



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Faculdade de Economia e Gestão

Avaliação Económica do Mérito Relativo da Opção “Portela + 1”

22 de Novembro de 2007

Estudo elaborado para a Associação Comercial do Porto
pelo CEGEA da Universidade Católica Portuguesa e pela TRENMO



ASSOCIAÇÃO
COMERCIAL
DO PORTO



CATÓLICA
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Faculdade de Economia e Gestão

Centro de Estudos de Gestão
e Economia Aplicada

Avaliação Económica do Mérito Relativo da Opção “Portela + I”

Estudo de impacte da localização
de um novo aeroporto na região de Lisboa

22 de Novembro de 2007



ASSOCIAÇÃO
COMERCIAL
DO PORTO



CATÓLICA

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO
Faculdade de Economia e Gestão

Centro de Estudos de Gestão
e Economia Aplicada

Nota de Abertura

Fiel aos seus princípios fundadores, a Associação Comercial do Porto tem vindo a promover e a participar no debate público sempre que as questões lhe pareçam de interesse nacional. Na verdade, desde a sua fundação, em 1834, que esta Casa se assumiu como “puramente destinada a indagar as necessidades da comunidade” e a “promover tudo o que possa contribuir para a sua prosperidade e ilustração”. A sede no Porto nunca impediu, por isso, que a Associação se sentisse com legitimidade para analisar e tomar posição sobre temas da política nacional.

A Associação sempre dedicou particular atenção à dotação infra-estrutural do País. O seu envolvimento, já no século XIX, no “desenho das linhas do Douro” e, posteriormente, na constituição do sindicato que viria a construir o troço de via-férrea espanhola que ligava Salamanca a Barca d’Alva, ficou célebre e fez escola. Filia-se nessa tradição a participação da Associação no debate sobre o modelo aeroportuário nacional e, em particular, sobre a questão do novo aeroporto nacional.

Correspondendo ao desafio lançado pelo Governo, que se comprometeu a tomar em consideração todos os estudos que, sobre tão importante questão estratégica lhe viessem a ser apresentados pela sociedade civil, decidiu a Associação Comercial do Porto encomendar um estudo externo e independente que avaliasse o mérito relativo da opção “Portela + I”. A eficiente afectação de recursos escassos é um imperativo de sempre, que ganha ainda mais relevo quando, como é o caso, a disciplina orçamental se tornou na palavra de ordem. Quando há que decidir a construção de uma grande infra-estrutura, nenhuma opção deve ser deixada sem consideração. Ignorar a alternativa “Portela+I” parecia-nos um erro que procurámos remediar com o nosso contributo.

O estudo foi encomendado à Universidade Católica Portuguesa, sendo o mesmo trazido ao papel num trabalho conjunto do CEGEA – Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada da sua Faculdade de Economia e Gestão e da TRENMO, empresa especializada em projectos de engenharia, vocacionada para a análise de redes públicas de transportes e suas interacções com o ordenamento do território.

O trabalho que aqui se apresenta, partiu das caracterizações e dos cálculos de engenharia efectuados pela TRENMO (v.g., características técnicas do projecto, níveis de investimento e cálculo de externalidades relacionadas com o ordenamento do território e ambiente), sobre as quais o CEGEA desenvolveu um referencial de análise custo-benefício para avaliação económica do mérito relativo do novo aeroporto de Lisboa, segundo uma óptica do bem-estar, isto é, analisando e ponderando custos e benefícios privados e sociais.

Para que a definição dos principais vectores de análise e a validação do estudo decorresse com total independência, este foi acompanhado e validado por um Conselho de Orientação Estratégica, composto por personalidades independentes.

Apesar do pouco tempo disponível e da escassez de meios não ter permitido esgotar a análise custo-benefício, este estudo é um contributo legítimo e obrigatório da Associação Comercial do Porto para a decisão política que o Governo se apresta a tomar, numa questão crucial para o desenvolvimento do país.

Rui Moreira

Presidente da Associação Comercial do Porto

Índice

“Disclaimer”, i

CEGEA, iii

TRENMO, v

Equipa de Investigação, vii

Conselho de Orientação Estratégica, ix

Sumário Executivo, 1.3

Capítulo 1

Introdução, 1

Capítulo 2

Aeroportos no Contexto do Transporte Aéreo de Passageiros, 5

Contextualização da actividade aeroportuária 6

Aeroportos como sistemas funcionais 17

Capítulo 3

Actividade Aeroportuária: Proveitos e Custos da Operação, 25

Custos de Exploração 26

Proveitos 41

Margem de exploração 43

Capítulo 4

Actividade Aeroportuária: Investimento, 47

Descrição dos investimentos 48

Dimensionamento da infra-estrutura 51

Planeamento e desenvolvimento da capacidade 54

Valor do investimento 55

Capítulo 5

Contributos para um Modelo de Escolha da Localização de um Novo Aeroporto, 59

Antecedentes.....	60
Contexto.....	61
Análise custo-benefício.....	66

Capítulo 6

Modelo de Avaliação do Novo Aeroporto de Lisboa, 71

Avaliação do projecto de investimento.....	72
Acessibilidades.....	100
Externalidades.....	102
Síntese.....	108

Capítulo 7

Mérito Económico da Opção Portela+1, 111

Localizações possíveis e alternativas.....	112
Valor económico e financeiro.....	120
Acessibilidades.....	129
Externalidades.....	132
Conclusão: Mérito económico das alternativas.....	139
Considerações finais.....	141

Referências, 147

Índice de Quadros

Quadro 3.1 – Caracterização da Base de Dados	30
Quadro 3.2 – Factos estilizados sobre aeroportos na Europa, América do Norte e Ásia e Pacífico. 30	
Quadro 3.3 – Custos variáveis unitários: Estimativas de custos na Europa e Estados Unidos	37
Quadro 3.4 – Custos variáveis nos aeroportos da Europa, América e Ásia e Pacífico e ANA	39
Quadro 3.5 – Economias de escala na actividade aeroportuária.....	40
Quadro 3.6 – Receitas operacionais nos aeroportos da Europa, América e Ásia e Pacífico e ANA . 41	
Quadro 3.7 – Receitas operacionais por PAX: Estimativas de receitas na Europa e Estados Unidos 42	
Quadro 3.8 – Margem operacional por PAX: Estimativas para a Europa e Estados Unidos	43
Quadro 3.9 – Margem operacional nos aeroportos da Europa, América e Ásia e Pacífico e ANA ...	44
Quadro 4.1 – Comparações internacionais sobre a dimensão do Terminal.....	52
Quadro 4.2 – Dimensionamento de um aeroporto <i>Full-service</i> , por escalões de tráfego.....	52
Quadro 4.3 – Dimensionamento de um aeroporto <i>Low-cost</i> , por escalões de tráfego.....	53
Quadro 4.4 – Plano de Desenvolvimento da Capacidade de um Aeroporto <i>full-service</i>	54
Quadro 4.5 – Plano de Desenvolvimento da Capacidade de um Aeroporto <i>low-cost</i>	55
Quadro 4.6 – Prazos médios estimados para realização da infra-estrutura	55
Quadro 4.7 – Valor do investimento: custo de construção do terminal	56
Quadro 4.8 – Investimentos num aeroporto <i>full-service</i> , por escalões de capacidade	56
Quadro 4.9 – Investimentos num aeroporto <i>low-cost</i> , por escalões de capacidade.....	57
Quadro 4.10 – Valor do investimento propostos pela NAER para uma Opção Portela+I	57
Quadro 4.11 – Estimativas de investimentos adicionais de preparação do site, no caso do Montijo	58
Quadro 5.1 – Estudos para a localização do novo aeroporto de Lisboa: 1969–2007.....	60
Quadro 5.2 – Projecções de tráfego de passageiros para o aeroporto de Lisboa.....	62
Quadro 6.1 – Crescimento e volatilidade do número de passageiros em aeroportos <i>low-cost</i>	90
Quadro 6.2 – Crescimento e volatilidade do número de passageiros em aeroportos <i>full-service</i>	91

Quadro 6.3 – Crescimento e volatilidade do número de passageiros nos aeroportos Portugueses..	92
Quadro 6.4 – Parâmetros para projecção do tráfego de passageiros <i>low-cost</i>	93
Quadro 6.5 – Parâmetros para projecção do tráfego de passageiros <i>full-service</i>	93
Quadro 6.6 – Receita operacional por passageiro nos aeroportos de Portugal Continental.....	95
Quadro 6.7 – Despesas operacionais e resultado operacional.....	96
Quadro 6.8 – Investimentos em aeroportos <i>low-cost</i> e <i>full-service</i> , por escalões de capacidade.....	98
Quadro 6.9 – Quadro resumo do modelo de avaliação: variáveis e metodologia	109
Quadro 7.1 – Valor económico-financeiro relativo “sem fricções” das alternativas.....	121
Quadro 7.2 – Valor económico-financeiro relativo “sem fricções” com abandono da Portela	122
Quadro 7.3 – Fricções: Custos específicos a cada localização	123
Quadro 7.4 – Valor económico-financeiro relativo “com fricções” das alternativas.....	124
Quadro 7.5 – Valor económico-financeiro relativo “com fricções” – abandono da Portela	125
Quadro 7.6 – Terceira Travessia do Tejo Chelas-Barreiro.....	131
Quadro 7.7 – Custos totais com as acessibilidades para cada uma das localizações	132
Quadro 7.8 – Modos de transporte	133
Quadro 7.9 – Valor (diferencial) dos custos das externalidades associadas aos transportes	134
Quadro 7.10 – Externalidades por milhão de passageiros em velocidade cruzeiro.....	135
Quadro 7.11 – Valor actual (diferencial) dos custos das externalidades dos transportes.....	136
Quadro 7.12 – Mérito económico relativo das alternativas: sem encerramento da Portela	140
Quadro 7.13 – Mérito económico relativo das alternativas: com encerramento da Portela.....	140
Quadro 7.14 – Mérito relativo das alternativas	142

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Cadeia de valor na indústria de aviação comercial	8
Figura 2.2 – Modos de utilização dos aeroportos pelas companhias de aviação	9
Figura 2.3 – Operação de <i>hub-and-spoke</i>	10
Figura 2.4 – Actividades e espaços aeroportuários.....	18
Figura 3.1 – Actividades nas infra-estruturas aeroportuárias.....	26
Figura 3.2 – Economias de Escala e custos unitários de produção	32
Figura 3.3 – Custos fixos por dimensão do aeroporto: dimensão do terminal	33
Figura 3.4 – Custos fixos por dimensão do aeroporto: número de pistas	34
Figura 3.5 – Custos fixos: investimento em pistas de aviação e delimitação da capacidade	35
Figura 3.6 – Custos variáveis nos aeroportos na Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico	36
Figura 3.7 – Custos de produção num aeroporto low-cost: Blackpool, UK.....	38
Figura 3.8 – Receitas operacionais nos aeroportos na Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico	43
Figura 3.9 – Margem operacional nos aeroportos na Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico	45
Figura 4.1 – Definição de escalões de capacidade aeroportuária.....	54
Figura 5.1 – Evolução real e projectada do tráfego de passageiros no aeroporto de Lisboa	62
Figura 5.2 – Evolução da Rede da TAP entre 1990 e 2004	65
Figura 6.1 – Opção de diferimento do investimento de expansão	76
Figura 6.2 – Opção de Flexibilidade	78
Figura 6.3 – Opção de abandono da Portela.....	80
Figura 6.4 – Representação binomial e quadrimomial do problema da procura aeroportuária.....	84
Figura 6.5 – Processos de geração de taxas de crescimento do tráfego:.....	93
Figura 6.6 – Escolha do horizonte temporal para o projecto de investimento.....	94
Figura 6.7 – Zonamento considerado.....	104
Figura 6.8 – Modelo da Rede de Transportes no território nacional e AML (pormenor).....	105

Figura 7.1 – Base case scenario.....	113
Figura 7.2 – Implantação do aeroporto na Ota.....	114
Figura 7.3 – Portela +I	115
Figura 7.4 – Implantação do aeroporto na base militar do Montijo.....	117
Figura 7.5 – Aeroporto Modular	118
Figura 7.6 – Implantação do aeroporto em Alcochete.....	119
Figura 7.7 – Valor do aeroporto em função das taxas de crescimento do tráfego <i>low-cost</i>	126
Figura 7.8 – Valor do aeroporto em função das taxas de crescimento do tráfego <i>full-service</i>	127
Figura 7.9 – Valor aeroporto em função da volatilidade do crescimento do tráfego <i>low-cost</i>	128
Figura 7.10 – Valor aeroporto em função da volatilidade do crescimento do tráfego <i>full-service</i>	128

“Disclaimer”

O relatório sobre a “Avaliação do Mérito Económico da Opção Portela + I”, a propósito da escolha da localização do Novo Aeroporto de Lisboa foi uma encomenda da Associação Comercial do Porto à Universidade Católica Portuguesa que delegou a sua realização no Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada. O documento foi elaborado por uma equipa multidisciplinar da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica e da TRENMO, coordenada por Álvaro Nascimento. Os resultados apresentados assentam em informação disponibilizada pelo Governo e em dados do domínio público expressamente coligidos pelos autores para este estudo. As fontes de informação utilizadas são consideradas credíveis e estão devidamente identificadas. O conteúdo deste relatório é confidencial: o acesso e a sua divulgação são da exclusiva responsabilidade do seu promotor. As opiniões veiculadas neste documento são da exclusiva responsabilidade dos seus autores e não vinculam nem a Universidade Católica Portuguesa nem o seu promotor.

Porto, 22 de Novembro de 2007

CEGEA

O CEGEA é uma unidade funcional, sem autonomia jurídica, da Universidade Católica Portuguesa, funcionando no respectivo Centro Regional do Porto. Fundado em 1991, o Centro dedica-se à investigação aplicada nas áreas da Gestão e Economia. O CEGEA tem uma larga experiência na prestação de serviços a instituições públicas e privadas, nomeadamente nas áreas da avaliação de políticas públicas (ex.: PEDIP II, Euro 2004, política agrícola comum), da economia industrial (ex.: análise de políticas de preços pelos dentistas portugueses, definição de estratégias para a indústria do calçado, avaliação da situação competitiva na indústria dos moldes), da economia regional (ex.: análise das relações económicas entre o Norte de Portugal e a Galiza, caracterização do tecido empresarial de V. N. Gaia), da economia e negócio internacional (ex.: análise do processo de internacionalização das empresas portuguesas), da economia do trabalho (ex: estudos sobre o emprego no comércio, sobre a evolução das qualificações e sobre o tempo de trabalho) e da economia dos recursos naturais (ex.: análise da sustentabilidade da floresta europeia). Entre os clientes ou financiadores de estudos e projectos do CEGEA encontram-se, entre outros, instituições internacionais, como a OCDE e a Comissão Europeia, instituições públicas portuguesas, como o Ministério do Ambiente, o Ministério da Economia, o ICEP, a Autoridade da Concorrência, o Instituto Nacional do Transporte Rodoviário, o Instituto do Vinho do Porto e a Comissão de Coordenação da Região Norte, associações empresariais, como a Associação Empresarial de Portugal, a Associação Portuguesa dos Industriais de Calçado, Componentes, Artigos de Pele e seus Sucedâneos e a Associação Nacional da Indústria de Moldes, e instituições como a Bolsa de Derivados do Porto ou a Ordem dos Médicos Dentistas. Um curriculum completo do CEGEA surge em anexo a esta proposta. Fundado em 1991, o CEGEA – Centro de Estudos em Gestão e Economia Aplicada está inserido na Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa. O centro dedica-se à investigação aplicada, colocando ao dispor da comunidade os recursos académicos do Centro Regional do Porto da Universidade Católica Portuguesa e servindo, também, como plataforma para articulação de recursos especializados, sempre que os projectos envolvem a participação de especialistas e instituições externas. O CEGEA alia a capacidade de investigação e a independência universitárias com a atenção ao cliente própria de uma empresa de consultadoria.

Entre os clientes ou financiadores de estudos e projectos do CEGEA encontram-se instituições internacionais – como a OCDE e a Comissão Europeia – instituições públicas portuguesas – como o Ministério do Ambiente, o Ministério da Economia, o ICEP, a Autoridade da Concorrência, a Entidade Reguladora da Saúde, a Entidade Reguladora da Comunicação Social, o Instituto Nacional do Transporte Ferroviário, o Instituto dos Vinhos do Porto e Douro e a Comissão de Coordenação da Região Norte – associações empresariais – como a Associação Empresarial de Portugal, a Associação Portuguesa dos Industriais de Calçado, Componentes, Artigos de Pele e seus Sucedâneos, a Associação Comercial do Porto, a Associação da Portuguesa da Indústria Farmacêutica e a Associação Nacional da Indústria de Moldes – instituições como a Bolsa de Derivados do Porto ou a Ordem dos Médicos Dentistas e diversas empresas privadas.

Para lá da economia industrial, concorrência e regulação, o CEGEA tem desenvolvido trabalho em domínios como a avaliação de políticas públicas (ex.: PEDIP II, Euro 2004, política agrícola comum), a economia regional (ex.: análise das relações económicas entre o Norte de Portugal e

a Galiza, caracterização do tecido empresarial de V. N. Gaia), a economia e negócio internacional (ex.: estratégia de cooperação internacional para a Região Norte, análise do processo de internacionalização das empresas portuguesas), a economia do trabalho (ex: estudos sobre o emprego no comércio, sobre a evolução das qualificações e sobre o tempo do tempo de trabalho), a economia agrícola e dos recursos naturais (ex.: estudo de identificação e avaliação dos benefícios e custos associados à situação actual e a cenários alternativos de reestruturação das OPP, análise da sustentabilidade da floresta europeia) e o marketing (ex: perfil do comportamento de compra e consumo dos públicos alvo do Futebol Club do Porto - sócios, adeptos e simpatizantes, estrutura do perfil de compra e consumo do leitor JN e caracterização da imagem e posicionamento competitivo do JN).

O CEGEA está preparado para assessorar instituições e empresas nos domínios da Economia Industrial, da Concorrência e da Regulação. O Centro conta com uma qualificada equipa de investigadores com competências transversais e que combinam uma sólida formação académica com uma vasta experiência de consultadoria.

Em função das características específicas dos projectos a desenvolver, o CEGEA recorre também a outros especialistas da FEG nos diversos domínios da Economia e Gestão. Graças à sua inserção na Universidade Católica Portuguesa, o CEGEA tem ainda a possibilidade de recorrer a especialistas de outras áreas científicas, nomeadamente aos docentes da respectiva Faculdade de Direito para reforçar a equipa de trabalho em investigações que envolvam temas jurídicos.

O CEGEA trabalha frequentemente em colaboração com outros centros de investigação e empresas de consultadoria, nomeadamente o CEA da Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais da UCP (Lisboa), o CISEP do Instituto Superior de Economia e Gestão, o CIEF da Fundación Caixa Galicia e a Quaternaire Portugal. O CEGEA colabora também com outros centros de investigação e entidades internacionais.

TRENMO

A TRENMO - Engenharia, Lda. é uma empresa consultora fundada, em Setembro de 2005, a partir de um *spin-off* do conhecimento desenvolvido na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto na área dos sistemas de informação de mobilidade.

Inicialmente apostou nos serviços aos operadores de transportes de passageiros, privilegiando a construção de sistemas de apoio à decisão no âmbito da avaliação e desenho de redes e da gestão operacional.

Actualmente a equipa da TRENMO é composta por colaboradores altamente qualificados e especializados nas várias áreas de negócio que desenvolve. A sua experiência conta com estudos realizados na área de modelação de transportes (avaliação da rede da CARRIS, avaliação da rede da STCP, avaliação da 2ª fase de expansão da rede do Metro do Porto), redesenho de redes (alteração de redes da Transdev em 15 concelhos), impactos energéticos e ambientais (desenvolvimento para a Ade – Agência de Energia do Porto da matriz energética dos transportes do Concelho do Porto, ANTROP) e projectos específicos (CP – Caminhos de Ferro).

Combinando o domínio do território com o domínio da mobilidade a TRENMO desenvolveu capacidades na análise de localização de negócios, tendo desenvolvido estudos para clientes, dos quais se destacam o El Corte Inglés e o Metro do Porto. Assim, em Novembro de 2007, decidiu autonomizar esta área de negócio numa empresa por si participada, a SOMOLO – Soluções de Mobilidade e Localização.

A TRENMO contribui também com as suas competências em projectos através de consórcio, sendo parte activa na REDE DE COMPETÊNCIAS EM MOBILIDADE em conjunto com 12 entidades públicas, privadas e centros de investigação cujo objectivo é a criação de uma rede com as entidades relevantes nas áreas das TIC e da mobilidade que permita a consolidação de competências e potencie o desenvolvimento de produtos sustentáveis no mercado internacional.

Apesar de independente, a empresa continua ligada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto desenvolvendo projectos conjuntos na área da investigação e reforçou a sua ligação natural ao meio académico e científico através da assinatura de um protocolo com o IDMEC/IST – Instituto de Engenharia e Mecânica do Instituto Superior Técnico.

Esta ligação, tem permitido o reforço do conhecimento nas várias áreas onde a TRENMO desenvolve o seu negócio, tendo como exemplo a investigação realizada na FEUP nos últimos 5 anos, em conjunto com especialistas nacionais e internacionais, no âmbito do transporte aéreo, nomeadamente ao nível da rede, localização de aeroportos, política de preços, organização de operações de *handling* e formação.

A TRENMO é *business partner* para Portugal da INRO, empresa Canadiana líder mundial em softwares especializados na gestão, planeamento e modelação de sistemas de transporte. Como representante oficial, desenvolveu igualmente uma parceria na área da formação técnica especializada dirigida aos utilizadores ao nível de toda a Europa, tendo implementado várias acções e cursos de formação.

Equipa de Investigação

NASCIMENTO, Álvaro J. B. do (coordenador)

Professor da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa. Doutor em Finanças pela Cass Business School, Londres, UK. Foi investigador em concorrência e regulação financeira na London Business School, com David Currie (posteriormente dean da Cass Business School e, actualmente, chairman da Ofcom). Mestrado em International Trade and Finance, pela Lancaster University, Lancaster, UK. Licenciou-se em Economia pela Faculdade de Economia do Porto e iniciou a sua carreira profissional no Banco Português de Investimento, de onde saiu em 1996. Actualmente, desenvolve actividade de consultoria e investigação em organismos públicos e privados em política de concorrência e regulação sectorial. Entre outros, foi consultor para assuntos da concorrência na OPA da Sonaecom sobre a Portugal Telecom e tem participado em vários projectos nesta área do Centro de Estudos de Economia e Gestão Aplicada da Universidade Católica Portuguesa. Tem, ainda, interesses de investigação em regulação e supervisão financeira e prudencial, no contexto da estabilidade do sector financeiro.

COSTA, Álvaro

Professor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Doutor em Economia pela Loughborough University of Technology, UK. Mestre em Transportes, pelo Instituto Superior Técnico, Lisboa. Pós-Graduado em Economia na Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Licenciou-se em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. É coordenador do Programa Doutoral em Transportes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. É sócio-gerente da TRENMO e tem coordenado diversos projectos de consultoria no desenho e avaliação de redes de transporte público, sistemas tarifários e operações. Foi administrador da Sociedade de Transportes Colectivos do Porto entre 1997 e 2002. Tem, ainda, interesses de investigação em diversos aspectos relacionados com a temática dos Transportes, em particular, com o Transporte Aéreo.

GAMA, José Carlos

Docente da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica do Porto. *Master in Business and Administration*, especialização em Finanças pela Universidade Católica Portuguesa. Licenciatura em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Exerce consultoria nas áreas do *corporate finance* e *private equity*, colaborando com o CEGEA – Centro de Estudos em Gestão e Economia Aplicada da Universidade Católica/Centro Regional do Porto e com a MDS – Corretor de Seguros e Gestão de Riscos.

MENDES, Américo

Professor da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa. Doutoramento em Economia pela Universidade do Arizona (EUA). Pós-graduado em Economia do Desenvolvimento Rural e licenciado em Economia, na opção de Economia e Planeamento Urbano e Regional pelas Universidades de Aix-Marseille II e III (França). Técnico Superior da Comissão de

Coordenação da Região do Norte entre 1980 e 1993. Tem exercido cargos de direcção académica na área da Economia, no Centro Regional do Porto da UCP, desde 1996. Membro do Conselho Científico do European Forest Institute (Finlândia) e da direcção do Instituto Europeu da Floresta Cultivada (França). Foi sócio fundador e tem exercido cargos directivos em organizações de produtores florestais e em associações de desenvolvimento de nível nacional e local. Coordenou o primeiro estudo de avaliação do sistema de microcrédito em Portugal. É colaborador voluntário de várias instituições de solidariedade social.

