

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

Anexo 4

**Projeções da procura nos acessos terrestres a cada uma das
opções estratégicas retidas para análise, ao longo do período
até ao horizonte do projeto**



PT 1 – Estudos de Procura

Coordenação: Nuno Marques da Costa

Dezembro de 2023



AAE AEROPORTO – ESTUDOS DE PROCURA AERONÁUTICA E NOS ACESSOS TERRESTRES

PROJEÇÕES DA PROCURA NOS ACESSOS TERRESTRES A CADA UMA DAS
OPÇÕES ESTRATÉGICAS RETIDAS PARA ANÁLISE, AO LONGO DO PERÍODO
ATÉ AO HORIZONTE DO PROJETO

ENTREGÁVEL 4 - VERSÃO 02
4256/01/01 NET – 27/11/2023



PROJEÇÕES DA PROCURA NOS ACESSOS TERRESTRES A
CADA UMA DAS OPÇÕES ESTRATÉGICAS ATÉ AO
HORIZONTE DO PROJETO

HISTORIAL DAS ALTERAÇÕES

Versão	Data	Descrição das alterações	
Versão 01	28/10/2023	Versão inicial	
		Elaborado por: José Manuel Viegas; Ana Vasconcelos, Fátima Santos, Pedro Santos	Verificado por: Madalena Beja
Versão 1a	4/11/2023	Pequenas correções de valores em tabelas	
		Elaborado por Ana Vasconcelos	Verificado por José Manuel Viegas
Versão 1b	8/11/2023	Pequenas correções de valores em tabelas	
		Elaborado por José Manuel Viegas	Verificado por Ana Vasconcelos
Versão 2	27/11/2023	Revisão com reações aos comentários críticos da CTI	
		Elaborado por José Manuel Viegas	Verificado por Ana Vasconcelos

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	7
2. REDES E SERVIÇOS DE TRANSPORTES NOS ACESSOS TERRESTRES AO AEROPORTO	9
2.1. Modos de transporte e sua representação	10
2.1.1. Transporte Individual (privado)	10
2.1.2. Transporte Coletivo (público)	11
2.2. Cenários Considerados	12
3. METODOLOGIA	14
3.1. Opções de reporte	14
3.1.1. Resolução geográfica de análise e de reporte	15
3.1.2. Anos de reporte	15
3.2. Estimação de fluxos de passageiros e seus acompanhantes	16
3.2.1. Sequência de operações de cálculo	16
3.2.2. Modelo de escolha modal	17
3.3. Estimação de fluxos de trabalhadores	19
3.3.1. Empregos diretos e indiretos	19
3.3.2. Regimes contratuais nos empregos diretos	20
3.3.3. Distâncias da residência ao aeroporto e escolhas modais dos trabalhadores	20
3.3.4. Modelação para as novas localizações em situação estável	21
3.3.5. Processo de realocização gradual das residências dos trabalhadores	22
3.3.6. Tratamento das opções unipolares e duais	23
3.4. Estimação dos Principais fluxos logísticos no aeroporto	26
3.4.1. Abastecimento de combustível	26
3.4.2. Carga Aérea	28
3.4.3. Fluxos de veículos pesados para transporte de resíduos	29
3.4.4. Fluxos logísticos associados às áreas comerciais e restauração	30
3.4.5. Fluxos logísticos associados às operações de catering	31
3.4.6. Outros fluxos logísticos	32
4. CENARIOS DE OFERTA E FLUXOS MODAIS ESTIMADOS	33
4.1. Cenário Base	33
4.1.1. Descrição das ofertas em cada modo	34
4.1.2. Principais resultados	38
4.2. Cenário de Expansão	55

4.2.1. Descrição as ofertas em cada modo	55
4.2.2. Principais resultados	58
5. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	71
6. COMENTARIOS FINAIS E CONCLUSÕES	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Calendário de transição geográfica das residências dos trabalhadores do aeroporto para cada escalão de proximidade das residências atuais	23
Figura 2 Passageiros transportados no segmento regular no Aeroporto de Lisboa por regiões de Origem /Destino	32

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Número de freguesias, número de concelhos e área de tecido edificado por classe de distância a partir de cada localização em estudo	22
Tabela 2 Número de trabalhadores a residir a menos de 25 km de cada uma das localizações em cada um dos anos de reporte	24
Tabela 3 Fluxos de Camiões-cisterna para abastecimento de combustível	28
Tabela 4 Indicadores de geração de resíduos para vários aeroportos internacionais	29
Tabela 5 Estimativa do peso do catering por passageiro	31
Tabela 6 Serviços ferroviários convencionais considerados em cada opção de localização (cenário base)	36
Tabela 7 Número de concelhos com potencial para serviço de vaivém a partir de cada localização de aeroporto para o cenário base	37
Tabela 8 Número de concelhos com serviços de CF convencional e de extensão <i>last-mile</i> para o cenário base, a partir de cada localização de aeroporto para o cenário base	38
Tabela 9 Fluxos de passageiros por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base)	39
Tabela 10 Fluxos de passageiros por dia para serviços de Transporte Coletivo Rodoviário (vaivém) para as diferentes opções (Cenário Base)	39
Tabela 11 Fluxos de passageiros por dia para serviços de Transporte Coletivo Pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Base)	40
Tabela 12 Quotas modais para as diferentes opções (Cenário Base)	40
Tabela 13 Distâncias rodoviárias médias dos passageiros do transporte aéreo por localização (km, média de todas as opções em que participa, todos os anos)	41
Tabela 14 Fluxos de veículos por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base)	42
Tabela 15 Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2036 em passageiros/dia (cenário base)	43
Tabela 16 Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2050 em passageiros/dia (cenário base)	44
Tabela 17 Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2074 em passageiros/dia (cenário base)	45
Tabela 18 Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2086 em passageiros/dia (cenário base)	46

Tabela 19 Tráfego rodoviário ligeiro induzido pelo sistema aeroportuário da região de Lisboa na travessia do estuário do Tejo em Lisboa, em veículos ligeiros/dia para o cenário base	47
Tabela 20 Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2036 (cenário base)	48
Tabela 21 Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2050 (cenário base)	48
Tabela 22 Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2074 (cenário base)	48
Tabela 23 Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2086 (cenário base)	49
Tabela 24 Fluxos Diários de camiões-cisterna para abastecimento de combustível no AHD (1 sentido)	50
Tabela 25 Fluxos Diários de veículos pesados para transporte de carga aérea (1 sentido)	50
Tabela 26 Fluxos Diários de veículos pesados para transporte de resíduos (1 sentido)	51
Tabela 27 Fluxos Diários de veículos pesados para abastecimento das áreas comerciais (1 sentido)	51
Tabela 28 Fluxos Diários de veículos pesados associados às operações de catering (1 sentido)	52
Tabela 29 Fluxos Diários de veículos pesados associados a outros fluxos (1 sentido)	52
Tabela 30 Fluxos Diários Totais de veículos pesados associados aos fluxos logísticos e de carga (1 sentido)	52
Tabela 31 Fluxos Diários Totais de veículos pesados associados aos fluxos logísticos e de carga (2 sentidos)	53
Tabela 32 Síntese dos fluxos diários de veículos rodoviários no cenário base	54
Tabela 33 Serviços ferroviários de alta velocidade considerados em cada opção de localização (cenário de Expansão)	57
Tabela 34 Número de concelhos com serviços de AV diretos ou com extensão last-mile (cenário de Expansão)	57
Tabela 35 Fluxos de passageiros por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário de Expansão)	59
Tabela 36 Fluxos de veículos por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário de Expansão)	59
Tabela 37 Fluxos de passageiros por dia para serviços de vaivém para as diferentes opções (Cenário de Expansão)	59
Tabela 38 Fluxos de passageiros por dia para serviços de Transporte Coletivo Pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário de Expansão)	60
Tabela 39 Fluxos de passageiros por dia para serviços de Alta Velocidade (+BUS) para as diferentes opções (Cenário de Expansão)	60
Tabela 40 Quotas modais para as diferentes opções nos vários anos de reporte (Cenário de Expansão)	61
Tabela 41 Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2036 no Cenário de Expansão	62
Tabela 42 Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2050 no Cenário de Expansão	63
Tabela 43 Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2074 no Cenário de Expansão	63
Tabela 44 Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2086 no Cenário de Expansão	64
Tabela 45 Tráfego rodoviário ligeiro induzido pelo sistema aeroportuário da região de Lisboa na travessia do estuário do Tejo em Lisboa (cenário de Expansão)	64
Tabela 46 Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2036 no cenário de Expansão	66

Tabela 47 Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2050 no cenário de Expansão	66
Tabela 48 Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2074 no cenário de Expansão	67
Tabela 49 Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2086 no cenário de Expansão	67
Tabela 50 Síntese dos fluxos diários de veículos rodoviários no cenário de Expansão	69
Tabela 51 Quotas modais no Cenário Base, parâmetros na situação de referência	72
Tabela 52 Mudanças das quotas modais no Cenário Base, Valor do Tempo a 90% da referência	72
Tabela 53 Mudanças das quotas modais no Cenário Base, Limiar de viabilidade dos serviços TC rodoviários a 80% da referência	72
Tabela 54 Mudanças das quotas modais no Cenário Base, Valor do tempo a 90% e Limiar de viabilidade dos serviços TC rodoviários a 80% da referência	73
Tabela 55 Quotas modais no Cenário Expansão, parâmetros na situação de referência	74
Tabela 56 Mudanças das quotas modais no Cenário Expansão, Valor do tempo a 90% e Limiar de viabilidade dos serviços TC rodoviários a 80% da referência	74

1. INTRODUÇÃO

Este relatório corresponde ao Entregável 4 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 (RCM) nº 89/2022 de 14 de outubro e no contrato assinado com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) em 08/08/2023.

Os Estudos de procura aeronáutica e nos acessos terrestres contratados à TIS incluem 4 tarefas, com os correspondentes entregáveis:

- Tarefa 1: Projeção da procura aeroportuária agregada na região de Lisboa sem constrangimentos de capacidade ao longo período até ao horizonte do projeto e sua variação para cada uma das localizações candidatas, consideradas em configuração de aeroporto unipolar, e explorando vários cenários de evolução dessa procura;
- Tarefa 2: Estudo da evolução histórica no Aeroporto Humberto Delgado (AHD);
- Tarefa 3: Previsão da procura aeroportuária com constrangimentos de capacidade para cada uma das opções estratégicas retidas após a fase de *screening* e ao longo período até ao horizonte do projeto;
- Tarefa 4: Previsão da procura nos acessos terrestres a cada uma das opções estratégicas retidas para análise e ao longo do período até ao horizonte do projeto;

correspondendo este relatório ao entregável da Tarefa 4. Cobre questões relativas às previsões de procura nos acessos terrestres a cada uma das localizações ativas em cada uma das opções estratégicas retidas para análise, ao longo período até ao horizonte do projeto.

As previsões de procura nos acessos terrestres permitem (em outras partes do trabalho do projeto global, não incluídas no conjunto contratado à TIS) identificar as necessidades de criação ou aumento da capacidade das infraestruturas e ou serviços colocados ao dispor dos clientes e agentes profissionais do aeroporto, e ainda incluir esses custos e benefícios nas avaliações económicas do projeto global, para cada uma das opções em análise.

O conjunto de opções estratégicas a estudar, definido pela RCM e posteriormente pela Comissão Técnica Independente (CTI), pode ser dividido em dois grupos, consoante a função que é atribuída ao AHD:

- Um conjunto de opções com assunção integral da função aeroportuária numa nova localização, nas quais o AHD é assumido como aeroporto em fase terminal de vida, encerrando a sua operação no ano em que o novo aeroporto tem a sua segunda pista em operação plena. As soluções desse grupo são genericamente designadas neste relatório como unipolares, com siglas do tipo X;
- Um conjunto de opções em que o AHD é assumido como aeroporto duradouro (inicialmente principal), mantendo operação aeroportuária em todo o período de análise. As soluções desse grupo são genericamente designadas neste relatório como duais, com siglas do tipo AHD + X.

As quatro localizações (X) consideradas e as suas siglas foram as seguintes:

- CTA – Campo de Tiro de Alcochete;
- STR – Santarém;
- VNO – Vendas Novas;
- MTJ – Montijo.

Daqui resulta um conjunto de 8 opções estratégicas, 4 em cada grupo. Em cada uma das 4 opções AHD + X há 2 localizações ativas (o AHD, que se mantém em operação, e o novo aeroporto X), pelo que os resultados da procura nos acessos terrestres são apresentados para 5 localizações (AHD + 4 X), mas em 12 conjuntos de valores: 4 para AHD (consoante o outro aeroporto), 4 para as várias localizações X em operação conjunta com AHD, e 4 para as várias localizações X em operação única.

Os valores da procura induzida pelo transporte aéreo em cada uma das opções estratégicas, localizações ativas e anos ao longo do período de análise já foram apresentados no Entregável 3. O objetivo desta tarefa é o de traduzir essa dinâmica em termos de fluxos de cada um dos modos terrestres que asseguram o acesso ao aeroporto.

A elevada dimensão do conjunto de resultados produzidos exige seleção cuidadosa dos conteúdos apresentados, tendo em vista um bom compromisso entre, por um lado, a disponibilização da informação relevante para a compreensão dos procedimentos adotados, a coerência dos resultados apresentados, e por outro lado, a legibilidade global do relatório, num contexto de comparação estratégica entre opções para o futuro do sistema aeroportuário da região de Lisboa.

O conjunto completo cobriria 12 localizações e contextos, 63 anos (2024 até 2086) 4 segmentos de mercado (residentes, visitantes em lazer e em negócios, visitantes de amigos e familiares), 4 (pelo menos) modos de transporte terrestre, e 278 concelhos. Mais adiante dá-se conta das escolhas feitas quanto à forma de apresentação dos resultados.

2. REDES E SERVIÇOS DE TRANSPORTES NOS ACESSOS TERRESTRES AO AEROPORTO

Será inevitável que ao longo dos mais de 60 anos que vão decorrer até ao horizonte de análise, em 2086, ocorram modificações significativas nas infraestruturas e serviços de transportes disponíveis em Portugal, parte das quais associadas à implantação do novo aeroporto, mas uma parte certamente relevante que não terá tido essa génese ou fator principal, mas que afeta as condições de propensão para uso do transporte aéreo no aeroporto de Lisboa e a escolha do modo de transporte terrestre para aí aceder.

Estão aqui incluídas as linhas e serviços de Alta Velocidade Ferroviária (AVF), bem como a Terceira Travessia do Tejo (TTT) em Lisboa, além de muitas outras, algumas já incluídas em planos e outras de que ainda nem se fala.

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

Mesmo num horizonte de menos de duas décadas teremos a eletrificação da maioria do transporte rodoviário e a produção de energia elétrica totalmente associada a fontes renováveis, criando condições para uma transformação radical da estrutura de custos (e sua provável redução) do transporte rodoviário. Ainda no transporte rodoviário, não pode deixar de ser tida como provável a condução automática de uma parte crescente dos veículos, começando pelos usados para serviços profissionais (táxis e similares), como já acontece à data de escrita deste relatório (final de outubro de 2023) em San Francisco, na Califórnia.

É ainda provável que venham a ter presença comercial significativa serviços de drones aéreos para as ligações aos aeroportos. Não sendo propriamente serviços nos acessos terrestres, eles cumprirão funções idênticas às dos táxis. Sendo demasiado incertos, quer as datas da sua chegada ao mercado, quer os preços dos seus serviços, optou-se por não os considerar nos cálculos, deixando apenas aqui esta chamada de atenção.

Qualquer que seja a localização escolhida para o novo aeroporto haverá evoluções planeadas das redes e serviços de transporte terrestre para a adução dos passageiros ao aeroporto, certamente ao nível dos acessos rodoviários (que serão objeto dum estudo de tráfego a desenvolver por outra

equipa no projeto) e também, muito provavelmente, ao nível da rede ferroviária. Duas das quatro localizações em análise para a implantação do novo aeroporto (STR e VNO) dispõem de linhas ferroviárias na sua proximidade, tendo sido considerada no cenário base a ligação ferroviária a todas as localizações em estudo, com ripagens, variantes ou ramais, consoante o caso.

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

2.1. MODOS DE TRANSPORTE E SUA REPRESENTAÇÃO

No processo de estimação dos fluxos de cada modo nos acessos terrestres ao aeroporto a primeira dificuldade é a seleção dos modos a representar. A dificuldade resulta, por um lado, da existência de múltiplas variantes de cada um dos modos nucleares, cada uma das quais com os seus atributos específicos que a distinguem das outras suas congéneres e, por outro lado, da necessidade de estimar a valia de cada um desses atributos para os viajantes. Acresce a essa dificuldade genérica o facto de que, neste estudo, não houve tempo para a realização de quaisquer inquéritos desenhados especificamente para responder a este desafio.

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

Neste contexto, optou-se por um leque reduzido de modos de transporte, como se descreve de seguida.

2.1.1. TRANSPORTE INDIVIDUAL (PRIVADO)

Há múltiplas formas de transporte rodoviário usadas para o transporte dos passageiros de e para os aeroportos, à escala de cada passageiro ou de pequenos grupos fechados, desde o carro do próprio

passageiro, que fica estacionado no aeroporto à espera do seu regresso, ao carro dum familiar ou amigo que o leva ou vai buscar ao aeroporto, ao táxi ou transporte gerido em plataforma digital (TVDE), às carrinhas de pequenos grupos, maioritariamente associadas ao seu alojamento.

As três características principais deste grupo de opções, genericamente designado como transporte rodoviário ligeiro, são a realização do transporte à medida (no tempo e no espaço) do passageiro do transporte aéreo, a utilização de um veículo ligeiro para o transporte e, decorrente desta última, velocidades de deslocação idênticas.

Incluiu-se também neste grupo o *rent-a-car*, por responder também a estas características, ainda que diferindo numa outra, importante: a sua escolha não tem normalmente a ver exclusivamente com a deslocação de ou para o aeroporto, mas sim com um conjunto de deslocações a realizar durante a estadia no país de destino, entre os voos de chegada e de partida. Este facto leva a que a lógica subjacente à escolha deste modo seja muito diferente da dos outros modos, mas a indisponibilidade de inquéritos dirigidos às preferências pela adoção deste modo e a relativamente pequena quota de mercado do mesmo, conduziram a que não fosse considerado um modo separado, sendo incluído no transporte rodoviário ligeiro.

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

Para o custo associado à utilização deste modo agregado, foram comparados os custos de utilização do automóvel do próprio (que incluem um trajeto para cada sentido de voo, com os respetivos consumos de combustível e portagens, mais o estacionamento por vários dias), de utilização do automóvel do familiar ou amigo (com dois trajetos terrestres por sentido de voo, mas sem estacionamento), de utilização do táxi ou TVDE (com regras diferentes, estando as do táxi em curso de alteração legislativa), tendo-se concluído que as diferenças eram suficientemente pequenas para permitir a adoção de um valor único de 0,45 €/km, aplicado a um só trajeto terrestre com a distância entre o aeroporto e cada uma das sedes de concelho.

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

2.1.2. TRANSPORTE COLETIVO (PÚBLICO)

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

No caso do AHD a ligação entre o aeroporto e a estação ferroviária do Oriente está disponível com recurso ao metropolitano, mas com algum desconforto associado à necessidade de vencer desníveis com vários lanços de escadas (ou recorrendo à utilização de elevadores de capacidade limitada) envolvendo, para muitos passageiros, bagagens de dimensões significativas. Provavelmente devido a

essa dificuldade, os inquéritos aos passageiros do AHD não incluem o modo ferroviário, ainda que o modo metropolitano tenha uma quota de mercado significativa (16%), provavelmente devida na quase totalidade a viajantes com origem ou destino local em Lisboa.

Para as novas localizações, não faz sentido falar de metropolitano, sendo a opção ferroviária representada por ligações de médio e longo curso, com leques de serviços adiante descritos para cada um dos cenários considerados.

