sendo a opção CTA aquela que perde mais (-12,6%) por conta do crescimento populacional previsto (pelo INE) para a área metropolitana de Lisboa, e decréscimo populacional previsto para a maioria das outras regiões do país. VPN e STR têm perdas não muito diferentes de CTA, com valores de -12,3% e 12,0%, respectivamente.
- A análise relativa ao segmento da carga está muito dependente dos movimentos associados ao tráfego de passageiros, uma vez que 90% da carga (toneladas) é transportada em voos de passageiros, representando os voos cargueiros menos de 1,5% dos movimentos com carga. Por esta razão, considera-se que o aumento na procura da carga não refletirá alterações na procura das várias localizações diferentes das já consideradas na atratividade dos passageiros.
- Em síntese:
  - com a deslocalização do aeroporto de dentro da cidade de Lisboa para um local relativamente afastado, são de esperar perdas da procura global de tráfego de passageiros, que em 2050 se situarão entre -1,6% e -6,7% da procura projetada para o caso de permanência no mesmo local, consoante a opção escolhida;
  - Tendo em vista o contributo deste relatório para a seleção das preferências da CTI, a apresentar ao Governo, podem ser relevantes os diferentes impactos da cada opção, não só ao nível da procura global, mas também ao nível das procuras dos diferentes segmentos e ainda ao nível dos distritos afetados (em ganho e em perda de procura nesses segmentos).
- Os dados mais detalhados, anuais, para as diferentes localizações podem ser consultados no anexo, disponível em:  
[https://www.tis.pt/shared\\_files/4256-2934b067-4abf/Anexos\\_Estudos\\_procura\\_Entregavel1.xlsx](https://www.tis.pt/shared_files/4256-2934b067-4abf/Anexos_Estudos_procura_Entregavel1.xlsx)

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] S. Choo, S. (. Choo e H. Lee, "Exploring characteristics of airport access mode choice: a case study of Korea," *Transportation Planning and Technology*, vol. 36, nº 4, pp. 335-351, 2013.
- [2] D. Paliska, S. Drobne, G. Borruso, M. Gardina e D. Fabjan, "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, 2016.
- [3] Eurocontrol, "Aviation Outlook 2050 - Main report," Eurocontrol, April 2022.
- [4] ICAO - International Civil Aviation Organization, "ICAO Long-term traffic forecasts and post-covid-19 scenarios," April 2022.
- [5] AIRBUS, *Global Market Forecast 2022 - 2041*, 2022.
- [6] AIRBUS, "Aviation connects and unites us! Airbus Global Market Forecast 2021," Dubai, November 2021.
- [7] Boeing, "Commercial Market Outlook 2022-2041," 2022.
- [8] Eurostat, "Air transport of passengers by NUTS 2 regions," 2010-2021. [Online]. Available: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/tgs00077>. [Acedido em 2023].
- [9] The World Bank, "World Development Indicators," Data Bank, [Online]. Available: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.

[10] ANA - Aeroportos de Portugal, “Perfil de Passageiro no Aeroporto de Lisboa, por Época IATA (Winter - W e Summer - S),” 2015 a 2022. [Online].

[11] ANA Aeroportos, “Acessibilidades ao aeroporto do Montijo,” 2019.

Este documento foi sujeito ao controlo da qualidade interno de acordo com o procedimento Controlo da Qualidade de Documentos (P2/05) definido no Sistema de Gestão da TIS.pt.

\* Este texto foi escrito ao abrigo do novo Acordo Ortográfico \*

This document was subjected to Internal Quality Control in accordance with the Quality Control Procedure for Documents (P2/05) as defined in the TIS.PT Management System.



**TIS**

transportes  
inovação  
e sistemas