SANTOS, Mário Coutinho dos

Professor da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa. Doutoramento em Gestão, especialidade Finanças pela Universidade de Aveiro. Pós-graduado em Financial Management e Advanced Management pela Graduate School of Business Administration, Harvard University. Pós-graduado em Financial Management pela Graduate School Business da Universidade de Stanford. Licenciado em Finanças pelo Instituto Superior de Economia da Universidade Técnica de Lisboa. Investigador da unidade de investigação Centro de Estudos de Gestão e Economia da Faculdade de Economia e Gestão da UCP. É Administrador-delegado do TIP - Transportes Técnico Intermodais do Porto, ACE e Director do Departamento Financeiro da Metro do Porto, S.A. É Administrador e gestor de empresas desde 1976. Tem exercido com regularidade consultoria nos domínios da avaliação e da reestruturação empresarial. Tem realizado seminários e apresentado comunicações científicas em diversas conferências internacionais, designadamente na Europa e nos Estados Unidos da América.

Colaboração

Colaboraram neste estudo, Manuel Ricardo Cunha, Fernando Santos, pela Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa; e Ricardo Lourenço, Ayça Kolukisa, Fabiene Costa, Oana Grozavu Santos, Sara Amaro, Cláudia Moreiras, Rui Castro, e Andreia Simões, pela TRENMO.

Conselho de Orientação Estratégica

O Conselho de Orientação Estratégica prestou auxílio na definição dos principais vectores de análise subjacentes a este estudo. Muito em particular ofereceu uma reflexão sobre os elementos a tomar em consideração na tomada de decisão de grandes projectos infra-estruturais, cujo impacto extravasa os meros benefícios privados e têm reflexo em custos e benefícios sociais, que podem ser avaliados numa lógica de bem-estar, ou óptimo de Pareto. Ademais, proporcionou aos autores uma leitura crítica dos resultados e um conjunto de sugestões que em muito valorizam o resultado final deste documento. Não obstante o inestimável contributo, quaisquer erros e omissões remanescentes são da responsabilidade dos seus autores.

CASTRO, Alberto J. Coraceiro de (coordenador do estudo por parte da ACP)

Doutor em Economia pela Universidade da Carolina do Sul, E.U.A. Director da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa.

CADILHE, Miguel (Presidente)

Economista. Professor catedrático convidado da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa.

COSTA, Carlos

Doutor em Engenharia Química. Professor Catedrático e Director da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

COSTA, Manuel Guilherme

Professor convidado da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa.

SANTOS, Aníbal

Doutor em Economia pela Universidade Católica Portuguesa. Professor da Faculdade de Ciências Económicas e Empresariais da Universidade Católica Portuguesa.

Preâmbulo

O volume de investimento em causa no novo aeroporto de Lisboa levanta, com toda a pertinência, a questão dos “custos de oportunidade” ou “custos de renúncia a fins alternativos”. Isto é assim, porque, entre outras razões, há uma restrição financeira, primeiro a nível global, depois, a nível do Estado.

O financiamento global, numa óptica macroeconómica, de que dispõe a economia portuguesa não é ilimitado, por muito que se possa actuar sobre a composição desse financiamento (poupança ou dívida), a sua origem (interna ou externa, esta mais condicionante do que aquela), a natureza dos seus tomadores (privados ou públicos), o acesso a fontes privilegiadas (a fundo perdido, como os fundos estruturais europeus, ou a crédito de amortização muito longa, como o BEI). A carga fiscal, o risco da dívida para os credores, as regras europeias do défice e da dívida públicos, são factores limitativos.

E quando a despesa é pública, seja agora seja mais tarde (caso das parcerias-público-privadas), o “custo de oportunidade” adquire outra acuidade. O que se gastar num grande projecto como o do aeroporto – ou o que se gastar a mais, se o projecto for inescapável – não se poderá gastar, por exemplo, em “reformas estruturais importantes” (para usar a expressão do Pacto de Estabilidade e Crescimento, 2005), que tanto relevam para o nosso PIB potencial, isto é, o nosso futuro, e de que Portugal está tão carecido.

O que poderá estar em causa, além do mais, nesse “custo de oportunidade”, é a coesão e é o desenvolvimento equilibrado do todo nacional, os quais podem sofrer adiamentos e subalternizações quando ocorre uma avultada consignação de recursos públicos a um só projecto.

Por tudo isso, uma tal consignação deve ser sujeita a sãos princípios de contenção e proporcionalidade e a uma séria ponderação das alternativas e das renúncias.

Conselho de Orientação Estratégica

It is a mistake to try to look too far ahead. The chain of destiny can only be grasped one link at a time.

Sir Winston Churchill (1874–1965)

Sumário Executivo

Tal como em muitas outras decisões envolvendo a construção de infra-estruturas, a questão do novo aeroporto de Lisboa não se resume a um simples problema de localização. No caso concreto, salvaguardando o cumprimento dos objectivos propostos com a construção da infra-estrutura, um processo de decisão apropriado exige que, antes de escolher o local, se equacione a estrutura do aeroporto – *low-cost* versus *full-service* – e programe, temporalmente, a execução do investimento, por forma a maximizar o seu valor económico e social.

Este estudo sugere que a melhor solução para o problema do novo aeroporto de Lisboa é, antes do mais, a escolha de uma opção de flexibilidade – i.e., a programação faseada do investimento, permitindo desenvolver um plano de expansão que num cenário de incerteza permita mitigar os custos de uma evolução desfavorável do tráfego de passageiros.

Os resultados apontam, igualmente, no sentido da rentabilização dos investimentos existentes e em curso no actual aeroporto de Lisboa. Por se tratar de custos afundados, i.e., com valor de uso alternativo nulo e ainda com um prazo de vida remanescente de vários anos, o abandono da Portela a curto prazo significa uma perda económico-financeira apreciável.

Finalmente, numa perspectiva integrada e balanceando os custos sócio-económicos e ambientais, a escolha específica recai sobre a opção por um modelo Portela + I, em detrimento de soluções como o encerramento num prazo relativamente curto da Portela, a par com a transferência de todo o tráfego para um novo aeroporto, seja ele construído de uma só vez – como no caso da OTA – ou de forma modular – como parece ser possível na localização de Alcochete.

Anote-se que a “Opção Portela + I” representa um modelo estratégico para o desenvolvimento de um novo aeroporto na região de Lisboa, preservando todas as componentes de valor e sendo compatível com a concentração, a prazo e caso as projecções da procura se realizem, de todo o tráfego de passageiros no novo aeroporto, ou seja, repete-se, respondendo a todos os propósitos enunciados para a nova infra-estrutura.

Testámos duas localizações hipotéticas para o segundo aeroporto na região de Lisboa: Alcochete e Montijo. Embora os resultados pareçam

A questão do novo aeroporto de Lisboa não é simplesmente a da escolha da localização...

... é, antes do mais, a escolha de um modelo de negócio e de planeamento do investimento.

Portela + I, com transferência imediata do tráfego *low-cost* é a solução que maximiza o valor e...

... permite transferir a prazo o tráfego para o novo aeroporto e equacionar o abandono posterior da Portela.

Relativamente à OTA a Portela + 1, na melhor hipótese ensaiada, tem um custo sócio-económico inferior em cerca de 1,5 mil milhões de euros.

favorecer a segunda opção, a verdade é que ambos os casos comparam favoravelmente com um novo aeroporto para a totalidade do tráfego.

Num cenário com condições de procura e receitas de exploração equivalentes, o modelo prova que o sequencialização do investimento, a segmentação do modelo de negócio em função das características da procura – e.g., companhias low-cost e de bandeira – e a rentabilização dos investimentos realizados na Portela proporcionam uma poupança privada de quase 1,5 mil milhões de euros, face à alternativa menos competitiva – i.e., a OTA. A consideração das externalidades sócio-económicas, multiplica por 1,5 os valores da poupança, por comparação com a solução menos favorável.

* * *

Os diversos estudos sobre o novo aeroporto de Lisboa produzem resultados controversos.

Os diversos estudos sobre a localização do novo aeroporto de Lisboa têm conduzido a resultados bastante diversos e muito controversos. É por demais evidente a polémica que se instalou em torno deste assunto, quer porque certas opiniões admitem que a questão é meramente de natureza política e, como tal, deve secundarizar os aspectos técnicos, quer porque se entende que os recursos escassos do país devem ser utilizados de forma criteriosa, nomeadamente no reforço da competitividade.

Falta um referencial de análise crítica que permita separar e comparar com rigor os drivers de valor de propostas alternativas...

A ausência de consenso decorre, em nosso entender, da inexistência de um quadro conceptual de análise suficientemente rigoroso e objectivo que permita aferir o mérito económico relativo de cada uma das várias opções em confronto e ponderar, devidamente, os parâmetros de natureza política, com especial destaque para os critérios de economia política.

A escolha da melhor localização para o novo aeroporto na região de Lisboa suscita um conjunto de interrogações em dois campos económicos concorrentes ou complementares, de um lado, no contexto do bem-estar social – nomeadamente, dos critérios que devem presidir às escolhas e à tomada de decisão pelo Estado – e, do outro, na perspectiva micro-económica de eficiência produtiva.

... [1] na vertende económica da eficiência produtiva, na utilização de recursos; e

De uma perspectiva económica pura e integradora dos dois campos, os custos de operação de um aeroporto compreendem não apenas os proveitos e custos directos da operação – i.e., o benefício privado – mas, também, os efeitos que tal infra-estrutura arrasta sobre os demais parceiros do negócio (e.g., as companhias de aviação), o território, o ambiente e a sociedade em geral – i.e., as externalidades e custos sociais de produção.

... [2] na vertende do bem estar, na medida do impacte social e ambiental sobre toda a comunidade.

Admitindo que é possível quantificar os custos e benefícios associados a tal projecto, o bem-estar gerado é susceptível de ter uma expressão monetária, equivalente à soma algébrica dos benefícios privados e

públicos. Em tese, da aplicação desta metodologia podem resultar situações em que, da perspectiva estritamente económica, as várias soluções alternativas em confronto se revelam igualmente eficientes na utilização de recursos.

Quando a teoria económica se revela incapaz de ordenar socialmente as preferências – i.e., a existência do que, tecnicamente, se chamam vários óptimos de Pareto considerados indiferentes – torna-se necessário a definição de uma função de bem-estar social, que pondere os custos e os benefícios de cada alternativa. Na prática, compete aos Governos delimitar um conjunto de critérios de escolha – derivados dos compromissos do Estado para com a sociedade – com os quais se compromete e que utiliza no processo de tomada de decisão. Destarte, ficam evidenciadas as opções de natureza política que presidem à distribuição dos custos e dos benefícios pelas diferentes entidades envolvidas – e.g., os objectivos de coesão social e desenvolvimento regional equilibrado, os objectivos macroeconómicos e as opções estratégicas..

Em teoria, sempre que afectações de recursos alternativas produzam resultados diferenciados em termos de bem-estar social, recomenda a teoria económica que se escolha a solução que minimiza o custo ou maximiza o benefício, já que daqui decorre, inevitavelmente a melhoria do bem estar-social.

Na prática, um projecto que compara favoravelmente em todos os critérios constitui obrigatoriamente uma solução superior do ponto de vista da comunidade. A conclusão também se mantém quando a referida superioridade se regista num único critério, salvaguardando a verificação de uma situação de indiferença nos restantes.

Em síntese, partindo de soluções igualmente eficientes, é possível e desejável estabelecer um conjunto de critérios de escolha que permitem ordenar as preferências. Entretanto, é possível que soluções economicamente menos eficientes se revelem socialmente superiores, em função dos ponderadores – i.e. critérios de escolha – que determinam a função bem-estar social. Em última análise, trata-se de avaliação custo-benefício seguindo uma abordagem multi-critério.

A realização de uma análise custo-benefício carece, primeiramente, de uma delimitação clara dos elementos em análise – a definição da indústria, os custos e benefícios privados que lhe assistem e, finalmente, uma enumeração tão detalhada quanto possível das externalidades que o mesmo projecto encerra.

É fácil de compreender que tal exercício, a que nos propomos neste relatório, coloca a análise da decisão sobre o novo aeroporto de Lisboa num patamar superior, que até aqui nem sempre foi equacionado. Pretende-se ir além das discussões técnicas de engenharia e da simples

Compete ao Governo, no seu papel de planificador social com poderes delegados pelos eleitores, determinar os critérios e os ponderadores a utilizar nos processos de escolha.

É condição necessária para maximizar o bem estar social que sejam escolhidas as soluções economicamente mais eficientes.

Projectos superiores em todos os critérios, são melhores, necessariamente, do ponto de vista do bem-estar da comunidade.

A análise custo-benefício compreende quantificação dos custos e benefícios privados e a discussão das externalidades pecuniárias e não pecuniárias.

Este estudo encerra um sofisticado modelo de avaliação que permite perspectivas a posição dos principais stakeholders do projecto.

ANÁLISE a QUATRO DIMENSÕES:

[1] Modelo do Negócio

Aeroportos são infra-estruturas de interface entre modos de transporte aéreo e terrestre.

Internacionalmente, posicionam-se de forma diferenciada na cadeia de valor de serviços aeroportuários – EUA, Europa, Ásia e Pacífico – ...

... a que correspondem diferentes formas de organização da produção e níveis de investimento.

enumeração dos investimentos necessários, e introduz-se uma dimensão económica e social que, até ao presente, parece estar arredada da discussão ou, no mínimo, não ter sido devidamente articulada com as análises de cariz mais técnico.

Ademais, a abordagem proposta coloca o problema em perspectiva e permite colher as opiniões dos vários *stakeholders*, sejam eles os parceiros privilegiados dos aeroportos – i.e., as companhias de aviação – sejam as populações atingidas pela execução de tal projecto, quer porque vivem na sua área de influência, quer por com ele interagem numa perspectiva de transporte, ou numa perspectiva de emprego.

Organização industrial

A abordagem proposta coloca o problema em perspectiva e permite colher as opiniões dos vários *stakeholders*, sejam eles os parceiros privilegiados dos aeroportos – i.e., as companhias de aviação – sejam as populações atingidas pela execução de tal projecto, quer porque vivem na sua área de influência, quer por que com ele interagem quer numa perspectiva de transporte, quer numa perspectiva de emprego.

Organizados para servir de interface entre modos de transporte aéreo e terrestre, os aeroportos desenvolvem um conjunto de actividades especialmente vocacionadas para prestar serviços às companhias de aviação e seus passageiros, contextualizadas numa cadeia de valor cujos elos podem ser articulados de formas muito variadas.

É facto suportado pela evidência internacional que os aeroportos se organizam em moldes muito variados, função de constrangimentos a que não são alheios a regulação ou desregulação do sector e a longa tradição histórica e cultural. Por exemplo, nos Estados Unidos prevalecem unidades aeroportuárias com níveis de investimento e abrangência de serviços mais reduzidos que na Europa.

Os aeroportos norte-americanos surgem como entidades gestoras de “contratos”, disponibilizando uma infra-estrutura com serviços mínimos e permitindo que a iniciativa privada ocupe o espaço necessário para a prestação do serviço. Ao invés, a tradição europeia, de que o aeroporto de Frankfurt é o expoente máximo, resulta em empresas que acolhem no seu seio um mais amplo leque de actividades, com um espaço mais reduzido para iniciativas de outros parceiros, nomeadamente das companhias de aviação. Anote-se que estas, nos Estados Unidos, responsabilizam-se individualmente por uma fatia substancial dos investimentos e dos serviços que prestam a si próprias e aos seus clientes nos aeroportos.

Evidentemente, sempre que se pensa no investimento numa infra-estrutura aeroportuária, devem equacionar-se formas de organização alternativas. Desde logo porque, como sugere a teoria económica, os

aeroportos devem apenas incluir na sua cadeia de valor as actividades para as quais são mais competitivos, permitindo que terceiros utilizem a infra-estrutura num regime concorrencial. Mas também porque o modelo de negócio depende das especificidades dos parceiros a quem se dirige, nomeadamente as companhias de aviação e os seus passageiros.

Aliás, a própria classificação dos aeroportos aparece inevitavelmente associada à forma como os mesmos são utilizados pelas companhias de aviação: *hubs internacionais*, aeroportos locais e, numa demonstração mais recente de adaptabilidade da indústria e das interações existentes, os aeroportos *low-cost*.

Parece-nos importante colocar a discussão do novo aeroporto de Lisboa neste contexto. Sobretudo, porque muitos parceiros clamam que determinadas soluções não vão de encontro às suas necessidades e estratégias específicas, ameaçando com efeitos prejudiciais sobre a sua actividade que, por contágio, se propagarão à própria infra-estrutura que os visa servir.

Concretamente, a TAP argumentou já que a escolha para o novo aeroporto de Lisboa deve permitir à companhia desenvolver uma estratégia empresarial de liderança europeia nas travessias atlânticas, seja nas ligações com o Brasil, seja com os países africanos de expressão Portuguesa.

Também as companhias de *low-cost* argumentam sobre a necessidade de aeroportos mais funcionais e flexíveis, com menores custos de operação, adaptados às características específicas do seu negócio, assente numa concorrência-preço muito agressiva que ameaça disputar a liderança de companhias de bandeira, pelo menos nas ligações de curto e médio alcance.

Estas necessidades precisam de ser equacionadas na decisão sobre a infra-estrutura – que na escolha da localização, quer na decisão do quanto investir – já que delas resulta uma estrutura de despesas e receitas, a qual deve garantir condições mínimas de rentabilização dos investimentos efectuados.

A rentabilidade é tanto mais determinante quanto, por razões de insuficiência de fundos, o Estado não terá seguramente capacidade de realizar directamente o investimento, excepto no âmbito de uma parceria-público-privada ao estilo Build-Operate-Transfer, garantindo a propriedade da infra-estrutura no final do prazo contratual da concessão.

Em qualquer dos casos, o Governo deve ser capaz de saber responder aos desafios colocados, escolhendo alternativas e mantendo várias opções em aberto. A flexibilidade que daí resulta permitirá um ajustamento contínuo à evolução de um futuro incerto e, assim,

Há relações que se interpenetram entre os aeroportos e alguns dos seus parceiros, com influências mútuas nas suas estratégias – e.g., com as companhias de aviação.

Simplificadamente, as opções estratégicas para os aeroportos colocam-se entre as alternativas *low-cost* e *full-service*, directamente ligadas às estratégias dos seus parceiros de aviação.

A incerteza no transporte aéreo propaga-se aos aeroportos, cujos riscos são agravados pelos investimentos avultados.

No essencial é necessário manter em aberto várias opções estratégicas para mitigação de riscos: flexibilidade

maximizar o valor relativamente à alternativa de comprometimento prematuro, irreversível e excessivo de fundos.

Num contexto de turbulência é importante não sucumbir à tentação de realizar avultados investimentos, cuja rentabilidade pode ficar comprometida pelo desinteresse ou perda de competitividade dos parceiros aéreos do aeroporto. É incerto o desfecho do embate concorrencial, no curto e médio curso, entre companhias de bandeira – *full-service* ou *legacy* – e as companhias de aviação *low-cost*. Paralela e complementarmente, também não é fácil antecipar o resultado do processo de reorganização empresarial, através de parcerias, fusões e alianças entre companhias de aviação, para explorar o negócio de longo curso.

Custos e proveitos da actividade aeroportuária

[2]

Condições de Exploração

Destaque para dois efeitos: por um lado, a estabilidade dos proveitos e dos custos unitários de produção variáveis; e, por outro, a redução dos valores absolutos de proveitos e custos aeroportuários norte-americanos, por comparação com as propostas europeias.

Os custos variáveis unitários são constantes para volumes de tráfego superiores a 5 milhões de PAX/ ano, ...

Custos variáveis médios constantes e proveitos de exploração estáveis mostram que as margens operacionais dos aeroportos – excluindo as amortizações – são constantes, exceptuando os pequenos volumes de tráfego inferiores a 5 milhões de passageiros.

... apenas as indivisibilidades de certos activos acarretam um efeito de economias de economias de escala.

Para o conjunto da actividade, considerando factores fixos, as economias de escala existem apenas, em resultado de indivisibilidades, para limites da capacidade inferiores a 5 ou 20 milhões de passageiros, consoante o factor descreva a capacidade mínima dos terminais ou das pistas de aviação.

No curto prazo, o custo marginal revela-se constante e, no longo prazo, a dimensão óptima, ou o custo médio total mínimo, ocorre para múltiplos de 20 milhões de passageiros.

Os testes econométricos mostram que a margem unitária operacional – i.e., a diferença entre as receitas e os custos variáveis por passageiro – é constante, independentemente do volume global de tráfego, medido pelo número de passageiros transportados.

O modelo de negócio *full-service* apresenta margem unitária sobre o custo variável superior ao *low-cost*.

A evidência internacional indicia que esta margem unitária cobrada às companhias de aviação no segmento de passageiros de *low-cost* possa ser inferior à do *full-service*, ainda que a diferença não seja estatisticamente significativa. Reflexo do modelo de negócio, a diferença é causada, simultaneamente, por custos e proveitos unitários mais baixos no serviço ao *low-cost*, relativamente ao *full-service*.

A incapacidade de adequar o nível e as características da produção de serviços a cada um dos segmentos da procura latente conduz a uma

ineficiente utilização dos factores produtivos, a qual deve ser evitada para minimizar os custos sociais na prestação de serviços e a disponibilidade de infra-estruturas excessivas.

Mais uma vez, no caso concreto do novo aeroporto de Lisboa, a capacidade de desenvolver, com flexibilidade, um modelo de negócio que responda a cada um dos segmentos, é condição essencial para a criação de valor.

Tomando como referência as características da procura dos aeroportos da Portela e de Faro – maioritariamente, *full-service* e *low-cost*, respectivamente – fica evidente a diferença entre o nível de custos e proveitos. A informação disponibilizada pela ANA sugere que a margem de exploração unitária – compreendendo exclusivamente os custos variáveis – ascende apenas a €3,5 e €2,5 por passageiro.

Entretanto, a indisponibilidade de dados e a ausência de resposta, em tempo útil, aos pedidos efectuados, não permite confirmar com fiabilidade absoluta os cálculos efectuados. A ser verdade, as margens de exploração dos aeroportos em Portugal são bastante inferiores às dos congéneres internacionais, evidenciando uma muito baixa taxa de rentabilidade dos factores variáveis e aumentando o risco potencial do negócio, já que daqui também resulta que, para investimentos equivalentes, as taxas de rentabilização dos capitais investidos – i.e., a infra-estrutura aeroportuária – são inevitavelmente mais reduzidas.

Em abstracto, o valor anormalmente baixo registado na diferença entre os proveitos totais e os custos variáveis indicia os riscos de comprometer, irreversivelmente, os investimentos num modelo de negócio mais exigente do ponto de vista do capital. Por exemplo, adoptar um modelo de negócio vocacionado exclusivamente para servir o segmento *full-service*, num cenário de evolução desfavorável da procura em que o tráfego se converte em *low-cost*, pode inviabilizar irremediavelmente a rentabilização da infra-estrutura. Os custos mais elevados e as receitas mais baixas constituem um factor de destruição de valor, caso não exista flexibilidade suficiente para ajustar estrategicamente o modelo de negócio aos condicionalismos da evolução do mercado.

Os parâmetros de custos e proveitos enfatizam que o modelo de negócio tem influência sobre o valor da infra-estrutura e, mais que a localização, os custos de operação e a abrangência da cadeia de valor do aeroporto são assuntos que devem ser considerados, e relativizados, face ao investimento realizado.

Se os dois aeroportos portugueses da Portela e Faro forem representativos do modelo *full-service* e *low-cost*, respectivamente, a margem unitária sobre o custo variável é de € 3,5 e € 2.25 por PAX, para cada um dos casos.

Os valores anormalmente baixos das margens de exploração em Portugal, vis-à-vis experiências internacionais, agravam os riscos de um compromisso definitivo e de longo prazo com determinado modelo de negócio.

Antes da localização da infra-estrutura está em causa o modelo de execução do negócio.

[3]

Investimentos e características das infra-estruturas

O plano de execução do novo aeroporto de Lisboa deve ser desenhado tendo em vista obter flexibilidade estratégica na gestão do investimento:

... e.g., a construção modular e a possibilidade de ajustar o ritmo e tipo de investimento à medida que a incerteza sobre a procura se resolve.

O novo aeroporto de Lisboa levanta ainda as questões do valor de abandono da Portela e da rentabilização dos investimentos de expansão actualmente em curso.

[4]

Custos e benefícios privados e públicos: externalidades e bem-estar social

Investimentos

Associado aos custos e proveitos aeroportuários, também os investimentos realizados diferem de acordo com as características do negócio, ou tipologias de tráfego a que o mesmo procura responder.

Conforme referido anteriormente, o desenvolvimento do novo aeroporto deve ser realizado por forma a mitigar os riscos associados às condições de exploração, nomeadamente a incerteza da procura.

Compete à entidade gestora do aeroporto estabelecer um plano de execução do aeroporto que lhe permita, a cada momento, aproveitar as opções reais do projecto – i.e., escolher os investimentos a realizar, em função da evolução da procura dentro de cada segmento.