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

Para o transporte coletivo rodoviário foram considerados dois tipos de oferta:

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

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

2.2. CENÁRIOS CONSIDERADOS

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

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

Genericamente, admitiu-se, no Cenário Base, que haveria serviço ferroviário no aeroporto em todas as opções (tal como proposto pela PT3 deste projeto): STR (sobre a Linha do Norte, quadruplicada até Castanheira do Ribatejo), CTA, MTJ e VPN (sobre a Linha do Alentejo, através da consideração de uma

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

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

Não estando em causa a construção da TTT, há dúvidas sobre a inclusão ou não nessa travessia da componente rodoviária. Como a metodologia empregue nesta parte do trabalho usa as redes rodoviárias em condições não congestionadas, após alguns testes sobre o modelo nacional, considerou-se que as alterações de tempo de acesso resultantes da disponibilidade dessa travessia rodoviária seriam de muito pequena escala, não justificando a definição de mais um cenário.

A recomendação de criar (ou não) um reforço da capacidade de tráfego rodoviário na travessia do estuário do Tejo em Lisboa resultará dos estudos de tráfego (realizados na PT3 deste projeto global), face à estimativa de fluxos rodoviários adicionais na travessia do estuário do Tejo, induzidos pelo aeroporto, para cada uma das localizações e opções estratégicas, apresentadas mais adiante neste relatório.

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

As ligações ferroviárias foram definidas em ambos os cenários (em termos de traçado aproximado e tempo de percurso) pela PT3 (Acessibilidades) do projeto global, tendo a TIS procedido à definição das tarifas (de acordo como a prática atual e com os valores apontados para a rede futura de AV) e das frequências, de acordo com os níveis de procura estimados.

3. METODOLOGIA

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

3.1. OPÇÕES DE REPORTE

Há várias dimensões a ter em conta para o reporte dos fluxos nos acessos terrestres:

- 12 casos de localização e opção estratégica (4 nas opções unipolares e 4+4 nas opções duais);
- 4 opções modais de transporte (rodoviário ligeiro, transporte coletivo rodoviário, TC pesado (+Bus), Alta velocidade ferroviária (+Bus));
- 278 concelhos de origem ou destino dos fluxos terrestres;
- 63 anos de análise entre o primeiro e último anos de análise (2024 e 2086).

Parece óbvio não fazer sentido produzir e apresentar tabelas correspondentes a todas estas combinações. É indispensável a explicitação de valores para cada um dos 12 casos de localização e opção estratégica, e para cada uma das 4 opções modais de transporte, mas – tendo em atenção as utilizações desta informação a jusante no projeto – optou-se por condensar a apresentação de valores, quer na dimensão geográfica, quer na dimensão temporal, na esperança de assim conseguir o bom compromisso entre legibilidade e utilidade da informação disponibilizada.

São disponibilizados em anexos (online) tabelas com valores mais detalhados que os inseridos neste documento, quer para escrutínio mais fino dos resultados, quer para utilização noutras partes do projeto global, nomeadamente nos estudos de tráfego e nas análises custo-benefício.

3.1.1. RESOLUÇÃO GEOGRÁFICA DE ANÁLISE E DE REPORTE

A opção por defeito seria a de apresentar os valores de fluxos estimados em cada opção modal na ligação entre cada uma das localizações do aeroporto e cada um dos 278 concelhos do país. A multidimensionalidade já referida levou a adotar um formato diferente.

Para cada ano de reporte (ver abaixo) e cada uma das opções estratégicas, os fluxos são reportados no texto do relatório, primeiro em totais nacionais e, de seguida, em tabelas com valores agregados em 4 grupos de distritos (Lisboa, Setúbal, outros distritos a norte do rio Tejo, outros distritos a sul do Rio Tejo) tendo em atenção, por um lado, que os dois distritos individualizados são os de maior procura em todas as opções estratégicas e localizações, e que os outros dois agrupamentos definem, no essencial, as opções de encaminhamento em qualquer dos modos terrestres a partir de qualquer das localizações. Em cada uma dessas tabelas são apresentados valores relativos aos fluxos de passageiros por dia, para cada um desses grupos de distritos, em cada um dos modos adotados neste estudo.

As tabelas com os valores para todos os concelhos são apresentadas em anexo (em formato Excel), acessíveis por via digital no endereço https://www.tis.pt/shared_files/4256-2934b067-4abf/entregavel4/.

3.1.2. ANOS DE REPORTE

Quanto aos anos de reporte, a opção foi de produzir todos os (muitos) resultados desta Tarefa apenas para 4 anos:

- 2036, como ano em que já haverá 2 pistas em operação em qualquer das opções estratégicas;
- 2050, como ano que serviu de base à modelação matemática das projeções de procura apresentadas no Entregável 1, sem constrangimentos de capacidade;
- 2074, como ano situado a 50 anos da data de aprovação da solução para o aeroporto de Lisboa;
- 2086, como ano de horizonte desta análise.

Admitiu-se que, face às incertezas associadas a todo o processo, e em particular às datas de abertura das sucessivas pistas nas novas localizações, em função do desenvolvimento da procura, estas 4 balizas temporais permitirão enquadrar a evolução dos fluxos de passageiros (e de veículos) em cada uma das opções modais e opções estratégicas.

Note-se que não foram produzidas estimativas de fluxos nos modos terrestres para qualquer dos outros 60 anos do período de análise. Com estas limitações, a estimação de valores para anos intermédios terá níveis de erro muito moderados se baseada numa interpolação linear da relação entre os números estimados de passageiros anuais (na opção estratégica e localização em causa) e os tráfegos nos acessos terrestres apresentados para estas balizas. A curva de procura total do transporte aéreo no aeroporto (incluída no Entregável 1 e seu anexo), na qual todos os valores constantes deste relatório se baseiam, é de curvatura suficientemente suave em cada um destes intervalos para que essa linearização não introduza distorções significativas nos resultados dos anos intercalares.

3.2. ESTIMAÇÃO DE FLUXOS DE PASSAGEIROS E SEUS ACOMPANHANTES

3.2.1. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÕES DE CÁLCULO

Os cálculos são formalmente idênticos para cada localização e cada opção estratégica, sendo efetuados de acordo com os passos seguintes:

1. Cálculo das gerações relativas (fração da procura total) de cada concelho (com base na sua população, poder de compra e tempo de acesso rodoviário à localização em análise, usando os mesmos procedimentos e dados que no Entregável 1, relativo a projeções de procura sem restrições de capacidade) para cada um dos segmentos (Residentes / VFR = Visita a amigos e familiares / Visitantes em Lazer / Visitantes em Negócios) e em cada um dos anos de análise;
 - As gerações relativas dos residentes variam ao longo dos anos, em dependência das projeções de população do INE e das nossas projeções do poder de compra;
 - As gerações relativas do segmento VFR foram consideradas iguais às dos residentes;
 - As gerações relativas dos visitantes em lazer e em negócios foram mantidas sem alteração ao longo do tempo;
2. Utilização dos valores (em passageiros/ano) apresentados no Entregável 3 para a procura total nacional de cada segmento em cada localização operacional em cada ano para cada opção estratégica (disponível nos anexos a esse relatório);
 - Aplicação dos coeficientes de geração relativa de cada concelho para o conjunto (localização / data / segmento) aos valores de procura nesse conjunto, obtendo as projeções de fluxos de passageiros correspondentes (em passageiros/ano para cada concelho e segmento);
3. Conversão dos valores de fluxos de milhares de passageiros por ano em fluxos de passageiros por dia de projeto (sempre nos dois sentidos), usando o fator 3,70, resultante do produto do fator 0,035% de conversão de fluxo anual para a hora de projeto recomendado pela FAA (*Federal Aviation Authority*) para aeroportos com mais de 30 milhões de passageiros pelo fator de ponta diário de 10,57 representativo da situação do AHD em anos de saturação moderada;
4. Aplicação do modelo logit de escolha discreta para estimação de quotas de cada um dos modos terrestres na ligação do aeroporto a cada concelho, para cada um dos segmentos;
 - Foram exploradas três configurações de intervalos entre serviços ferroviários (quer convencional, quer em alta velocidade) nas ligações dos aeroportos, por um lado a Lisboa (destino mais forte para todas as localizações) e, por outro às outras cidades dispondo desses serviços, com valores de 20 ou de 30 minutos para cada um destes conjuntos, ou seja (20 minutos para Lisboa e 30 para as restantes cidades), (20 minutos para todas) e (30 para todas)

- No Cenário Base e no Cenário de Expansão sem componente rodoviária na TTT foram usados os mesmos valores de tempo de percurso rodoviários que no Entregável 1 para a ligação entre cada localização de aeroporto e cada um dos concelhos
 - No Cenário de Expansão, sem inclusão explícita da componente rodoviária na TTT, não foram recalculados os tempos de percurso rodoviário (para todas as localizações de aeroporto e concelhos) na medida em que os tempos de acesso rodoviário foram sempre estimados em situação de não congestionamento e a introdução desse novo arco da rede (e suas amarrações) não tem impacto significativo nessas condições para a resolução geográfica de análise adotado neste estudo;
 - Com base nos dados de serviços ferroviários oferecidos no cenário em análise, geração dos serviços rodoviários de vaivém e de extensão *last-mile*, conforme descrito na secção 2.1.2;
 - Agregação da oferta desses serviços rodoviários, com oferta dependente da procura, com os ferroviários, de oferta predefinida, na oferta do modo designado como “TC pesado (+BUS)”;
 - Corrida do modelo de escolha modal (com diferenciação por segmento de viajantes);
 - O modelo de escolha modal e a forma da sua aplicação são apresentados em maior detalhe na secção seguinte;
5. Consolidação dos resultados dos passos anteriores, obtendo, para cada ano de cálculo, opção estratégica e localização, a procura associada aos passageiros do transporte aéreo dirigida a cada concelho em cada modo terrestre, em passageiros/dia;
 6. Adição dos resultados do passo anterior com os resultados idênticos relativos a fluxos de trabalhadores no entorno do aeroporto (ver abaixo como foram estimados);
 7. Aplicação dos limiares de procura de viabilização dos serviços de transporte coletivo rodoviário, sendo (para cada concelho) essa procura transferida para o modo ferroviário quando este esteja disponível e para o modo rodoviário ligeiro quando não for esse o caso.

3.2.2. MODELO DE ESCOLHA MODAL

3.2.2.1. ESTRUTURA GERAL

O modelo de escolha modal usado neste estudo é um modelo clássico de escolha discreta, não incorporando efeitos de congestionamento rodoviário nas estimativas de tempo nas ligações por estrada, por manifesta impossibilidade de prever o que possam vir a ser essas situações ao longo do período de análise.

O modelo logit é o modelo de escolha discreta entre alternativas mais usado (no setor dos transportes e em muitos outros), baseado na teoria da utilidade estocástica. De acordo com essa teoria, a utilidade de cada alternativa pode ser representada por uma soma ponderada das utilidades (positivas ou negativas) de cada um dos seus atributos, sendo a probabilidade de escolha de cada alternativa pelos clientes correspondente à probabilidade de que essa alternativa seja a de maior utilidade no conjunto de opções disponível para esse cliente.

No caso dos transportes, os atributos mais comuns são o tempo de trajeto, o tempo de espera (para os modos de operação programada) e o preço (custo) pago pelo viajante - dependentes do par origem-destino em causa - e ainda, em muitos casos, um atributo específico (de valor fixo) de preferência pelo modo, associado aspetos não mesuráveis, como a comodidade e flexibilidade.

O tempo de espera pelo próximo serviço conveniente para o passageiro é também um elemento de perda de utilidade para este. No caso dos transportes de alta frequência (em contexto de aglomeração urbana) é habitual usar como tempo de espera metade do tempo entre serviços.

Neste estudo, assumiu-se que a expectativa dos passageiros do aeroporto quanto à frequência dos serviços de transporte coletivo para o aeroporto não é em níveis idênticos à que existe para serviços de transporte coletivo em aglomeração urbana, tendo sido definida uma cadência de 20 minutos como plenamente satisfatória. Com base nesta hipótese, considerou-se que só ocorre perda de utilidade quando a cadência for mais alta que esse limiar.

Assim, tomou-se como tempo de espera metade do excesso do tempo entre serviços e essa cadência ótima (20 minutos). A título de exemplo, para serviços de 30 em 30 minutos, o tempo de espera contabilizado no modelo será de 5 minutos, e para serviços de 20 em 20 minutos, o tempo de espera contabilizado será 0.

A expressão matemática do modelo pode ser representada deste modo:

$$P(i) = \frac{\exp(-b \cdot U(i))}{\sum_k \exp(-b \cdot U(k))} \quad \text{em que} \quad U(k) = \alpha + \sum_j \beta_j \cdot m_j$$

sendo: U_i o valor da utilidade associada a cada alternativa i ,

i e k alternativas disponíveis para o cliente,

j o conjunto dos atributos mensuráveis para cada uma das alternativas,

m_j o valor mensurável do atributo j ,

β_j o coeficiente de ponderação do atributo j na utilidade U , e

α o atributo específico da alternativa (modo) em apreço.

Este modelo conduz, geralmente, a resultados muito próximos da realidade quando são baixas as correlações entre as utilidades das diferentes alternativas, como é o caso presente. Com efeito, a partir de qualquer das localizações de aeroporto estão disponíveis ligações rodoviárias para todos os concelhos, mas o número de concelhos acessíveis por ligação em TC pesado (fluvial, ou com ferrovia convencional ou em AV) é muito limitado, mesmo tendo em conta os serviços de extensão *last-mile* acima referidos.

Face à impossibilidade de realização de inquéritos para este estudo, foram adotados no modelo os coeficientes calibrados pela TIS em sucessivos estudos que tiveram realização de inquéritos, devidamente enquadrados nos valores (nomeadamente de valor do tempo) publicados pela Comissão

Europeia para aplicação em análises custo-benefício¹, que no caso dos transportes têm sempre subjacentes modelos de escolha modal.

Esses coeficientes incluem a diferenciação do valor do tempo entre, por um lado, residentes, visitantes de amigos e familiares e visitantes em lazer e, por outro lado, visitante em negócios, com um valor mais alto.

Como já referido acima, os modos utilizados nestes cálculos foram quatro: o transporte rodoviário ligeiro (modo individual, abrangendo várias modalidades de veículo próprio, de familiar ou amigo, e de transporte profissional, em táxi ou TVDE), o transporte coletivo rodoviário, o transporte coletivo pesado (ferroviário ou fluvial), complementado por serviços de extensão (*last-mile*) em autocarros, e a alta velocidade ferroviária, também complementada por serviços de extensão similares. Esta parcimónia no conjunto de dados reflete também as limitações existentes ao nível da obtenção dos coeficientes associados a cada modo.

Sendo muito baixas as correlações entre as utilidades das várias alternativas na ligação de cada concelho a cada localização de aeroporto, não houve qualquer necessidade de adotar um modelo logit hierárquico (no qual as alternativas são primeiro avaliadas em grupo e depois dentro de cada grupo).

3.3. ESTIMAÇÃO DE FLUXOS DE TRABALHADORES

3.3.1. EMPREGOS DIRETOS E INDIRETOS

É habitual considerar-se a classificação dos empregos gerados pelos aeroportos em dois grupos: empregos diretos – os que contribuem diretamente para a cadeia de produção dos voos e serviços prestados nos aeroportos – e empregos indiretos, que estão associados a funções a montante e a jusante da operação dos voos, em estreita dependência económica, mas não das operações. São exemplo típico destes os empregos associados ao turismo (alojamentos, restauração, transfers, etc.), mas há muitos outros.

Esta classificação não é perfeita nem tem adoção universal, mas é com base nela que são publicadas as estatísticas que permitem produzir estimativas do volume de emprego criado com o novo aeroporto, e a partir daí, dos fluxos terrestres associados às deslocações pendulares desses trabalhadores.

Provavelmente em ligação com a imprecisão da classificação dos empregos, há uma gama considerável de valores referidos na bibliografia para o número de empregos diretos gerados por milhão de passageiros anuais num aeroporto, com o intervalo entre os 600 e os 1.000 a receber a

¹ Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020

maioria das citações. É ainda frequentemente referido que o número de empregos indiretos é cerca do dobro do de empregos diretos.

No caso deste estudo foi possível dispor de informação associada a inquéritos feitos aos trabalhadores em perímetros aeroportuários portugueses durante a última década. Considerou-se que as principais características desse emprego são estáveis na sua relação com o local do aeroporto, o que permitiu produzir as estimativas necessárias de fluxos de transporte terrestre associadas aos trabalhadores.

O número de empregos diretos adotado neste estudo foi de 750 por milhão de passageiros anuais, estando cada um desses empregos associado a duas deslocações pendulares (uma em cada sentido), cinco dias por semana, 11 meses por ano, o que é equivalente a 1,31 viagens por dia e por trabalhador.

Dado o objetivo deste relatório de estimar viagens nos acessos terrestres ao aeroporto, considerou-se que os fluxos de e para o aeroporto associados aos empregos indiretos são irrelevantes face aos fluxos gerados por passageiros e empregos diretos, não tendo por isso sido contabilizados. Ainda que possa ser abrangido nesta designação um leque muito variado de situações, os empregos em causa estarão relacionados com os clientes do transporte aéreo, ou com os fornecimentos para as empresas que servem esses clientes, mas sem qualquer relação direta com o aeroporto. A hotelaria e os seus fornecedores são talvez o exemplo mais claro desta situação.

3.3.2. REGIMES CONTRATUAIS NOS EMPREGOS DIRETOS

Uma parte importante dos empregos diretos funciona por turnos, havendo uma parte menor, maioritariamente associada a funções administrativas, que tem horário regular de escritórios. Em alinhamento com os inquéritos dos estudos anteriormente realizados pela nossa empresa, as frações admitidas para cada um destes regimes foram de 76% e 24% respetivamente, consideradas estáveis ao longo do período de análise, até 2086.

Há algumas diferenças nos padrões de mobilidade dos trabalhadores destes regimes contratuais, adiante indicadas. No entanto, essas diferenças são suficientemente pequenas para que se tenha optado, face à incerteza associada ao contexto da realocação de pelo menos parte das funções aeroportuárias para contexto geográfico de menor densidade e preço da habitação, por parâmetros idênticos para os dois grupos.

3.3.3. DISTÂNCIAS DA RESIDÊNCIA AO AEROPORTO E ESCOLHAS MODAIS DOS TRABALHADORES

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

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

Dada a incerteza relativamente a esses desenvolvimentos, adotou-se uma divisão do conjunto de deslocações pendulares em três grupos, decorrente no essencial de classificações adotadas em inquéritos anteriores: até aos 10km (em linha reta), entre os 10 e os 25 km em linha reta, e para além desse limiar. A adoção da distância em linha reta tem a ver com a inevitável densificação da rede viária em torno do local do novo aeroporto, com implantações viárias impossíveis de prever a esta data. Estes limiares têm a ver com escalões adotados nas análises anteriores, e os dois primeiros correspondem a áreas territoriais que vão receber densificação significativa da rede viária e dos serviços de transporte coletivo de proximidade.

As frações adotadas para o número total de empregos diretos em cada uma das classes de distâncias foram de 30% a menos de 10km do aeroporto, 40% entre 10 e 25 km, e 30% acima de 25km. Dadas as relativamente pequenas diferenças existentes a nível de distribuição de distâncias pendulares dos trabalhadores dos dois regimes contratuais, distribuição idêntica nos dois regimes contratuais.

Nas escolhas modais dos trabalhadores verificou-se uma maior utilização do transporte individual por parte dos trabalhadores em regime de turnos (80% vs. 70% no caso dos trabalhadores com horário regular), o que faz sentido face à escassez de oferta dos transportes coletivos nos horários de entrada e saída de alguns dos turnos. Em todo o caso, e perante a reduzida diferença nos valores deste indicador, foi também adotada uma repartição modal única, correspondente ao conjunto de todos os trabalhadores, com 77% no transporte individual e 23% no transporte coletivo.

Com base na informação recolhida em inquéritos anteriores, foi adotada uma dimensão média de grupo de 1,2 trabalhadores nas deslocações pendulares em transporte rodoviário ligeiro.

3.3.4. MODELAÇÃO PARA AS NOVAS LOCALIZAÇÕES EM SITUAÇÃO ESTÁVEL

Dada a imprevisibilidade do desenvolvimento urbanístico e das redes de transportes no entorno do futuro aeroporto (num raio de 25 km), a opção para esse grupo de deslocações foi, por um lado, agregar as classes de distância de até 10 km e entre 10 e 25 km, procedendo à sua estimação ao longo do período de análise (com a evolução do número de passageiros no aeroporto), com referências às áreas já edificadas e totais nesses raios, e às das zonas não elegíveis para habitação por se situarem no interior das manchas de ruído do aeroporto.

Esta análise foi realizada com recurso a ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica, com as quais se identificaram as freguesias, num raio de 10 km e num raio entre 10 km e 25 km de cada localização para o novo aeroporto, que possuem áreas de tecido edificado, segundo a Carta de Ocupação de Solos (COS) 2018. A COS 2018 fornece informação sobre as diversas classes de ocupação do solo em 2018, não sendo possível averiguar a disponibilidade atual de solo urbano.

Para este exercício ser mais fidedigno, seria necessário recorrer à Carta do Regime do Uso do Solo (CRUS) de 2022, a qual é produzida pela DGT com base nos Planos Diretores Municipais (PDM) em vigor. Foi possível ter acesso a essa carta, mas a informação aí constante quanto à ocupação do solo não segue uma nomenclatura uniforme nos vários municípios, o que tornou impossível a sua utilização em tempo útil. É de referir que o relatório da Avaliação Ambiental Estratégica, desenvolvido por outra equipa neste projeto, apresenta uma análise comparativa da disponibilidade das várias classes de uso do solo em cada uma das localizações, com recurso à CRUS e COS, com o objetivo de avaliar a capacidade de cada localização para dar resposta à procura e pressão urbanística geradas pela criação de um novo aeroporto.

Neste contexto, e para efeitos comparativos relativamente simples, apresenta-se neste relatório a tabela seguinte, que contém, para cada localização analisada, o número de freguesias, o número de concelhos e a área de tecido edificado contidos num raio de 10 km e entre 10 e 25 km de cada localização, bem como a área de tecido edificado num raio de 25 km e a sua percentagem face à área total (excluindo as zonas correspondentes às isófonas Ln45).

Tabela 1 | Número de freguesias, número de concelhos e área de tecido edificado por classe de distância a partir de cada localização em estudo

Localização	Raio de 10 km			Raio entre 10 e 25 km			Raio de 25 km	
	Nº freguesias	Nº Concelhos	Área tecido edificado (ha)	Nº freguesias	Nº Concelhos	Área tecido edificado (ha)	Área tecido edificado (ha)	% da área buffer*
CTA	4	4	111	27	9	3 859	3 969	2,1%
STR	13	4	771	68	15	6 659	7 430	4,0%
VNO	5	4	416	17	7	753	1 169	0,6%
MTJ	31	8	3 060	86	20	20 504	23 564	12,3%

*excluindo isófonas Ln45

Para as deslocações pendulares além dos 25 km, admitiu-se que as residências dos atuais trabalhadores em AHD eram estáveis até ao início da operação do aeroporto nas novas localizações, dando-se, a partir daí, um processo gradual de realocação do conjunto das residências dos trabalhadores (ver ponto seguinte). Para todas as opções estratégicas e localizações haverá ainda em 2036 boa parte dos trabalhadores que mantêm a residência atual, mas no ano de reporte 2050 e seguintes essa parcela é já muito baixa. A exceção é com os trabalhadores afetos ao AHD nas soluções duais, para os quais não se modelou qualquer mudança de residência.

3.3.5. PROCESSO DE RELOCALIZAÇÃO GRADUAL DAS RESIDÊNCIAS DOS TRABALHADORES

Dadas as possíveis localizações do novo aeroporto em análise, a maioria dos atuais trabalhadores no AHD reside a mais de 25 km do novo aeroporto, qualquer que seja a escolha, sendo inevitável que a distribuição geográfica das residências dos trabalhadores no novo aeroporto seja diferente dessa mesma distribuição dos trabalhadores no AHD. Mas essa mudança não será instantânea: haverá

trabalhadores no (entorno do) AHD que passarão a trabalhar no entorno da nova localização e que, pelo menos de início, manterão a sua residência atual, outros que mudarão de residência, ainda outros que preferirão manter a residência e mudar de emprego, e haverá também recrutamento na envolvente do novo aeroporto.

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

A expressão gráfica dessas três curvas pode ser vista na figura seguinte.

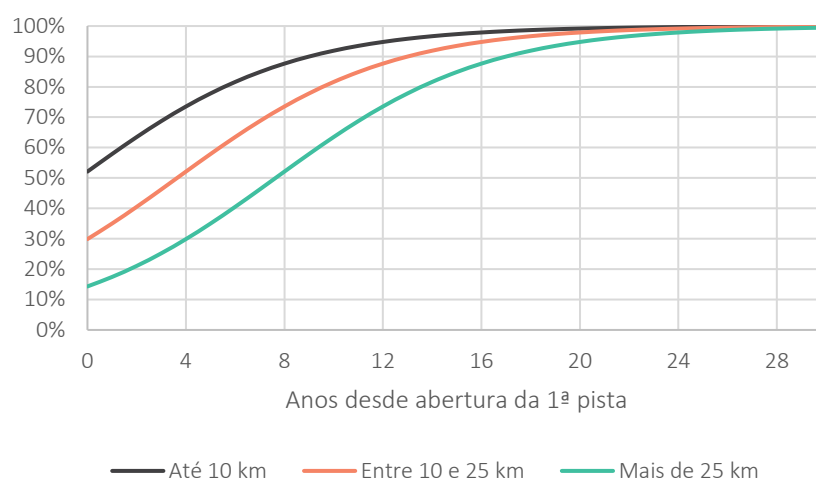


Figura 1 | Calendário de transição geográfica das residências dos trabalhadores do aeroporto para cada escalão de proximidade das residências atuais

3.3.6. TRATAMENTO DAS OPÇÕES UNIPOLARES E DUAIS

Para todas as opções, unipolares e duais, o processo de realocização das residências dos trabalhadores ainda estará em curso no primeiro ano de reporte, 2036, mas para 2050 e anos posteriores resulta, face às curvas de transição consideradas, que serão já muito poucos os trabalhadores em qualquer das novas localizações que ainda residirão a mais de 25 km do aeroporto. Haverá certamente alguns casos isolados de trabalhadores que, maioritariamente por razões ligadas ao local de trabalho do cônjuge, optarão por residir mais longe do aeroporto mesmo depois do final deste período de transição, mas quer o pequeno número desses casos, quer esse fator explicativo mais provável, levaram a que se considerasse inviável fazer qualquer previsão desse número e locais de residência associados.

Para o AHD, ativo em operação ao longo de todo o período de análise nas opções duais, não há razão para mudança de residência dos trabalhadores que aí permaneçam, havendo, no entanto, que

recordar a rotação de gerações quando se está a considerar um período de 60 anos. Não foi possível contabilizar mudanças de residências de trabalhadores no AHD por conta desse fator.

3.3.6.1. TRABALHADORES RESIDINDO A MENOS DE 25 KM DO AEROPORTO

Os fluxos relativos a trabalhadores residindo a menos de 25 km não são objeto de estimativas associadas às localizações das suas residências, sendo apenas apresentados no corpo do texto (Tabela 2) os valores globais de empregos diretos e do número desses que residem a menos de 25 km do aeroporto, para cada uma das opções estratégicas e localizações, e para cada um dos anos de reporte.

Tabela 2 | Número de trabalhadores a residir a menos de 25 km de cada uma das localizações em cada um dos anos de reporte

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

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

3.3.6.2. TRABALHADORES RESIDINDO A MAIS DE 25 KM DO AEROPORTO

Face às hipóteses assumidas, para os anos 2036 e 2050, há trabalhadores residentes a mais de 25 km do(s) aeroporto(s) em todas as opções. Para os anos de reporte seguintes, só há trabalhadores nestas condições nas opções duais, exclusivamente trabalhadores no AHD.

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

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

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

Os fluxos de trabalhadores (residentes a mais de 25 km do aeroporto) correspondem a uma percentagem relevante dos fluxos terrestres associados a passageiros, variando consoante a fração dos passageiros aéreos em trânsito (que não geram fluxo terrestre).

No caso em análise neste estudo, a percentagem de trabalhadores atuais do AHD que reside a mais de 25 km do local do futuro aeroporto varia entre 96% (caso de MTJ) e 100% (casos de STR e VNO). Como foi dito acima, admitiu-se que no final do processo de transição das residências, a totalidade dos trabalhadores residiria a menos de 25 km do aeroporto. Face aos inícios de operação definidos para cada uma das opções, o ano de 2036 cai em pleno período de transição para todas as opções – embora com diferentes maturidades consoante esses inícios de operação, estando a transição quase completa em 2050 e completa nos anos de reporte 2074 e 2086.

Assim, para o ano de 2036, é previsto ainda haver um fluxo significativo de trabalhadores que ainda não mudaram de residência e, por isso, têm deslocações pendulares de mais de 25 km. O peso dessas viagens de trabalhadores quando integradas com as dos passageiros toma valores na ordem dos 15%, nas localizações que têm passageiros em trânsito, e dos 7%, nas localizações sem esse segmento de passageiros.

3.4. ESTIMAÇÃO DOS PRINCIPAIS FLUXOS LOGÍSTICOS NO AEROPORTO

Os fluxos logísticos rodoviários gerados por um aeroporto para garantir a sua operação segura e eficiente dependem de muitos fatores específicos da localização e da dimensão do aeroporto, bem como das operações e infraestrutura existentes. De um modo simplificado, os principais fluxos logísticos são essencialmente assegurados por camiões, e têm como principais objetivos:

- Abastecimento de Combustível;
- Transporte de Carga;
- Resíduos (lixos, etc.);
- Abastecimento de produtos alimentares e bebidas;
- Transporte de Peças e Materiais para Manutenção de Aeronaves;
- Segurança;
- ...

Para determinar estes fluxos, teria sido desejável realizar um conjunto de entrevistas às entidades responsáveis pela geração de fluxos logísticos do AHD com o objetivo de conhecer, com maior detalhe, como se processam as operações e recolher dados que permitissem estimar os fluxos para anos futuros. Porém, dado o curto prazo para o desenvolvimento deste entregável, foi necessário recorrer à bibliografia existente (ainda que escassa) e ao conhecimento acumulado na TIS em projetos que, embora de natureza diferente, já tenham tratado algumas destas matérias.

A seguir descrevem-se de forma sumária os pressupostos assumidos e a metodologia desenvolvida para estimar os fluxos de tráfego pesado associados à operação logística do aeroporto.

3.4.1. ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL

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

Em novos aeroportos, as melhores práticas apontam para que a operação de abastecimento de combustível a aeronaves seja realizada através de pipeline, o que reduz substancialmente os riscos e impactes atrás enumerados e aumenta a garantia de fornecimento de combustíveis ao aeroporto. No

entanto, contrariando esta tendência (e apesar de recente), a solução apontada no EIA do Aeroporto do Montijo continuava a ser solução de transporte por camião-cisterna².

Atualmente, considerando a informação disponibilizada pela CTI, assume-se que todas as localizações em análise serão abastecidas por pipeline, com exceção do AHD, o qual manterá as condições atuais de abastecimento. Tendo esta informação como ponto de partida, é necessário estimar os fluxos de camiões-cisterna de abastecimento às aeronaves no AHD. Note-se que, neste exercício não estão a ser consideradas novas formas de energia de abastecimento como o SAF³, o hidrogénio ou a eletrificação, as quais podem ter impacte nos fluxos agora estimados.

Para estimar este fluxo rodoviário para os anos de reporte, procurou-se conhecer qual o fluxo atual de camiões-cisterna gerados pelo AHD, mas para o qual não existem dados publicados. Foi efetuada uma pesquisa na internet, tendo sido encontrados alguns valores indicativos para 2019:

- 180 camiões-cisterna / dia em 2019⁴;
- 30.000 camiões-cisterna / ano em 2019⁵.

Estes valores divergem entre si, mas permitem estabelecer um valor máximo diário (180 camiões-cisterna) e um valor mínimo diário (115⁶ camiões-cisterna). Para dimensionar o fluxo de camiões, decidiu-se utilizar o valor médio dos valores indicados, ou seja, utilizou-se como ponto de partida o valor de 147,5 camiões-cisterna / dia. Este valor foi ainda anualizado (considerando apenas dias úteis: 261 dias), tendo sido obtido o fluxo anual de cerca de 38,5 mil camiões-cisterna em 2019. Para estimar os fluxos para os anos de reporte, foi calculado o rácio de 0,174 para o número de camiões-cisterna por movimento aéreo. Este rácio, aplicado aos movimentos aéreos estimados para AHD, permite determinar os fluxos de tráfego associados. Admitiu-se que o aumento sustentado da dimensão das aeronaves (que foi incorporado nas projeções de tráfego) seria compensado pelo aumento de eficiência energética dos motores dos aviões, permitindo assim manter este rácio constante.

Na tabela seguinte sintetizam-se os valores anteriormente descritos.

² [RESUMO NÃO TÉCNICO \(apambiente.pt\)](#).

³ Sustainable Aviation Fuel

⁴ <https://www.dn.pt/lusa/camara-de-lisboa-quer-oleoduto-para-abastecer-aeroporto-10831399.html>

⁵ <https://expresso.pt/economia/2019-04-16-Gasolineiras-preparam-comboio-de-camioes-cisterna-para-abastecer-Lisboa>

⁶ Se se considerar que o abastecimento é apenas realizado em dia útil (30.000 camiões-cisterna/261 dias úteis).

Tabela 3 | Fluxos de Camiões-cisterna para abastecimento de combustível

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

3.4.2. CARGA AÉREA

As mercadorias que chegam e partem dos aeroportos por via terrestre são geralmente transportadas por camiões ou veículos de carga especializados. Após o desembarque no aeroporto, as mercadorias são descarregadas e, por vezes com algum tempo de estadia em armazém (e desalfandegamento quando necessário), são transferidas para veículos pesados que as transportarão até ao destino final. Esta etapa terrestre que liga o aeroporto aos centros de distribuição logística, às indústrias e às empresas é crucial para garantir a distribuição eficiente e segura dos produtos. Complementarmente, e no sentido de embarque da carga no aeroporto, é igualmente importante considerar a etapa terrestre rodoviária a partir da origem da carga até ao aeroporto.

Há indicação recorrente de que uma parte da carga à importação, registada como aérea com embarque em aeroportos europeus como Amsterdão, Frankfurt ou Paris, viaja de facto até Lisboa por camião, correspondendo a essa viagem um número de voo (e identicamente em sentido inverso). Não foi possível encontrar nenhum documento ou estatística com reporte de situações deste tipo, pelo que as mesmas não são aqui tratadas. Em todo o caso, no que diz respeito ao fluxo terrestre não há modificações do número de camiões em deslocação no entorno do aeroporto face ao que se passa quando o transporte internacional é de facto feito em avião.

Para estimar os fluxos de veículos pesados gerados pelo transporte da carga aérea consideram-se os seguintes pressupostos:

- Os veículos pesados que chegam ao aeroporto para entregar mercadorias, partem vazios e o princípio contrário é válido para os camiões que carregam mercadoria no aeroporto (chegam vazios e partem cheios);
- Cada veículo pesado transporta em média 10 toneladas. Para determinar este valor considerou-se como base os resultados dos inquéritos origem / destino a veículos pesados de mercadorias realizados em estrada, os quais apontam que, em média, cada camião transporta 12,5 toneladas de carga. No entanto, como se desconhece a natureza da carga aeroportuária estimada e se acredita que no próprio aeroporto a capacidade de consolidação de carga é menor do que num centro logístico, admitiu-se considerar um valor de carga média ligeiramente mais baixo (10 t/camião).

Partindo destes pressupostos, foi possível determinar os fluxos de camiões envolvidos na etapa terrestre da carga aérea. Como a estimativa da carga aérea foi realizada independentemente da localização e essa carga viaja na sua larga maioria em voos de passageiros, o fluxo de camiões em

cada aeroporto nas opções duais foi estimado na proporção correspondente à repartição dos passageiros por aeroporto.

Os resultados obtidos para os anos de reporte encontram-se sistematizados no ponto 4.1.2.2.2.

3.4.3. FLUXOS DE VEÍCULOS PESADOS PARA TRANSPORTE DE RESÍDUOS

As diferentes atividades envolvidas na operação dos aeroportos geram uma quantidade significativa de resíduos, sendo esta considerada uma das questões ambientais mais importantes do transporte aéreo. Espera-se que, no futuro, os aeroportos sejam mais eficientes e que consumam menos recursos, sendo a introdução do catering pago uma das ações que mostra que o volume de resíduos gerados pode baixar consideravelmente.

Para estimar os fluxos de camiões neste segmento logístico, foi tido como base o estudo *“Towards zero-waste airports: a case study of Istanbul Airport”*⁷, publicado em 2022, o qual apresenta o levantamento de rácios de produção de detritos por passageiro para doze aeroportos europeus e internacionais, que se apresenta na Tabela 4.

Tabela 4 | Indicadores de geração de resíduos para vários aeroportos internacionais

Aeroporto	Geração de resíduos (kg/passageiro)	Valor Mínimo (kg/passageiro)	Valor Máximo (kg/passageiro)
Naples International Airport	0,14	0,14	0,14
Astana International Airport	0,24	0,24	0,24
Kansai International Airport	0,43–0,80	0,43	0,80
Congonhas Airport	0,50–4,00	0,50	4,00
Aberdeen Airport	0,26	0,26	0,26
Edinburgh Airport	0,21	0,21	0,21
Glasgow Airport	0,35	0,35	0,35
Heathrow Airport	0,41	0,41	0,41
Gatwick Airport	0,50	0,50	0,50
Stansted Airport	0,30	0,30	0,30
Southampton Airport	0,23	0,23	0,23
Istanbul Airport	0,39–0,52	0,39	0,52

⁷ [Towards zero-waste airports: a case study of Istanbul Airport | SpringerLink](#)

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

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

Os resultados da aplicação destes pressupostos e metodologia estão sintetizados na Tabela 26 deste relatório.

3.4.4. FLUXOS LOGÍSTICOS ASSOCIADOS ÀS ÁREAS COMERCIAIS E RESTAURAÇÃO

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

Para Áreas Comerciais (não considerando áreas dos Hipermercados que habitualmente se encontram associados, mas que, no caso do aeroporto, não existem) consideram-se os seguintes índices diários de geração:

- Veículos não articulados: 1,50 veíc./1.000 m² de área comercial;
- Veículos articulados: 0,15 veíc./1.000 m² de área comercial.

No AHD, contabilizaram-se 73 lojas. Assumindo que cada loja ocupa, em média, uma área de 80 m², estima-se que, atualmente, o fluxo diário para abastecimento da área comercial seja de 11 veículos pesados.

Como se desconhece ainda as áreas previstas para o novo aeroporto, admitiu-se como possível a consideração de um aumento de 50% da área comercial por loja. Com efeito, verifica-se que no AHD, esta área tem vindo a aumentar (apesar da escassez de espaço no terminal) e a modernizar-se, o que vem sendo reflexo de uma tendência (que se pensa se manterá no futuro) de tornar os períodos de espera no aeroporto em momentos de compras e lazer (acompanhando também a tendência do que se verifica noutros aeroportos mais recentes). Para este aumento de área, o fluxo diário para abastecimento da área comercial com o número de passageiros anuais de AHD em 2019 é de 16 veículos pesados.

Para estimar os fluxos de veículos pesados para os anos de reporte assume-se que este tráfego irá crescer em função do número de passageiros, pelo que foi necessário determinar o rácio de veículos pesados gerados por passageiro. Para este cálculo partiu-se do pressuposto de que a área comercial só é abastecida em dias úteis (261 dias), o que permite determinar um fluxo anual de 4,3 mil veículos no ano de 2019. Considerando que em 2019, o volume de passageiros rondava os 31 milhões, o rácio obtido é de 140 camiões anuais por milhão de passageiros/ano.

No ponto 4.1.2.2.4 apresentam-se os resultados destes pressupostos e da metodologia desenvolvida.

3.4.5. FLUXOS LOGÍSTICOS ASSOCIADOS ÀS OPERAÇÕES DE CATERING

Nas pesquisas realizadas, não foi encontrada bibliografia de onde fosse possível retirar dados para estimar esta tipologia de fluxos. Ainda assim, e sabendo que o erro associado a esta estimativa possa ser superior, decidiu-se desenvolver uma metodologia que permite ter uma ordem de grandeza para este fluxo.