Em abstracto, considerando que não existem diferenças entre localizações alternativas, deve o Governo realizar os investimentos naquela localização que permite a execução do projecto com maior flexibilidade, aproveitando da possibilidade de se adaptar à incerteza da procura – por muito reduzida que ela seja.

Se alguma das localizações reunir condições impeditivas de flexibilidade é provável que seja introduzido um factor de desconto na construção do aeroporto, como manifestação de destruição de valor económico.

Eventualmente, custos adicionais em determinadas localizações poderão transformar uma solução competitiva, do ponto de vista privado, numa solução sem rentabilidade não sustentável.

O investimento no novo aeroporto de Lisboa levanta uma segunda questão relacionada com a utilização e o abandono das infra-estruturas. É evidente que, dada a baixa margem de exploração, os custos fixos associados ao projecto devem ser repartidos pelo máximo número de anos. Por exemplo, manter o aeroporto na Portela, enquanto não se esgota a sua capacidade, constitui um importante desafio à rentabilização do projecto. Tal pode significar protelar no tempo, até ao limite possível, a utilização do aeroporto da Portela em condições tais que não produza efeitos negativos sobre as estratégias competitivas dos parceiros e que não condicione a construção de uma alternativa que acomode o novo cenário de procura.

Análise custo-benefício

A discussão precedente já mostrou a importância de considerar um modelo de investimento que permita aos seus promotores apropriar-se do valor das opções reais. É sábio que as opções reais só existem se o desenho e a execução do projecto forem definidos de forma estratégica, acomodando cenários diferenciados de evolução da procura e adaptando o negócio à evolução que se registre em cada momento.

A análise do projecto sob este prisma evidencia o valor das opções de sequencialização – ou, na terminologia financeira, de diferimento – do investimento, da flexibilidade de ajustar a infra-estrutura à evolução do negócio e de abandonar as infraestruturas no momento em que as mesmas se encontram devidamente rentabilizadas.

Mesmo que se admita que o investimento na infra-estrutura é compulsivo sempre que se alcança o limite da capacidade – isto é, sempre que a procura aumenta e a capacidade é insuficiente – perspectivar o projecto nestas dimensões é um importante elemento de criação de valor para o aeroporto.

Evidentemente, nem todos os possíveis desenhos de negócio permitem o mesmo conjunto ou carteira de opções reais. Algumas localizações e organizações apresentam mais valor que outras, mesmo considerando um cenário em que o exercício de uma expansão da capacidade aeroportuária é feita com destruição de valor para o gestor da infra-estrutura – i.e., sempre que as receitas não permitem recuperar o investimento.

Colocar os projectos associados a cada localização nesta perspectiva das opções reais, considerando a forma de desenvolvimento e execução e os custos de investimento específicos intrínsecos a cada localização – e.g., os custos de preparação do site – permite uma avaliação dos custos e benefícios privados e constitui o primeiro patamar de comparação entre as várias alternativas.

Naturalmente, o custo para a sociedade ultrapassa os limites da esfera privada, sendo necessário considerar adicionalmente os impactos sociais que tal projecto infra-estrutural acarreta. No nosso exercício, há a acrescentar as externalidades causadas, quer sejam os investimentos em acessibilidades ou os custos de transporte suportados pelos passageiros e trabalhadores do aeroporto. Estes custos, com expressão monetária, representam o segundo nível de abordagem, o qual agrega os custos e benefícios privados à expressão monetária das externalidades relativas às acessibilidades e aos custos de transporte – nas dimensões de poluição, acidentes e distância-tempo.

Para completar o modelo de análise custo-benefício, o estudo debruça-se ainda sobre aspectos de natureza qualitativa. Não é objectivo do documento oferecer uma ponderação destas externalidades, nem tampouco da sua importância relativa, mesmo no caso das externalidades pecuniárias. Pelo contrário, pretende-se com a análise definir um conjunto de vectores que o decisor público deve tomar em linha de conta na análise.

Antes de avançar e encerrar com a comparação das alternativas, recorde-se que numa função bem-estar social o Estado ou planificador

O bem-estar social resulta da agregação dos custos e benefícios privados e públicos...

Na esfera privada, o valor económico-financeiro do novo aeroporto é maximizado desde que assegurada a flexibilidade estratégica face ao risco e à incerteza.

Na esfera pública, há que considerar as externalidades pecuniárias, sociais e ambientais que a escolha acarreta.

A ponderação das diferentes componentes (critérios) nem sempre é óbvia...

... mas um projecto que compara favoravelmente em todos os critérios é claramente superior em termos de bem-estar social.

Estudamos 3 alternativas: OTA, Portela + I (Montijo ou Alcochete) e Alcochete, representativas de planos de investimento e modelos de negócio diferenciados:

(a) abandono integral da Portela nas opções da OTA e Alcochete, distinguindo-as pela possibilidade de sequencialização do investimento: considerada possível apenas em Alcochete.

(b) manutenção da Portela enquanto tiver capacidade para satisfazer tráfego de *full-service* apenas e libertação da capacidade com a construção imediata de um aeroporto para *low-cost*, hipoteticamente em Alcochete ou no Montijo.

social pode ponderar diferentemente cada um dos *drivers* de valor – os benefícios e custos privados e as várias externalidades.

Apenas, caso determinado projecto apresente valores mais favoráveis em todas as dimensões da análise – de natureza quantitativa e qualitativa – se poderá afirmar, inequivocamente, a sua superioridade absoluta, não se colocando as questões endógenas a um óptimo de Pareto, segundo o qual não é possível melhorar nenhum dos parâmetros sem prejudicar pelo menos um outro.

Mérito económico do Novo Aeroporto de Lisboa

No que respeita ao novo aeroporto de Lisboa, estudaram-se três alternativas, por aplicação da metodologia descrita: a OTA, a opção Portela + I (no Montijo ou Alcochete) e Alcochete.

De entre as várias soluções, a OTA e Alcochete preconizam o abandono da Portela, previsivelmente no ano de 2017. Em ambos os casos o aeroporto da Portela poderá entrar em colapso, exigindo a construção de uma infra-estrutura temporária para acomodar a procura excedentária até entrada em funcionamento do novo aeroporto. Esta opção real a ambos os projectos só necessitará de ser executada no caso de expansão da procura para além da capacidade instalada. A OTA requer, entretanto, um único investimento, ao passo que Alcochete permite o desenvolvimento de uma estratégia aeroportuária modular, capturando as opções reais [1] de diferimento do investimento, em função da evolução da procura e [2] de flexibilidade, admitindo a escolha do modelo de negócio adequado ao tipo de tráfego – i.e., *low-cost* ou *full-service*.

A alternativa Portela + I está pensada de modo a aproveitar ao máximo as opções que o projecto do novo aeroporto pode proporcionar. Por um lado, evidencia a possibilidade de diferir o investimento e a flexibilidade de o ajustar em função da evolução de cada um dos tipos de tráfego e, por outro, permite aproveitar ao máximo o investimento “afundado” na Portela, evitando o desperdício de uma infra-estrutura que está operacional ou, pelo menos, atenuando apreciavelmente esse desperdício. Nesta opção, é possível ter em funcionamento, já no final do ano de 2010, um pequeno aeroporto, para prestar serviço específico às companhias de aviação de *low-cost* e que permite transferir este tráfego da Portela para o novo aeroporto – Montijo ou Alcochete, nas nossas propostas, ainda que se admita que a localização de Alcochete possa ser marginalmente mais demorada. Finalmente, este desenho estratégico do novo aeroporto de Lisboa permite que, quando necessário, se abandone definitivamente a Portela e se transfira integralmente todo o tráfego para o novo aeroporto.

Na prática, todas as soluções são idênticas em termos de número de passageiros servidos – i.e., todas preconizam a possibilidade de existir um único aeroporto no futuro, acomodando todos os tipos de tráfego. Mesmo na Opção Portela + I, caso a procura assim o exija, ocorrerá o abandono do antigo aeroporto de Lisboa e a concentração das actividades num único site. Recorde-se que essa possibilidade está garantida à partida, por definição – i.e., faz parte do desenho do projecto.

Em termos de valor privado do projecto (valor económico e financeiro), a Opção Portela + I com localização no Montijo domina todas as restantes. A diferença face à OTA é de cerca de + 1,5 mil milhões de euros e a Alcochete é de pouco mais de 700 milhões de euros. Mas, em termos privados ainda, a Opção Portela + I, em Alcochete, é apenas ligeiramente inferior ao Montijo – i.e., 150 milhões de euros, diferença relativa a custos de preparação do terreno.

Mérito económico relativo das opções Portela + I e aeroporto modular

	Portela + I		Modular
	Portela + Montijo	Portela + Alcochete	Alcochete
Valor económico-financeiro	+ 1 463	+ 1 314	+ 759
Acessibilidades	+ 206	+ 206	0
Externalidades	+ 357	- 164	- 574
Total	+ 2 026	+ 1 356	+ 185

Notas: Valores em milhões de euros. A OTA constitui o ponto zero no modelo, e todas as alternativas são avaliadas em termos diferenciais face a este aeroporto. Os resultados apresentados contemplam o abandono da Portela logo após o seu esgotamento.

Considerando, cumulativamente com o valor económico-financeiro, o valor das externalidades, a Opção Portela + I, no Montijo, reforça a liderança, com uma diferença de 2 mil e 1,8 mil milhões relativamente à Ota e Alcochete, respectivamente.

Em qualquer caso, o propósito do exercício era, não tanto a indicação de uma localização, mas o sublinhar a importância de uma metodologia de decisão adequada. O valor da “Opção Portela + I” decorre, essencialmente, da possibilidade de diferir o abandono do actual aeroporto de Lisboa, permitindo economizar o custo do investimento antecipado que é efectuado nas outras alternativas. Acresce que a possibilidade de colocar o aeroporto *low-cost* em funcionamento rapidamente, numa localização que se torna definitiva, evita o custo adicional de uma solução de transição que, muito provavelmente, terá que ser realizada nas outras alternativas.

Admitiram-se idênticos constrangimentos e, nomeadamente, perspectivas de evolução de tráfego, para todas as opções em análise.

Em termos privados apenas, a opção Portela + I, independentemente da localização, revela um valor económico-financeiro superior.

Considerando as externalidade pecuniárias – transporte, poluição e ambiente – que dependem fortemente da especificidade da localização, a Opção Portela + I no Montijo parece ser superior.

As externalidades ambientais não foram objecto de investigação detalhada, mas estudos prévios revelam a proximidade das várias alternativas.

O benefício “ruído cessante” acontecerá mais tarde na opção Portela + I. Todavia, no imediato, o ruído será mais reduzido nesta alternativa do que nas restantes.

Em suma, no exercício levado a cabo, a opção Portela + I é superior em todos os critérios.

Observações finais:

**[1]
Salvaguarda da
concorrencialidade dos
parceiros – i.e., as companhias
de aviação**

Finalmente, nas externalidades sociais e ambientais, não foram efectuados quaisquer estudos aprofundados. Mas, utilizando os resultados de Scott Wilson Kirkpatrick (1994), num estudo de várias alternativas para o novo aeroporto de Lisboa, conclui-se que não existe discriminação negativa face ao Montijo. Repete-se, contudo, que esse elemento foi apenas considerado para tornar o exercício consistente, o que não significa que seja um cenário estudado exaustivamente.

Na dimensão ambiental, ganha especial relevo a questão do valor do novo uso do espaço após abandono da Portela, o qual resulta da soma algébrica de custos e benefícios sociais cessantes e emergentes, a par com os custos e ganhos privados. O ruído cessante é um aspecto particularmente crítico e que merece especial atenção por parte das populações residentes nas imediações do aeroporto da Portela.

O benefício “ruído cessante” é difícil de medir. Todavia a segmentação e segregação de tráfegos operada pela “Opção Portela + I” elimina, de imediato, parte do ruído da Portela – por contraste com a maior intensidade do mesmo nas alternativas, durante os anos em que a Portela se mantém em funcionamento. Todas as quatro hipóteses têm este benefício do ruído cessante, todavia na “Opção Portela + I” acontecerá mais tarde.

Em suma, do ponto de vista do custo para a sociedade, a “Opção Portela + I” revela-se mais vantajosa que qualquer uma das soluções que se encontra actualmente em discussão em todas as dimensões da análise – salvo no benefício do “ruído cessante”, o qual demorará mais a ocorrer na hipótese “Portela + I” – o que permite invocar a irrelevância dos ponderadores numa eventual função utilidade social.

A consideração e gestão estratégica dos factores de incerteza do projecto permite evidenciar resultados muito superiores, evitando a contaminação da discussão com aspectos laterais quando a decisão é baseada, tão-só, no montante global do orçamento de investimento. Mesmo aí, a superioridade da “Opção Portela + I” mantém-se.

A encerrar, quatro notas. A *primeira*, para registar o cuidado havido no desenho do projecto Portela + I, por forma a que não cause impacte negativo sobre a actividade dos parceiros, nomeadamente as companhias de aviação. Pretendeu-se com este exercício garantir a neutralidade da infra-estrutura aeroportuária para a competitividade das companhias de aviação *full-service* e *low-cost*.

A *segunda* nota é para referir que na produção das estimativas se utilizaram pressupostos conservadores. Em particular, na imputação de custos de investimento com acessibilidades, usou-se uma abordagem maximalista, considerando custos com novas travessias rodoviárias no Tejo e, não menos relevante, a antecipação de todos os investimentos necessários para colocar qualquer um destes aeroportos na situação de

receber imediatamente todo o tráfego. Talvez excesso de cautela porque, por definição, a “Opção Portela + I” contempla exactamente a possibilidade de diferir o investimento – mesmo em infra-estruturas. Escolhemos, contudo, reservar essa opção de flexibilidade para o investimento na infra-estrutura aeroportuária e não misturar os assuntos, ainda que daí possa ter resultado uma comparação menos favorável à nossa hipótese que, contudo, revela enorme robustez.

A *terceira*, relaciona-se com o abandono da Portela. O modelo desenvolvido contempla o seu abandono, logo que o aeroporto se mostre incapaz de satisfazer a totalidade do tráfego que o demanda. A incerteza quanto ao ano último do uso da Portela é ampliada por causas novas como o TGV (vide o caso Sevilha-Madrid) e *low-cost*, que poderão fazer deslizar para diante o abandono da Portela. Considerando a manutenção das taxas de crescimento recentes no tráfego de *full-service*, o abandono nunca deverá ocorrer antes de 2017 – ano estimado para a entrada em funcionamento de um possível aeroporto na OTA. Em nenhum caso analisado foi atribuído valor ao abandono da Portela (entenda-se, valor do novo uso do espaço, seja como espaço verde, seja como espaço edificado, etc.). Mas, todas as alternativas estudadas são afectadas positivamente pelo valor que venha a ser atribuído a esta ocorrência – inclusivé a Opção Portela + I – aumentando o seu valor. A julgar pelos modelos, o impacto desta medida será neutral sobre a ordenação das preferências.

Finalmente, a análise ignora as questões sobre o financiamento e parte do princípio económico de uma eficiente utilização dos recursos. Isto é, em cada alternativa, a estrutura de financiamento escolhida é aquela que minimiza o custo do capital e impõe o menor custo para a sociedade. Esta discussão relaciona-se, evidentemente, com a utilização de fundos e a eventual consignação de fundos estruturais a cada um dos projectos. Admitimos, por falta de indicação ou disposição em contrário, que não existem constrangimentos institucionais externos a condicionar a estrutura de financiamento de cada um dos projectos. Em síntese, assumiu-se que não existem fundos públicos que discriminariamente são atribuídos a determinados projectos em detrimento doutros. A verificar-se diferenciação no acesso a fundos públicos, as vantagens relativas alteram-se e, possivelmente, também a hierarquização das preferências. Contudo, isto não acarreta a alteração do custo para a sociedade, que a ordenação apresentada captura de forma clara e inequívoca. Pelo contrário, traduz-se apenas na concessão de um benefício a favor de determinada alternativa que, muito provavelmente, implicará um custo adicional, materializado na indisponibilidade de fundos para opções que, eventualmente, representam melhor utilização de recursos. Ou seja, a alternativa com fundos estruturais especificamente afectos apresenta, naquela situação, um maior custo social de oportunidade do capital.

[2]
Pressupostos conservadores nos cálculos efectuados

[3]
A opção Portela + I contempla a possibilidade de abandonar a Portela, se o tráfego evoluir muito favoravelmente.

[4]
Ignoraram-se as questões relativas ao financiamento, partindo-se do princípio de uma utilização eficiente dos recursos, incluindo os fundos públicos nacionais ou comunitários.

1

Introdução

A localização do Novo Aeroporto de Lisboa tem alimentado um aceso debate sobre o mérito de cada uma das várias alternativas em confronto. Os argumentos têm sido esgrimidos no campo exclusivo dos investimentos que são necessários em cada um dos cenários, mas as questões da organização da indústria de transporte aéreo e o valor económico de um aeroporto têm sido, tipicamente, marginalizadas.

A análise de cada uma das alternativas não é fácil, e carece de um enquadramento adequado para levar a cabo uma avaliação económica dos custos e benefícios da infra-estrutura, tomando em devida linha de conta todas as implicações e constrangimentos de natureza económica, financeira, técnica, social e ambiental.

Até ao momento parece não existir um modelo de análise unificado, que permita comparar as diferentes alternativas, para além das questões relativas ao investimento propriamente dito. Entendeu, por isso, a Associação Comercial do Porto que a eficiência na utilização de recursos escassos numa economia com carências estruturais, como a Portuguesa, reclama rigor na utilização dos fundos públicos, subordinando-a aos objectivos de um desenvolvimento equilibrado e sustentado.

Este relatório propõe um modelo integrado de avaliação de várias alternativas quanto à localização do novo aeroporto de Lisboa, colocando o acento tónico no valor económico-social de cada euro gasto. Naturalmente, cada uma das alternativas encerra um valor económico e, nesta medida, compete ao governo – no exercício do seu papel de planificador social para a resolução das falhas de mercado que emergem em situações como esta – escolher aquela que retribui à sociedade maior valor por cada euro investido.

Custos e benefícios privados

O corpo central da avaliação é um modelo de análise de projectos de investimento que considera todas as opções que subjazem a cada uma das alternativas. Numa linguagem económica, o modelo lança mão dos avanços mais recentes no campo da teoria financeira e envolve um elevado nível de sofisticação. Em concreto, é um modelo que considera as opções reais subjacentes a cada uma das alternativas e, deste modo, ultrapassa as limitações da análise tradicional de desconto dos cash-flows do projecto a qual não acomoda essa complexidade.

Restringindo a análise à dimensão da operação aeroportuária o problema reconduz-se à simples avaliação dos investimentos e custos de produção subjacentes a cada uma das alternativas

possíveis. Em particular, o exercício consiste na comparação dos investimentos e dos custos de exploração de cada uma das opções alternativas: de um lado uma única estrutura aeroportuária e, do outro, uma estrutura com dois aeroportos a operar em simultâneo.

As opções “um único aeroporto” ou “Portela + 1” comportam investimentos diferenciados. Um modelo de exploração assente em dois aeroportos apenas terá vantagens financeiras se se conseguir, simultaneamente, economizar no capital investido e manter os custos unitários de exploração constantes – ou, pelo menos sem crescimentos excessivos – por comparação com o cenário de uma única infra-estrutura em funcionamento.

Dependendo das opções entre as duas alternativas *low-cost* e *full-service* é possível calcular os montantes a investir para diferentes níveis e combinações de tráfego. Vários estudos sobre a localização do novo aeroporto de Lisboa, conjuntamente com evidência internacional, são utilizados para estimar os montantes envolvidos na construção de um novo aeroporto e as diferenças entre as várias localizações alternativas decorrem exclusivamente dos custos de preparação do site e das acessibilidades.

No que respeita ao custo de exploração privado *strictu sensu*, a operação com dois aeroportos deve ser exclusivamente analisada no contexto das economias de escala e de gama que assistem à prestação do serviço (aeroportuário) e à sua relativização face ao mercado. Só por esta via se pode responder à questão de saber se os custos marginais de produção com um único aeroporto são superiores aos de duas infra-estruturas a operar em simultâneo.

Custos e benefícios sociais

A opinião mais veiculada publicamente a propósito dos custos enfatiza que a operação é mais onerosa no caso da opção “Portela + 1”, por comparação com a alternativa de um único aeroporto. A nosso ver, a discussão parece misturar argumentos de natureza muito diversa, pelo que é importante identificar o problema nas suas várias dimensões.

Existe um problema de custo privado – ou seja, os custos de exploração, em sentido estrito e objecto da análise custo-benefício privado – e outro de custo social – ou seja, as externalidades que a construção de um novo aeroporto acarreta.

Por isso, o exercício proposto neste documento extravasa a simples determinação do valor económico-financeiro do projecto. Um modelo de avaliação custo-benefício completo requer a consideração das implicações que cada uma das opções – repetindo, um único aeroporto ou “Opção Portela + 1” – tem para as demais entidades e para a sociedade como um todo. Estes efeitos podem ser avaliados por via das externalidades, em sentido lato.

Numa primeira dimensão, analisam-se os impactos sobre as acessibilidades necessárias a cada uma das alternativas, procurando captar as necessidades de investimentos adicionais no ordenamento do território, para responder às necessidades de mobilidade geradas pela nova infra-estrutura.

Noutra vertente, o estudo alarga-se por forma a compreender os efeitos para os parceiros do negócio – e.g., as companhias de aviação – e para os stakeholders sociais – e.g. efeitos sobre ambiente, poluição,..... Numa expressão económica, a análise do bem-estar-social.

A discussão encerra com uma abordagem agregadora, num balanço económico-social de custos e benefícios privados e públicos, maxime da eficiência das várias opções, seguindo a lógica de óptimo de Pareto. A análise permite-nos invocar a neutralidade da economia positiva nas conclusões.

Organização do documento

O estudo para aferir do mérito económico de várias alternativas para a localização do novo aeroporto de Lisboa, está estruturado em três vertentes.

A **primeira** – que compreende os capítulos 2 a 4 – adopta uma perspectiva tecnológica, detalhando os investimentos necessários para a criação de um aeroporto e analisando as componentes funcionais com reflexo nos custos de operação.

Os custos de operação são determinados em duas fases. Numa primeira fase, identificam-se as funções desempenhadas pelas infra-estruturas aeroportuárias (*vide* Capítulo 2). As mesmas são contextualizadas na cadeia de valor para a prestação do serviço de transporte aéreo (nomeadamente de passageiros) com o intuito de averiguar os custos de produção e eventuais custos de transacção/ hierarquia, decorrentes da externalização/ internalização das actividades produtivas. Os custos de produção estimados são, depois, contrastados com a evidência recolhida junto de aeroportos internacionais e nacionais (*vide* Capítulo 3).

O investimento é calculado para diferentes níveis ou escalões de capacidade, tomando por base as instalações e equipamentos mínimos necessários para uma infra-estrutura para cada um de dois formatos alternativos – *low-cost* e *full-service*. Os valores para são obtidos por recurso a estudos técnicos de engenharia e validados por comparação com experiências recentes e as estimativas existentes nos estudos para o aeroporto da OTA (*vide* Capítulo 4). Os investimentos assim determinados não contemplam qualquer restrição de localização e constituem, nesta perspectiva, um modelo geral de investimento em infra-estruturas aeroportuárias sem fricções. Isto é, a solução preconizada parte de um *level playing field* no que respeita a localização – custos das acessibilidades, impactes ambientais e eventuais externalidades têm custo zero. Em princípio, esta componente do investimento é replicável em qualquer uma das localizações alternativas em discussão, não constituindo factor de diferenciação.

A **segunda** vertente – vertida nos capítulos 5 e 6 – concentra-se no desenvolvimento de um referencial de análise integrado que permita efectuar uma análise económica de custo-benefício.

O modelo desenvolvido para avaliação de um projecto aeroportuário ocupa um lugar de destaque no Capítulo 6. O rigôr que esta metodologia aporta à análise permite maior objectividade na hierarquização das soluções, facilitando a discussão a propósito dos custos de operação e dos investimentos necessários na infra-estrutura aeroportuária. Concomitantemente, permite determinar o valor financeiro de cada aeroporto, ao mesmo tempo que permite isolar a questão relativa às externalidades e custos de acessibilidades. Estas duas últimas variáveis são, também, objecto de quantificação em algumas das suas dimensões. Assim, no que respeita às externalidades, são quantificados os custos em termos de CO2 e os relativos ao tráfego adicional gerado pelo novo aeroporto – i.e., a mobilidade de pessoas em transporte público e privado.

Os valores económicos determinados para cada uma das variáveis são aditivos. Assim, agregadamente, o valor de cada uma das alternativas pode ser obtido pela simples adição

aritmética dos valores económicos (i.e., em equivalente monetário) atribuídos aos custos e benefícios de cada alternativa.