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

Para os voos de longo curso, definiu-se que, em média, cada refeição envolve na sua preparação cerca de 1,5 kg de produtos alimentares (incluindo já bebidas).

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

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

Tabela 5 | Estimativa do peso do catering por passageiro

Tipo de voo	%	Refeições	Produtos alimentares (kg)
Longa distância	27%	2	3
Curta distância	73%	1	0,3
Valor médio			1,0

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

sendo as restantes todas de longa distância. Como fonte de informação utilizou-se o Anuário de Aviação Civil de 2019 disponibilizado pela ANAC⁸.

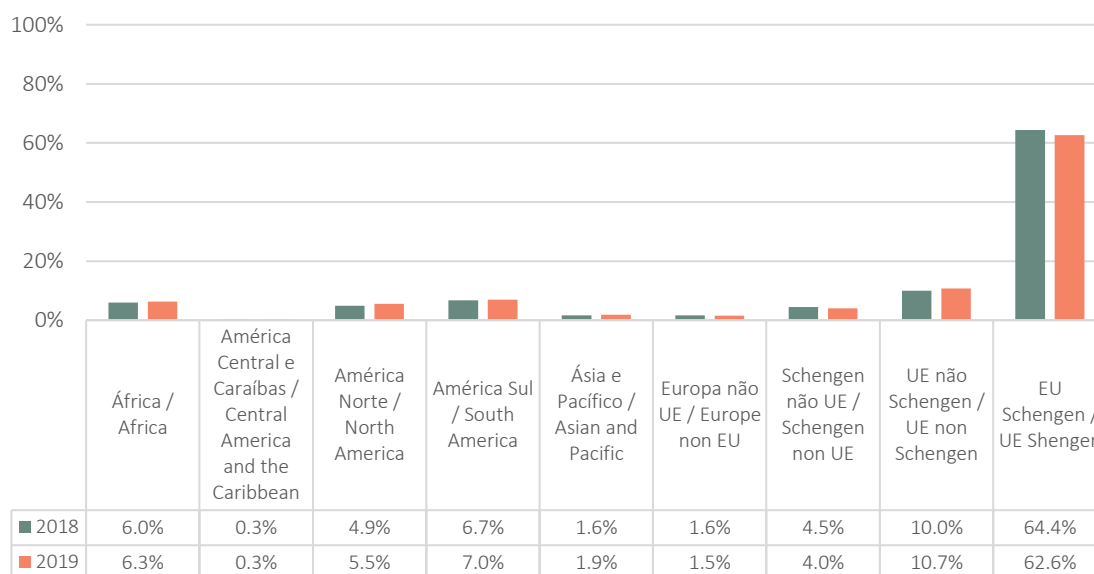


Figura 2 | Passageiros transportados no segmento regular no Aeroporto de Lisboa por regiões de Origem /Destino

Adaptado de: https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Publicacoes/anuarios/ACC_2019.pdf

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

No ponto 4.1.2.2.5 apresentam-se os resultados destes pressupostos e da metodologia desenvolvida.

3.4.6. OUTROS FLUXOS LOGÍSTICOS

Existem ainda outros fluxos gerados pelo aeroporto que são difíceis de estimar, os quais estão relacionados com atividades de operação e manutenção das aeronaves, frotas terrestres e equipamentos, segurança, limpeza etc. Para estimar estes fluxos, assume-se que eles podem representar 15% do total de fluxos já estimados. No ponto 4.1.2.2.6, a Tabela 29 apresenta os fluxos adicionais estimados considerando este pressuposto.

⁸ https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Publicacoes/anuarios/ACC_2019.pdf

4. CENÁRIOS DE OFERTA E FLUXOS MODAIS ESTIMADOS

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

Em apoio a essa avaliação, é incluída adiante uma secção específica dedicada à apresentação dos valores desses fluxos rodoviários na travessia do estuário na região de Lisboa, em cada um dos cenários, Base e Expansão, sendo que este último inclui a TTT ferroviária e os serviços de Alta Velocidade, que induzem uma repartição modal com menor peso do transporte rodoviário ligeiro.

Será o estudo de tráfego, a realizar na PT3 do projeto, que avaliará a utilidade / necessidade desse reforço de capacidade para atender à procura de tráfego rodoviário total na travessia do estuário do qual o tráfego associado ao aeroporto será uma componente importante.

4.1. CENÁRIO BASE

Como foi dito acima, o **Cenário Base** corresponde a uma configuração dos sistemas de transportes que se pode considerar como o mínimo expectável. São incluídas nessa configuração as redes e serviços existentes nos vários modos, acrescido apenas das extensões correspondentes a:

- projetos que já têm programação e financiamento aprovados;
- extensões das infraestruturas e reforços de serviços ferroviários de serviço direto ao aeroporto (em cada uma das opções) para assegurar as frequências de serviço normais em tais casos;
- serviços rodoviários de pequena escala gerados por iniciativa de mercado (em vaivéns de serviço direto a alguns aglomerados e em extensões *last-mile* dos serviços ferroviários para alguns aglomerados próximos das estações), sujeitos a que as procuras estimadas sejam suficientes para garantir a sua sustentabilidade económica.

Os serviços de vaivém foram gerados através dum programa específico, com análise das populações de cada concelho e o seu tempo de acesso ao aeroporto (em cada uma das opções), definidos com frequência horária. Numa fase posterior, já dentro do modelo de escolha modal e no cálculo para cada um dos anos, cada um desses serviços é retido apenas quando a estimativa de procura correspondente permita a viabilidade económica autónoma desse serviço com essa frequência.

4.1.1. DESCRIÇÃO DAS OFERTAS EM CADA MODO

4.1.1.1. REDE RODOVIÁRIA

Tendo por base as propostas da equipa da PT3, foi considerado um pequeno número de adições à rede rodoviária já existente, consideradas inevitáveis para o acesso eficiente a cada uma das localizações em análise, as quais já foram identificadas no Entregável 1, e que aqui se recorda.

- No caso de CTA (Campo de Tiro de Alcochete), a proposta base da PT3 contempla a criação de uma nova ligação da A12 à A13 correndo a sul do CTA, com um nó de acesso ao aeroporto a cerca de 1,6 km do terminal, e adicionalmente uma ligação entre o novo nó do aeroporto com a N118 a poente do CTA.
- No caso de STR (Santarém), considerou-se a proposta base da PT3, que preconiza a criação de um novo nó de acesso na A1, no extremo sudoeste do terreno associado à solução aeroportuária, a implantar nas imediações do PK 81+000, sensivelmente no ponto intermédio do sublanço Torres Novas – A1/A15 da Autoestrada do Norte, ligando também às EM567 e EN365 no limite Norte do terreno. Este nó permitirá melhorar os tempos de acesso a todos os distritos. Adicionalmente é ainda considerada uma outra proposta da PT3 - uma nova ligação até à EN3, que melhorará o acesso de populações mais próximas e providenciará uma alternativa não portajada, melhorando as opções para ligação a Santarém e Torres Novas.
- No caso de MTJ (Montijo), considerou-se a proposta base da PT3, a qual preconiza a criação de uma ligação direta entre o nó da A12, a sul da Estação de Serviço da Ponte Vasco da Gama, e a Base Aérea nº6, considerando a construção de um novo acesso que permite esta ligação em menos de 3 minutos, conforme estudo anterior para este aeroporto.
- No caso de VNO (Vendas Novas), considerou-se a proposta base da PT3, que consiste na criação de um novo nó de acesso na A6 (no PK 10+000), a que acresce a consideração de ligações a poente à N10 e a nascente à N4 (junto às portagens do nó de Vendas Novas da A6).

4.1.1.2. TRANSPORTE COLETIVO FERROVIÁRIO

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

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

- No caso de VNO, tratar-se-á duma ripagem da atual Linha do Alentejo, ficando o traçado dessa linha a passar na estação do aeroporto;
- Nos casos do MTJ e do CTA, as propostas preconizam a criação de derivações para norte, a partir da Linha do Alentejo, sendo que, no caso da derivação para servir o MTJ, essa bifurcação é feita imediatamente a nascente da estação do Pinhal Novo, ficando o ramal com uma extensão de aproximadamente 21 km, que termina com uma estação do tipo Terminal no aeroporto; já no caso do CTA, a bifurcação é feita cerca de 4 km a nascente da anterior (após o cruzamento da Autoestrada A12), e terá uma extensão de aproximadamente 19 km⁹. Foi ainda incluída neste cenário o prolongamento deste ramal (de CTA) para norte (conforme indicado pela PT3), assegurando a ligação com a Linha de Vendas Novas, permitindo, desta forma, a consideração de serviços de/para norte de Lisboa. Este prolongamento corresponde a cerca de 48 km adicionais, e implica a consideração de uma estação do tipo passagem na zona do CTA.

Dentro do princípio de consideração da implementação de projetos já programados e com financiamento aprovado, assume-se a conclusão dos projetos da Infraestruturas de Portugal (Projeto de Execução e Estudo de Impacte Ambiental para a Quadruplicação da Linha de Cintura (Roma/Areeiro - Braço de Prata) e a Modernização da Linha do Norte no troço Braço de Prata – Sacavém. Na prática, este projeto permite a consideração do prolongamento dos serviços da Fertagus à Gare do Oriente, assegurando, por esta via, uma ligação ao AHD, com recurso ao Metro na Gare do Oriente, a partir dos 4 municípios da Península de Setúbal – Almada, Seixal, Palmela e Setúbal.

Neste cenário base as ligações a cada opção de localização correspondem a serviços do tipo Intercidades que, regra geral, com distâncias de dezenas de quilómetros entre paragens sucessivas. Nos serviços para as opções situadas na margem esquerda (CTA, MTJ e VNO), uma vez que os serviços partem do Oriente, consideram-se paragens adicionais nas estações do Pragal, Fogueteiro e Pinhal Novo de modo a garantir ligação aos três concelhos (com valores muito elevados de população e de potencial geração de passageiros), uma vez que essas paragens adicionais não aumentam significativamente o tempo total entre Lisboa e cada uma das opções de localização.

No caso da opção MTJ, tal como previsto nos estudos já efetuados, considera-se também o seu serviço de TC pesado para Lisboa através do modo fluvial.

No caso das ligações para norte, a partir das localizações CTA e STR, as frequências que se consideram correspondem às atualmente disponibilizadas em cada cidade servida pelos vários serviços Intercidades que asseguram ligação com Lisboa, não estando, por isso, a ser considerada a criação de paragens adicionais nestes serviços.

Para as novas ligações ferroviárias às opções de localização do aeroporto, foram testadas três configurações de cadência de serviços:

- 20 minutos para Lisboa (sempre o destino mais forte) e 30 minutos para os outros destinos;
- 20 minutos para todos os destinos;

⁹ Este traçado corresponde ao que foi apresentado pela IP.

- 30 minutos para todos os destinos.

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

A Tabela 6 sistematiza a oferta convencional considerada.

Tabela 6 | Serviços ferroviários convencionais considerados em cada opção de localização (cenário base)

Opção de localização	Serviços ferroviários convencionais	Intervalo entre serviços	Tempo de trajeto
STR	Serviço do tipo Intercidades, servindo as estações:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Para sul: Vila Franca de Xira e Lisboa; • Para norte: Entroncamento, Pombal, Coimbra, Mealhada, Aveiro, Estarreja, Ovar, Espinho, Gaia e Porto. 	- 20/30 min - > 90 min	30,6 min Lisboa 46,5 min Coimbra 66,5 min Aveiro 90,6 min Porto
CTA	Serviço do tipo Intercidades, servindo as estações:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Para sul: Évora e Setúbal; • Para oeste: Palmela, Seixal, Almada e Lisboa; • Para norte: Santarém, Entroncamento, Pombal, Coimbra, Mealhada, Aveiro, Estarreja, Ovar, Espinho, Gaia e Porto. 	- 30 min - 20/30 min - > 90 min	38,1 13,2 min 45,5 min Lisboa 75,8 min Coimbra 96,7 min Aveiro 122,4 min Porto
MTJ	Serviço do tipo Intercidades, servindo as estações:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Para sul: Beja, Évora e Setúbal; • Para oeste: Palmela, Seixal, Almada e Lisboa. 	- 30 min - 20/30 min	52,5 39,9 12,6 min 44,9 min Lisboa
VNO	Serviço do tipo Intercidades, servindo as estações:		
	<ul style="list-style-type: none"> • Para sul: Beja, Évora e Setúbal; • Para oeste: Palmela, Seixal, Almada e Lisboa. 	- 30 min - 20/30 min	39,2 25,2 19,2 min 44,9 min Lisboa

4.1.1.3. TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO E INTERMODAL

Como acima referido, estes serviços são de dois tipos:

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

Não há, em qualquer dos casos, uma oferta atual, pelo que a especificação dos serviços foi feita com base no seu potencial de mercado. Admitiu-se que ambos os tipos de serviço rodoviário seriam oferecidos em operação de mercado e, por isso, sem subsidiação. Não sendo viável a estimação das condições de operação para cada localização de aeroporto em análise, e utilizando parâmetros medianos para as variáveis relevantes – nomeadamente autocarros com lotação para 23 passageiros

e uma taxa de ocupação média de 50%), obteve-se um limiar de procura diária de 290 passageiros (nos dois sentidos). Foi adotado em ambos os serviços um preço de 0,15 €/km.

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

Nos serviços de extensão *last-mile* à ferrovia, só podem ser abrangidos concelhos que não disponham de serviço ferroviário direto, cuja sede esteja a uma distância até 30 km em linha reta da estação ferroviária base deste serviço, e com uma população não inferior a 20 mil habitantes. Estes serviços foram especificados em complemento, quer dos serviços de ferrovia tradicional, quer dos serviços de alta velocidade (estes só ocorrem no Cenário de Expansão).

Naturalmente, a imposição do limiar de viabilidade económica reduz o número de concelhos abrangidos por cada um destes tipos de serviços, sendo esse número variável nos anos que foram analisados, em associação com a evolução da procura do transporte aéreo e em cada um dos modos.

Começando pelos serviços vaivém (em autocarro), a Tabela 7 mostra, para cada opção estratégica e localização, o número de concelhos que (face aos critérios definidos de distância e população residente) têm potencial para dispor desse tipo de serviço, e quantos desses concelhos atingem o limiar de procura mínima para viabilizar tais serviços em cada um dos anos de referência no cenário Base.

Tabela 7 | Número de concelhos com potencial para serviço de vaivém a partir de cada localização de aeroporto para o cenário base

Opção e localização	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
Potencial para serviço de Vaivém	23	26	22	23	20	23	20	26	20	22	20	23
Serviços de vaivém viáveis em 2036	19	20	20	11	6	15	6	15	6	14	7	9
Serviços de vaivém viáveis em 2050	23	23	22	14	6	19	6	20	6	20	10	10
Serviços de vaivém viáveis em 2074	23	25	22	14	8	23	8	23	8	21	12	10
Serviços de vaivém viáveis em 2086	23	25	22	13	9	23	9	23	9	21	11	10

Como se pode ver, são números interessantes que permitem oferecer o acesso ao aeroporto em transporte coletivo, neste caso, rodoviário. O número de concelhos com serviço viável vai geralmente aumentando ao longo do tempo por conta da procura aeroportuária crescente, havendo alguns casos de estabilização ou mesmo ligeira redução, por conta da diminuição prevista do número de residentes em alguns dos concelhos servidos.

A tabela seguinte apresenta os valores idênticos para o caso das extensões aos serviços ferroviários convencionais.

Tabela 8 | Número de concelhos com serviços de CF convencional e de extensão *last-mile* para o cenário base, a partir de cada localização de aeroporto para o cenário base

Opção e localização	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
Estações com serviço ferroviário convencional direto	22	39	12	9	49	22	49	39	49	12	49	9
Potencial de extensão <i>last-mile</i> ao CF convencional	40	50	7	6	49	40	49	50	49	7	49	6
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2036	28	51	18	11	49	26	49	45	49	16	49	10
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2050	25	31	18	11	49	21	49	21	49	14	49	8
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2074	28	31	18	12	49	24	49	30	49	17	49	8
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2086	28	31	18	12	49	24	49	28	49	18	49	8

Neste caso é relevante constatar que a extensão rodoviária ao serviço ferroviário permite aumentar bastante o número de concelhos com acesso em transporte coletivo (intermodal neste caso) ao aeroporto, quer em termos do potencial geográfico e de população, quer mesmo em termos de viabilidade económica dos serviços de *last-mile* rodoviária. A evolução dos números ao longo dos anos segue o padrão já visto nos serviços de vaivém, e com razões idênticas.

No caso de STR a evolução do número total de serviços viáveis entre 2036 (51) e 2050 (31) justifica uma menção especial. A causa desta redução tem a ver com o facto de haver um número considerável de trabalhadores do AHD que residem em concelhos a mais de 25 km de STR e com ligação ferroviária direta à estação do aeroporto. Esse número ajuda a viabilizar um conjunto de ligações *last-mile* em 2036, mas o processo geral de deslocação gradual das residências dos trabalhadores para um raio máximo de 25 km do aeroporto reduz a procura para esses concelhos (mais que o correspondente ao aumento do número de passageiros do transporte aéreo), tornando algumas dessas ligações *last-mile* inviáveis por não atingirem o limiar de procura para a sustentabilidade económica.

O anexo a este relatório inclui um ficheiro que apresenta as ligações rodoviárias em extensão *last-mile* dos serviços ferroviários consideradas viáveis para cada opção estratégica e localização, em cada um dos anos de reporte.

4.1.2. PRINCIPAIS RESULTADOS

A muito grande dimensão do conjunto de resultados produzidos impõe uma seleção cuidadosa dos resultados apresentados no corpo do texto e dos resultados remetidos para anexo. Esses anexos estão acessíveis em https://www.tis.pt/shared_files/4256-2934b067-4abf-entregavel4/.

Em todos os quadros e texto seguintes relativos a passageiros no transporte terrestre, os valores apresentados integram já os passageiros do transporte aéreo e os trabalhadores no entorno do aeroporto, baseadas em todos os casos na projeção central dos fluxos do transporte aéreo.

4.1.2.1. FLUXOS DE PASSAGEIROS NO TRANSPORTE TERRESTRE

4.1.2.1.1. TOTAIS NACIONAIS DE FLUXOS TERRESTRES E QUOTAS POR MODO

As tabelas seguintes apresentam os valores agregados de fluxos de transporte terrestre gerados por cada opção estratégica, localização e ano de reporte.

Tabela 9 | Fluxos de passageiros por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	87 084	80 231	83 097	103 653	46 674	49 389	46 554	48 118	45 499	49 114	60 044	43 757
2050	110 357	93 700	99 888	119 131	55 592	73 693	55 450	65 230	54 192	67 528	73 057	51 754
2074	150 657	122 281	134 441	126 171	65 147	106 613	64 979	88 327	63 507	96 771	78 359	55 546
2086	158 753	126 537	141 909	131 445	68 055	112 313	67 880	91 931	66 341	101 821	81 561	57 559

Tabela 10 | Fluxos de passageiros por dia para serviços de Transporte Coletivo Rodoviário (vaivém) para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	26 523	19 912	27 660	21 912	3 151	13 700	3 143	10 077	3 072	14 246	4 289	9 252
2050	38 485	29 512	40 302	29 052	3 749	23 983	3 740	18 974	3 655	26 296	6 245	11 771
2074	52 734	41 370	56 171	31 170	5 133	36 969	5 120	29 117	5 004	39 967	7 399	12 703
2086	55 337	43 556	59 973	32 168	5 715	38 794	5 700	30 680	5 571	42 701	7 412	13 206

Tabela 11 | Fluxos de passageiros por dia para serviços de Transporte Coletivo Pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	23 827	37 820	28 960	21 263	13 372	12 960	13 338	20 080	13 035	16 115	16 916	9 184
2050	35 230	55 389	39 561	27 343	15 944	21 998	15 903	34 340	15 542	25 380	20 848	11 101
2074	49 586	76 164	54 627	30 046	19 050	33 768	19 001	54 321	18 571	38 822	22 738	12 159
2086	52 101	79 903	58 226	31 521	20 079	35 508	20 028	56 447	19 574	41 682	23 696	12 736

As quotas modais dos diferentes modos no cenário base, para os quatro anos em análise, encontram-se na Tabela 12.

Tabela 12 | Quotas modais para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Opção e localização	Unipolares				Duais							
						AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
		CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	Quota modal rodo ligeiro	63%	58%	59%	71%	74%	65%	74%	61%	74%	62%	74%	70%
	Quota modal TC rodo	19%	14%	20%	15%	5%	18%	5%	13%	5%	18%	5%	15%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	17%	27%	21%	14%	21%	17%	21%	26%	21%	20%	21%	15%
2050	Quota modal rodo ligeiro	60%	52%	56%	68%	74%	62%	74%	55%	74%	57%	73%	69%
	Quota modal TC rodo	21%	17%	22%	17%	5%	20%	5%	16%	5%	22%	6%	16%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	19%	31%	22%	16%	21%	18%	21%	29%	21%	21%	21%	15%
2074	Quota modal rodo ligeiro	60%	51%	55%	67%	73%	60%	73%	51%	73%	55%	72%	69%
	Quota modal TC rodo	21%	17%	23%	17%	6%	21%	6%	17%	6%	23%	7%	16%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	20%	32%	22%	16%	21%	19%	21%	32%	21%	22%	21%	15%
2086	Quota modal rodo ligeiro	60%	51%	55%	67%	73%	60%	73%	51%	73%	55%	72%	69%
	Quota modal TC rodo	21%	17%	23%	16%	6%	21%	6%	17%	6%	23%	7%	16%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	20%	32%	22%	16%	21%	19%	21%	32%	21%	22%	21%	15%

O crescimento dos fluxos terrestres ao longo do tempo está, naturalmente, alinhado com o crescimento dos fluxos de passageiros do transporte aéreo, apresentados em relatórios anteriores.

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

Calculando a média ponderada das distâncias rodoviárias por sentido, usando como pesos os números de passageiros usando o modo rodoviário ligeiro para essa ligação, obtêm-se os valores da

tabela seguinte (médias simples dos valores de cada localização no conjunto das opções estratégicas em que participa e dos 4 anos de reporte). Os valores obtidos são os apresentados na tabela seguinte.

Tabela 13 | Distâncias rodoviárias médias dos passageiros do transporte aéreo por localização (km, média de todas as opções em que participa, todos os anos)

AHD	CTA	STR	VNO	MTJ
50,1	100,3	120,1	129,2	87,8

Como se vê, a distância por estrada na média ponderada dos passageiros do transporte aéreo que usam o transporte rodoviário ligeiro aumenta muito face à realidade do AHD. Exprimindo esse aumento em termos de percentagem, obtêm-se valores de 75% para o MTJ, 100% para o CTA, 139% para STR e 158% para VNO.

Na repartição dos passageiros pelos modos coletivos, as partes do rodoviário e do ferroviário são muito paritárias para CTA, VNO e MTJ, sendo STR a localização claramente divergente, com quota do transporte ferroviário quase dupla da do coletivo rodoviário.

A análise atenta dos valores das tabelas acima e nos anexos pode suscitar questões de coerência, ao mostrar evoluções temporais (para a mesma opção estratégica, localização e modo de transporte) que não são sempre no mesmo sentido. A explicação para esta situação decorre de estes valores resultarem da interação de diferentes variáveis, com tendências divergentes:

- a. A procura geral do transporte aéreo e dos fluxos terrestres dos seus passageiros (sempre crescente no contexto analisado);
- b. Os fluxos de trabalhadores no entorno aeroportuário, que são, em si mesmos, o resultado de dois processos divergentes:
 - A resposta ao crescimento do tráfego aéreo, de tendência crescente; e
 - A realocação gradual das residências dos trabalhadores para a proximidade do aeroporto, que leva a uma tendência decrescente dos fluxos aqui contabilizados, relativos apenas aos que residem a mais de 25 km do aeroporto.

Na secção seguinte, tratando da distribuição geográfica dos fluxos terrestres de passageiros (do transporte terrestre), intervém ainda um terceiro fator:

- c. A evolução da população residente, que é de sentido decrescente no total de Portugal Continental, mas com crescimento ligeiro em alguns concelhos e decréscimo, por vezes muito forte, em muitos concelhos.

A conjugação destes três fatores pode gerar situações aparentemente estranhas a nível do concelho, visíveis nas tabelas publicadas no anexo.

Para todos os modos, os valores acima referidos são em passageiros/dia. Para o modo rodoviário ligeiro é útil indicar também os valores em veículos/dia. O fator de conversão de passageiros/dia para veículos/dia (ocupação dos veículos) varia consoante a opção estratégica e localização, e o ano de

análise, em função da percentagem de viagens de trabalhadores no total das viagens neste modo, o que conduz a valores entre 1,66 e 1,80 para esse fator de conversão. Os valores resultantes dos fluxos rodoviários em veículos/dia são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 14 | Fluxos de veículos por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário Base)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	50 793	48 447	49 211	61 002	26 565	28 800	26 497	29 068	25 896	29 182	34 747	24 999
2050	61 310	52 055	55 493	66 184	31 690	41 064	31 609	36 239	30 892	37 515	42 381	28 752
2074	83 698	67 934	74 690	70 095	37 141	59 229	37 046	49 071	36 206	53 762	45 477	30 859
2086	88 196	70 299	78 838	73 025	38 803	62 396	38 704	51 073	37 826	56 567	47 338	31 977

4.1.2.1.2. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS FLUXOS TERRESTRES DE PASSAGEIROS

Sem prejuízo da apresentação em anexo da distribuição geográfica ao nível do concelho dos fluxos de passageiros no transporte terrestre, essa distribuição é aqui apresentada de forma mais condensada, agrupando os distritos em 4 conjuntos, formados tendo em atenção os seus caminhos preferenciais na ligação a qualquer das localizações de aeroporto em análise:

- Distrito de Lisboa – adiante designado como LIS;
- Distrito de Setúbal – adiante designado como SET;
- Outros (12) Distritos a norte do Tejo – adiante designado como N_TJ; e
- Outros (4) Distritos a sul do Tejo – adiante designado como S_TJ.

Começando pelas opções unipolares para o ano de 2036, aqui mostradas em grupos de 2 para cada ano de referência.

Tabela 15 | Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2036 em passageiros/dia (cenário base)

CTA em (CTA) Ano:2036 Cen: Base							STR em (STR) Ano:2036 Cen: Base						
CTA	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	STR	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	45 636	20 876	14 876	0	81 388	59,2%	LIS	30 715	13 760	25 721	0	70 196	50,9%
SET	15 956	5 286	4 056	0	25 298	18,4%	SET	7 650	3 140	702	0	11 492	8,3%
N_TJ	14 143	361	4 388	0	18 893	13,7%	N_TJ	37 852	3 012	10 445	0	51 308	37,2%
S_TJ	11 349	0	506	0	11 855	8,6%	S_TJ	4 014	0	952	0	4 966	3,6%
Total	87 084	26 523	23 827	0	137 434	100,0%	Total	80 231	19 912	37 820	0	137 962	100,0%

VNO em (VNO) Ano:2036 Cen: Base							MTJ em (MTJ) Ano:2036 Cen: Base						
VNO	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	MTJ	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	33 700	21 809	20 954	0	76 462	54,7%	LIS	62 169	19 472	16 705	0	98 345	67,0%
SET	21 834	4 269	7 261	0	33 364	23,9%	SET	16 425	2 440	4 000	0	22 866	15,6%
N_TJ	14 397	1 255	0	0	15 653	11,2%	N_TJ	16 289	0	0	0	16 289	11,1%
S_TJ	13 166	326	745	0	14 238	10,2%	S_TJ	8 770	0	558	0	9 328	6,4%
Total	83 097	27 660	28 960	0	139 717	100,0%	Total	103 653	21 912	21 263	0	146 828	100,0%

A observação destas tabelas para as quatro opções unipolares permite retirar algumas conclusões:

- O distrito de Lisboa representa mais de 50% da procura para qualquer destas opções unipolares, representando mais de 2/3 na opção MTJ;
- O distrito de Setúbal é mais forte que os grupos de outros distritos a norte e a sul do Tejo, para todas estas opções unipolares, com a exceção de STR, em que o grupo N_TJ é mais forte, tendo este último grupo nessa opção uma procura aproximadamente tripla da que tem em qualquer das outras opções;
- O grupo S_TJ é sempre o de menor procura, refletindo a menor dimensão e população desse conjunto;
- O modo rodoviário ligeiro tem sempre cerca de 50% do total nacional de passageiros nos modos terrestres, e é o modo com maior quota de mercado para todos os grupos de distritos, mas em vários casos (de STR e VNO para o distrito de Lisboa), sem atingir a quota de 50%.

Para o ano de 2050 e as mesmas quatro opções unipolares os valores são os da Tabela 16.

Tabela 16 | Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2050 em passageiros/dia (cenário base)

CTA em (CTA) Ano:2050 Cen: Base							STR em (STR) Ano:2050 Cen: Base						
CTA	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	STR	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	57 046	29 396	21 197	0	107 638	58,5%	LIS	32 495	19 764	36 964	0	89 223	50,0%
SET	17 136	6 934	5 813	0	29 883	16,2%	SET	10 014	5 375	1 801	0	17 189	9,6%
N_TJ	18 931	1 741	7 464	0	28 135	15,3%	N_TJ	44 830	4 373	15 251	0	64 454	36,1%
S_TJ	17 244	414	756	0	18 415	10,0%	S_TJ	6 361	0	1 373	0	7 734	4,3%
Total	110 357	38 485	35 230	0	184 072	100%	Total	93 700	29 512	55 389	0	178 600	100%
VNO em (VNO) Ano:2050 Cen: Base							MTJ em (MTJ) Ano:2050 Cen: Base						
VNO	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	MTJ	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	40 008	32 271	30 228	0	102 507	57,0%	LIS	64 127	25 204	21 259	0	110 589	63,0%
SET	18 054	5 364	8 224	0	31 642	17,6%	SET	20 330	3 204	5 475	0	29 008	16,5%
N_TJ	21 073	2 180	0	0	23 253	12,9%	N_TJ	21 899	645	0	0	22 544	12,8%
S_TJ	20 753	488	1 109	0	22 349	12,4%	S_TJ	12 775	0	610	0	13 384	7,6%
Total	99 888	40 302	39 561	0	179 750	100%	Total	119 131	29 052	27 343	0	175 526	100%

Deste conjunto podem retirar-se as seguintes ilações adicionais:

- Mantém-se o peso gerador muito grande do distrito de Lisboa, embora para a opção STR o fluxo aí gerado fique “apenas” nos 50% do total nacional;
- Há alguns casos de grupos de distritos e localizações que em 2036 não tinham fluxo no TC rodoviário e passam a ter fluxo em 2050, o que está associado ao aumento geral da procura o que leva a que algumas ligações a concelhos atinjam o limiar de procura que viabiliza a oferta do serviço.

De seguida as tabelas equivalentes para o ano de 2074.

Tabela 17 | Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2074 em passageiros/dia (cenário base)

CTA em (CTA) Ano:2074 Cen: Base							STR em (STR) Ano:2074 Cen: Base						
CTA	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	STR	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	78 177	40 498	29 645	0	148 320	58,6%	LIS	43 717	27 457	52 443	0	123 616	51,5%
SET	22 973	9 517	8 490	0	40 980	16,2%	SET	13 880	7 962	2 548	0	24 390	10,2%
N_TJ	24 137	2 187	10 474	0	36 798	14,5%	N_TJ	55 733	5 951	19 039	0	80 722	33,7%
S_TJ	25 370	532	977	0	26 878	10,6%	S_TJ	8 952	0	2 135	0	11 087	4,6%
Total	150 657	52 734	49 586	0	252 977	100%	Total	122 281	41 370	76 164	0	239 816	100%
VNO em (VNO) Ano:2074 Cen: Base							MTJ em (MTJ) Ano:2074 Cen: Base						
VNO	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	MTJ	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	53 256	45 487	42 111	0	140 854	57,4%	LIS	66 618	27 092	23 532	0	117 242	62,6%
SET	23 016	7 311	11 090	0	41 417	16,9%	SET	21 869	3 452	5 896	0	31 218	16,7%
N_TJ	27 601	2 735	0	0	30 335	12,4%	N_TJ	22 990	626	0	0	23 615	12,6%
S_TJ	30 569	639	1 425	0	32 633	13,3%	S_TJ	14 693	0	618	0	15 311	8,2%
Total	134 441	56 171	54 627	0	245 239	100%	Total	126 171	31 170	30 046	0	187 387	100%

E para o ano de 2086.

Tabela 18 || Fluxos modais por grupos de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2086 em passageiros/dia (cenário base)

CTA em (CTA) Ano:2086 Cen: Base							STR em (STR) Ano:2086 Cen: Base						
CTA	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	STR	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	82 565	42 634	31 461	0	156 660	58,9%	LIS	46 457	29 123	56 202	0	131 782	52,7%
SET	24 340	10 007	8 982	0	43 329	16,3%	SET	14 877	8 476	2 716	0	26 069	10,4%
N_TJ	24 499	2 161	10 672	0	37 332	14,0%	N_TJ	55 755	5 958	18 620	0	80 333	32,1%
S_TJ	27 350	535	986	0	28 870	10,8%	S_TJ	9 448	0	2 365	0	11 813	4,7%
Total	158 753	55 337	52 101	0	266 192	100%	Total	126 537	43 556	79 903	0	249 997	100%
VNO em (VNO) Ano:2086 Cen: Base							MTJ em (MTJ) Ano:2086 Cen: Base						
VNO	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional	MTJ	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do total nacional
LIS	56 209	48 805	44 930	0	149 944	57,6%	LIS	69 281	28 246	24 751	0	122 278	62,7%
SET	24 570	7 788	11 852	0	44 210	17,0%	SET	22 829	3 598	6 151	0	32 578	16,7%
N_TJ	28 185	2 726	0	0	30 911	11,9%	N_TJ	23 707	324	0	0	24 031	12,3%
S_TJ	32 945	655	1 443	0	35 043	13,5%	S_TJ	15 628	0	619	0	16 247	8,3%
Total	141 909	59 973	58 226	0	260 107	100%	Total	131 445	32 168	31 521	0	195 135	100%

Estes valores representam apenas a continuação das relações anteriores.

Não são apresentadas aqui as tabelas correspondentes às soluções duais, por um lado porque as repartições percentuais a partir da cada localização serão idênticas, e por outro para evitar sobrecarregar o texto (essas tabelas estão disponíveis nos anexos em https://www.tis.pt/shared_files/4256-2934b067-4abf/entregavel4/).

4.1.2.1.3. FLUXO RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS TERRESTRES INDUZIDOS PELO AEROPORTO NA TRAVESSIA DO ESTUÁRIO DO TEJO EM LISBOA

Como já referido acima, o fluxo rodoviário de passageiros terrestres na travessia do estuário do Tejo em Lisboa induzido pela operação do sistema aeroportuário da região de Lisboa tem uma especial relevância neste caso, por estar diretamente associado à justificação (ou não) da componente rodoviária na TTT.

Esse fluxo foi estimado e é aqui apresentado para veículos ligeiros, sendo necessário para o estudo de tráfego a ser desenvolvido pela PT3 incluir a componente de tráfego rodoviário pesado igualmente induzida pelo sistema aeroportuário. Não havendo referências rigorosas quanto ao peso relativo desta componente, e com base na experiência em autoestradas nacionais próximas de áreas

geradoras de grandes fluxos de passageiros sugerimos para os veículos pesados uma percentagem na ordem dos 5% do tráfego total na travessia.

Tabela 19 | Tráfego rodoviário ligeiro induzido pelo sistema aeroportuário da região de Lisboa na travessia do estuário do Tejo em Lisboa, em veículos ligeiros/dia para o cenário base

Ano	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD em (AHD + CTA)	CTA em (AHD + CTA)	AHD em (AHD + STR)	STR em (AHD + STR)	AHD em (AHD + VNO)	VNO em (AHD + VNO)	AHD em (AHD + MTJ)	MTJ em (AHD + MTJ)
2036	25 353	0	18 722	34 538	5 039	13 947	5 026	0	4 912	10 686	6 341	13 748
2050	31 692	0	22 227	35 626	6 081	20 590	6 066	0	5 928	14 876	7 379	15 054
2074	43 432	0	29 587	37 010	6 982	30 448	6 964	0	6 806	21 180	8 139	16 027
2086	45 869	0	31 227	38 489	7 226	32 157	7 207	0	7 044	22 355	8 513	16 620

Como se pode ver, a opção STR não induz tráfego adicional nesta travessia (quer na opção dual quer na unipolar) porque os melhores caminhos daquela localização para os destinos a sul do Tejo recorrem a travessias do Tejo a norte do estuário.

Nas opções unipolares, CTA gera cerca de 32 mil veículos/dia, em 2050, e 46 mil, em 2086, sendo os valores equivalentes para VNO 22 mil e 31 mil veículos/dia, e para MTJ 35 mil e 38 mil veículos/dia.

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

4.1.2.1.4. CADÊNCIA NECESSÁRIA DA OFERTA DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Como foi dito acima, o modelo de escolha modal foi testado com 3 configurações de cadências dos serviços ferroviários específicos do aeroporto, tendo sido retida a cadência de 20 minutos (3 serviços/hora) nas ligações a Lisboa e de 30 minutos (2 serviços/hora) nas ligações às outras cidades recebendo este tipo de serviços, por se ter verificado ser muito pequeno o impacto nas distribuições modais associados às outras combinações de cadências testadas. Em particular, porque nas especificações do modelo se considerou que cadências mais fortes que os 20 minutos não geravam utilidade adicional, não fazia sentido ensaiar ofertas ferroviárias mais intensas naquele âmbito.

Mas não pode deixar de ser feita a verificação de quantos serviços/hora são necessários para atender a procura ferroviária estimada. Para o efeito foram assumidas as seguintes grandezas:

- Capacidade dum comboio para estes serviços: 9 carruagens x 100 lugares/carruagem = 900 lugares;
- Fluxo de hora média / hora de ponta: 85% → Capacidade para dimensionamento = 765 lugares/comboio;

- 12 horas de operação diária.

As tabelas seguintes mostram o número mínimo de comboios/hora necessário para assegurar serviço aos fluxos de passageiros estimados para cada opção estratégica, localização e ano de reporte.

São visíveis nestas tabelas alguns valores de 0, correspondes à inexistência de serviços ferroviários diretos. Não foi considerada interessante a solução de transbordo na Gare do Oriente dos serviços específicos de ligação ao aeroporto para os serviços regulares Alfa e Intercidades, pelas esperas a que essa conjugação estaria frequentemente associada.

Tabela 20 | Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2036 (cenário base)

Grupo distr_destino	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
LIS	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SET	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
N_TJ	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
S_TJ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 21 | Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2050 (cenário base)

Grupo distr_destino	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
LIS	2	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1
SET	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N_TJ	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
S_TJ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Tabela 22 | Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2074 (cenário base)

Grupo distr_destino	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
LIS	2	3	3	2	1	2	1	3	1	2	1	1
SET	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N_TJ	1	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
S_TJ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Tabela 23 | Nº de comboios/h para pax TC pesado em 2086 (cenário base)

Grupo distr_destino	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
LIS	2	4	3	2	1	2	1	3	1	2	1	1
SET	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
N_TJ	1	2	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
S_TJ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Estas tabelas mostram que para todos os destinos exceto em direção a Lisboa (distrito, mas sempre através da Gare do Oriente, com ligações a serviços suburbanos frequentes), a procura estimada pode ser servida com 1 comboio por hora com a dimensão indicada. Para conter o tempo de espera e não degradar a atratividade do modo ferroviário, o serviço aos passageiros exigirá um mínimo de 2 comboios/hora, o que sugere que nas ligações a esses destinos possam ser usados comboios com menor número de carruagens.

Já em direção a Lisboa, algumas localizações de aeroportos exigirão um número de serviços/hora superior a 2, o que sucede com STR a partir de 2050, e com VNO a partir de 2074. No caso de STR essa oferta em 2086 teria mesmo de ser com 4 comboios/hora.