No modelo de avaliação do projecto, a opção metodológica recaiu sobre a utilização de opções reais. Esta escolha constitui uma grande vantagem, nomeadamente atendendo à grande incerteza sobre as perspectivas de evolução no transporte aéreo de passageiros – e.g., a repartição entre low cost e full service – e a dinâmica da indústria de transporte aéreo, num contexto de previsível endurecimento das medidas regulatórias para a sustentabilidade e protecção ambiental. A teoria das opções reais é especialmente adequada para estimar a valia económico-financeira relativa das várias alternativas, ligando-a com diferentes cenários – i.e. simulações – de evolução do mercado e correspondentes níveis da capacidade aeroportuária – i.e., em número de passageiros e flexibilidade de escolha entre aeroportos *low-cost* e *legacy* ou *full-service*.

A encerrar, o estudo converge na **terceira** dimensão, relativa à avaliação económica de várias alternativas, com especial enfoque na “Opção Portela + 1” – Capítulo 6 e último deste estudo. Metodo logicamente, introduzem-se os elementos diferenciadores de cada uma das localizações em discussão, por via do relaxamento do pressuposto do *level playing field*. Em cada uma das localizações são consideradas as especificidades que introduzem “fricções” no modelo de base e permitem, assim, computar custos e externalidades para bandas de tráfego, ou utilização da capacidade, semelhantes. Os resultados são depois sintetizados numa análise custo-benefício, invocando as orientações e os critérios anteriormente discutidos.

2

Aeroportos no Contexto do Transporte Aéreo de Passageiros

Este capítulo pretende contextualizar a operação aeroportuária sob a perspectiva da cadeia de valor. No pressuposto de que o serviço de transporte aéreo de passageiros carece de um conjunto de infra-estruturas, que permitem às companhias de aviação desenvolver a sua actividade, segue-se uma análise detalhada da actividade dos aeroportos e do seu posicionamento relativamente às estratégias empresariais das companhias de aviação, na prestação de um serviço final de transporte aéreo de passageiros e carga.

Atendendo à finalidade deste documento, o enfoque é colocado na actividade aeroportuária, propriamente dita, e não tanto nas restantes indústrias aeronáuticas, i.e., na produção e reparação de aeronaves, ou na indústria de transporte comercial de passageiros e carga. Os aeroportos são identificados como sistemas funcionais, onde se desenvolvem operações de interface entre os modos de transporte aéreo e terrestre. Com a discussão que se segue, pretende-se contribuir para a identificação das fontes de custos e de receitas na actividade dos aeroportos e, por esta via, lançar as bases para a determinação da função custo e dos investimentos necessários – assuntos que são desenvolvidos nos capítulos que se seguem.

Contextualização da actividade aeroportuária

A actividade aeroportuária deve ser enquadrada no contexto da indústria de aviação. Na medida em que os aeroportos constituem uma “peça” fundamental da cadeia de valor da indústria de aviação, importa estabelecer as relações com os serviços e a forma como contratualmente os mesmos podem ser prestados.

Nesta secção damos conta da cadeia de valor na indústria de aviação, com especial incidência na articulação entre as actividades que convergem para a produção de um serviço final – seja ele o transporte de passageiros, seja o transporte de mercadorias. Alguns dos elos da cadeia de valor são apresentados com um elevado grau de detalhe, outros aparecem de forma unificada. Os *primeiros*, por se entender que apresentam elevada interacção com a actividade aeroportuária; os *segundos*, por se revelarem de natureza mais acessória, ainda que possam determinar o *output* final.

Apresentar-se-ão, ainda, os arranjos institucionais alternativos para a indústria de aviação, com especial enfoque no sub-segmento da actividade aeroportuária. Também nesta secção são identificados pontos chave na cadeia de valor que permitem analisar a interacção entre as várias indústrias que se complementam e, eventualmente, se substituem na prestação do serviço final de transporte de passageiros ou de mercadorias. Este último exercício é particularmente relevante para a identificação de pontos de fricção e as externalidades que determinadas actividades podem gerar sobre as restantes. Pense-se, por exemplo, no impacto da organização da indústria de aviação sobre a indústria de transporte aéreo.¹

A indústria de aviação

Quando, neste documento, referirmos a indústria de aviação estamos a englobar todo o conjunto de actividades produtivas essenciais ao desempenho do serviço de transporte aéreo de passageiros ou de mercadorias. É um conceito em sentido lato, abrangendo desde a produção de aeronaves até às companhias de aviação que prestam o serviço de transporte, passando pelos aeroportos, infra-estruturas essenciais para embarque e desembarque.

Notas conceptuais e metodológicas

Quando necessarmos de ser mais precisos, para evitar ambiguidades, utilizaremos os seguintes conceitos relacionados com a indústria de aviação: a indústria aeronáutica – desenvolvimento e produção de aeronaves – a indústria de transporte aéreo - concentrando-se sobre a actividade de transporte propriamente dito – e a indústria aeroportuária. Os conceitos são apresentados em sentido lato, não identificando os contornos de cada negócio. São, também, as delimitações

¹ De momento, admite-se que os limites do que se considera a indústria aeroportuária e a indústria de aviação não estão claramente definidos. Utiliza-se abusivamente a notação de “aeroportos” e “companhias de aviação” para designar cada uma das actividades industriais. Entretanto, reconhece-se, como se mostrará adiante, que os limites de cada uma destas indústrias são variáveis e existem várias actividades que podem ser disputadas pela mesma indústria. Apenas para exemplificar, refira-se o caso dos “lounges” nos aeroportos: “Propriedade e gestão das companhias de aviação?”

institucionais mais comuns na indústria de aviação, embora se denotem diferenças de organização entre as várias experiências e os vários países.

Indústria aeronáutica: A indústria aeronáutica é entendida como compreendendo as empresas que concorrem para a produção de aeronaves para transporte de passageiros e carga e na prestação de serviços de reparação e manutenção. Nela se incluem todas as actividades económicas ligadas à manutenção, fabricação, e projecto de componentes aeronáuticos.²

Indústria de transporte aéreo: O transporte aéreo de passageiros e de mercadorias é realizado por companhias de aviação, as quais, mediante aquisição de aviões à indústria aeronáutica e utilizando infra-estruturas aeroportuárias, prestam um serviço de transporte ponto a ponto de passageiros e mercadorias. Ocupa um lugar de charneira na indústria de aviação, pelas fortes ligações que estabelecem com a indústria aeronáutica, de um lado, e a indústria aeroportuária, do outro. Sob determinadas circunstâncias podem mesmo desenvolver-se formas de integração vertical.

Indústria aeroportuária: O serviço de transporte aéreo necessita de infra-estruturas aeroportuárias – vulgo aeroportos – nos quais as companhias de aviação procedem ao embarque e desembarque de passageiros e à carga e descarga de mercadorias.

A indústria aeronáutica situa-se a montante da indústria de transporte aéreo e tem interações com a actividade das empresas que se situam na fase final da cadeia de valor, sejam as companhias de aviação, sejam as infra-estruturas aeroportuárias. As primeiras, porque desenham o seu negócio em função da dimensão do mercado local e das restrições que a tecnologia impõe.³ As segundas, porque necessitam de dimensionar a sua capacidade em função das características técnicas das aeronaves.⁴

Esta interdependência ilustra bem a necessidade de coordenação de actividades, que nem sempre o mercado organiza de forma conveniente. Formas e modos de cooperação podem ser desenhados de forma voluntária, embora nem sempre tal se verifique. Em especial, a competitividade da indústria em diversos pontos da cadeia de valor pode dar origem a comportamentos estratégicos que visam tão simplesmente erigir barreiras à entrada, por forma a mitigar a concorrência e poder explorar convenientemente determinados nichos de mercado.⁵

² No caso Português, podem ser apontados como exemplos as OGMA (na produção e manutenção) e a TAP (apenas na manutenção).

³ A este propósito refira-se a organização do negócio das companhias de aviação por forma a estabelecer hubs principais e secundários, tendo em vista concentrar a procura e otimizar a utilização da frota de aviões.

⁴ A título de exemplo, refiram-se as especificações técnicas quando ao comprimento da pista, em função do tipo de aeronave. Também os terminais e, nomeadamente, as portas de embarque necessitam de ser ajustadas a esta realidade.

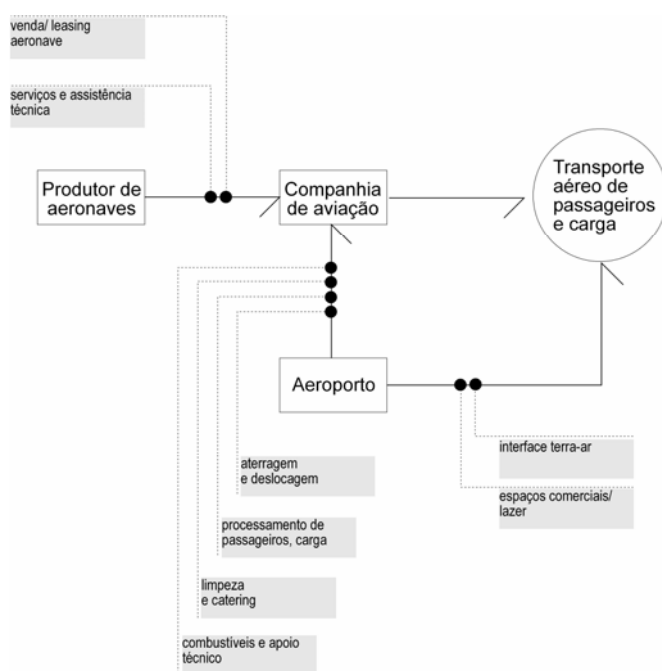
⁵ A este propósito, as companhias de bandeira – ou legacy aviation companies, como são identificadas na terminologia anglo-saxónica – são muitas das vezes acusadas de estratégias que procuram tornar cativos certos mercados, com o auxílio dos respectivos governos. A liberalização do espaço aéreo, ou libertação de slots em aeroportos congestionados são reclamações correntes de entrantes num mercado cada vez mais competitivo.

Cadeia de valor

Em termos simplificados, a indústria consiste num conjunto de actividades que são realizadas internamente dentro de uma única empresa⁶ ou articuladas através do mercado. As soluções encontradas para organizar a indústria não são únicas, pelo que o recurso a definições mais “finas” de actividades é essencial para perceber o alcance das diferentes formas de organização industrial.

De forma simplificada os elementos da cadeia de valor nos quais as três indústrias interagem podem representar-se esquematicamente da forma apresentada na Figura 2.1.

Figura 2.1 – Cadeia de valor na indústria de aviação comercial



Notas: A representação das actividades aparece a um nível agregado,mas que permite uma delimitação funcional, por forma a construir cenários alternativos de organização para cada uma das indústrias.

A indústria aeroportuária

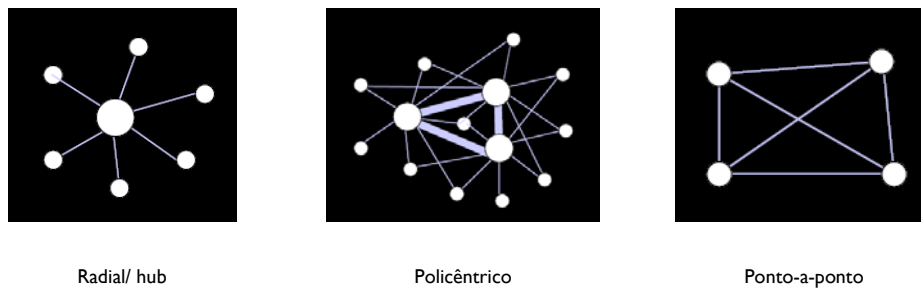
A interacção entre os aeroportos e as companhias de aviação pode ser apreendida pela forma como as últimas organizam as suas operações comerciais e os primeiros respondem com características específicas da infra-estrutura. Eventualmente, a ordem de causalidade pode ser invertida e, neste caso, os aeroportos funcionam como suporte a iniciativas e estratégias das companhias aéreas. A comprová-lo, estão as associações tradicionalmente existentes entre os aeroportos e determinadas companhias de aviação, que os transformam nas suas “casas”. A título

⁶ É o conceito de internalização de Coase (1937).

ilustrativo, anote-se a utilização da Portela como centro nevrálgico das operações da TAP, ou a associação da Iberia ao aeroporto de Barajas em Madrid. Em síntese, em cada aeroporto é possível detectar um *carrier* dominante, do qual o aeroporto tem forte dependência e, nesta perspectiva, do qual retira uma fatia substancial do seu valor.

Assim, os aeroportos podem ser classificados de acordo com várias perspectivas. Esquemáticamente, na perspectiva da companhia de aviação, o aeroporto pode ser utilizado numa lógica de modelo de *hub-and-spoke* ou de ligação ponto-a-ponto.

Figura 2.2 – Modos de utilização dos aeroportos pelas companhias de aviação



Notas: xxx.

Hub and Spoke

Sumariamente, num aeroporto *hub* típico existe grande volume de tráfego de passageiros em trânsito, que são transportados do *spoke* para o *hub* e redistribuídos para outros destinos a partir daí. Numa ligação ponto-a-ponto, passageiros e mercadorias estão já entregues nos destinos finais, sem necessidade de transbordo entre aeronaves.

Hub: Na terminologia aeronáutica, um *hub* é um aeroporto central, especialmente vocacionado para receber um grande número de vôos com várias origens e destinos, nos quais os passageiros se podem transferir entre os vários vôos operados pela companhia de aviação. Nesta forma de organização da indústria, satisfaz-se o maior número de passageiros da forma mais eficiente, dada a escassez dos recursos e, sobretudo, atendendo ao seu custo.

Os *hubs* têm a vantagem da simplicidade, em todos os aspectos. Quer do ponto de vista do consumidor – que tem uma visão simples e intuitiva da forma como o serviço é prestado e como pode chegar de um ponto a outro da rede – quer do ponto de vista da empresa – que encontra aqui um terreno fértil à introdução de serviço quando nós isolados são adicionados à rede e, assim, ficam facilmente acessíveis a partir dos restantes locais.

Naturalmente, a rede levanta alguns problemas de risco sistémico, que tem a ver com o facto de problemas em um dos nós se poderem propagar em cascata aos restantes pontos da rede. O problema é mais grave se localizado no *hub* que no *spoke*. Em cenários de grande procura, o *hub* pode transformar-se num *bottleneck*, estrangulando todo o processo produtivo, degradando a qualidade do serviço e colocando mesmo em causa a sua finalização – e.g., os recentes problemas com perdas de bagagem durante este passado Verão nos maiores aeroportos internacionais. Da perspectiva do consumidor, a reorientação do tráfego através do *hub*, aumenta o tempo de

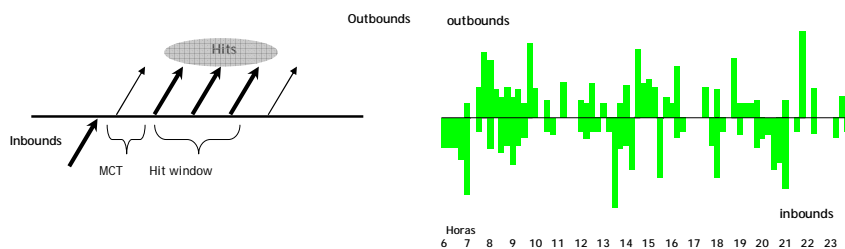
viagem, reflexo directo do *trade-off* entre comodidade (que se reflecte no preço que o cliente está disposto a pagar) e custo do serviço (procura suficiente para alimentar uma ligação directa).

Hub-and-spoke: O conceito de rede “hub-and-spoke” deriva o seu nome da roda da bicicleta, que consiste numa série de “raios” (*spokes*) estendendo-se do eixo da roda (*hubs*) no sentido do exterior, em várias direcções. Em sentido abstracto, escolhido o *hub*, as ligações com outros pontos constituem os *spokes*. Esta definição é particularmente adaptada às indústrias, e formas de concorrência, em que a rede tem uma importância fundamental na aglutinação da procura num determinado ponto central do mercado e na eficiência na utilização de recursos escassos. É exactamente o caso da indústria de transporte aéreo.

Do ponto de vista operacional – i.e., da organização da produção na empresa – uma rede *hub-and-spoke* retira complexidade ao processo produtivo, reduzindo substancialmente o número de combinações necessárias para ligar dois pontos. Existindo N pontos, são necessários exactamente $(N-1)$ rotas para os ligar. Na ausência de *hub*, o número de ligações cresceria exponencialmente para $N(N-1)$. Por exemplo, tomando uma rede de 10 pontos, (incluindo o *hub*) são precisas apenas 9 rotas para ligar todos os pontos da rede, enquanto na sua ausência, o número de ligações cresce para 90. No transporte aéreo, a organização *hub-and-spoke* permite utilizar mais eficientemente os recursos produtivos pela aglutinação da procura – por exemplo, permite utilizar melhor a capacidade das aeronaves, ao mesmo tempo que permite uma maior frequência de vôos a partir do *hub* com o mesmo destino.

O conceito de *hub* pressupõe, não apenas ligações entre os diversos destinos e o *hub*, mas ligações no *hub* para outros destinos. Existe um período de tempo durante o qual se verificam as chegadas (*inbounds*), transportando os passageiros para o *hub*, e um período posterior, no qual os passageiros (em transferência) são distribuídos pelos destinos. Em teoria estes dois períodos devem estar separados pelo *minimum connecting time*⁷ (MCT), período mínimo necessário para garantir que um passageiro consegue mudar de um voo para outro.

Figura 2.3 – Operação de *hub-and-spoke*



Fonte: TRENMO

⁷ Num mesmo aeroporto, existem diferentes MCT consoante se considere as diferentes combinações entre os vários tipos de ligação: voos domésticos, intra-EU, internacionais e intercontinentais.

Aeroportos *low-cost* e *full service*

A evolução recente da indústria de transporte aéreo de passageiros tem vindo a dar origem a um refinamento adicional destes conceitos: a distinção entre aeroportos *low cost* e tradicionais ou *full service*. Embora não obrigatoriamente, num aeroporto *low cost* a operação é do tipo ligação ponto-a-ponto⁸, enquanto num aeroporto tradicional podem co-existir os dois tipos de tráfego.

Esta especialização adicional dos aeroportos reforça as interações entre a infra-estrutura aeroportuária e o modelo de negócio adoptado pelas companhias de aviação. Na medida em que se trata de activos específicos que podem não ter utilização alternativa, os aeroportos devem adaptar-se à procura do mercado, ou às características do modelo de negócio das companhias de aviação.

Recorde-se que, numa lógica industrial, os serviços prestados pelos aeroportos às companhias de aviação são um complemento ao transporte propriamente dito. Em última instância, estes custos são suportados pelos passageiros, que os pagam à companhia de aviação para esta, posteriormente, os pagar ao aeroporto.⁹ São serviços que não podem existir independentemente¹⁰ – daí a sua especificidade na relação contratual – e cujo preço concorre para a procura final. Aliás, os consumidores adquirem estes serviços conjuntamente ou em “pacote”.

Assim, na perspectiva microeconómica, é inegável que os passageiros olham para o serviço de transporte numa perspectiva *all-in-cost*, independentemente da forma como o mesmo se desdobra entre transporte e utilização da infra-estrutura. Pode, pois, ocorrer que no entendimento da companhia de aviação – por questões que têm a ver com o seu modelo de negócio e o seu posicionamento competitivo – o conjunto de serviços que os seus clientes procuram nas infra-estruturas aeroportuárias seja diferente daquele que o aeroporto está apto a servir.

Foi a recente evolução da indústria de transporte aéreo que suscitou esta controvérsia. O perfil – ou função utilidade – dos passageiros das companhias de aviação *low cost* é tal que os aeroportos tradicionais apresentam um leque de serviços demasiado amplo, i.e., existem ofertas com utilidade marginal inferior ao respectivo custo de produção e que, numa lógica económica, não deveriam ser prestados.

Para responder a esta nova realidade, muitos aeroportos reorientaram as suas actividades, concentrando-se na procura efectiva do mercado que, no caso das *low cost*, significa o desenvolvimento de infra-estruturas mais leves, restringindo a gama e a qualidade dos serviços

⁸ A excepção é, por exemplo, a utilização de Stanstead como aeroporto *hub* pela Ryanair. Já, noutro exemplo, o aeroporto de Blackpool, privado, é exclusivamente vocacionado para ligações ponto-a-ponto, ou estabelecer ligações com um *hub*. Em ambos os casos, mas sobretudo no segundo os dois aeroportos são utilizados por companhias de aviação que procuram apenas os serviços associados ao seu negócio de *low cost*.

⁹ A forma como operacionalmente estes valores são identificados na tarifa paga pelo passageiro varia de acordo com o modelo de negócio que as companhias de aviação adoptem. Da mesma forma, podem também existir diferenças entre a forma como este preço é estabelecido pela companhia de aviação e pelos aeroportos; i.e., existem casos em que companhia de aviação adopta um sistema de cobrança ao cliente diferente do que lhe é aplicado a si própria.

¹⁰ Alguns serviços, contudo, poderiam ser oferecidos sob outras infra-estruturas, como por exemplo centros comerciais ou de exposições. Em todo o caso, a restrição de acesso ao público em geral em determinados serviços, faz com que estes possam ser considerados numa perspectiva de mercado cativo – e.g., *free-shop* e lojas dentro do perímetro das salas de embarque.

prestados e adaptando-se às exigências da procura. Aliás, este movimento é economicamente justificável na perspectiva de maximização da eficiência de utilização dos recursos produtivos, em especial de remuneração do capital investido.

Em suma, concentrando-nos apenas no transporte aéreo de passageiros, do cruzamento destas características podemos apresentar uma sistematização estilizada dos aeroportos: aeroportos *full service* ou tradicionais – com subdivisões em internacional hubs e sub-hubs – e *low cost* – de natureza mais recente e que têm surgido face à alteração nos padrões da oferta de transporte aéreo que, por sua vez, responde a um novo formato da procura latente.

Aeroporto full service: Os aeroportos *full service* são aeroportos desenhados com base no modelo de negócio de transporte aéreo de passageiros tradicional. Estão focalizados na prestação do serviço às companhias de aviação, as quais são, na maioria dos casos, companhias de bandeira. Em muitos casos estes aeroportos permitem às companhias de aviação centralizar as operações de *hub*, assegurando grande volume de passageiros em trânsito, ao mesmo tempo que oferece um amplo leque de serviços que os passageiros procuram.

Aeroporto low cost: A desregulação trouxe novas formas de concorrência no transporte aéreo de passageiros. Paralelamente às companhias de aviação tradicionais surgiram novos operadores, apontando para um novo segmento de mercado com menor poder de compra. Para estas empresas, os aeroportos tradicionais oferecem serviços e infra-estruturas que ultrapassam as suas (e dos seus passageiros) necessidades e, como tal, revelam modelos de negócio desajustados. A necessidade de satisfazer esta procura tem levado ao aparecimento de novos aeroportos, capazes de oferecer um leque de serviços e conforto mais restrito que os aeroportos *full service* e sem necessidade de acomodar operações de *hub* das companhias de aviação. Este *downgrade* nos serviços e qualidade é fundamental para garantir a viabilidade das companhias de aviação *low cost*, já que só por este meio os aeroportos se podem manter como estruturas competitivas e cobrar preços mais reduzidos.

Reforce-se a noção de complementariedade; i.e., a organização da actividade aeroportuária está associada ao tipo de tráfego a que se destina. Não apenas as questões logísticas são determinantes, como também a segmentação de tráfego entre *low cost* e *legacy* têm influência nos serviços prestados nos terminais aeroportuários.

A indústria de transporte aéreo de passageiros e mercadorias

As companhias de aviação transportam passageiros em rotas regulares ou em rotas de “charter”, as últimas desenhadas propositadamente para determinados grupos de passageiros ou de carga. Várias companhias de aviação operam no serviço de transporte de passageiros e de carga. Em Portugal, a TAP é a única companhia de aviação de origem nacional que opera nesta indústria.

A forma como utilizam os aeroportos depende do modelo de negócio adoptado. Assim, podem reclamar maior ou menor nível de serviços do aeroporto em função da sua procura e dos tráfegos de passageiros que pretendem alimentar. À semelhança de Ashford et al. (1997) procuramos representar as interações existentes entre o aeroporto e a utilização que lhe é dada pela companhia de aviação, ou aquilo a que poderíamos chamar as características específicas da procura pelas companhias de aviação.

Modelos de negócio

Existe uma multiplicidade de formas de organização na indústria de transporte aéreo de passageiros. A concorrência entre as companhias de aviação faz-se em termos de captar um conjunto de clientes e uma forma de organização das actividades que permita a rentabilização do capital investido.