A informação prestada pela IP foi de que com a quadruplicação da Linha do Norte, haveria nesta estação do aeroporto em STR capacidade para receber 3 comboios/hora, quer para sul quer para norte. Atender a procura estimada para 2086 ainda seria possível com 3 comboios/hora, mas implicando a utilização de comboios com um maior número (12) de carruagens. Mas esse aumento da dimensão dos comboios exigiria investimentos pesados na instalação de cais compatíveis em todas as estações servidas. Ainda que a distância temporal associada a esta estimativa (63 anos a partir do momento em que é feita) recomende muita prudência na consideração das suas possíveis implicações, é útil deixar aqui esta indicação de possível esgotamento da capacidade de acesso ferroviário ao aeroporto com as soluções atualmente apontadas.

A oferta aqui calculada como necessária não tem em conta a oferta – incluída nos cálculos de repartição modal – de serviços do tipo Intercidades, que também servirão alguns dos passageiros para as cidades assim conectadas. Mas a escala dessa oferta genérica face à aqui designada como específica é muito menor, pelo que o alerta do parágrafo anterior continua a fazer sentido.

4.1.2.2. FLUXOS DE LOGÍSTICA E CARGA

Nos pontos seguintes apresentam-se os valores para os fluxos logísticos diários estimados de acordo com as metodologias descritas em 3.4 do presente relatório. Os valores são inicialmente apresentados apenas para um sentido de circulação, e no final multiplicados por 2, para integração com os restantes fluxos.

4.1.2.2.1. FLUXOS DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL

Partindo do rácio médio determinado no ponto 3.4.1 aplicado aos movimentos aéreos estimados obtém-se os fluxos diários apresentados na tabela seguinte.

Tabela 24 | Fluxos Diários de camiões-cisterna para abastecimento de combustível no AHD (1 sentido)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + CTA	
	CTA	STR	VNO	CTA	STR	CTA	CTA	STR	AHD	CTA	STR	MTJ
2036	0	0	0	0	64	0	63	0	61	0	136	0
2050	0	0	0	0	72	0	71	0	70	0	158	0
2074	0	0	0	0	78	0	78	0	76	0	158	0
2086	0	0	0	0	79	0	79	0	77	0	158	0

4.1.2.2.2. FLUXOS GERADOS PELA CARGA ÁEREA

Os valores apresentados na Tabela 25 resultam da aplicação dos pressupostos indicados no ponto 3.4.2.

Tabela 25 | Fluxos Diários de veículos pesados para transporte de carga aérea (1 sentido)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	77	77	77	77	26	51	26	51	26	51	53	24
2050	105	105	105	105	27	77	28	77	27	77	71	34
2074	152	152	152	152	34	118	35	117	34	118	102	49
2086	175	175	175	175	39	136	40	135	39	137	118	57

4.1.2.2.3. FLUXOS ASSOCIADOS AO TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Os valores apresentados na tabela seguinte sintetizam os resultados da aplicação dos pressupostos indicados no ponto 3.4.3., indexados à evolução do número estimado de passageiros do transporte aéreo.

Tabela 26 | Fluxos Diários de veículos pesados para transporte de resíduos (1 sentido)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	6	5	5	5	2	4	2	4	2	4	4	2
2050	8	8	8	8	2	6	2	6	2	6	5	2
2074	12	11	11	11	3	9	3	9	2	9	5	2
2086	12	12	12	12	3	9	3	9	3	9	5	3

Este é um tráfego de proximidade do aeroporto, uma vez que se admite a existência de estações de tratamento para estes resíduos dentro da área de influência dos 25 km.

4.1.2.2.4. FLUXOS ASSOCIADOS ÀS ÁREAS COMERCIAIS E RESTAURAÇÃO

Os valores apresentados na Tabela 27 resultam da aplicação dos pressupostos indicados no ponto 3.4.4, encontrando-se por isso indexados à evolução do número de passageiros.

Tabela 27 | Fluxos Diários de veículos pesados para abastecimento das áreas comerciais (1 sentido)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	27	26	26	26	9	17	9	17	8	17	19	8
2050	41	40	39	39	10	29	10	29	10	29	23	11
2074	57	54	55	55	12	43	12	41	12	42	25	12
2086	60	57	58	58	13	45	13	43	13	44	26	12

4.1.2.2.5. FLUXOS LOGÍSTICOS ASSOCIADOS ÀS OPERAÇÕES DE CATERING

Com base nos volumes estimados de passageiros aéreos obtém-se os fluxos diários apresentados na tabela seguinte. Estes valores resultam da aplicação dos pressupostos apresentados no ponto 3.4.5, estando indexados à evolução de passageiros ponderada por tipologia de distância de voos.

Tabela 28 | Fluxos Diários de veículos pesados associados às operações de catering (1 sentido)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + CTA	
	CTA	STR	VNO	MTJ	STR	CTA	CTA	STR	AHD	CTA	STR	MTJ
2036	27	27	26	26	9	18	9	18	9	17	19	9
2050	42	40	40	40	11	30	11	29	10	29	23	11
2074	58	55	56	56	13	43	12	42	12	43	25	12
2086	61	58	59	59	13	46	13	44	13	45	26	13

4.1.2.2.6. OUTROS FLUXOS

Na tabela seguinte apresentam-se os valores estimados para os outros fluxos para os quais não foi possível determinar dados mais precisos.

Tabela 29 | Fluxos Diários de veículos pesados associados a outros fluxos (1 sentido)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	20	20	20	20	16	14	16	13	16	13	35	6
2050	29	29	29	29	18	21	18	21	18	21	42	9
2074	42	41	41	41	21	32	21	31	21	32	47	11
2086	46	45	46	46	22	35	22	35	22	35	50	13

4.1.2.2.7. FLUXOS TOTAIS DE LOGÍSTICA E CARGA

Os valores apresentados na tabela seguinte resultam da soma dos fluxos logísticos por segmento estimados nos pontos anteriores.

Tabela 30 | Fluxos Diários Totais de veículos pesados associados aos fluxos logísticos e de carga (1 sentido)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	157	155	155	155	125	104	124	103	121	103	265	50
2050	225	222	221	221	140	164	140	163	137	163	321	67
2074	320	314	315	315	161	245	161	241	157	243	362	87
2086	355	347	350	350	169	272	170	267	166	270	383	97

A falta de informação estatística disponível ao público sobre os concelhos de origem e destino da carga aérea, e a natureza difusa (a distâncias relativamente curtas do aeroporto) das origens dos fluxos logísticos, tornam inviável qualquer exercício de distribuição geográfica destes movimentos de veículos rodoviários pesados.

Todos os fluxos logísticos e de carga foram calculados e apresentados acima considerando as deslocações apenas para um sentido: Para permitir a agregação com os restantes fluxos rodoviários apresentados neste relatório, a tabela seguinte apresentam os fluxos diários para os dois sentidos.

Tabela 31 | Fluxos Diários Totais de veículos pesados associados aos fluxos logísticos e de carga (2 sentidos)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	314	310	309	309	250	208	248	206	242	206	530	99
2050	450	443	442	442	280	328	280	325	275	326	641	135
2074	640	627	629	629	321	490	322	482	315	486	724	175
2086	709	694	700	700	339	543	340	533	331	541	766	195

4.1.2.3. FLUXOS RODOVIÁRIOS TOTAIS

A Tabela 32 seguinte apresenta, lado a lado, para cada opção estratégica e localização e para cada ano de reporte, os fluxos diários de veículos rodoviários nas suas três componentes:

- ligeiros em duas parcelas
 - movimentos de passageiros e deslocações pendulares de trabalhadores a mais de 25km
 - deslocações pendulares de trabalhadores até 25 km
- pesados de passageiros (transporte coletivo), com base nos parâmetros de lotação e ocupação acima referidos para os autocarros
- pesados de carga.

Tabela 32 | Síntese dos fluxos diários de veículos rodoviários no cenário base

Ano	Opção e localização	Unipolares				Duais							
		CTA	STR	VNO	MTJ	AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
						AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	50 793	48 447	49 211	61 002	26 565	28 800	26 497	29 068	25 896	29 182	34 747	24 999
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	24 795	20 157	17 999	21 926	9 340	17 422	9 316	14 662	9 104	13 252	19 925	8 644
	Pesado TC Bus	2 306	1 731	2 405	1 905	274	1 191	273	876	267	1 239	373	805
	Pesado carga	314	310	309	309	250	208	248	206	242	206	530	99
	Total veic rodov	78 209	70 646	69 925	85 143	36 429	47 621	36 334	44 812	35 510	43 879	55 575	34 547
2050	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	61 310	52 055	55 493	66 184	31 690	41 064	31 609	36 239	30 892	37 515	42 381	28 752
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	61 061	59 137	58 787	56 704	15 425	43 857	15 385	43 130	15 037	42 955	33 967	16 418
	Pesado TC Bus	3 346	2 566	3 505	2 526	326	2 086	325	1 650	318	2 287	543	1 024
	Pesado carga	450	443	442	442	280	328	280	325	275	326	641	135
	Total veic rodov	126 168	114 202	118 227	125 857	47 721	87 335	47 600	81 345	46 521	83 083	77 533	46 329
2074	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	83 698	67 934	74 690	70 095	37 141	59 229	37 046	49 071	36 206	53 762	45 477	30 859
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	84 722	81 128	81 706	61 430	18 303	63 640	18 256	61 931	17 842	62 454	36 798	17 787
	Pesado TC Bus	4 586	3 597	4 884	2 710	446	3 215	445	2 532	435	3 475	643	1 105
	Pesado carga	640	627	629	629	321	490	322	482	315	486	724	175
	Total veic rodov	173 645	153 287	161 909	134 865	56 211	126 573	56 069	114 016	54 798	120 177	83 643	49 925
2086	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	88 196	70 299	78 838	73 025	38 803	62 396	38 704	51 073	37 826	56 567	47 338	31 977
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	89 100	84 801	86 384	63 792	19 229	66 924	19 179	64 755	18 744	66 003	38 213	18 471
	Pesado TC Bus	4 812	3 788	5 215	2 797	497	3 373	496	2 668	484	3 713	644	1 148
	Pesado carga	709	694	700	700	339	543	340	533	331	541	766	195
	Total veic rodov	182 817	159 582	171 137	140 315	58 867	133 237	58 719	119 029	57 386	126 824	86 962	51 791

Como se pode ver, os fluxos rodoviários totais são muito intensos em todas as opções estratégicas e localizações, em que todas as opções (unipolares e duais, na soma das duas localizações) ultrapassam os 114 mil veículos/dia em 2050, e os 159 mil veículos/dia em 2086 - com exceção de MTJ que tem a sua capacidade aeronáutica esgotada desde cerca de 2050, crescendo aí o número de passageiros (e estes tráfegos) apenas por conta do aumento de passageiros por movimento de aeronave.

É interessante observar que, à medida que se completa a realocação das residências dos trabalhadores do entorno portuário para a sua proximidade (até 25km), o fluxo deste segmento atinge a mesma escala dos passageiros aéreos em todas as novas localizações. O caso de AHD é diferente porque se admitiu que essa realocação não ocorreria, mantendo os trabalhadores as suas residências atuais.

O fluxo de veículos pesados é claramente maior na componente de transporte coletivo que carga, mas a sua soma nunca ultrapassa os 2,2% do tráfego total. Admite-se que os valores reais dos fluxos de pesados de mercadorias possam ser maiores, por conta de atividades logísticas instaladas nas proximidades do aeroporto para poder servir os seus clientes da carga aérea, mas cuja atividades – e fluxos rodoviários – são também em boa parte associadas a clientes sem qualquer relação com o transporte aéreo. Será por isso prudente admitir que os fluxos de pesados de mercadorias possam ser de ordem dupla ou no máximo tripla dos representados nesta tabela.

4.2. CENÁRIO DE EXPANSÃO

4.2.1. DESCRIÇÃO AS OFERTAS EM CADA MODO

4.2.1.1. REDE RODOVIÁRIA

Face à rede viária considerada no Cenário Base, não há qualquer modificação no Cenário de Expansão.

Como já for referido acima, a metodologia empregue nesta parte do trabalho usa as redes rodoviárias em condições não congestionadas, pelo que, após alguns testes sobre o modelo nacional, se considerou que as alterações de tempo de acesso resultantes da disponibilidade dessa travessia rodoviária seriam de muito pequena escala, não justificando a definição de mais um cenário. Assim, o cenário de Expansão não inclui a componente rodoviária na Terceira Travessia do Tejo (TTT), sendo a necessidade (ou conveniência) dessa inclusão analisada adiante, enquanto adicional a este cenário, em função dos fluxos para ele estimados.

4.2.1.2. TRANSPORTE COLETIVO FERROVIÁRIO

Face aos serviços já considerados no Cenário Base, a grande diferença deste Cenário Expansão decorre da consideração de novas infraestruturas ferroviárias:

- Terceira Travessia do Tejo (TTT), com a componente ferroviária;
- Linha de AVF Porto – Lisboa, de acordo com os traçados e padrões de serviços definidos pela IP;
- Linha ferroviária Lisboa – Madrid (parte em território nacional), de acordo com os traçados e padrões de serviços definidos pela IP.

Adicionalmente a estas infraestruturas, para três opções de localização na margem esquerda do Tejo, consideram-se as propostas de ligação ferroviária definidas pela PT3:

- No caso do CTA, a PT3 propõe a consideração de uma solução baseada na alternativa S2 estudada pela IP que prevê a entrada em Lisboa através da TTT, passando pelo CTA (estação do tipo de Passagem), uma solução semelhante à considerada para os serviços convencionais no Cenário Base.
- No caso da opção STR, não será possível assegurar ligação em alta velocidade, pelo que o serviço neste Cenário Expansão se mantém igual ao considerado no Cenário Base, com uma boa integração na Linha do Norte, com até 3 serviços/hora para Lisboa e para norte.
- No caso de VNO, a proposta da PT3 assenta no facto desta solução aeroportuária ser atravessada pela nova linha Lisboa-Elvas-Madrid, existindo pelo menos duas soluções para o traçado, pelo que esta solução não configura a materialização de qualquer acesso exclusivo à solução aeroportuária, sendo servida por uma estação do tipo de Passagem. A ligação a Lisboa seria feita pela TTT.
- No caso do MTJ, a PT3 propõe a consideração, a partir do traçado da linha Lisboa-Elvas-Madrid, de uma “derivação em direção a norte configurando um ramal de acesso à infraestrutura, a construir de raiz e exclusivamente para acesso ao aeroporto”. Após esta derivação, o ramal de acesso utiliza grande parte do traçado proposto para a rede convencional e considerado no Cenário Base, mas com uma extensão menor que naquele (aproximadamente 18 km), terminando igualmente com uma estação do tipo Terminal. Também neste caso a ligação a Lisboa seria feita pela TTT.
- Tal como no cenário Base, foram ensaiadas 3 configurações de cadências de serviço, tendo-se optado para efeitos da modelação das escolhas modais, tal como naquele cenário, pela configuração com serviços nos dois sentidos com intervalos entre serviços de 20 minutos para Lisboa, e de 30 minutos para os outros destinos.
- Relativamente aos serviços híbridos que a IP prevê que possam vir a operar na linha AVF Porto – Lisboa, utilizando igualmente a rede convencional, optou-se pela sua não consideração na medida em que implicariam a realização de um transbordo em Lisboa para os serviços de ligação aos aeroportos na margem esquerda do Tejo.

A Tabela 33 sistematiza os serviços diretos que foram considerados neste Cenário Expansão.

Tabela 33 | Serviços ferroviários de alta velocidade considerados em cada opção de localização (cenário de Expansão)

Opção de localização	Serviços ferroviários de alta velocidade	Intervalo entre serviços	Tempo de trajeto
STR	Sem serviço de alta velocidade		
CTA	Serviços diretos ligando às estações:		
	• Para oeste: Lisboa;	- 20 min	15,7 min
	• Para norte: Leiria, Coimbra Aveiro, Porto	- 30 min	32,5 min, 49,1 min 62,6 min, 77,3 min
MTJ	Serviço do tipo Intercidades, ligando às estações:		
	• Para oeste: Lisboa	- 20 min	14,2 min
	• Para sul: Évora, Elvas	- 60 min	30,5 min, 50,0 min
VNO	Serviço do tipo Intercidades, ligando às estações:		
	• Para oeste: Lisboa	- 20 min	17,3 min
	• Para sul: Évora Elvas	- 60 min	18,4 min, 37,9 min

4.2.1.3. TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO E INTERMODAL

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

A tabela seguinte apresenta os resultados para as extensões aos serviços de alta velocidade ferroviária, idênticos aos acima apresentados para a ferrovia convencional.

Tabela 34 | Número de concelhos com serviços de AV diretos ou com extensão last-mile (cenário de Expansão)

Opção e localização	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
Estações com serviço ferroviário AV direto	10	0	8	8	6	10	6	0	6	8	6	8
Potencial de extensão <i>last-mile</i> à AVF	39	0	7	7	32	39	32	0	32	7	32	7
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2036	18	0	13	13	6	13	6	0	6	11	7	11
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2050	21	0	13	13	6	16	6	0	6	11	9	7
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2074	24	0	14	13	8	21	8	0	8	13	9	7
Serviços viáveis (direto ou extensão) em 2086	25	0	14	13	8	21	8	0	8	14	9	7

Neste caso, as colunas relativas à opção STR têm valores nulos porque não está planeado o serviço de AVF naquela localização. Em todos os outros casos de opções unipolares, o número de concelhos com acesso em transporte coletivo (intermodal) baseado na alta velocidade aumenta bastante, para cerca do dobro face ao que teria só com o serviço AV. Nas opções duais, as localizações externas beneficiam de algum ganho de acessibilidade, mas com a repartição de procura (com AHD) e a definição do limiar de procura para estes serviços a limitarem o número de concelhos adicionais dispondo de acesso (ainda que intermodal) à Alta Velocidade.

4.2.2. PRINCIPAIS RESULTADOS

4.2.2.1. FLUXOS DE PASSAGEIROS NO TRANSPORTE TERRESTRE

Os fluxos totais em passageiros/dia são naturalmente os mesmos que no Cenário Base, para todas as opções estratégicas, localizações e anos de reporte. As observações inseridas em cada uma das secções que se seguem são, por isso, focadas nas diferenças de valor, relativo ou absoluto, entre determinadas componentes desses fluxos.

4.2.2.1.1. TOTAIS NACIONAIS DE FLUXOS TERRESTRES E QUOTAS POR MODO

A primeira constatação clara é que a presença da Alta Velocidade Ferroviária tem impacto forte na distribuição modal das localizações em que está disponível. Para o ano de 2036, a AVF tem quotas de mercado entre 13,4% e 14,8%, nas opções unipolares, e entre 13,3% e 14,1%, nas localizações novas das opções duais. Em 2050, essas quotas sobem para 15,7% a 17,7%, nas opções unipolares, e para 14,5% a 16,7%, nas localizações novas das opções duais. Nos anos de reporte seguintes há ainda subidas ligeiras dessas quotas da AVF.

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

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

Uma leitura comparativa atenta dos valores nos dois cenários mostra ainda um muito ligeiro ganho (0,08% de quota em 2050) do modo TC pesado + BUS no Cenário de Expansão, na localização STR, em conquista ao modo rodoviário ligeiro. A explicação é que, embora a localização STR não disponha de

oferta de AVF, os seus serviços ferroviários para sul do Tejo beneficiam duma redução de tempo de percurso de 20 minutos ao poder usar a TTT em vez da Ponte 25 de Abril, com o que o modo TC pesado (ferroviário neste caso) ganha posição competitiva face ao rodoviário ligeiro.

Tabela 35 | Fluxos de passageiros por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário de Expansão)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	76 429	80 136	74 668	88 705	46 564	43 883	46 445	47 821	45 392	45 208	59 616	37 107
2050	92 593	93 559	86 839	98 263	55 471	63 547	55 329	65 137	54 074	60 108	71 920	43 961
2074	125 270	122 062	115 725	103 691	64 393	89 335	64 228	88 170	62 772	83 637	77 187	47 117
2086	131 211	126 003	122 136	108 076	67 287	93 927	67 114	91 756	65 592	87 947	80 379	48 797

Este fluxo de passageiros reflete-se num fluxo de veículos por dia como o apresentado na Tabela 36.