Simplificadamente, existem duas formas de organização dominantes no transporte aéreo de passageiros: *legacy* e *low cost*. A primeira está associada à indústria de aviação tradicional que, em termos de gestão de operações, tem vindo a reforçar a evolução para um modelo de negócio baseado em *hub-and-spoke*, por forma a reduzir os custos. A segunda, de natureza muito mais recente, surge como resposta à desregulação do espaço aéreo dentro da União Europeia e dos Estados Unidos e a uma procura latente, que se manifesta desde que as descidas de preços sejam suficientemente significativas para estimular a entrada no mercado de novos clientes – normalmente estratos da população sensíveis ao preço e pouco preocupados com questões de tempo e qualidade.

Legacy airline: As companhias de aviação tradicionais operam num modelo de negócio de “*hub and spoke*”. Herdeiras, na larga maioria dos casos, das companhias de bandeira nacionais – empresas públicas – têm uma extensa rede de rotas internacionais e intercontinentais, as quais procuram rentabilizar através de estratégias de concentração do tráfego, normalmente num único aeroporto – o *hub*. A partir do *hub* operam um conjunto de rotas com os *spokes*, as quais são responsáveis por abastecer a oferta em condições concorrenciais. No caso de Portugal a TAP, uma *legacy airline*, utiliza a Portela como *hub*, trazendo passageiros de outros aeroportos nacionais e internacionais.

Low cost airline: As companhias de aviação *low cost* não oferecem, normalmente, ligações numa base de “*hub and spoke*”. Frequentemente, concentram a sua actividade em ligações ponto a ponto, com distâncias curtas e que, usualmente, não ultrapassam as 2 a 3 horas de voo. Têm como principais clientes pessoas em turismo, com uma fatia ainda negligenciável de passageiros de negócios.

Formas alternativas de organização: Em verdade poderíamos ainda falar em companhias de aviação de outra natureza, não organizadas de acordo com nenhum dos modelos acabados de descrever. Algumas empresas exploram rotas de curto e médio alcance, com ligações regionais entre pequenas comunidades e grandes centros urbanos, nos quais se localizam *hubs*. Pode tratar-se de empresas independentes ou actuando em parceria com uma grande companhia. A frota de aviões é, normalmente, de reduzida dimensão e apresentam a vantagem competitiva de permitir uma melhor rentabilização da actividade.¹¹

Transporte de carga: Finalmente, o transporte de carga é outra das actividades das companhias de aviação. O transporte de carga pode ser efectuada nos porões dos aviões de passageiros, mas também constitui um negócio próprio e autónomo de algumas companhias de aviação. Neste último caso, a integração deste negócio com as empresas de distribuição de correio e

¹¹ Antes da aquisição pela TAP, a Portugália enquadrava-se nesta categoria. Operava rotas regionais e, nalguns casos, operava em parceria com a TAP, transportando passageiros de e para o *hub*. A ligação Porto–Lisboa é disso um bom exemplo.

encomendas é uma tendência do sector. Nos restantes, a rentabilização da operação é o único “driver” do transporte de carga, pelo que o serviço se queda pelo transporte entre aeroportos.

Companhias de aviação Legacy e Low Cost

Os dois modelos de organização do negócio base, a que se fez menção, mais que complementares são, numa grande medida, substitutos. As companhias de aviação *low cost* parecem estar a disputar o mercado das companhias *legacy*. Nestes casos, entram em concorrência directa nas mesmas rotas, ou através de ligações ponto a ponto, que as companhias *legacy* organizam numa base *hub and spoke*, com maior custos-tempo para o passageiro. Noutros casos, entram em rotas que as companhias tradicionais abandonaram na base da insuficiência do mercado para garantir uma exploração eficiente.

Esta perspectiva diferenciada sobre a procura – fazer o *target* para um preço mais baixo e, assim, aumentar a quantidade procurada, ao mesmo tempo que se estimula a procura potencial latente – coloca as companhias de aviação *low-cost* em confronto com o *full-service*. O seu objectivo é proporcionar aos clientes finais o mesmo serviço, mas numa relação preço-qualidade diferente – na prática, trata-se não só de uma segmentar o mercado, mas também o de expandir a procura, pela “criação de novos clientes”.

Os desafios para a indústria de transporte aéreo são enormes. As companhias de aviação têm de se concentrar na redução dos custos, preservação de liquidez e um crescimento cauteloso. Isto é particularmente relevante nas actuais circunstâncias de concorrencialidade do mercado.

As empresas de aviação *legacy* têm expandido o conceito de *hub-and-spoke* em várias direcções, entre as quais a mais relevante é, talvez, a criação de *hubs* regionais que se interligam com *hubs* principais. Localização de *hubs* e repartição de tráfego, por forma a minimizar os riscos e potenciais custos decorrentes, também têm um papel de relevo e fazem parte das estratégias de competitividade das companhias de aviação comercial.

Conflitos e externalidades

Os conflitos de interesse estão frequentemente associados, ainda que não de forma exclusiva, às externalidades causadas pelos serviços aeroportuários e de navegação aérea. Oferecidos em regime de monopólio por empresas públicas, ou na dependência do Estado através de regulação ou qualquer outro mecanismo de controlo, estes serviços aeroportuários podem conflitar com as estratégias comerciais das companhias de aviação que operam em mercados fortemente competitivos. E, como o deixam transparecer as tendências mais recentes, os níveis de rivalidade acrescidos vêm de várias frentes – desde os meios de transporte alternativos, até aos novos formatos de negócio de transporte aéreo, como as companhias *low cost*.

A IATA reclama um novo rebalanceamento da cadeia de valor na actividade aeroportuária e de navegação aérea. Reclamam um mercado mais competitivo, distante dos actuais monopólios aeroportuários, sendo entusiastas da participação das companhias de aviação nos processos de privatização e regulação das actividades aeroportuárias, por forma a estabelecer níveis adequados de serviços a um preço justo:¹²

¹² Ver IATA: <http://www.iata.org/whatwedo/airport-ans/charges/index.htm>

“With an annual bill of US\$40 billion for user charges, of which US\$15 billion is attributed to international airline operations, airport and air navigation service charges represent about 10% of airline operational costs. Quality service and cost efficiencies are essential.

Many providers are monopolies. Governments must provide appropriate regulation and governance to ensure open and transparent charging practices reflecting business realities.

Gone are the days of cost-plus pricing. A new order is required for the industry's value chain. Some partners have efficient practices in line with commercial imperatives. These must serve as the start of a series of benchmarks for other partners to pursue”

Também, recentemente, o presidente da TAP pautou a sua intervenção pela necessidade de tomar em consideração a opinião dos transportadores aéreos na escolha da localização do novo aeroporto de Lisboa, bem como do formato que venha a ser escolhido.¹³

“A minha experiência anterior diz-me que manter dois aeroportos em funcionamento é o maior erro que se pode cometer”

Os conflitos de interesse de que se dá conta têm a ver com a necessidade de articulação das estratégias comerciais das companhias de aviação com a oferta de um serviço em regime de monopólio – os serviços aeroportuários e o controlo de tráfego aéreo.

Localização, Hubs e posicionamento competitivo

Mencionou-se já, a propósito da interação entre o aeroporto e o *carrier* dominante, que o valor daqueles depende da capacidade em não contrariar as estratégias e as tendências destes. Neste sentido, opções erradas sobre as políticas aeroportuárias podem conduzir ao desenvolvimento de infra-estruturas que resultarão subutilizadas e, concomitantemente, com elevados prejuízos económicos para a sociedade.

Na actualidade, muitas companhias de aviação dispõem de bastante flexibilidade para reorganizar as suas operações, baseando-as num outro aeroporto que lhes ofereça condições mais vantajosas, i.e., mais adaptadas ao seu plano de negócios. Existem na Europa, Estados Unidos e Canadá, vários exemplos de más opções aeroportuárias, traduzidas em avultados investimentos, que o foram por perda de interesse do *carrier* dominante – por falta de competitividade, ou pela opção por localizações alternativas. Os aeroportos redundaram, deste modo, em capacidades fortemente excedentárias e revelaram-se incapazes de recuperar os custos do investimento – e.g., Mirabel em Montreal, no Canadá, que acabou por encerrar por desinteresse das companhias de aviação.

É neste sentido que se compreendem as preocupações veiculadas publicamente pelo presidente da TAP que considera perigoso a manutenção de dois aeroportos em funcionamento na região de Lisboa, com a obrigatoriedade de manter a companhia a operar em ambas as infra-estruturas, impedindo-a de realizar a sua estratégia de fazer de Lisboa o Hub europeu para a América do Sul e, possivelmente, África Austral.

É, por isso, essencial que se garanta que as alternativas em discussão não produzem externalidades negativas sobre os parceiros do negócio, já que daí poderá decorrer total perda

¹³ Entrevista ao Diário Económico, em 27 de Setembro de 2007.

de interesse na infra-estrutura, com pesados custos do ponto de vista económico e financeiro. A manutenção de um aeroporto com segregação de tráfegos com base no seu tipo – e.g., entre *low-cost* e *full-service* – com a obrigatoriedade de nunca separar o mesmo tipo por vários aeroportos, pode servir os interesses dos vários parceiros do negócio, garantindo as condições de competitividade adequadas. Pretende-se com esta opção permitir que as companhias de aviação escolham o aeroporto onde pretendem operar, sem ter de dispersar recursos por várias infra-estruturas e sem perder os efeitos positivos da centralização de movimentos de passageiros e operações.

Anote-se, contudo, que não se deve confundir competitividade com rentabilidade dos parceiros de negócio dos aeroportos, em especial as companhias de aviação. Por exemplo, a manutenção de um aeroporto com discriminação favorável¹⁴ ao principal *carrier*, pode ter a vantagem de permitir que este construa uma base privilegiada (no limite, de monopólio), sem daí extrair vantagens para os seus clientes (através de preços mais baixos e maior diversidade de oferta) ou para a sociedade como um todo – porque o aeroporto prescinde de eventuais soluções de maior valor económico global.

Em tese, o aeroporto enquanto infra-estrutura de serviço deve ser neutro do ponto de vista da competitividade das companhias de aviação. Isto não significa, no entanto, que não é possível exercer qualquer tipo de discriminação positiva a favor de determinados parceiros – e.g., criar condições que permita a um determinado *carrier* executar as suas estratégias de negócio. Mais que um exercício de discriminação, esta prática consiste na garantia de oferta de soluções em condições de equidade que não excluam potenciais concorrentes da infra-estrutura, seja no mesmo modelo de negócio, seja em modelos alternativos.

Cadeia de valor: o que é que pode ficar dentro de uma companhia de aviação?

Um outro assunto, que evidencia bem a questão da repartição de competências, está relacionado com os investimentos e operações que as companhias de aviação realizam, elas próprias, nas infra-estruturas aeroportuárias.

A este propósito detectam-se internacionalmente duas formas típicas de organização do negócio aeroportuário: de um lado, o padrão norte-americano, segundo o qual os aeroportos disponibilizam as facilidades mínimas e permitem às próprias companhias de aviação desempenhar um amplo leque de transformações e serviços sobre as infra-estruturas; e, do outro, o padrão europeu, no qual as actividades desenvolvidas pelo gestor do aeroporto são mais abrangentes e compreendem um maior conjunto de actividades de valor acrescentado.

Uma e outra forma de organização têm implicações sobre os custos e as receitas aeroportuárias, bem como os montantes de investimentos que são realizados. Nos Estados Unidos, os aeroportos são tipicamente entidades gestoras de contratos e prestadoras de serviços mínimos – e.g., o controlo de tráfego – enquanto as companhias de aviação se responsabilizam por avultados investimentos na infra-estrutura, controlando terminais e suportando directamente os custos da sua operação, ao invés de adquirir estes serviços ao aeroporto – e.g., a manutenção de “lounges” e processamento de passageiros. Já a maior parte dos aeroportos europeus, com expressão

¹⁴ A discriminação pode ser exercida por várias vias: pelas limitações de oferta de *slots* em determinadas faixas horárias, ou pela prática de preços discriminatórios, entre outros.

máxima no aeroporto de Frankfurt¹⁵, controla mais elementos da cadeia de valor, do qual resulta maior investimento nas infra-estruturas, maiores custos e maiores receitas.

A esta evidência subjaz o facto de não existirem soluções únicas para a organização da actividade aeroportuária. O equilíbrio, ou solução adoptada, resulta de um processo negocial, no qual o peso relativo dos parceiros é importante, assim como a regulamentação e a tradição da indústria de transporte aéreo.

Aeroportos como sistemas funcionais

Os aeroportos consistem em sistemas operacionais de transferência entre modos de transporte: aéreo e terrestre. Ashford (1997: 1) argumenta, deste modo, que os aeroportos são um ponto de interacção entre três componentes do sistema de transporte aéreo: [1] o aeroporto (incluindo, para efeitos da presente discussão, o sistema de controlo aéreo); [2] a companhia de aviação; e [3] o passageiro.

Operações aeroportuárias

O planeamento e o conjunto de operações aeroportuárias deve tomar em consideração a interacção entre estas componentes. Para que o sistema opere de forma eficiente, é essencial encontrar o ponto de equilíbrio. Incapacidade de alcançar o equilíbrio conduz a rupturas e a indicadores de desempenho deficientes.

É possível elencar as actividades que podem ser desempenhadas ao nível do aeroporto a partir da sua descrição funcional. Idealmente, cada uma das actividades – ou funções – há-de estruturar-se dentro da infra-estrutura aeroportuária por forma a garantir o melhor equilíbrio entre as componentes em confronto.

Funções básicas de um aeroporto

As funções básicas de um aeroporto são de [1] ligação entre modos de transporte; [2] embarque e desembarque de mercadorias e passageiros; [3] conversão de fluxos contínuos de passageiros e mercadorias em fluxos agregados aéreos.

Para alcançar estas funções os aeroportos disponibilizam às companhias de aviação e passageiros um conjunto de actividades que, normalmente, são distribuídas pelas áreas de *landside* e de *airside*. A estas acrescentam-se, ainda, funções de controlo de tráfego aéreo. As duas primeiras correspondem, grosso modo, àquilo que se designa por terminal aeroportuário. A comunicação entre as áreas de *landside* e de *airside* é objecto de um rigoroso controlo na generalidade dos aeroportos domésticos e internacionais. A Figura 2.4 evidencia, detalhadamente, a forma como essa articulação é exercida.

Áreas de *landside*: O *landside* inclui os parques de estacionamento, estações de transportes públicos e as vias de acesso. Inclui espaços para prestação de serviços de acesso ao aeroporto, o

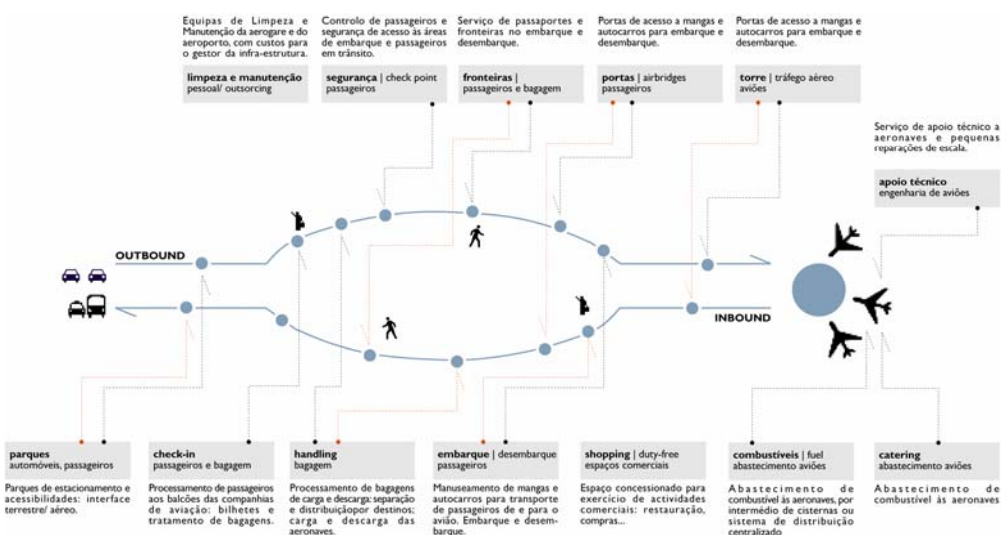
¹⁵ Air Transport Research Society (2007).

qual é tomado como um interface entre os modos de transporte aéreo e terrestre. Os passageiros acedem aos voos através dos terminais, nos quais podem desempenhar um conjunto de actividades – aquisição de bilhetes, *check-in*, recolha de bagagem, controlo de segurança e fronteiras.

Áreas de *airside*: O *airside* é o espaço de acesso restrito das aeronaves propriamente ditas. Nestas áreas existe um variado conjunto de infra-estruturas: pistas de aterragem e descolagem, *taxyways* (áreas de circulação de aviões), *ramps* (locais de estacionamento próximas dos terminais), *approns* (estacionamento distante do terminal) e portas (*gates* e *bridge gates*) de acesso às aeronaves. Deste lado do aeroporto é, ainda, importante assegurar infra-estruturas de segurança de aviões em caso de acidente (corpo de bombeiros), de abastecimento de combustível, limpeza e *catering*.

Controlo de tráfego aéreo: Nenhum aeroporto pode desempenhar as suas funções sem o serviço de controlo de tráfego aéreo, central à actividade aeroportuária e fortemente regulado. O controlo de tráfego aéreo consiste em auxílio aos movimentos de aproximação e aterragem. Constitui um grupo de serviços técnicos que se destinam a garantir a segurança das aeronaves nas operações de controlo, navegação, comunicações e informação. Os serviços são definidos em conformidade com as convenções internacionais para aviação civil.¹⁶

Figura 2.4 – Actividades e espaços aeroportuários



Notas: Desenvolvido a partir de Ashford, N. Et al. (1997).

Em termos agregados, as operações de controlo de tráfego incluem a gestão do tráfego aéreo, as telecomunicações aeronáuticas, a meteorologia e os serviços de informação aeronáutica. A generalidade dos aeroportos internacionais, com grande volume de movimentos, tem controlo

¹⁶ Convenção de Chicago da ICAO – *International Convention on Civil Aviation*

de tráfego aéreo local. Nestes casos, existem infra-estruturas específicas – i.e., torres de controlo – destinadas exclusivamente a esta finalidade.

As actividades desenvolvidas ao nível dos aeroportos cobrem um amplo leque de serviços. Qualquer um pode ser produzido internamente e vendido em regime de prestação de serviços aos vários utentes do aeroporto – nomeadamente, os passageiros, as companhias de aviação e operadores de transporte terrestre. Para o fazer, as autoridades aeroportuárias devem estruturar processos produtivos e apresentar quadros de pessoal adequados.

Contudo, as formas de organização aeroportuária são muito diversas. Existem actividades que, por questões de indivisibilidades, ou mesmo de ordem técnica e legal, têm de ser centralizadas sob uma mesma entidade, enquanto outras podem ser destacadas e exploradas em regime de concessão por empresas terceiras. Na parte superior da Figura 2.4 registam-se as actividades que os aeroportos, normalmente, reservam para si. Na parte inferior estão aquelas cuja exploração, de acordo com as tendências mais recentes, é realizada por outras empresas públicas ou privadas, ou até pelas próprias companhias de aviação. Nestes casos, os concessionários pagam uma renda pela possibilidade de realizar negócio dentro das instalações aeroportuárias que, de outro modo, poderiam ser uma fonte de receita para a autoridade aeroportuária.¹⁷

Anote-se que, do ponto de vista do negócio, a questão assenta na definição estratégica do que é o “core” das actividades aeroportuárias. Em teoria, no limite, o aeroporto poderia ser simplesmente uma autoridade gestora de diversos contratos, segundo os quais cada um dos sub-contratados poderia realizar negócios directos com as companhias de aviação e os passageiros. O aeroporto teria como receita – neste caso sem qualquer custo¹⁸ – as rendas pelas comissões e pela organização desta centralidade.

Modos de organização das actividades aeroportuárias

A complexidade dos aeroportos depende do volume dos fluxos associados a cada uma das funções. Os modos de organização dos aeroportos compreendem não apenas as opções em termos de *layout* industrial, mas abrangem as opções de governo corporativo que venham a ser adoptadas. A eficiência na gestão da actividade depende não só dos aspectos físicos da operação – i.e., a vertente de gestão industrial – mas, também, a forma como os incentivos dos diferentes stakeholder se encontram alinhados – i.e., o lado do governo corporativo.

Na actualidade, os aeroportos tendem a evoluir para projectos próximos de centros comerciais, com uma actividade intensa, em que as lojas instaladas usufruem de uma procura cativa. Nesta perspectiva, cada vez mais os aeroportos estruturam as suas operações por forma a rentabilizar,

¹⁷ A discussão sobre os determinantes desta renda e de que forma esta organização afecta a rentabilidade dos aeroportos é objecto de discussão no capítulo seguinte.

¹⁸ Teoracamente, o aeroporto seria uma empresa virtual no qual os contratos seriam domiciliados. Na prática, é necessária uma estrutura de organização mínima, na qual o aeroporto procede a um conjunto de actividades de coordenação dos contratos para satisfazer a procura. Para os utentes dos aeroportos tudo se passa como se pudessem contratar os serviços de vários operadores diferentes, consoante as suas necessidades, sem prejuízo de existir um pacote mínimo obrigatório a contratar.

em simultâneo, as áreas de *landside* e *airside*, estabelecendo políticas de *pricing* que reflectem o equilíbrio entre as duas funções.¹⁹

Internalização versus externalização: A forma como a indústria aeroportuária se organiza – internalização das actividades ou a sua subcontratação (ou, externalização) – depende do balanceamento entre custos e proveitos. Assim, se em pequenos aeroportos é possível que a relativa simplicidade dos processos produtivos permita a sua internalização, já em aeroportos de maior dimensão ocorrem fenómenos de externalização acentuados. No último caso, os custos da organização para assegurar internamente a produção excedem os custos de coordenar a provisão por várias entidades externas independentes.

Em todo o caso não é obrigatório que a dimensão dos aeroportos esteja positivamente correlacionada com os níveis de subcontratação dos serviços. As opções organizativas da indústria também têm a ver com a tradição, a história e aquilo que alguns autores referem como o contexto institucional.²⁰ Por exemplo, na realidade europeia predominam entidades aeroportuárias que se responsabilizam elas próprias por grande número de serviços aeroportuários, o que se traduz em empresas que respondem por grandes volumes de emprego. Trata-se de organizações complexas, de grande dimensão em termos de mão-de-obra e coordenação interna (i.e., através de uma hierarquia) da produção. A realidade americana é já mais diversa, em que as entidades aeroportuárias se organizam como *brokers* de serviços e asseguram, alternativamente, a produção através do mercado.

Não obstante, os aeroportos asseguram a interacção entre várias actividades, ou operações, que importa clarificar e cuja coordenação eficiente é essencial para o bom desempenho e, numa perspectiva económica, eficaz utilização dos recursos produtivos. A ineficiência das operações e as falhas operacionais envolvem pesados custos e perdas para todas as partes envolvidas – e.g., os passageiros, as companhias de aviação – congestionando o sistema de transporte aéreo e induzindo uma série de efeitos em cascata.²¹

Sistemas centralizados e descentralizados: Ashford (1997: 9) fala em sistemas de terminais centralizados e descentralizados, os quais estão relacionados com a escolha da disposição física das infra-estruturas e do lay-out para o desempenho das funções já mencionadas. Em termos de gestão industrial, têm vindo a ocorrer mudanças bastante significativas na organização dos aeroportos, com uma preferência por estruturas descentralizadas, com vários terminais, cada um dos quais dispondo de um conjunto completo de facilidades e serviços. A descentralização é um reflexo do aumento contínuo de tráfego nos aeroportos, a par com a necessidade de prestar serviços de forma mais flexível e mais rápida. Estas configurações têm implicações quer em termos de investimento, quer em termos de organização e gestão das operações.

¹⁹ Refira-se, a título de exemplo, que no aeroporto de Blackpool – um pequeno aeroporto *low cost* – a entidade proprietária, e responsável pela gestão, adopta um sistema de *pricing* às companhias de aviação extremamente agressivo. Deste modo, a exploração da empresa alcança rentabilidade nas actividades comerciais desempenhadas no *landside*, permitindo-lhe a prática de preços mais compatíveis com os objectivos das companhias de aviação de *low cost*.

²⁰ O quadro institucional tem a ver com aspectos relacionados com a organização do Estado, os custos de garantia e exercício dos contratos, a tradição ideológico-política e, também, as próprias bases nas quais assenta o sistema jurídico.

²¹ A esta série de efeitos em cascata podemos chamar, pedindo emprestada a terminologia financeira, de risco sistémico.