Tabela 36 | Fluxos de veículos por dia para transporte rodoviário ligeiro para as diferentes opções (Cenário de Expansão)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	44 629	48 394	44 330	52 026	26 504	25 613	26 436	28 903	25 837	26 977	34 508	21 136
2050	51 441	51 977	48 244	54 590	31 622	35 412	31 541	36 187	30 826	33 393	41 746	24 423
2074	69 595	67 812	64 292	57 606	36 722	49 631	36 627	48 984	35 797	46 465	44 822	26 176
2086	72 895	70 002	67 853	60 042	38 375	52 182	38 277	50 976	37 408	48 860	46 677	27 110

Tabela 37 | Fluxos de passageiros por dia para serviços de vaivém para as diferentes opções (Cenário de Expansão)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	20 139	19 912	20 529	16 158	3 151	10 230	3 143	10 077	3 072	9 769	4 289	6 643
2050	28 374	29 512	29 755	21 077	3 749	17 373	3 740	18 974	3 655	18 531	6 245	8 408
2074	38 716	41 370	41 325	22 501	5 133	27 142	5 120	29 117	5 004	29 339	7 399	9 053
2086	40 582	43 556	44 097	23 115	5 715	28 450	5 700	30 680	5 571	31 335	7 412	9 405

Tabela 38 | Fluxos de passageiros por dia para serviços de Transporte Coletivo Pesado (+BUS) para as diferentes opções (Cenário de Expansão)

Ano	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	20 524	37 915	24 997	22 309	12 299	11 840	12 268	20 378	11 989	13 900	15 605	9 670
2050	30 615	55 530	33 191	28 541	14 670	18 783	14 632	34 434	14 301	21 113	19 243	11 467
2074	42 632	76 384	46 057	31 093	17 587	29 099	17 542	54 478	17 145	32 704	21 054	12 459
2086	45 175	80 437	49 061	32 482	18 575	30 682	18 527	56 621	18 107	34 840	21 983	12 997

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

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

As quotas modais entre os diferentes modos, para os quatro anos em análise, no Cenário de Expansão, onde já existe a ligação em alta velocidade às opções CTA, VNO e MTJ, encontram-se na Tabela 40.

Tabela 40 | Quotas modais para as diferentes opções nos vários anos de reporte (Cenário de Expansão)

Ano	Opção e localização	Unipolares				Duais							
		CTA	STR	VNO	MTJ	AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
						AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	Quota modal rodo ligeiro	56%	58%	53%	60%	74%	58%	74%	61%	74%	57%	73%	60%
	Quota modal TC rodo	15%	14%	15%	11%	5%	13%	5%	13%	5%	12%	5%	11%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	15%	27%	18%	15%	19%	16%	19%	26%	19%	17%	19%	16%
	Quota modal AVF (+BUS)	15%	0%	14%	13%	2%	13%	2%	0%	2%	13%	2%	14%
2050	Quota modal rodo ligeiro	50%	52%	48%	56%	74%	53%	74%	55%	74%	50%	72%	59%
	Quota modal TC rodo	15%	17%	17%	12%	5%	15%	5%	16%	5%	16%	6%	11%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	17%	31%	18%	16%	19%	16%	19%	29%	19%	18%	19%	15%
	Quota modal AVF (+BUS)	18%	0%	17%	16%	2%	17%	2%	0%	2%	16%	3%	14%
2074	Quota modal rodo ligeiro	50%	51%	47%	55%	72%	50%	72%	51%	72%	48%	71%	59%
	Quota modal TC rodo	15%	17%	17%	12%	6%	15%	6%	17%	6%	17%	7%	11%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	17%	32%	19%	17%	20%	16%	20%	32%	20%	19%	19%	15%
	Quota modal AVF (+BUS)	18%	0%	17%	16%	2%	18%	2%	0%	2%	17%	3%	15%
2086	Quota modal rodo ligeiro	49%	50%	47%	55%	72%	50%	72%	51%	72%	47%	71%	58%
	Quota modal TC rodo	15%	17%	17%	12%	6%	15%	6%	17%	6%	17%	7%	11%
	Quota modal TC pesado (+BUS)	17%	32%	19%	17%	20%	16%	20%	32%	20%	19%	20%	16%
	Quota modal AVF (+BUS)	18%	0%	17%	16%	2%	18%	2%	0%	2%	17%	3%	15%

4.2.2.1.2. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS FLUXOS TERRESTRES DE PASSAGEIROS

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

Será por isso mais interessante proceder a uma análise das variações regionais das quotas de mercado dos vários segmentos e, em particular, da AVF. Por essa razão, as tabelas desta secção têm conteúdos de natureza diferente das homólogas da mesma secção no cenário Base. Aqui ainda se apresentam em valor absoluto os fluxos totais nacionais por grupo de distritos (na linha) e por modo (na coluna), bem como o peso de cada grupo de distritos no total nacional (no conjunto de todos os modos) mas o miolo da tabela contém as quotas de cada modo na ligação ao grupo de distritos da linha respetiva.

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

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

As tabelas seguintes apresentam os resultados de fluxos modais para os grupos de distritos e para as 4 opções unipolares, para o conjunto de anos analisados.

Tabela 41 | Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2036 no Cenário de Expansão

CTA em (CTA) Ano:2036 Cen: Expansão							STR em (STR) Ano:2036 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	43%	19%	18%	20%	81 388	59,2%	LIS	44%	20%	37%	0%	70 196	50,9%
SET	63%	18%	16%	3%	25 298	18,4%	SET	67%	27%	6%	0%	11 492	8,3%
N_TJ	75%	2%	7%	16%	18 893	13,7%	N_TJ	74%	6%	20%	0%	51 308	37,2%
S_TJ	96%	0%	4%	0%	11 855	8,6%	S_TJ	79%	0%	21%	0%	4 966	3,6%
Total	76 429	20 139	20 524	20 342	137 434	100,0%	Total	80 136	19 912	37 915	0	137 962	100,0%
VNO em (VNO) Ano:2036 Cen: Expansão							MTJ em (MTJ) Ano:2036 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	33%	20%	22%	24%	76 462	54,7%	LIS	49%	14%	18%	19%	98 345	67,0%
SET	65%	12%	22%	2%	33 364	23,9%	SET	69%	10%	17%	3%	22 866	15,6%
N_TJ	92%	8%	0%	0%	15 653	11,2%	N_TJ	100%	0%	0%	0%	16 289	11,1%
S_TJ	92%	0%	4%	4%	14 238	10,2%	S_TJ	91%	0%	4%	4%	9 328	6,4%
Total	74 668	20 529	24 997	19 524	139 717	100,0%	Total	88 705	16 158	22 309	19 656	146 828	100,0%

Tabela 42 | Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2050 no Cenário de Expansão

CTA em (CTA) Ano:2050 Cen: Expansão							STR em (STR) Ano:2050 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	38%	19%	19%	23%	107 638	58,5%	LIS	36%	22%	41%	0%	89 223	50,0%
SET	53%	21%	19%	6%	29 883	16,2%	SET	58%	31%	10%	0%	17 189	9,6%
N_TJ	66%	3%	12%	19%	28 135	15,3%	N_TJ	70%	7%	24%	0%	64 454	36,1%
S_TJ	94%	2%	4%	0%	18 415	10,0%	S_TJ	80%	0%	20%	0%	7 734	4,3%
Total	92 593	28 374	30 615	32 489	184 072	100%	Total	93 559	29 512	55 530	0	178 600	100,0%
VNO em (VNO) Ano:2050 Cen: Expansão							MTJ em (MTJ) Ano:2050 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	27%	22%	24%	27,0%	102 507	57,0%	LIS	41%	16%	21%	23,3%	110 589	63,0%
SET	55%	15%	25%	5,6%	31 642	17,6%	SET	65%	11%	19%	5,2%	29 008	16,5%
N_TJ	91%	9%	0%	0,0%	23 253	12,9%	N_TJ	97%	3%	0%	0,0%	22 544	12,8%
S_TJ	92%	2%	4%	2,5%	22 349	12,4%	S_TJ	94%	0%	3%	3,1%	13 384	7,6%
Total	86 839	29 755	33 191	29 965	179 750	100,0%	Total	98 263	21 077	28 541	27 644	175 526	100%

Tabela 43 | Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2074 no Cenário de Expansão

CTA em (CTA) Ano:2074 Cen: Expansão							STR em (STR) Ano:2074 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	37%	19%	20%	24%	148 320	58,6%	LIS	35%	22%	42%	0%	123 616	51,5%
SET	52%	21%	21%	6%	40 980	16,2%	SET	57%	33%	10%	0%	24 390	10,2%
N_TJ	63%	3%	12%	23%	36 798	14,5%	N_TJ	69%	7%	24%	0%	80 722	33,7%
S_TJ	94%	2%	4%	0%	26 878	10,6%	S_TJ	79%	0%	21%	0%	11 087	4,6%
Total	125 270	38 716	42 632	46 359	252 977	100%	Total	122 062	41 370	76 384	0	239 816	100,0%
VNO em (VNO) Ano:2074 Cen: Expansão							MTJ em (MTJ) Ano:2074 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	26%	23%	24%	27%	140 854	57,4%	LIS	39%	16%	21%	24%	117 242	62,6%
SET	52%	15%	26%	6%	41 417	16,9%	SET	65%	11%	19%	5%	31 218	16,7%
N_TJ	91%	9%	0%	0%	30 335	12,4%	N_TJ	97%	3%	0%	0%	23 615	12,6%
S_TJ	92%	1%	4%	3%	32 633	13,3%	S_TJ	95%	0%	3%	3%	15 311	8,2%
Total	115 725	41 325	46 057	42 131	245 239	100,0%	Total	103 691	22 501	31 093	30 102	187 387	100%

Tabela 44 | Quotas modais para cada grupo de distritos para as 4 opções unipolares para o ano de 2086 no Cenário de Expansão

CTA em (CTA) Ano:2086 Cen: Expansão							STR em (STR) Ano:2086 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	37%	19%	20%	24%	156 660	58,9%	LIS	35%	22%	43%	0%	131 782	52,7%
SET	52%	21%	21%	6%	43 329	16,3%	SET	57%	33%	10%	0%	26 069	10,4%
N_TJ	62%	3%	11%	24%	37 332	14,0%	N_TJ	69%	7%	23%	0%	80 333	32,1%
S_TJ	95%	2%	3%	0%	28 870	10,8%	S_TJ	75%	0%	25%	0%	11 813	4,7%
Total	131 211	40 582	45 175	49 224	266 192	100%	Total	126 003	43 556	80 437	0	249 997	100,0%
VNO em (VNO) Ano:2086 Cen: Expansão							MTJ em (MTJ) Ano:2086 Cen: Expansão						
Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional	Destinos	Rodo_lig	TC Bus vaivém	TC pesado (+Bus)	AVF (+Bus)	Total modos	% do destino no total nacional
LIS	26%	23%	24%	27%	149 944	57,6%	LIS	39%	16%	21%	24%	122 278	62,7%
SET	52%	15%	26%	6%	44 210	17,0%	SET	66%	11%	19%	5%	32 578	16,7%
N_TJ	91%	9%	0%	0%	30 911	11,9%	N_TJ	99%	1%	0%	0%	24 031	12,3%
S_TJ	92%	1%	3%	3%	35 043	13,5%	S_TJ	95%	0%	3%	3%	16 247	8,3%
Total	122 136	44 097	49 061	44 813	260 107	100,0%	Total	108 076	23 115	32 482	31 463	195 135	100%

4.2.2.1.3. FLUXO RODOVIÁRIO DE PASSAGEIROS TERRESTRES INDUZIDOS PELO AEROPORTO NA TRAVESSIA DO ESTUÁRIO DO TEJO EM LISBOA

As ordens de grandeza destes fluxos na travessia do estuário do Tejo em Lisboa não se alteram muito face às do Cenário Base, como se pode observar na Tabela 45, mas há algumas diferenças significativas para as quais é útil uma chamada de atenção.

Tabela 45 | Tráfego rodoviário ligeiro induzido pelo sistema aeroportuário da região de Lisboa na travessia do estuário do Tejo em Lisboa (cenário de Expansão)

Ano	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD em (AHD + CTA)	CTA em (AHD + CTA)	AHD em (AHD + STR)	STR em (AHD + STR)	AHD em (AHD + VNO)	VNO em (AHD + VNO)	AHD em (AHD + MTJ)	MTJ em (AHD + MTJ)
2036	19 465	0	14 210	26 677	4 952	10 703	4 939	0	4 827	8 291	6 234	10 119
2050	22 754	0	15 486	24 903	5 979	14 771	5 964	0	5 829	10 395	7 250	10 724
2074	30 825	0	20 318	25 444	6 868	21 610	6 850	0	6 695	14 545	8 008	11 344
2086	32 465	0	21 429	26 457	7 111	22 760	7 092	0	6 931	15 341	8 382	11 752

Em primeiro lugar, há para todas as opções estratégicas e localizações uma estabilização (casos de localização em STR, com fluxo nulo) ou uma redução (todas as outras localizações) dos fluxos rodoviários na travessia. A localização AHD, ativa nas opções duais, tem uma redução de muito

pequena escala no tráfego induzido na travessia do estuário, que no máximo é de 131 veículos/dia (quando associada ao MTJ, no ano de 2074).

Em valores absolutos, e para o ano de 2036, a redução de tráfego ligeiro induzido pelo aeroporto nas outras localizações varia entre os 2 500 e os 3 700 veículos/dia, quando em configuração dual, e entre os 4 500 e os 7 900 veículos/dia, quando em solução unipolar. No ano de 2050, essas reduções variam entre os 4 400 e os 5 900 veículos/dia, nas configurações duais, e entre os 6 700 e os 10 700 veículos por dia, nas configurações unipolares.

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

Na medida em que esta informação é relevante em suporte ao reforço de capacidade rodoviária na travessia do estuário do Tejo, será útil uma reflexão focada nessa questão:

- A localização STR não induz tráfego rodoviário adicional nesta travessia;
- Para as outras localizações (em configuração unipolar), no Cenário Base, o tráfego rodoviário induzido varia entre 22 mil e 35 mil veículos/ dia, em 2050 (e entre 29 mil e 43 mil, em 2074);
- Para essas mesmas localizações e configurações, no Cenário de Expansão – que inclui a TTT, mas à partida sem consideração da componente rodoviária – o tráfego rodoviário induzido passa a variar entre 15 mil e 25 mil veículos/dia, em 2050 (e entre 20 mil e 31 mil, em 2074), correspondendo a reduções entre 4,5 mil e 7,9 mil veículos/dia, em 2036 (e entre 9 mil e 13 mil, em 2074);
- O estudo de tráfego, a realizar pela PT3 dirá se as atuais travessias rodoviárias asseguradas pelas pontes Vasco da Gama e 25 de Abril permitem acomodar ou não estes tráfegos induzidos pelo aeroporto, em função da opção estratégica e localização a decidir pelo Governo.

4.2.2.1.4. CADÊNCIA DA OFERTA DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Neste cenário a oferta de serviços ferroviários está dividida entre a ferrovia tradicional e a alta velocidade. Mas a questão da capacidade para responder à procura estimada continua a colocar-se.

Tabela 46 | Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2036 no cenário de Expansão

Grupo distr_destino	Unipolares								Duais															
									AHD + CTA				AHD + STR				AHD + VNO				AHD + MTJ			
	CTA		STR		VNO		MTJ		AHD		CTA		AHD		STR		AHD		VNO		AHD		MTJ	
	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF
LIS	1	1	2	0	1	2	2	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
SET	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
N_TJ	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
S_TJ	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 47 | Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2050 no cenário de Expansão

Grupo distr_destino	Unipolares								Duais															
									AHD + CTA				AHD + STR				AHD + VNO				AHD + MTJ			
	CTA		STR		VNO		MTJ		AHD		CTA		AHD		STR		AHD		VNO		AHD		MTJ	
	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF
LIS	2	2	3	0	2	2	2	2	1	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	2	1	0	1	1
SET	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
N_TJ	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
S_TJ	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0

Tabela 48 | Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2074 no cenário de Expansão

Grupo distr_destino	Unipolares								Duais															
									AHD + CTA				AHD + STR				AHD + VNO				AHD + MTJ			
									AHD		CTA		AHD		STR		AHD		VNO		AHD		MTJ	
	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF
LIS	2	2	3	0	2	3	2	2	1	0	2	2	1	0	3	0	1	0	2	2	1	0	1	1
SET	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
N_TJ	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
S_TJ	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0

Tabela 49 | Nº de comboios/h para cada grupo de distritos em 2086 no cenário de Expansão

Grupo distr_destino	Unipolares								Duais															
									AHD + CTA				AHD + STR				AHD + VNO				AHD + MTJ			
									AHD		CTA		AHD		STR		AHD		VNO		AHD		MTJ	
	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF	CF_conv	AVF
LIS	2	3	4	0	2	3	2	2	1	0	2	2	1	0	3	0	1	0	2	2	1	0	1	1
SET	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
N_TJ	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
S_TJ	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0

No caso de STR, que não tem AVF, os números de comboios necessários e as possíveis dificuldades associadas são as mesmas do Cenário Base.

Nas outras localizações, com oferta repartida entre estes dois modos ferroviários, o número total de serviços a oferecer aumenta em alinhamento com o ganho de quota modal acima referido. Como exemplo, para o ano de 2050, e na localização VNO em opção unipolar, o Cenário Base indicava serem necessários 2 serviços/ hora para Lisboa, 1 para Setúbal e 1 para outros distritos a sul do Tejo, enquanto o Cenário de Expansão para o mesmo ano indica serem necessários (na mesma sequência de destinos) (2+1+1) serviços de ferrovia tradicional e outros tantos em alta velocidade, ou seja, o dobro do número total de comboios.

A situação é idêntica em CTA na opção unipolar: também para o ano 2050, no Cenário Base são necessários (2+1+1+1) serviços de ferrovia tradicional para Lisboa, Setúbal, outros distritos a norte do Tejo e outros distritos a sul do Tejo, enquanto no Cenário de Expansão, e para o mesmo ano, os valores são (2+1+1+1) em ferrovia tradicional e (2+1+1+0) em alta velocidade.

Sendo clara a preferência política por maximizar o acesso aos aeroportos em modos ferroviários, estas estimativas geram a inevitável recomendação de que o dimensionamento das respetivas infraestruturas e escolhas do material circulante destinado ao serviço do aeroporto sejam feitas com especial precaução para evitar situações de estrangulamento na capacidade de oferecer esses serviços de acesso terrestre ao aeroporto. Essa recomendação aplica-se à capacidade do sistema ferroviário em cada uma destas categorias de serviços, mas especialmente no que possam ser recursos partilhados por essas duas categorias.

Também neste cenário é aplicável a nota feita no cenário Base acerca dos serviços Intercidades. Esses serviços servirão alguns dos passageiros para as cidades assim conectadas, mas a uma escala muito menor que a dos serviços específicos do aeroporto, pelo que o alerta ali feito deve ser mantido.

4.2.2.2. FLUXOS DE LOGÍSTICA E CARGA

No caso dos fluxos de logística e carga, a oferta de serviços de alta velocidade e a disponibilidade da TTT ferroviária não alteram os valores projetados para o cenário base, uma vez que não se prevê que este tipo de operações venha a recorrer a essas ligações.

4.2.2.3. FLUXOS RODOVIÁRIOS TOTAIS

Tal como para o cenário Base, apresenta-se de seguida uma tabela com a síntese do conjunto dos fluxos rodoviários para cada opção estratégica e localização, e para cada ano de reporte, repartido pelos seus segmentos.

Tabela 50 | Síntese dos fluxos diários de veículos rodoviários no cenário de Expansão

Ano	Opção e localização	Unipolares				Duais							
		CTA	STR	VNO	MTJ	AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
						AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
2036	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	44 629	48 394	44 330	52 026	26 504	25 613	26 436	28 903	25 837	26 977	34 508	21 136
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	24 795	20 157	17 999	21 926	9 340	17 422	9 316	14 662	9 104	13 252	19 925	8 644
	Pesado TC Bus	1 751	1 731	1 785	1 405	274	890	273	876	267	850	373	578
	Pesado carga	314	310	309	309	250	208	248	206	242	206	530	99
	Total veic rodov	71 489	70 593	64 423	75 666	36 368	44 133	36 273	44 647	35 450	41 285	55 336	30 457
2050	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	51 441	51 977	48 244	54 590	31 622	35 412	31 541	36 187	30 826	33 393	41 746	24 423
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	61 061	59 137	58 787	56 704	15 425	43 857	15 385	43 130	15 037	42 955	33 967	16 418
	Pesado TC Bus	2 467	2 566	2 587	1 833	326	1 511	325	1 650	318	1 611	543	731
	Pesado carga	450	443	442	442	280	328	280	325	275	326	641	135
	Total veic rodov	115 419	114 123	110 060	113 570	47 653	81 108	47 532	81 293	46 455	78 286	76 898	41 707
2074	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	69 595	67 812	64 292	57 606	36 722	49 631	36 627	48 984	35 797	46 465	44 822	26 176
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	84 722	81 128	81 706	61 430	18 303	63 640	18 256	61 931	17 842	62 454	36 798	17 787
	Pesado TC Bus	3 367	3 597	3 593	1 957	446	2 360	445	2 532	435	2 551	643	787
	Pesado carga	640	627	629	629	321	490	322	482	315	486	724	175
	Total veic rodov	158 323	153 165	150 220	121 622	55 792	116 120	55 650	113 929	54 389	111 956	82 988	44 925
2086	Ligeiro (pax aero + trab. Pendul >25km)	72 895	70 002	67 853	60 042	38 375	52 182	38 277	50 976	37 408	48 860	46 677	27 110
	Ligeiro (trab. Pendul <= 25km)	89 100	84 801	86 384	63 792	19 229	66 924	19 179	64 755	18 744	66 003	38 213	18 471
	Pesado TC Bus	3 529	3 788	3 835	2 010	497	2 474	496	2 668	484	2 725	644	818
	Pesado carga	709	694	700	700	339	543	340	533	331	541	766	195
	Total veic rodov	166 233	159 285	158 771	126 544	58 439	122 123	58 292	118 932	56 969	118 128	86 301	46 593

Neste cenário são um pouco menores os fluxos gerais de veículos ligeiros, por conta da perda de quota de mercado do transporte rodoviário ligeiro para a alta velocidade ferroviária. Também o transporte coletivo rodoviário toma neste cenário valores mais baixos que no cenário Base.

Os fluxos associados às deslocações pendulares dos trabalhadores no entorno do aeroporto não são afetados com a mudança do cenário, por não se ter considerado a utilização da alta velocidade para o efeito.

Com o efeito conjugado destas mudanças, os fluxos rodoviários totais são menores no cenário Expansão que no cenário Base.

5. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Os resultados novos neste relatório são associados às repartições modais terrestres dos fluxos de passageiros, dos fluxos de trabalhadores no entorno aeroportuário e dos fluxos logísticos e de carga (e alguns outros diretamente decorrentes destes). De entre estes grupos de fluxos os únicos para os quais foi desenvolvida modelação são os fluxos de passageiros do transporte aéreo, pelo que é sobre os parâmetros desse modelo que é feita a análise de sensibilidade.

São testadas variações sobre dois parâmetros:

- O “valor do tempo”, que, no contexto do modelo adotado, significa a importância relativa do fator tempo face ao fator custo monetário
- O limiar de viabilidade dos serviços de transporte coletivo rodoviário incluídos nas opções dos viajantes, que foi estabelecido tendo como base a estimação do número de passageiros diários que permitiria a realização desses serviços sem subsídio

e reportadas as modificações induzidas por essas variações a nível de quotas modais. Para maior facilidade de leitura (e porque as escalas de impacto seriam semelhantes para os outros anos) apresentam-se apenas valores de quotas modais para o ano de 2050. Naturalmente, estas variações são testadas quer a partir do cenário Base, quer a partir do cenário Expansão.

A variação testada no valor do tempo consiste na diminuição de 10% nos parâmetros associados – valores diferentes, por um lado, para residentes, visitantes a amigos e familiares e em lazer (0,212 €/minutos na situação de referência), e, por outro, para visitantes em negócios (0.589 €/minuto na mesma situação). A justificação associada ao sentido da variação é que a forte expansão do mercado de viajantes em transporte aéreo (quer residentes, quer visitantes), poderá ter associada uma redução do poder de compra médio desses viajantes futuros, e com isso a atribuição de menor importância ao tempo nas deslocações terrestres que ao preço a pagar por elas.

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

Apresentam-se de seguida os resultados desta análise de sensibilidade, tendo por base os valores na situação de referência, e para o ano de 2050, das quotas modais estimadas, já acima apresentadas, mas aqui repetidas na Tabela 51.

Tabela 51 | Quotas modais no Cenário Base, parâmetros na situação de referência

[illegible]

Quando se reduz o valor do tempo (em todos os segmentos) para 90% do valor de referência, as mudanças das quotas modais são as apresentadas na Tabela 52:

Tabela 52 | Mudanças das quotas modais no Cenário Base, Valor do Tempo a 90% da referência

[illegible]

Como se pode ver, há diferenças no sentido da redução da quota do rodo ligeiro, entre -0,2% e -0,7%, consoante as opções e localizações. Em sentido contrário, os ganhos ocorrem no TC rodo. O TC pesado (+BUS), com alcance mais variável consoante as localizações de aeroporto, apresenta variações mistas, por vezes positivas (AHD, VNO, MTJ) e por vezes negativas (CTA, STR), com os maiores ganhos no AHD (0.3%).

Quando se reduz em 20% o limiar de viabilidade económica dos serviços de TC rodoviário, as mudanças das quotas modais são as apresentadas na Tabela 53:

Tabela 53 | Mudanças das quotas modais no Cenário Base, Limiar de viabilidade dos serviços TC rodoviários a 80% da referência

[illegible]

Neste caso, há opções e localizações sem qualquer impacto (VNO em configuração unipolar), e outros casos com impactos visíveis, nomeadamente reduções da quota do rodo ligeiro entre -0,2 % (MTJ unipolar) e -1,7% (STR em dual). Os ganhos ocorrem maioritariamente no TC rodo, mas só em algumas opções e localizações (entre 0,3% para STR unipolar e 1,3% em AHD conjugado com MTJ), mas também em alguns casos – quer unipolares quer duais - no TC pesado (+BUS), entre 0.2% em MTJ unipolar e em VNO conjugado com AHD e 1,7% em STR conjugado com AHD.

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

Quando se conjugam a redução em 10% do valor do tempo com a redução em 20% do limiar de viabilidade dos serviços rodoviários, as quotas modais resultantes são as apresentadas na Tabela 54:

Tabela 54 | Mudanças das quotas modais no Cenário Base, Valor do tempo a 90% e Limiar de viabilidade dos serviços TC rodoviários a 80% da referência

	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
Quota rodo ligeiro	-0.7%	-0.8%	-0.4%	-1.0%	-1.7%	-1.6%	-1.7%	-1.9%	-1.1%	-1.0%	-2.2%	-0.9%
Quota TC rodo	0.4%	0.7%	0.2%	0.5%	1.4%	1.2%	1.4%	0.4%	0.8%	0.5%	1.4%	0.5%
Quota TC pesado (+BUS)	0.3%	0.0%	0.1%	0.5%	0.3%	0.4%	0.3%	1.5%	0.3%	0.5%	0.8%	0.4%
Quota AVF (+BUS)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Como os impactos destas duas variações são no mesmo sentido, o efeito conjugado corresponde na maioria dos casos à soma dos dois efeitos independentes, mas não em todos: por exemplo na localização MTJ em unipolar, a redução do valor do tempo produzia uma redução da quota do rodo ligeiro em 0,5% e a redução do limiar de viabilidade dos serviços rodoviários reduzia essa quota em 0,2%, a presença conjunta das duas variações leva a uma redução dessa quota modal em 1,0%. Mais uma vez, trata-se do efeito da descontinuidade imposta por um parâmetro de limiar.

Para o cenário Expansão os impactos destas variações dos parâmetros são nos mesmos sentidos e em escalas semelhantes às observadas para o cenário Base, com a principal diferença de que também o modo AVF é afetado. A bem da compacidade do relatório, apresentam-se apenas duas tabelas, a Tabela 55, com as quotas modais de referência, e a Tabela 56 com as quotas correspondentes à variação conjunta dos dois parâmetros nas mesmas amplitudes testadas com o cenário Base.

Tabela 55 | Quotas modais no Cenário Expansão, parâmetros na situação de referência

	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
Quota rodo ligeiro	50.3%	52.4%	48.1%	55.9%	73.7%	53.1%	73.7%	54.9%	73.7%	50.4%	71.8%	58.9%
Quota TC rodo	15.4%	16.5%	16.5%	12.0%	5.0%	14.5%	5.0%	16.0%	5.0%	15.5%	6.2%	11.3%
Quota TC pesado (+BUS)	16.6%	31.1%	18.6%	16.4%	19.5%	15.7%	19.5%	29.0%	19.5%	17.7%	19.2%	15.4%
Quota AVF (+BUS)	17.7%	0.0%	16.7%	15.7%	1.9%	16.7%	1.9%	0.0%	1.9%	16.3%	2.7%	14.5%

Tabela 56 | Mudanças das quotas modais no Cenário Expansão, Valor do tempo a 90% e Limiar de viabilidade dos serviços TC rodoviários a 80% da referência

	Unipolares				Duais							
					AHD + CTA		AHD + STR		AHD + VNO		AHD + MTJ	
	CTA	STR	VNO	MTJ	AHD	CTA	AHD	STR	AHD	VNO	AHD	MTJ
Quota rodo ligeiro	-0.7%	-0.8%	-0.2%	-0.9%	-2.7%	-1.9%	-2.7%	-1.9%	-1.8%	-1.6%	-1.6%	-0.8%
Quota TC rodo	0.4%	0.7%	0.3%	0.5%	1.4%	1.3%	1.4%	0.4%	0.8%	1.2%	0.9%	0.2%
Quota TC pesado (+BUS)	0.1%	0.0%	0.0%	0.5%	0.3%	0.3%	0.3%	1.5%	0.3%	0.4%	0.5%	0.3%
Quota AVF (+BUS)	0.2%	0.0%	-0.1%	-0.1%	1.0%	0.4%	1.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.2%	0.3%

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

6. COMENTÁRIOS FINAIS E CONCLUSÕES

Os valores de procura total do transporte aéreo (passageiros e carga) para cada opção estratégica e localização, para cada ano entre 2024 e 2086, e para cada concelho, já tinham sido apresentados no Entregável 3 desta PT. Este relatório tem como enfoque a procura de transporte nos acessos terrestres a cada uma das localizações induzida pelos fluxos do transporte aéreo correspondentes.

Para o efeito foram abordadas várias questões complementares:

- As deslocações dos trabalhadores no entorno do aeroporto;
- As escolhas modais dos passageiros e dos trabalhadores (com alguma interdependência na viabilização de serviços);
- Os fluxos logísticos e de carga aérea.

Há um conjunto significativo de fluxos rodoviários “de proximidade”, relativos a trabalhadores no entorno aeroportuário e a partes da logística dum aeroporto, que foram estimados quantitativamente, mas para os quais não é possível produzir estimativas de distribuição geográfica, porque as residências, instalações industriais e mesmo redes rodoviárias nessa proximidade ainda não existem. Esta questão coloca-se de forma idêntica para todas as localizações, pelo que não interfere com o objetivo deste projeto, que é o da seleção duma opção estratégica de localização para o futuro aeroporto da região de Lisboa.

Os resultados detalhados são apresentados em anexo (acessível em https://www.tis.pt/shared_files/4256-2934b067-4abf/entregavel4/), tendo sido tomada a opção de incluir neste relatório um número elevado de tabelas com resultados mais condensados, permitindo ao leitor um conjunto de comparações mais relevantes. Foram avaliados dois cenários, designados Base e Extensão, o primeiro correspondente às ofertas de transporte (infraestrutura e serviço) já existentes ou aprovadas e com investimento programado e um pequeno conjunto de ligações rodoviárias e ferroviárias às várias localizações aeroportuárias (essenciais para o seu funcionamento eficiente), e o segundo – designado de Expansão - com a adição da Terceira Travessia do Tejo (só componente ferroviária), da linha de Alta Velocidade Ferroviária Porto-Lisboa e da parte nacional da linha Lisboa – Elvas – Madrid, tal como publicamente assumidas pela IP e pelo Governo.

As principais conclusões são:

- O modo rodoviário ligeiro é sempre o modo com maior quota de mercado nos acessos ao aeroporto, quer no total dos fluxos, quer separadamente nos fluxos de passageiros, de trabalhadores e de fluxos logísticos e de carga. Na quase totalidade das situações (opções estratégicas e localizações x anos de reporte) tem mesmo mais de 50% do total de pessoas no acesso ao aeroporto, como aliás sucede na maior parte dos grandes aeroportos mundiais;
 - Os fluxos totais de veículos /dia esperados neste modo são bastante significativos já em 2050, com valores da ordem dos 115 a 120 mil, para as opções unipolares, e dos 80 mil, no polo principal das opções duais (os novos aeroportos em CTA, STR e VNO, e AHD no caso AHD+MTJ, por insuficiência de capacidade no MTJ);
 - Para todas as novas localizações há um aumento considerável das distâncias médias percorridas (em cada sentido) pelos passageiros do transporte aéreo, passando dum valor atual de 54 km (AHD) para 88 km no caso MTJ, 100 km no caso CTA, 122 km no caso STR e 128 km no caso VNO;
- No Cenário Base, os dois modos coletivos representados (Rodoviário e Pesado Ferroviário ou Fluvial, com extensão rodoviária) repartem entre si, de forma quase paritária, o fluxo não atendido pelo modo rodoviário ligeiro;
 - As ofertas do modo coletivo rodoviário e das extensões rodoviárias aos modos coletivos pesados não existem no presente e foram geradas com base em critérios de oportunidade definida pela proximidade e dimensão populacional, incluídas no modelo de escolha modal e eliminadas quando a procura respetiva não atingia o limiar de viabilidade económica não subsidiada;
 - É útil ter consciência de que nenhum destes dois tipos de oferta existe hoje na relação com o AHD, mas que os fluxos aqui estimados para os modos coletivos são em boa medida dependentes da sua existência futura. Ainda que não se trate de modos planeados, é necessário que o contexto regulamentar e institucional não crie barreiras às iniciativas que poderão suscitar a criação de serviços deste tipo. Um contexto desfavorável a tais iniciativas pode facilmente fazer baixar substancialmente o número de passageiros servidos pelos modos coletivos relativamente ao aqui estimado;
- No Cenário de Extensão, a introdução das novas ofertas, e da Alta Velocidade em particular, alteram de forma substancial a repartição modal, conquistando cerca de 15% para esse novo modo, sendo a perda de quota de mercado repartida quase paritariamente entre o transporte rodoviário ligeiro e os modos coletivos rodoviário e TC pesado (maioritariamente ferrovia convencional). Dessa perda do transporte coletivo, a do modo rodoviário representa cerca de dois terços;
- Para a análise da distribuição geográfica da procura, o território nacional foi dividido em quatro grupos de distritos:
 - Dois grupos só com um distrito cada, Lisboa e Setúbal, por serem, em todos os casos, os de mais forte geração; e
 - Dois grupos coletivos, um com todos os outros distritos a norte do Rio Tejo e outro com todos os outros distritos a sul do Tejo.

A razão desta definição tem a ver com o facto de que, para qualquer das localizações aeroportuárias em análise, o caminho à saída do aeroporto para qualquer dos destinos do mesmo grupo é o mesmo, seja no modo rodoviário, seja no modo ferroviário.

- Para todas as opções estratégicas e localizações, o distrito de Lisboa é sempre o maior gerador, e sempre com mais de 50% do tráfego (ou mesmo nesse limiar num único ano de reporte para a opção STR);
- O distrito de Setúbal é sempre o segundo maior gerador, com exceção das opções envolvendo a localização STR, para as quais essa segunda posição é assumida pelo conjunto dos distritos a norte do Tejo;
- Nas opções envolvendo STR a geração do conjunto de distritos a norte do Tejo é quase tripla da estimada nas opções envolvendo outras localizações, enquanto a geração de Setúbal e do conjunto de distritos a sul do Tejo é entre metade e um terço da geração estimada com as outras localizações;
- As procuras estimadas para o transporte coletivo ferroviário na versão convencional no Cenário Base conduzem a necessidades de serviço que, medidas em comboios/hora, estão no limite da capacidade anunciada para o sistema na opção STR (mesmo um pouco além no ano de reporte de 2086), o que implica uma atenção especial caso seja essa a localização escolhida (em opção unipolar);
- A introdução da Alta Velocidade faz reduzir as necessidades de serviço com a ferrovia convencional, exceto em STR, onde não está prevista a oferta de serviços de alta velocidade, pelo que a saturação mencionada no ponto anterior se mantém mesmo havendo a concretização do projeto de alta velocidade;
 - Mas nas outras localizações, servidas pelos dois modos ferroviários, o conjunto ferroviário tem um ganho significativo de quota de mercado, sendo o número de comboios/hora necessário em cada um destes modos, compatível com as capacidades esperadas respetivas, mas exigindo especial cuidado no dimensionamento e projeto do que possam ser infraestruturas comuns, na aproximação ou no interior das estações do aeroporto, face aos níveis de oferta estimados necessários já em 2050;
- Para todas as localizações, exceto STR, a construção do novo aeroporto induz um aumento do tráfego rodoviário na travessia do estuário do Tejo em Lisboa, o que leva a equacionar a necessidade de reforço de capacidade rodoviária atualmente disponível na travessia do estuário do Tejo em Lisboa;
 - Para as outras localizações (em configuração unipolar), no Cenário Base, o tráfego rodoviário induzido varia entre 22 mil e 36 mil veículos/ dia, em 2050 (e entre 29 mil e 44 mil, em 2074). Quando em configuração dual, o tráfego rodoviário induzido pelos dois aeroportos é da ordem de 21 mil a 27 mil veículos por dia em 2050 (entre 24 mil e 37 mil veículos/dia em 2074), à exceção da solução AHD + STR que induz apenas mais 6 mil veículos/dia em 2050 (e 7 mil em 2074), todos relacionados com o polo AHD.
 - Por via das ofertas (ferroviárias) adicionais introduzidas no Cenário de Expansão, o tráfego (rodoviário) total estimado na travessia do estuário é menor nesse cenário que no Cenário Base, passando – para as configurações unipolares – a valores entre 15 mil e 25 mil veículos/dia, em 2050 (e entre 20 mil e 31 mil, em 2074), correspondendo a reduções entre 4,5 mil e 8 mil veículos/dia, em 2036 (e entre 6,7 mil e 11 mil, em 2074). Nas configurações duais, os fluxos adicionais induzidos pelo conjunto dos dois aeroportos neste cenário são de 16 mil a 21 mil veículos/dia em 2050 (e entre 19 mil e 29 mil veículos/dia em 2074), correspondendo a reduções entre 4 mil e 6 mil veículos/dia em 2050 (e entre 4,5 mil a 9 mil veículos/dia em 2074);

- Em qualquer dos cenários haverá que contar também com algum tráfego induzido de veículos pesados, cuja percentagem no tráfego induzido total não foi possível de estimar por falta dos dados estatísticos relevantes;
- O estudo de tráfego, a realizar pela PT3, dirá se as atuais travessias rodoviárias asseguradas pelas pontes Vasco da Gama e 25 de Abril permitem acomodar ou não estes tráfegos induzidos pelo aeroporto, em função da opção estratégica e localização a decidir pelo Governo.
- A análise de sensibilidade, incidente sobre o valor do tempo nos vários segmentos e sobre o limiar de viabilidade dos serviços rodoviários “criados” neste estudo (face à sua não existência atual) mostrou reações bastante moderadas das quotas modais e, portanto, dos fluxos que podem ser esperados em cada situação. Daqui decorre que esses valores podem ser usados com confiança para os exercícios de dimensionamento de infraestruturas e de serviços de transporte, e de análises de custo-benefício, a realizar a jusante pelas equipas de outras PT deste projeto.

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