Governo corporativo: A escolha das estruturas da organização e o governo corporativo podem ser, igualmente, objecto de escolhas variadas. Não existe uma estrutura administrativa única. Os aeroportos tendem a adoptar modelos que dependem das formas de propriedade – pública ou privada – e do posicionamento que a autoridade aeroportuária venha a escolher – internalização ou externalização da produção. Entretanto, à semelhança de qualquer empresa, a complexidade da organização tende a aumentar com o volume de produção, aqui entendido como o número de passageiros que o aeroporto serve regularmente.²²

Núcleo central da actividade aeroportuária

Face ao exposto, fica patente que os vários aeroportos se podem organizar de modos bem diferenciados. No entanto, de entre o amplo leque de actividades, é possível identificar algumas que são tipicamente produzidas – i.e., organizadas e desenvolvidas – pela autoridade aeroportuária, independentemente do modo de organização escolhido.²³

Investimentos

O investimento que o aeroporto tem de realizar depende da forma como organiza a produção. Oscila entre um máximo no caso de actividades internalizadas – na medida em que os aeroportos têm de adquirir todos os activos essenciais à produção e oferta do serviço – e um mínimo, sempre que as actividades podem ser subcontratadas a terceiros. Mesmo neste último caso, é possível configurar soluções mistas em que parte dos activos de investimento são assegurados pela própria entidade aeroportuária.²⁴

Simplificadamente, os investimentos que uma entidade aeroportuária terá, obrigatoriamente, de realizar para desempenhar as operações compreendem: [1] a área de operações do aeroporto (e.g., pistas, taxiways); [2] o terminal ou aerogare; [3] as instalações técnicas (e.g., torre de controlo) e de segurança (e.g., bombeiros); e [4] as redes gerais e acessibilidades. Sobre estas infra-estruturas os aeroportos prestam serviços às companhias de aviação e aos seus passageiros, em regime de produção directa ou de subcontratação.²⁵ O investimento no terminal é bastante volátil, dependendo do conjunto de operações que o aeroporto presta directamente. Simplificadamente, num aeroporto *low-cost*, os valores do investimento no terminal são mais

²² A literatura de engenharia industrial e economia, a par com as práticas da indústria, identificam normalmente o volume de produção de um aeroporto com o número de passageiros – ou *throughput* – que serve anualmente. Não obstante, é possível pensar nos aeroportos como empresas multi-produto, cuja produção não é captada pelos movimentos de passageiros registados – e.g., manutenção, movimentos de aterragens e descolagens de aeronaves com diferentes taxas de ocupação (i.e., *loadfactors*).

²³ Isto é, há determinadas actividades ou serviços que são oferecidas pelo aeroporto em regime de monopólio. Para as restantes, os aeroportos podem concorrer – se assim o desejarem – com outras empresas a quem é assegurado o acesso à infra-estrutura para poder prestar o serviço às companhias de aviação e aos passageiros. A obrigatoriedade de acesso à infra-estrutura constitui uma forma de fomentar a concorrência num contexto que, de outro modo, se revelaria difícil.

²⁴ A título de exemplo refira-se que nos *lounges* das companhias de aviação, o aeroporto pode dispor de um espaço completamente equipado, do qual faz o *leasing* ou, em alternativa, pode optar por uma disponibilização básica do espaço, o qual terá de ser equipado pela entidade concessionária, ou subcontratada. É evidente que as receitas da concessão variam em função do capital investido. A mesma realidade poderia ser exemplificada com os serviços de *handling* de bagagem: o aeroporto pode investir num sistema automático de separação de bagagens e alugá-lo às companhias de aviação ou, em alternativa, permitir a uma empresa de *handling* a realização do investimento.

²⁵ Vide Capítulo 3, para uma análise detalhada dos investimentos num aeroporto.

baixos que num aeroporto *full-service*. Da mesma forma, os investimentos no terminal serão mais baixos se o aeroporto subcontratar todo o serviço de handling de bagagens e passageiros.

Receitas de exploração

As receitas de exploração de um aeroporto dependem não apenas da produção que é realizada internamente mas, também, da produção que é subcontratada a terceiros. Este exercício de identificação das fontes de receita que são prestadas pela entidade aeroportuária – ainda que o possa fazer em regime de subcontratação – é, também, um bom ponto de partida para determinar as rubricas de custos de produção.

Genericamente, às receitas da actividade aeronáutica, os aeroportos acrescentam as receitas não aeronáuticas. As últimas, apesar de não essenciais à actividade central dos aeroportos, constituem um importante complemento à rentabilização das infra-estruturas.

Receitas aeronáuticas: As receitas da actividade aeronáutica assentam num conjunto de operações que se ligam directamente à utilização da infra-estrutura. Compreendem, *primeiro*, as receitas pelas operações de voo – receitas pela aterragem e descolagem, condução dos aviões nas pistas, taxiways, aprons e gates, estacionamento de aeronaves e taxas aeronáuticas para gestão do tráfego aéreo e comunicações. Em *segundo* lugar, surgem as receitas pela operações de terminal – nomeadamente, as facilidades do terminal que permitem o processamento dos passageiros, a segurança e os procedimentos de emergência. E, finalmente, acrescentam as operações de terra – compreendendo, o processamento das bagagens, serviços de apoio *in-flight* e *cargo* de mercadorias. As operações de terra cobrem um amplo conjunto de serviços, desde o simples processamento de passageiros, emissão de bilhetes, tratamento de bagagem, planeamento da actividade, manutenção, supervisão, serviços técnicos de apoio às aeronaves, entre outros.

Receitas não aeronáuticas: Outras receitas não aeroportuárias são importantes fontes de receita no financiamento da actividade e possibilitam, em alguns casos, acomodar a diminuição das receitas aeroportuárias. Entre estas receitas contam-se as rendas recebidas pelo aluguer dos espaços comerciais e concessões nos terminais do aeroporto, assim como receitas cobradas dos passageiros.

Num relatório recente, Frost & Sullivan (2006) referem que:

“Airports across the world are seeking to limit their reliance on aeronautical revenues to generate resources to meet rising infrastructure demands. As a result, the market is witnessing greater focus on commercial revenues from retailing, advertisements, ground transport and property development to generate profits. The importance of non-aeronautical revenues is a good indicator of the new model of business-oriented airport operators entering the industry and the emergent importance given to customer service, says the analyst of this research service. Hence, with multiple commercial opportunities being exploited, airports are increasingly being viewed as more than air service providers.”

O sucesso da indústria aeroportuária depende da capacidade de redesenhar o modelo de negócio. É necessário demonstrar competências nas actividades centrais típicas de um aeroporto – i.e., as operações de carácter técnico, a gestão das infra-estruturas, o planeamento, a segurança e o processamento do tráfego aéreo, de passageiros e de carga – e alargar para uma actividade comercial mais intensa.

A evolução recente da indústria traz a desagregação da cadeia de valor, criando oportunidades para novos entrantes que, operando em ambientes mais competitivos, contribuem com ganhos de eficiência. Recorde-se que, do lado das companhias de aviação, surge, também, um novo paradigma. Assiste-se a uma continuada pressão para a descida das taxas cobradas, cuja redução é essencial para aumentar os fluxos de passageiros e permitir uma optimização da utilização da infra-estrutura aeroportuária.²⁶

Finalmente, a desregulação e a privatização dos aeroportos trazem consigo novos desafios. Por um lado, é necessário garantir uma operação com rentabilidade positiva – facilitando o seu financiamento por accionistas privados – e, por outro, a maximização da receita pode ser alcançada se outros negócios forem associados à actividade aeroportuária, aumentando o valor da empresa que será objecto de privatização. A manutenção de um mercado concorrencial, permitirá desenvolver a rivalidade entre aeroportos, que passará pela existência de ofertas com soluções preço-qualidade diferenciadas.

Custos de exploração

Tradicionalmente, a exploração compreende essencialmente as actividades aeronáuticas. É para estas que os aeroportos dirigem prioritariamente os investimentos, apesar de se reconhecer que a actividade não aeroportuária pode ser um interessante negócio complementar.

Atendendo à finalidade deste relatório, tomaremos as actividades aeronáuticas como principal fonte de custos. Quanto às restantes actividades, assumiremos que as mesmas podem ser objecto de adequada rentabilização, como se de uma operação comercial ou imobiliária se tratasse.

O adequado equilíbrio entre as actividades aeroportuárias e não aeroportuárias depende do posicionamento do aeroporto, dos padrões de tráfego e do tipo de passageiros. Não é possível, contudo, associar um padrão único entre aeroportos e vocação comercial. Nem é líquido que um aeroporto tradicional tenha maior volume de actividade não aeronáutica que um aeroporto dedicado, maioritariamente, a receber companhias de aviação *low-cost*.

É exactamente para evitar os problemas relacionados com este equilíbrio variável entre actividades aeroportuárias e não aeroportuárias, que nos concentramos apenas nas primeiras. Ao tomar esta opção admite-se, fundamentadamente, que as actividades aeroportuárias são mais padronizadas e é possível estabelecer um paralelismo entre dimensão do aeroporto e os seus custos. Ademais, atendendo ao leque de serviços prestados e à qualidade dos mesmos, é possível executar as declinações em função do negócio do aeroporto: i.e., para servir companhias de aviação *low-cost* ou *legacy*.

As companhias de aviação procuram nos aeroportos um conjunto variado de serviços. Alguns deles são oferecidos em exclusivo pelo aeroporto, ainda que este possa optar por um regime de subcontratação para a sua produção – e.g., gestão do tráfego e da capacidade do aeroporto, segurança e serviços técnicos. Outros serviços podem ser contratados directamente a entidades terceiras. Neste caso, o aeroporto tem de franquear acesso à infra-estrutura para que outras

²⁶ Em verdade, a pressão para aumentar o volume de tráfego é exercida do lado das companhias de aviação, as quais procuram optimizar a utilização da frota, por forma a diminuir os custos unitários de exploração e, assim, contribuir para o aumento da rentabilidade.

empresas possam aí realizar a sua actividade produtiva – e.g., operações de limpeza e catering, handling e bagagem e passageiros.

Neste contexto, os custos de exploração dependem da forma de organização da actividade escolhida. No que respeita aos serviços prestados em exclusivo pelo aeroporto, os custos de exploração incluem o recurso a mão-de-obra ou o preço a pagar pela subcontratação e um conjunto de encargos gerais. Já nas actividades não prestadas em exclusivo pelos aeroportos, os custos de exploração em que o aeroporto incorre dependem das condições de acesso à infra-estrutura que são estabelecidas. Quando o acesso prevê um mínimo de serviço prestado pelo aeroporto – e.g., sistemas de handling de bagagem automático – os custos de exploração são mais elevados, por comparação com a simples disponibilização da infra-estrutura sem qualquer complemento.

O capítulo seguinte descreve os custos associados às operações aeroportuárias e pretende debater os custos de produção dos aeroportos em função do leque de serviços prestados, contribuindo para a identificação de eventuais economias de escala e de gama. O capítulo quarto refere-se aos investimentos.

3

Actividade Aeroportuária: Proveitos e Custos da Operação

Neste capítulo procede-se a uma discussão das proveitos e custos de produção dos aeroportos. Partindo de um conjunto de observações procura-se avaliar a existência de economias de escala e de gama na actividade aeroportuária e, também, se as receitas evidenciam alguma relação com a dimensão do aeroporto e as suas características – e.g. *full service* ou *low-cost*, *hub* ou aeroporto secundário.

A realidade mostra que a escolha de posicionamentos na cadeia de valor conduz a modelos de negócio diversos, reflexo de formas alternativas de segmentação da procura final – e.g., *low-cost* e *full-service*. Naturalmente, esta organização tem implicações sobre os custos de produção que, *ceteris paribus*, tendem a ser mais baixos nos aeroportos *low-cost* e sobre as receitas da actividade.

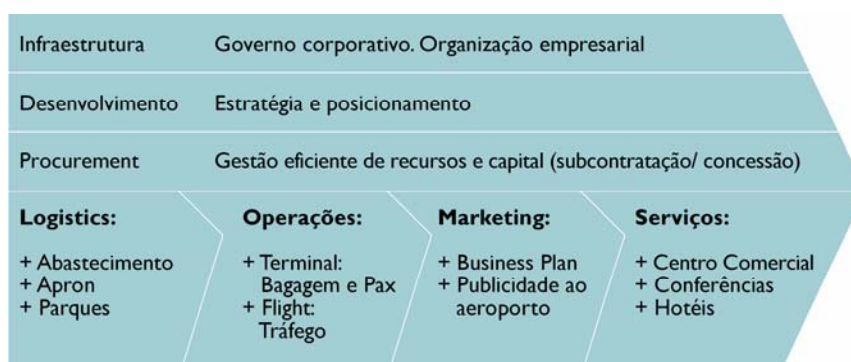
A evidência do lado dos custos, não é totalmente favorável à existência de economias de escala relevantes, excepto para aeroportos muito pequenos. Observam-se, também, ganhos marginais decorrentes de indivisibilidades do processo produtivo.

Considerando as receitas, podemos argumentar que as receitas médias líquidas dos custos de exploração (excepto amortizações) por passageiro são aproximadamente constantes, independente da dimensão do aeroporto, ainda que sejam diferentes de acordo com as características do aeroporto – *full-service* ou *low-cost*.

Custos de Exploração

Num modelo de organização tradicional, os aeroportos mantêm exclusividade nas operações de *airside*, realizam algumas operações de *landside* e concedem acesso à infra-estrutura para que empresas terceiras possam, também, prestar serviços às companhias de aviação em regime de concorrência. A discussão da cadeia de valor na actividade aeroportuária desenvolvida no capítulo anterior oferece um bom ponto de partida para a identificação das actividades que são desenvolvidas ao nível dos aeroportos e a forma como as mesmas são normalmente organizadas.²⁷

Figura 3.1 – Actividades nas infra-estruturas aeroportuárias



Notas: Adaptado de Boston Consulting Group (2004).

Operações Aeroportuárias

Airside: As operações no *airside* compreendem o controlo do tráfego aéreo nas pistas e no espaço aéreo – *tower operation* – e a direcção dos movimentos no solo – *ground operation* – dos aviões, do transporte de bagagem, dos autocarros de transporte de passageiros, dos camiões de combustível, entre outros. As operações tendem a ser complexas, utilizam intensivamente capital e requerem recursos humanos qualificados, com *know-how* especializado. A forma como normalmente se encontram organizadas as operações de *airside* não sugere diferença de custos por tipo de aeroporto – *low-cost* ou *full-service*.

Landside: As operações realizadas no terminal englobam, nomeadamente, o embarque, o *check in*, dispositivos de comunicação, o tratamento das bagagens perdidas, a resolução dos problemas decorrentes de atrasos, os dispositivos alfandegários. Nelas se inclui o denominado *ground service*, que engloba, nomeadamente o processamento de bagagem e carga (*ground handling and cargo handling*). As operações de *landside* são trabalho intensivo. Existem empresas especializadas na

²⁷ Recorde-se, a este propósito, a Figura 2.4.

prestação destes serviços pelo que em muitos aeroportos esta actividade é subcontratada. Os custos de exploração para o aeroporto podem variar em função do modelo de gestão adoptado – prestação do serviço à companhia de aviação ou disponibilização de infra-estruturas a empresas terceiras – e do tipo de terminal – *low-cost* ou *full-service*.

Outros serviços: A importância desta componente na cadeia de valor depende do tipo de aeroporto, sendo maior nos *International hubs* e menor nos aeroportos *low-cost*. A actividade engloba a gestão das infra-estruturas de acesso ao aeroporto – como os parques de estacionamento, os terminais ferroviários, o abastecimento de combustível – e outras actividades de natureza comercial – e.g., lojas e *duty-free*, entre outros. Frequentemente, os serviços são objecto de uma concessão a terceiros, conferindo ao aeroporto uma renda periódica.

Custos Fixos e Custos Variáveis

A gestão e exploração aeroporto envolve, por um lado, os investimentos realizados *up-front* e que dão origem a custos fixos e, por outro, as despesas variáveis relacionadas com dimensão do aeroporto e o seu volume de actividade. O exercício de análise concentra a atenção nos custos variáveis.

Custos Fixos

Economicamente os custos fixos constituem activos que é necessário adquirir para iniciar o processo produtivo e cuja utilização, normalmente, se prolonga no tempo. Os custos fixos definem uma capacidade e acarretam indivisibilidades do processo produtivo, na medida em que não existe flexibilidade suficiente para ajustar a quantidade utilizada do factor – aumentando ou diminuindo a capacidade instalada – e assim alcançar condições de exploração mais eficientes.

No caso dos aeroportos, os custos fixos estão associados aos investimentos em infra-estruturas aeroportuárias – nomeadamente os terminais, as pistas e outros equipamentos, cuja existência é necessário assegurar.²⁸

Não existem estimativas seguras que nos permitam comparar os custos fixos de vários aeroportos internacionais, pelo que a análise deve decorrer apenas sobre o estudo dos custos variáveis, constituídos maioritariamente por custos com pessoal e fornecimentos e serviços externos. A Airt Transport Research Society (2007: I-20) argumenta no seu relatório que:

“There are two main reasons for us to focus our analysis on variable input costs only. First, airports are operated under very different ownership and governance structures as well as accounting systems. Thus, not all of the airport operators are directly responsible for all of their capital investment and expenditure. Second, since there is not yet an established way to measure airport capital costs consistently across airports in different countries, the capital input costs reported by airports are not comparable with each other, and thus, very unreliable.”

Em suma, a aquisição do factor capital é, normalmente, efectuada de uma só vez – coincidente ou não com o seu pagamento – e a sua utilização reparte-se por vários períodos, ou vida útil. Em termos práticos, enquadram-se nesta definição todos os factores de que a empresa não pode, no final de cada exercício, prescindir do seu uso sem um custo.

²⁸ O capítulo seguinte discute detalhadamente os investimentos numa infra-estrutura aeroportuária.

Manter os custos fixos assim definidos fora da análise não constitui um problema metodológico, na medida em que no quadro de um modelo de avaliação de activos, a remuneração do capital – entenda-se do investimento – é capturado pela taxa de actualização²⁹ que vier a ser estabelecida.

Custos fixos, indivisibilidades e economias de escala: É facto conhecido que, normalmente, os custos fixos acarretam indivisibilidades que se concretizam em economias de custos; i.e., até que a empresa atinja o limite da sua capacidade os custos unitários de produção diminuam. Este comportamento é particularmente verdadeiro se os custos variáveis unitários se mantiverem constantes. Entretanto, esta redução de custos não deve ser confundida com economias de escala, na medida em que a redução do custo não está associada a uma maior dimensão da empresa. Tão simplesmente, a redução deve-se a uma aumento da produtividade média do factor fixo. Acresce que, também, as indivisibilidades de alguns factores variáveis podem originar uma redução nos custos unitários de produção.

Custos Variáveis

Cabem nesta classificação os factores produtivos cuja utilização se extingue num único período e para os quais é possível, a todo o momento, ajustar a quantidade utilizada ao volume de produção desejado.³⁰ Os custos variáveis suportados pelos aeroportos desdobram-se, maioritariamente, em custos com pessoal e custos com fornecimentos e serviços externos. A forma como se encontram repartidos entre estas rubricas depende da forma de organização escolhida pelos aeroportos, nomeadamente, a opção entre internalização e externalização da actividade produtiva.

Atendendo às formas alternativas de organização da produção é possível efectuar comparações internacionais dos custos variáveis unitários e averiguar a existência de economias de escala, através do confronto entre estes custos e a dimensão do aeroporto, para a qual se pode utilizar como *proxy*, o movimento ou o número de passageiros.

Internalização e externalização: Nas operações que os aeroportos exercem em exclusividade podem optar por um regime de internalização – estruturando elas próprias todos os processos conducentes à prestação do serviço, com recurso a um quadro de pessoal próprio – ou de externalização – ou *outsourcing*, mediante a subcontratação a terceiros da prestação do serviço. Nestes casos, as receitas totais cobradas às companhias de aviação e outras entidades deverão ser suficientes para cobrir os custos totais – de trabalho e de serviços adquiridos no exterior.

Demonstra-se, em tese, que o modelo de negócio – i.e., maior ou menor recurso a subcontratação – não tem incidência sobre o custo médio por passageiro, *ceteris paribus*. Esta conclusão decorre do facto de os custos operacionais se repartirem essencialmente por duas rubricas de custo: de um lado, os custos com pessoal e, do outro, os custos com serviços adquiridos no exterior, i.e., o *outsourcing*.

²⁹ Porque os activos ficam “atados” ao projecto empresarial durante um período de tempo suficientemente longo, levanta-se a questão do financiamento do investimento e da necessidade de libertar fundos para remunerar os investidores. Neste contexto, o custo do activo corresponde ao custo médio ponderado do capital.

³⁰ Os modelos teóricos de microeconomia assumem que os factores variáveis têm custos de ajustamento nulos, evidenciando completa flexibilidade. Neste contexto, não apresentam indivisibilidades e a empresa produz no estágio em que a produtividade marginal do factor é decrescente. Caso contrário, estaria a sub-utilizar os recursos produtivos.

Segundo a teoria económica, é de esperar que uma empresa internalize a actividade produtiva se for capaz de a realizar em condições mais competitivas que o mercado – i.e., a custos de produção mais baixos que o preço de mercado. Em equilíbrio, par ao mesmo nível de investimento, os custos de produção e o preço de mercado deverão ser aproximadamente equivalentes.³¹

A análise dos custos variáveis prossegue com uma comparação internacional dos custos de vários aeroportos. O objectivo é estabelecer as condições de exploração normais de uma infra-estrutura aeroportuária e averiguar a existência de eventuais economias de escala.

Evidência internacional

Com a finalidade de analisar os custos de produção e poder comentar sobre a estrutura de custos da actividade aeroportuária, procedeu-se à construção de uma base de dados de 58 aeroportos, e utilizou-se a informação recentemente publicada pela Air Transport Research Society (2007). A base de dados compreende aeroportos com características muito variadas. Propositadamente, os aeroportos Europeus têm maior representatividade, seguindo-se alguns dos maiores aeroportos dos Estados Unidos e Ásia e Pacífico.³²

Os dados utilizados reportam-se ao ano de 2005, por forma a obter o máximo grau de abrangência. Dos 58 aeroportos, 33 são Europeus e destes 4 são aeroportos *low-cost*. Os aeroportos americanos analisados são, em média, maiores que os aeroportos europeus e os aeroportos *low-cost* são os mais pequenos. O maior aeroporto *low-cost* considerado é Stanstead com um volume de tráfego anual de 22.5 milhões de passageiros, com uma única pista de aviação. Apesar da sua maior dimensão, os aeroportos dos Estados Unidos apresentam um quadro de pessoal mais reduzido que os equipamentos da Europa e da Ásia e Pacífico. Também a área média do terminal nos Estados Unidos e Ásia e Pacífico é o dobro da Europa, apesar de os passageiros não apresentarem a mesma relação de proporcionalidade. Realce-se, ainda, o maior número de movimentos nos aeroportos dos Estados Unidos, correspondendo a cerca do dobro da Europa e Ásia e Pacífico. Curiosamente, esta última região apresenta o mesmo número médio de passageiros e, na Europa, o número de passageiros é apenas inferior em cerca de 42%.

Aeroportos que privilegiam a internalização da produção têm, em princípio, maiores custos com pessoal, que os aeroportos que adoptam regimes de subcontratação. Estes últimos, apresentam uma mais expressiva rubrica de “Fornecimentos e Serviços Externos”. A título de exemplo, o aeroporto de Frankfurt referido no estudo da Air Transport Research Society (2007: 3-13), é aquele que apresenta o maior número de empregados – 16 390, no ano de 2005 – em resultado de uma reduzida actividade de subcontratação. A BAA, que opera sete aeroportos no Reino

³¹ É possível, contudo, que os serviços adquiridos no exterior sejam mais onerosos se a provisão exigir investimentos que, de outro modo, teriam de ser suportados pela entidade gestora do aeroporto. Se, ao transferir a provisão do serviço para o mercado, o aeroporto puder economizar em investimentos, pode estar disposto a pagar um preço superior ao seu custo variável de produção interno. Admitiremos, contudo, que para o leque de serviços que são normalmente sub-contratados pelos aeroportos, os investimentos apresentam valores marginais – e.g., serviços de limpeza e segurança – e, em muitos outros casos, o próprio aeroporto disponibiliza os equipamentos – para os quais realizou o respectivo investimento – e subcontrata com terceiros a realização/ gestão da actividade que necessita de vender aos seus clientes – i.e., as companhias de aviação e os passageiros.

³² Sempre que se tenham comentários gerais aos aeroportos Americanos e Asiáticos, usar-se-á como referência o estudo da Air Transport Research Society (2007).

Unido, conta com apenas 15 337 empregados. Por seu turno, Lisboa apresenta um dos mais baixos quadros de pessoal, com apenas 340 empregados.

Quadro 3.1 – Caracterização da Base de Dados

	Obsv.	PAX	WLU	Mov. Aéreos	Terminal	Número de Pistas	Empregados	Soft Cost Input
	Nº	10 ⁶	10 ⁶	10 ³	m ²	No.	No.	(a)
EUA	16	31	37	414	304 868	3.9	914	3,11
Europa	33	18	21	194	153 789	2.2	1 902	1,48
Ásia e Pacífico	9	30	43	211	417 143	2.0	1 616	1,00
Low-cost	4	11	12	124	33 180	1.0	640	0,60
Full-service:	54	24	30	267	248 531	2.8	1 449	1,65
...International Hub	15	41	55	341	451 068	2.7	2 789	2,56
...Outros, full-service	39	17	20	239	170 633	2.8	934	1,30
TOTAL	58	23	29	257	237 779	2.7	1 554	1,94

Fonte: Relatórios de contas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Notas: (a) O *Soft Cost Input* é um índice produzido pela Air Transport Research Society (2007) que procura capturar os efeitos do outsourcing nos aeroportos. O índice é normalizado em 1 para os valores médios de cada um dos agrupamentos: Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico.

Segundo o mesmo estudo, o quadro médio de pessoal nos aeroportos europeus é de 7 187, nos EUA é de 546 e na Ásia e Pacífico este número ascende a 979. A posição cimeira dos aeroportos europeus fica a dever-se ao facto de se responsabilizarem directamente pela maior fatia de serviços aeroportuários. Anote-se que os aeroportos Norte-Americanos desempenham, maioritariamente, funções administrativas, deixando às companhias de aviação e outras empresas a prestação de um alargado leque de serviços.³³

Quadro 3.2 – Factos estilizados sobre aeroportos na Europa, América do Norte e Ásia e Pacífico

		Europa	América do Norte	Ásia e Pacífico
Número médio de passageiros	10 ⁶	21,2	18,4	16,9
Work Load Unit – WLU – médio (a)	10 ⁶	21,5	25,2	26,5
Área média do terminal de passageiros	10 ³	171,4	187,3	215,1
Número médio de empregados (b)	un.	506	1 537	979

Fonte: Adaptado de Air Transport Research Society (2007)

Notas: (a) A WLU é uma medida de produção normalmente utilizada nos aeroportos. 1 WLU é equivalente a um passageiro ou 100kg de carga. (b) Exclui Los Angeles, nos Estados Unidos e Frankfurt, na Europa.

³³ Air Transport Research Society (2007: 3-14)

Procurement: Não obstante esta distinção, o *procurement* é actualmente muito importante na gestão das infra-estruturas aeroportuárias em todo o mundo. A gestão das instalações (*facility management*) englobando a manutenção, a limpeza das instalações, a conservação da pistas e dos caminhos de circulação é alvo frequente de subcontratação. Acresce que um aeroporto tem que possuir um conjunto de dispositivos de segurança sempre operacionais, como por exemplo os bombeiros. Também, o desenvolvimento aeroportuário assume uma maior importância na gestão do aeroporto quando estão em análise investimentos de dimensão apreciável, como sejam o investimento em pistas, em terminais ou em infra-estruturas de acesso ao aeroporto (por exemplo: metro).

Soft input costs: A Air Transport Research Society (2007) refere-se às despesas associadas ao *procurement* como *soft input costs* e estabelece que, contabilisticamente, correspondem aos custos operacionais depois de excluídos os custos com pessoal.³⁴ Na sua maioria, são serviços adquiridos no exterior em regime de subcontratação ou *outsourcing*, os quais poderiam ser, alternativamente, produzidos internamente. Atendendo a esta repartição, é de esperar que estas duas rubricas apresentem comportamentos complementares nas contas de exploração dos diferentes aeroportos, em função dos modelos de negócio adoptados.³⁵

Segundo a Air Transport Society (2007: 4-34), Hamburgo, Praga e Munique são os aeroportos europeus que apresentam os mais altos índices de subcontratação por passageiro. Nos Estados Unidos, JFK, Newark e La Guardia recorrem extensivamente a serviços prestados por terceiros.

A evidência internacional confirma que os custos operacionais dos aeroportos são independentes da forma de organização adoptada – i.e., a opção entre internalização ou externalização das actividades produtivas. Os resultados sobre os custos de produção vêm dar eco da existência de um critério de racionalidade económica na gestão aeroportuária; i.e., a escolha da forma de organização da produção não tem influência sobre os custos unitários de produção.

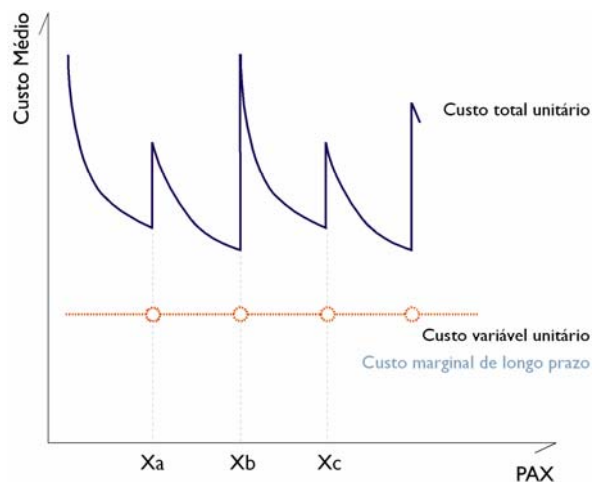
Esquemáticamente, o custo de produção – depois de efectuada a análise dos relatórios de contas de vários aeroportos e, também, a informação coligida pela Air Transport Research Society (2007) – deve ser aquele que se representa na Figura 3.2. Em suma, para diferentes escalas de produção – ou dimensão do aeroporto – o custo unitário médio está limitado inferiormente por um valor mínimo. Apenas em algumas dimensões – medidas pela capacidade do aeroporto em passageiros (PAX) – se minimiza o custo fixo unitário. Estas correspondem à capacidade determinada pelas intervenções estruturais como, por exemplo, a construção da pista ou a preparação do *site*. Por outro lado, os custos variáveis são proporcionais ao volume de tráfego, conforme se discute no ponto seguinte, correspondendo a uma situação em que não existe aumento de eficiência na utilização do factor variável.³⁶ Escolhida a tecnologia de produção, não se conseguem alcançar economias de escala por via do aumento de eficiência do factor variável.

³⁴ Os custos operacionais também excluem as amortizações.

³⁵ Vide footnote 27.

³⁶ Anote-se que, na prática, o custo variável médio unitário pode diminuir se a autoridade aeroportuária decidir substituir trabalho (factor variável) por capital (factor fixo) na prestação de determinados serviços: por exemplo, a adopção de um sistema de *handling* automático. Um investimento inicial, que pode ser repartido por vários anos, substitui a necessidade de contratar periodicamente o factor trabalho para executar a produção. Este investimento induz um custo de produção fixo independentemente de a produção ser levada a cabo ou não. No curto prazo, a produção acima do limite da capacidade pode originar deseconomias no factor trabalho, da mesma forma que produzir abaixo da capacidade induz

Figura 3.2 – Economias de Escala e custos unitários de produção



Nota: A diminuição dos custos unitários de produção decorre exclusivamente das indivisibilidades do processo produtivo. Contudo, existe um limite inferior que decorre da exaustão da capacidade instalada. Uma vez alcançado o limite, o grande investimento que é necessário realizar eleva os custos unitários médios, os quais decrescem posteriormente à medida que a produção se vai expandindo. Novamente, o processo repete-se logo que esgotada a capacidade e for necessária uma nova expansão. Em regra, os aeroportos seguem dois regimes de expansão de capacidade: um por ajustamentos marginais (e.g., melhoramentos nos terminais: Xa e Xc, na figura); e outro através de grandes projectos (e.g., uma nova pista: Xb, na figura). No último caso, o incremento de capacidade é maior, pelo que se torna necessário mais volume de produção para recuperar o custo unitário mínimo.

Naturalmente, o exercício mostra que não existem rendimentos de escala no processo produtivo, e que a produtividade marginal dos factores, em equilíbrio de longo prazo³⁷, se mantém constante. A cada momento, escolhendo as melhores tecnologias de produção – i.e., que minimizam o custo de produção – é possível alcançar um custo médio mínimo, mas existe um limite para esse valor. O custo marginal de longo prazo vai corresponder ao custo variável unitário, excepto nos momentos em que a empresa tenha de decidir aumentar a capacidade instalada.³⁸

custos de produção mais elevados, por uso deficiente do capital instalado. Contudo, no longo prazo e admitindo que o investimento é perfeitamente escalável em função da dimensão, o custo de produção variável (subjacente à tecnologia intensiva em trabalho) é substituído por uma deslocação para cima da curva de custo médio do capital (e que poderíamos abusivamente chamar de custo fixo), de tal modo que a curva de custo total unitário mantém o mesmo perfil. Em suma, o custo total médio mantém o perfil, mas a sua divisão entre factores variáveis e capital depende apenas das opções sobre qual o melhor processo produtivo – i.e., mais capital ou trabalho intensivo. O mesmo perfil, ainda que com efeitos diferentes sobre custo marginal, também se mantém quando o investimento não é escalável.

³⁷ Isto é, no pressuposto teórico de que a empresa escolhe a dimensão de produção adequada e explora ao máximo a capacidade instalada. Na prática, a empresa pode estar impossibilitada de explorar o limite da capacidade, quer porque tem necessidade de manter uma folga para acudir a procura inesperada ou porque a procura não é infinitamente elástica e existe um limite máximo de serviço que pode ser prestado.

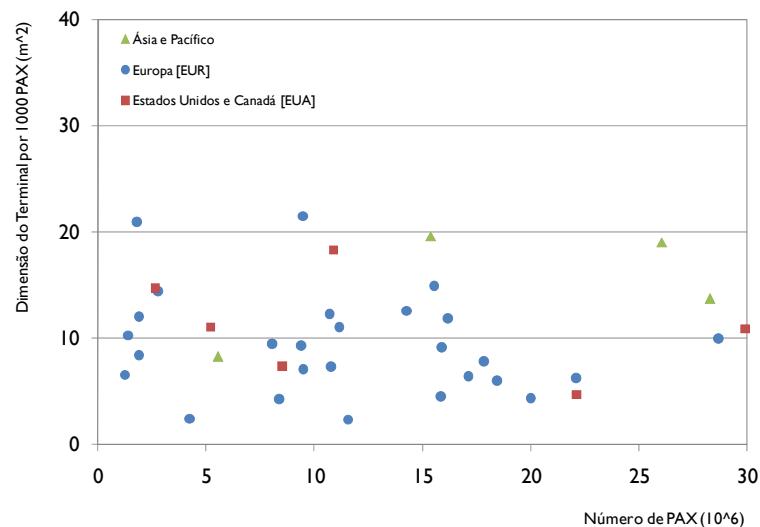
³⁸ Por esse motivo, a cada momento que a empresa tenha de decidir sobre se aumentar ou não a capacidade instalada fará uma avaliação do benefício dessa expansão. E, apenas tomará uma decisão nesse sentido se os lucros futuros forem suficientes para remunerar os factores variáveis e o factor fixo. Nesta indústria com indivisibilidades, a prática de um preço uniforme igual ao custo marginal de longo prazo (que corresponde maioritariamente ao custo variável médio) não é economicamente sustentável. Este aspecto é capturado nos modelos de avaliação financeira através das opções reais:

Em suma, atendendo à indivisibilidade do capital, a análise de longo prazo deve atender maioritariamente à estabilidade dos custos variáveis – independentemente do nível de produção – e assumir que os custos fixos correspondem à remuneração do capital (investido) pelo custo médio ponderado do capital. Dito de outro modo, expansões da capacidade não tornam mais eficientes nem os trabalhadores, nem os serviços contratados em *outsourcing*. Anote-se, ainda, que os incrementos de capital fixo também não permitem aumentar exponencialmente o volume de tráfego, ou de passageiros, pelo que o factor fixo também não parece ganhar eficiência com a dimensão do aeroporto. Pelo contrário, alguns estudos sugerem mesmo que a utilização excessiva de capital (nomeadamente, a expansão ilimitada do terminal aeroportuário) induz deseconomias, pelas dificuldades que cria à mobilidade das pessoas, aos passageiros em trânsito e à articulação entre os modos de transporte.

Custos Fixos

A análise da eficiência do factor fixo – i.e., do investimento – é, na prática, bastante difícil, sobretudo porque há falta de uniformidade na medição do capital e, também, ao facto de os valores do investimento se reportarem a momentos do tempo. Tal constatação, torna as comparações internacionais demasiado difíceis.

Figura 3.3 – Custos fixos por dimensão do aeroporto: dimensão do terminal



Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Nota: Apenas estão representados aeroportos com movimentos inferiores a 30 milhões de passageiros. Os aeroportos com mais de 30 milhões de passageiros apresentam o mesmo perfil que os mais pequenos. Os níveis de indivisibilidade parecem mais acentuados. Contudo, os resultados podem ser dominados pelo menor número de observações. Numa amostra de 58 aeroportos existem apenas 20 com mais de 30 milhões de passageiros e são maioritariamente dos Estados Unidos e Ásia e Pacífico.

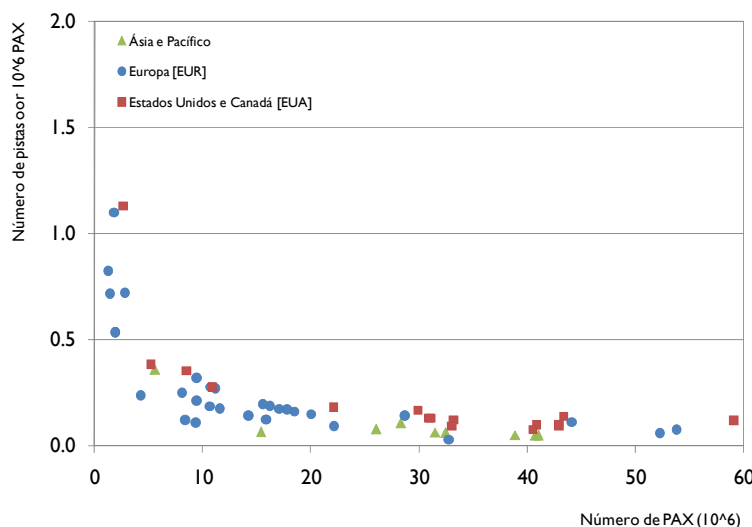
quando confrontada com a decisão, a empresa é livre de decidir expandir e apropriar-se das mais valias do projecto ou manter a capacidade instalada, limitando superiormente a quantidade que oferece no mercado.

Podem, entretanto, utilizar-se algumas variáveis proxy do investimento ou da capacidade instalada para averiguar o impacto sobre o volume de produção – este medido em número de passageiros. Ademais, podemos analisar de que modo o custo fixo unitário – i.e., a variável proxy, normalizada pelo volume de produção – evolui com o próprio nível de produção e averiguar se os efeitos “denteados” esperados na função custo de revelam.

Não dispomos de informação que nos permita relativizar para cada aeroporto a taxa de utilização da capacidade produtiva e analisar se a maior ou menor dimensão do terminal por passageiro se deve a um excesso de capacidade (e, logo da indivisibilidade do processo produtivo) ou se traduz uma área mínima necessária. Em todo o caso, visualmente, os dados parecem revelar o efeito “denteado” nesta proxy para a função custo fixo unitário. Ele é mais evidente no caso dos aeroportos americanos, que parecem estabelecer padrões múltiplos de 10 milhões de passageiros.

No caso Europeu, a aglomeração de pontos em escalões múltiplos de 5 milhões e uma aparente relação negativa dentro de cada um, parece sugerir que o capital apresenta indivisibilidades da ordem dos 5 milhões de passageiros. A proxy dos custos unitários, apresenta um valor mínimo de 2.4 metros quadrados por cada 1000 passageiros, para os escalões de 5, 10 e até 15 milhões.

Figura 3.4 – Custos fixos por dimensão do aeroporto: número de pistas



Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

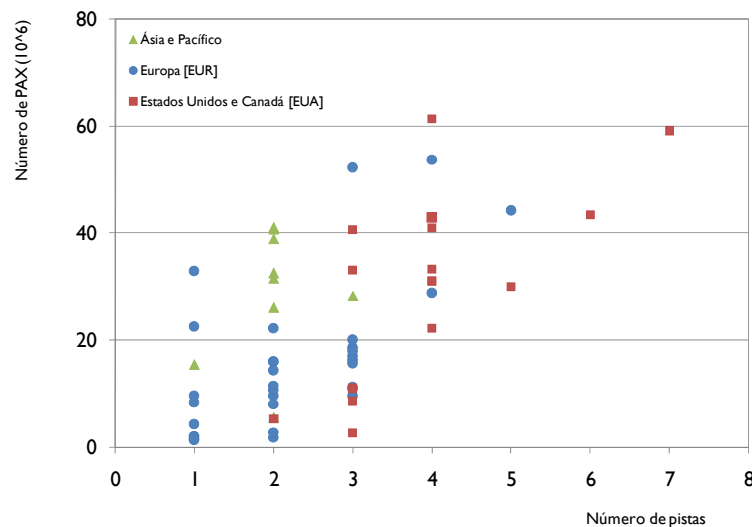
A análise com base nos passageiros por pista revela um comportamento mais homogéneo. É evidente a redução dos custos médios por dimensão do aeroporto. Aparentemente, na perspectiva da dimensão com base no número de pistas de aterragem e descolagem, os custos unitários estabilizam a partir dos cerca de 20 a 30 milhões de passageiros/ano.

Em síntese, as economias de escala parecem ser particularmente pronunciadas no que respeita ao investimento nas pistas de aviação no airside. Acarretam um conjunto de custos de capital que

são adequadamente rentabilizados para grandes volumes de produção. Os aeroportos europeus apresentam, maioritariamente 1 e 2 pistas. Realce-se, também que os aeroportos da amostra com duas pistas de aviação alcançam, no máximo, volumes de tráfego da ordem dos 40 milhões de passageiros. Existem, contudo, Gatwick e Stanstead em Inglaterra acomodam, com uma única pista, movimentos acima dos 20 milhões de passageiros.

Atendendo à diversidade de efeitos e ao risco de se sub-estimar os efeitos da taxa de utilização da capacidade instalada em cada um dos aeroportos, a análise no que respeita aos custos do investimento é conduzida do lado da engenharia.³⁹

Figura 3.5 – Custos fixos: investimento em pistas de aviação e delimitação da capacidade



Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Custos médios variáveis

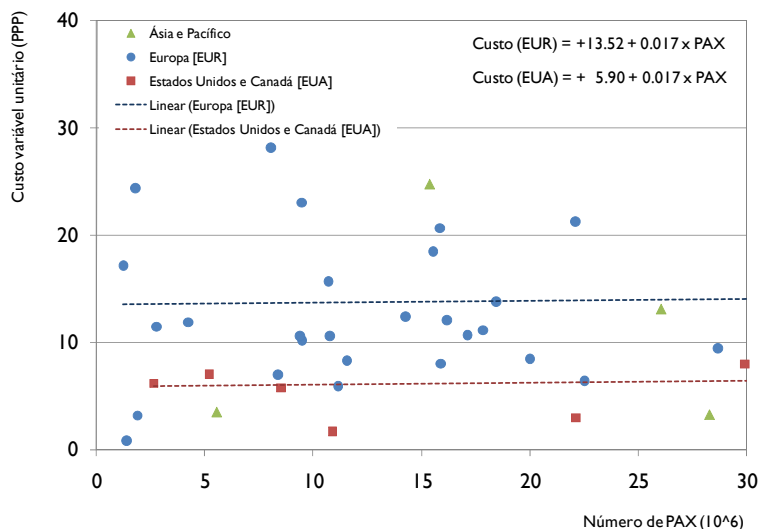
Restringindo a análise aos custos variáveis e desagregando os aeroportos por áreas geográficas – Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico – procedeu-se a comparações intra-grupo. A evidência recolhida não suporta a existência de economias de escala. Isto é, não existem efeitos positivos sobre a produtividade dos factores variáveis – trabalho e *soft input costs* – e os efeitos do factor fixo esgotam-se logo que alcançado o limite de capacidade.

Os aeroportos dos Estados Unidos apresentam custos operacionais mais baixos que os seus congéneres Europeus. Tal parece ficar a dever-se, não a uma opção pela internalização ou externalização das actividades produtivas mas, antes, à diminuição do nível de serviço assegurado pelo próprio aeroporto. Anote-se que, na forma de organização tradicional destes aeroportos, as

³⁹ O Capítulo 4 concentra-se na análise dos activos e à descrição das indivisibilidades. Pretende-se com esse estudo identificar as fontes de custos fixos, por forma a fazê-las interagir com a decisão de investimento.

próprias companhias de aviação asseguram um amplo leque de serviços, contrariamente à experiência do espaço Europeu e da Ásia e Pacífico.

Figura 3.6 – Custos variáveis nos aeroportos na Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico



Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Notas: Apenas estão representados aeroportos com movimentos inferiores a 30 milhões de passageiros. Mas, os ajustamentos lineares efectuados incidem sobre a totalidade da amostra.

Para analisar o comportamento dos custos variáveis é necessário estabelecer, previamente, um padrão de comparabilidade entre os vários aeroportos da amostra. Assim, para efeitos deste estudo consideraram-se dentro desta classificação os custos operacionais suportados por cada aeroporto – despesas com pessoal e *soft input costs* (aproximadamente, os fornecimentos e serviços externos) – depois de corrigidos pelas taxas de paridade de poderes de compra (PPP) respectivos.⁴⁰

Vários exercícios levados a cabo mostram que os custos operacionais por passageiro são aproximadamente constantes para os vários aeroportos contemplados na amostra. Em nenhum caso foi possível encontrar uma relação clara entre o custo e o volume de produção, sempre que este se mediu pelo número de passageiros.⁴¹ Inclusive, quando se consideraram as diferentes

⁴⁰ Anote-se que a correcção pelas PPP apenas faz sentido para efeitos de comparação no campo hipotético de reconstituição de uma função custo. A ideia deste exercício não é afirmar se um aeroporto da Europa é mais barato ou mais caro que um aeroporto nos Estados Unidos. Aliás, o facto de o serviço não ser transaccionável internacionalmente, não permite comparar preços com base nas PPP. Não obstante, o exercício é interessante sob a perspectiva de conjugar o máximo de informação e, assim, contribuir para a estimação de uma função custo. Neste sentido, a correcção dos custos pelas PPP corresponde a admitir, hipoteticamente, o que seria um aeroporto com aquelas características a funcionar nos Estados Unidos. Recorde-se que a taxa de PPP está normalizada em 1 para os Estados Unidos.

⁴¹ Para evitar a críticas de uma deficiente mensuração da produção adoptaram-se formas alternativas de medida, por ser verdade que a actividade dos aeroportos não se cinge à prestação de serviços aos passageiros, mas também compreende a assistência às aeronaves na aproximação, descolagem e movimentos dentro do aeroporto (i.e., controlo de tráfego aéreo), entre outros, como por exemplo a movimentação de cargas. Entretanto, na medida em que os vários indicadores

tipologias de aeroportos, de acordo com a sua vocação principal – *low-cost*, *international hub* ou outros *full-service* – os resultados apenas permitem detectar as diferenças de nível quanto aos custos variáveis médios, sem qualquer efeito de ganho ou perda de eficiência do factor variável.

Existe uma ampla diversidade de situações no que respeita aos custos unitários de produção e esta não pode ser explicada pela opção entre produção interna (logo, despesas com pessoal) e *outsourcing* (i.e., *soft input costs*). Quando muito, pode reflectir diferentes posicionamentos na cadeia de valor. Neste sentido, digna de relevo é a que identifica a superioridade dos custos de produção variáveis unitários na Europa, por comparação com os Estados Unidos. Os resultados, conforme já demos conta anteriormente são um simples reflexo da forma de organização da indústria. A constatação é, aliás, coincidente com o argumento de que os aeroportos dos Estados Unidos são maioritariamente agências de agregação de contratos e obtêm rendas da concessão de determinadas actividades à exploração de terceiros, sejam elas as companhias de aviação ou outros.

Quadro 3.3 – Custos variáveis unitários: Estimativas de custos na Europa e Estados Unidos

Variável	Coef.	S.E.	T	P> t	95% Conf. Interval	
Constante	14,028	1,077	13,030	0,000	11,862	16,194
Dummy (EUA=1)	-7,365	2,014	-3,657	0,001	-11,417	-3,313

R-quadrado ajustado = 0.184 | Número de observações = 49

Variável dependente: Custo operacional por passageiro (valores, em PPP)

Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Notas: Os resultados apresentados excluem os aeroportos Asiáticos, por não se revelarem representativos. EUR representa os aeroportos Europeus e EUA representa os dos Estados Unidos.

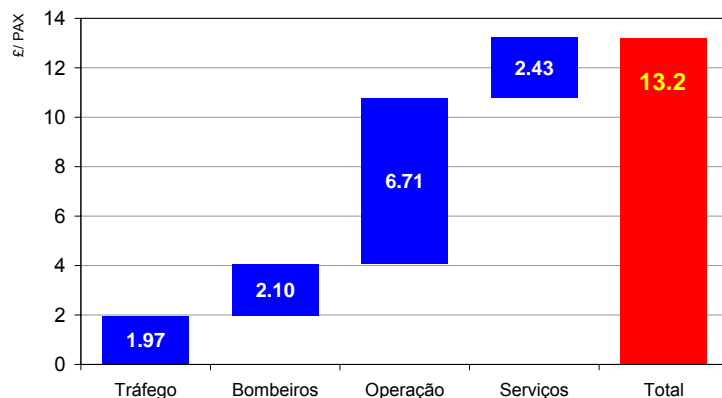
Não se detectou que os custos unitários pudessem ser mais baixos para os aeroportos vocacionados para receber companhias *low-cost*. O facto de não apresentarem custos mais baixos pode ter a ver com o facto de apresentarem um mais amplo leque de serviços que os restantes aeroportos. Anote-se que os aeroportos *low-cost* têm modelos de negócio bem distintos, por forma a responder aos seus principais clientes – as companhias de aviação – que podem oferecer soluções interessantes do ponto de vista da optimização da capacidade instalada.

Case Study | aeroporto Blackpool: A propósito deste estudo sobre a localização de aeroportos, a equipa de investigação visitou o aeroporto de Blackpool, no Reino Unido. É um aeroporto de pequena dimensão, com uma existência muito recente e vocacionado exclusivamente para servir as companhias de aviação *low-cost*. Com um movimento anual de pouco mais de meio milhão de passageiros, os custos operacionais de produção unitários ascendem a 13,2 libras estrelinas, que corresponde a 22, em PPP. Este valor excessivo é justificado pela reduzida dimensão do aeroporto e, também, pelo facto de todas as actividades que normalmente são concessionadas

de produção se apresentam fortemente correlacionados com o número de passageiros, os resultados permanecem inalterados, mesmo quando se consideram as múltiplas variáveis no modelo. Ensaiou-se, também, a caracterização dos aeroportos de acordo com a sua principal finalidade – *International Hubs*, *low cost* e outros *full service* – admitindo que estes poderiam apresentar diferentes estruturas de serviço – i.e., repartição diferenciada entre actividades aeroportuárias e não aeroportuárias ou mesmo diferentes formas de organização.

integrarem a esfera de negócio do aeroporto – e.g., os espaços comerciais, o handling, entre outros.

Figura 3.7 – Custos de produção num aeroporto low-cost: Blackpool, UK



Fonte: Blackpool Airport.

Notas: Estimativas para 2007. Valores em libras esterlinas.

A entidade gestora invoca, ainda, que os custos totais em que incorre lhe permitiram sem qualquer esforço de custo adicional alcançar 1 milhão de passageiros, conseguindo com isso dividir o custo por 2. Este valor é já mais consentâneo com os valores médios que se apresentam na amostra.⁴² Adicionalmente, como os restantes aeroportos *low-cost*, realiza as suas operações utilizando uma antiga pista de aviação⁴³ – com reduzidos custos de investimento – e envolvem-se em projectos imobiliários, com a finalidade de obter receitas adicionais de outras fontes não aeroportuárias tradicionais. Localizado fora de um centro urbano de grande dimensão e com a concorrência de outros aeroportos regionais – e.g., Liverpool e Manchester – opera numa área de influência que permite captar passageiros com o perfil procurado pelas companhias *low-cost*.

Aeroportos de Portugal: A ANA publica contas agregadas para todos os aeroportos sob gestão, pelo que não é possível reconstituir o custo operacional para o aeroporto de Lisboa. Em todo o caso, para o ano de 2005 as contas consolidadas revelam uma despesa operacional por passageiro de cerca de 7,96 euros, repartidos em partes aproximadamente iguais (45%) para pessoal e fornecimento e serviços externos, e os restantes 10% respeitam a despesas operacionais diversas. São valores mais baixos que os valores médios dos aeroportos europeus, conforme se pode confirmar pelo Quadro 3.4.

⁴² Como se refere adiante vários estudos apontam para a existência de economias de escala sobre para dimensões do aeroporto inferiores a 5 milhões de passageiros.

⁴³ Não é o caso de Blackpool, mas muitos aeroportos vocacionados para *low-cost* aproveitam bases aéreas militares, com pistas de aviação construídas e para as quais os investimentos marginais são reduzidos. Nestes casos, o negócio pouco mais necessita que garantir a cobertura dos custos variáveis.

Mesmo quando se consideram os ajustamentos para a paridade de poderes de compra, os custos aparecem abaixo dos custos médios de produção normais para outras entidades. Os resultados podem justificar-se por um menor nível de serviço. Por exemplo, é conhecido que o aeroporto de Lisboa não realiza operações de *handling*, antes procedendo a uma concessão deste negócio no espaço do terminal. Voltaremos a este assunto quando for abordada a questão das receitas unitárias, da qual se poderá inferir sobre o posicionamento na cadeia de valor.

Quadro 3.4 – Custos variáveis nos aeroportos da Europa, América e Ásia e Pacífico e ANA

	Obsv.	Custos Operacionais por 10 ⁶ PAX			Emprego por 10 ⁶ PAX	Soft Input Costs
		USD	PPP	EUR		
EUA	16	6,58	6,43	5,30	33,68	3,11
Europa	33	14,51	13,85	11,68	116,48	1,48
Ásia e Pacífico	36	9,80	11,55	7,89	43,02	0,96
<i>Low-cost</i>	4	10,52	8,94	8,47	47,74	0,60
<i>Full-service:</i>	54	11,67	11,64	9,40	84,79	1,65
... <i>International Hub</i>	15	11,85	12,54	9,54	61,54	2,56
... <i>Outros Full-service</i>	39	11,61	11,29	9,34	93,74	1,30
TOTAL	58	11,59	11,45	9,33	82,24	1,94
ANA, Portugal		9,90	11,31	7,96	65,21	n.d.

Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.
Notas: Valores relativos ao ano de 2005.

No panorama Europeu e medindo em PPP, a ANA apresenta custos próximos de Roma Ciampino (11,9), Amesterdão Schipohol (11,8), Malta International (11,5), Zurique International (11,2), Londres Hethrow (11,0) e Estocolmo (10,6), para mencionar alguns. No entanto, quando medido em euros, os custos de Portugal são bem inferiores aos de qualquer um destes países, pelo simples facto de os custos com serviços não transaccionáveis serem mais baixos em Portugal. Também é importante referir que qualquer um dos aeroportos mencionadas tem um volume de tráfego aproximadamente igual ao de Portugal (cerca de 20 milhões de passageiros).

A desagregação dos dados para Portugal não existe.⁴⁴ Apenas o INE publica informações sobre as despesas correntes para os aeroportos de Portugal continental: Lisboa, Porto e Faro. Contudo, a exígua explicação acerca do que consta da rubrica de “despesas correntes” não permite uma reconstituição fiel dos custos por aeroporto. No ano de 2005, o cálculo do valor da despesa corrente por passageiro produz os valores de 4,9, 6,2 e 3,6 euros para cada um dos aeroportos, respectivamente. Ora, como estes valores são demasiado baixos, são desconsiderados na análise.

⁴⁴ Foi solicitado à ANA informação financeira detalhada sobre cada um dos aeroportos, mas os dados não foram disponibilizados.

Quadro 3.5 – Economias de escala na actividade aeroportuária

	Sample	Output	Results
Doganis, Thompson (1973)	18, UK	WLU	L-shape cost curve with decreasing average costs up to 3 million
Doganis (1995)	25, World (12 Europe)	WLU	L-shape cost curve with decreasing average costs up to 5 million
Pels (2000)	35, Europe	ATM, APM	Average airport with 12,5 m APM and 150.000 ATM operates under constant returns to scale for ATM and increasing returns for APM
Salazar de la Cruz (1999)	16, Spain	Pax	Decreasing average costs up to 3,5 million, increasing from 12,5 million
Vogel (2005)	47, Spain	Pax	Increasing economies of scale of up to 4 million terminal pax
Jeong (2005)	US	Pax	Decreasing average costs up to a threshold of 2,5 to 5 m pax and constant costs in a range of 40m pax

Fonte: Muller, Jurgen et al. (2005: 28)

Notas: WLU | *work load unit*; ATM | *air traffic movements*; APM | *air passenger movements*.

Economias de escala

A discussão precedente sobre os custos de produção é consistente com estudos sobre as funções custo dos aeroportos. Segundo os dados da Air Transport Research Society (2007) os custos variáveis unitários para os vários aeroportos não denunciam a existência de economias de escala para as várias medidas de produção utilizadas.⁴⁵ Afirma, a propósito da eficiência dos factores variáveis, que não é possível detectar economias de escala na actividade aeroportuária.

Vários estudos mostram, também, que os aeroportos apresentam economias de escala apenas para pequenos volumes de tráfego – i.e., número de passageiros.⁴⁶ Recentemente, Jeong (2005) mostra que os efeitos das economias de escala desaparecem para volumes de tráfego entre 2,5 e 5 milhões de passageiros por ano. Idênticos resultados são alcançados por Vogel (2005).

⁴⁵ Uma das maiores dificuldades está na escolha da unidade de medida da produção dos aeroportos. Na medida em que existe uma multiplicidade preços para vários serviços é difícil estabelecer uma medida única de produção. Tipicamente, a produção é medida pelo “número de passageiros”, “número de movimentos (aviões)” e “movimentação de carga”. A movimentação de carga é normalmente realizada por terceiros e representa uma parcela muito reduzida a actividade aeroportuária. Para além destas actividades, os aeroportos também recebem receita de um conjunto de actividades não aeronáuticas, as quais têm vindo a assumir uma importância crescente na receita global dos aeroportos. Em todo o caso, dada a forte dependência destas receitas dos passageiros, parece ser razoável associar a produção com o número de passageiros que frequenta os aeroportos.

⁴⁶ Doganis (1998).

Proveitos

Actualmente, um conjunto de serviços adicionais assumem importância crescente na receita dos grandes aeroportos, permitindo-lhes obter rentabilidade em áreas de negócio não tradicionais. Nela se incluem as lojas, salas de conferência, hotéis, parques de estacionamento, etc. Os passageiros constituem um mercado cativo, aos quais geralmente se cobra um preço superior quando comparado com oferta do mesmo serviço/produto em mercado competitivo. O desenvolvimento desta parte do negócio requer um maior e mais complexo investimento na infra-estrutura do aeroporto, nomeadamente nos terminais. Para além do custo do investimento, este tipo de infra-estrutura exige um maior esforço de manutenção.

Quadro 3.6 – Receitas operacionais nos aeroportos da Europa, América e Ásia e Pacífico e ANA

	Receitas Operacionais			Receitas Operacionais por PAX			Passageiros por movimento
	Total, USD	Aeronáutica, %	Concessões, %	USD	PPP	EUR	
EUA	343,83	53,88	18,88	11,42	11,03	14,18	69,47
Europa	437,42	53,32	24,42	23,64	22,65	29,38	80,20
Ásia e Pacífico	651,84	50,67	31,88	24,59	29,44	30,55	135,55
<i>Low-cost</i>	183,03	47,03	32,23	18,40	15,82	22,87	83,68
<i>Full-service:</i>	464,27	48,57	19,23	20,57	20,85	25,55	85,99
... <i>International Hub</i>	872,09	48,75	22,35	22,69	25,17	28,19	125,94
... <i>Outros Full-service</i>	307,42	48,50	18,03	19,75	19,18	24,54	70,63
TOTAL	444,88	53,04	23,83	20,42	20,50	25,37	85,83
ANA	48,14	51,86	n.d.	15,26	17,45	12,29	n.d.

Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.
Notas: Valores relativos ao ano de 2005.

Não obstante esta multiplicidade de serviços, as receitas cobradas pelos aeroportos dividem-se em duas grandes áreas: de um lado, as receitas dos serviços prestados a terceiros; e, do outro, as receitas das actividades concessionadas. No primeiro caso, o aeroporto recebe a totalidade da receita – ainda que tenha de pagar a terceiros por ele subcontratados para prestar o serviço. No segundo caso, o aeroporto recebe apenas uma parcela do valor do serviço prestado – eventualmente em percentagem do valor total, mas não obrigatoriamente – pela concessão a terceiros do negócio dentro das instalações do aeroporto. Incluem-se neste último caso, os espaços comerciais a receita pela disponibilização das infra-estruturas de handling.

As receitas aeronáuticas são uma fonte de receita exclusiva dos aeroportos. Nos aeroportos internacionais analisados, as receitas de aeronautica representam mais de 50% do total das receitas dos aeroportos. Curiosamente, a estrutura parece não diferir muito de aeroporto para aeroporto. Já no que respeita às receitas não aeronáuticas, existe uma grande diversidade de comportamento.

Isolando as concessões, é interessante anotar que os aeroportos dos Estados Unidos apresentam dos mais baixos índices de concessão – as receitas de concessões no total são inferiores a 20%, em média. Quanto aos aeroportos *low-cost*, estes apresentam valores bastante elevados para este rácio, acima dos 30%.⁴⁷

Aeroportos de Portugal: Mais uma vez, as receitas médias por passageiro são mais reduzidas em Portugal que nos restantes países. As diferenças são mais expressivas que nas rubricas de custos descritas anteriormente. Existe informação detalhada das receitas para os aeroportos de Lisboa, Porto e Faro e os valores médios no período 2001 a 2005 são de 11,07; 10,67 e 9,56, respectivamente. Ajustando pelas PPP, os valores aproximam-se dos observados noutros aeroportos europeus: Oslo (18,3); Copenhague (16,3); London Gatwick (16,1); Roma Cointrin (15,1) e Estocolmo (16,5).

A evidência internacional também não apresenta qualquer relação da receita operacional média com o número de passageiros. Excluindo a diferença de comportamento que é possível observar entre os Estados Unidos e a Europa, nada mais se passa com as receitas médias por passageiro. A representação gráfica e as estimativas realizadas não deixam margem para dúvidas sobre as receitas de exploração.

Quadro 3.7 – Receitas operacionais por PAX: Estimativas de receitas na Europa e Estados Unidos

Variável	Coef.	S.E.	T	P> t	95% Conf. Interval	
Constante	22,707	1,879	12,084	0,000	18,923	26,492
Dummy (EUA=1)	-12,414	3,142	-3,951	0,000	-18,743	-6,086
Dummy (<i>low-cost</i> =1)	-7,239	4,724	-1,532	0,132	-16,753	2,276

R-quadrado ajustado = 0.197 | Número de observações = 49

Variável dependente: Receita operacional por passageiro (valores, em PPP)

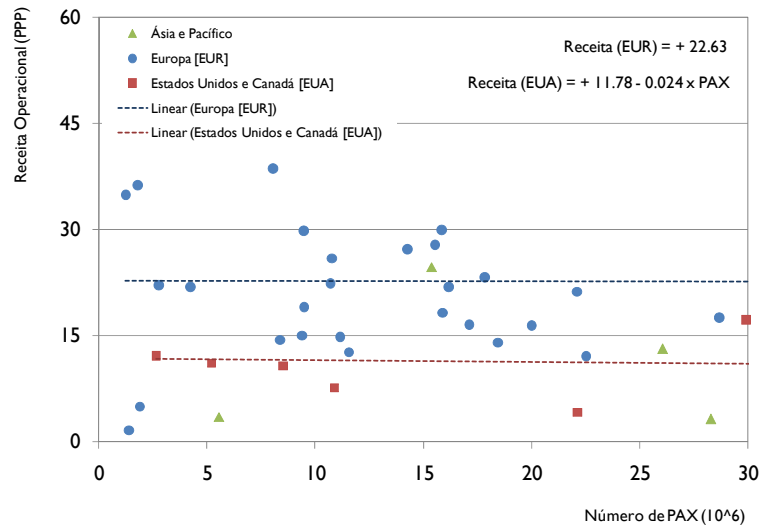
Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Notas: Os resultados apresentados excluem os aeroportos Asiáticos, por não se revelarem representativos. EUR representa os aeroportos Europeus e EUA representa os dos Estados Unidos.

As receitas médias nos aeroportos são mais elevadas na Europa que nos Estados Unidos, reflexo do posicionamento na cadeia de valor escolhido. Os aeroportos *low-cost* apresentam menores receitas que os restantes europeus, mas o nível de significância é reduzido. Em todo o caso, é possível que o resultado seja dominado pelo reduzido número de observações, razão pela qual se optou por manter esta formulação no modelo. Outros potenciais factores explicativos revelaram-se inconclusivos.

⁴⁷ É possível que os resultados estejam enviesados pela reduzida representatividade dos aeroportos *low-cost* na base de dados.

Figura 3.8 – Receitas operacionais nos aeroportos na Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico



Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Notas: Apenas estão representados aeroportos com movimentos inferiores a 30 milhões de passageiros. Mas, os ajustamentos lineares efectuados incidem sobre a totalidade da amostra.

Margem de exploração

Os resultados da análise de proveitos e custos sugerem que a margem operacional, medida pela diferença entre as receitas operacionais e os custos variáveis, deve apresentar a mesma estabilidade para diferentes níveis de produção, ou de passageiros. As estimativas obtidas confirmam os resultados e as variáveis explicativas escolhidas para os custos e receitas.

Quadro 3.8 – Margem operacional por PAX: Estimativas para a Europa e Estados Unidos

Variável	Coef.	S.E.	T	P> t	95% Conf. Interval	
Constante	13.815	1.226	11.267	0.000	11.345	16.285
Dummy (EUA=1)	-7.897	2.050	-3.852	0.000	-12.027	-3.767
Dummy (<i>low-cost</i> =1)	-1.984	3.083	-0.644	0.523	-8.193	4.224
Dummy (<i>Int'l hub</i> =1)	3.478	2.476	1.405	0.167	-1.509	8.465

R-quadrado ajustado = 0.194 | Número de observações = 49

Variável dependente: Margem operacional por passageiro (valores, em PPP)

Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Notas: Os resultados apresentados excluem os aeroportos Asiáticos, por não se revelarem representativos. EUR representa os aeroportos Europeus e EUA representa os dos Estados Unidos.

A estabilidade da margem operacional significa que a parcela de receita libertada periodicamente pela actividade aeroportuária – serviços aeronáuticos e não aeronáuticos – sugere que a indústria segue um esquema de *pricing* com base no custo marginal adicionado de um *mark-up*. Esse comportamento é bastante plausível, nomeadamente nas actividades que o aeroporto subcontrata e, também, nas concessões de exploração. O valor da concessão é tanto maior quanto a circulação do aeroporto e, à semelhança da gestão de centros comerciais e outros espaços de lazer, é provável que a autoridade aeroportuária faça depender as suas receitas do movimento do aeroporto. As receitas aeroportuárias estão também ligadas aos movimentos de aeronaves e passageiros – previsivelmente numa relação linear – e os custos variáveis para a sua prestação são proporcionais ao movimento que demanda o aeroporto.

Quadro 3.9 – Margem operacional nos aeroportos da Europa, América e Ásia e Pacífico e ANA

	Passageiros	Margem Operacional	Margem operacional por PAX		
	10 ⁶	10 ⁶ USD	USD	PPP	EUR
EUA	30,97	135,56	4,83	4,60	6,00
Europa	17,56	164,70	9,13	8,80	11,34
Ásia e Pacífico	28,86	397,15	14,79	17,88	18,38
<i>Low-cost</i>	11,14	78,94	7,88	6,88	9,79
<i>Full-service:</i>	23,89	201,16	8,89	9,21	11,05
... <i>International Hub</i>	40,60	387,09	10,84	12,63	13,47
... <i>Outros Full-service</i>	17,47	129,65	8,14	7,90	10,12
TOTAL	23,01	192,73	8,82	9,05	10,96
ANA	20,28	108,94	5,37	6,14	4,32

Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

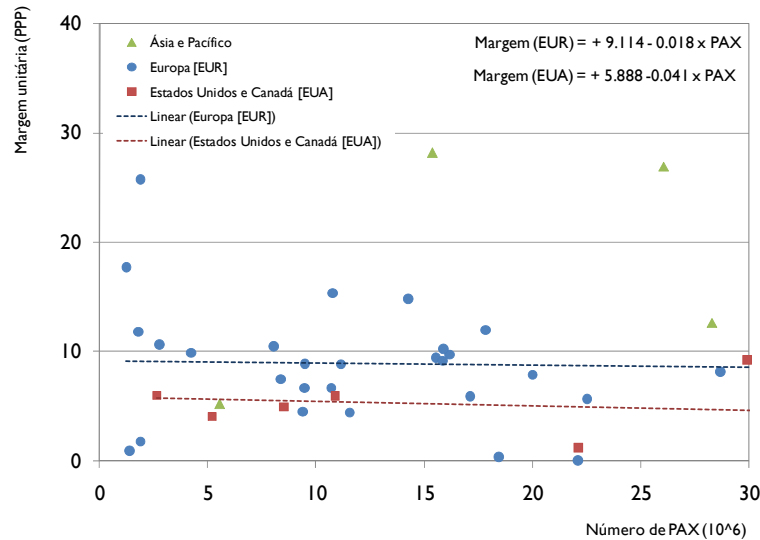
Notas: Valores relativos ao ano de 2005.

Aeroportos low-cost: Um estudo realizado sobre aeroportos ingleses e irlandeses sugere que a presença de operações *low-cost* não tem impacto sobre a margem operacional dos aeroportos; isto é, a diferença entre a receita e o custo operacional. As “receitas aeronáuticas” e as “receitas comerciais” são mais baixas nos aeroportos *low-cost* por comparação com os aeroportos *full-service*. Entretanto, nos aeroportos *low-cost*, também os custos variáveis unitários são mais baixos que nos restantes.

Aeroportos de Portugal: Em termos globais, atendendo às PPP, a receita operacional líquida dos aeroportos de Portugal é próximo do de Colónia (6,7); Estocolmo (5,9); ou Stanstead (5,6). Aeroportos europeus de dimensão semelhante a Portugal apresentam uma margem operacional por passageiro de 9,4 (PPP).

A ausência de dados detalhados sobre os custos de exploração em cada um dos aeroportos nacionais e a eventual desagregação em função dos tipos de tráfego – pelo menos no que respeita à receita⁴⁸ – não nos permite efectuar a análise por tipo de negócio – i.e., *low-cost* e *full-service*.

Figura 3.9 – Margem operacional nos aeroportos na Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico



Fonte: Relatórios de empresas e Air Transport Research Society (2007). Cálculos dos autores.

Notas: Apenas estão representados aeroportos com movimentos inferiores a 30 milhões de passageiros. Mas, os ajustamentos lineares efectuados incidem sobre a totalidade da amostra.

Conclusão

A estabilidade da margem operacional simplifica o modelo de avaliação de aeroportos, na medida em que faz depender as receitas e os custos directos do número de passageiros, através de uma constante de proporcionalidade. Essa margem reflecte o posicionamento do aeroporto na cadeia de valor e as respectivas condições de exploração.

No processo de avaliação, admitiremos que a margem para um futuro aeroporto na região de Lisboa se aproxima dos seus valores históricos⁴⁹ e, apesar dos dados serem inconclusivos, distinguiremos entre os negócios de *low-cost* e *full-service*, de modo a que cada linha do negócio tenha valor retirado de modelos de organização alternativos.

⁴⁸ Mesmo admitindo, num pressuposto discutível, que os custos variáveis de exploração unitários são equivalentes para ambas as tipologias de tráfego.

⁴⁹ Tal pressuposto implica que não se tomem em consideração eventuais ganhos de produtividade que façam aproximar os aeroportos de Portugal do resto dos parceiros europeus.

4

Actividade Aeroportuária: Investimento

Nesta secção descrevem-se e quantificam-se os investimentos necessários numa infra-estrutura aeroportuária para assegurar a actividade das companhias de aviação e, eventualmente, suportar modelos de negócio alternativos.

São consideradas duas variantes: um aeroporto vocacionado para companhias low-cost, referido como “aeroporto low-cost” e um aeroporto destinado a servir companhias tradicionais ou legacy, designado “aeroporto full service” ou “aeroporto legacy”.

O dimensionamento da infra-estrutura e a estimação do investimento foram realizados com base em exigências técnicas e regulamentares, sendo utilizado como referência o modelo de negócio descrito no capítulo anterior.

Para conferir maior validade aos resultados, recorreu-se à comparação com evidência recente de outros aeroportos – benchmarking – e a estudos desenvolvidos no âmbito do NAL (Novo Aeroporto de Lisboa). Estes últimos possuem um grau de detalhe bastante elevado, impossível de conseguir para os casos internacionais, onde é apenas possível analisar custos de cada uma das componentes do aeroporto. Assim os planos de investimentos foram desenvolvidos tendo em conta os estudos do NAL, mas por forma a permitir a comparabilidade internacional.

Finalmente, refira-se que as estimativas relativas ao investimento apresentadas incidem apenas sobre a infra-estrutura aeroportuária propriamente dita, independentemente da sua localização. Os investimentos específicos relacionados com a localização são objecto de um tratamento autónomo. Na prática, consideram-se como fricções ao modelo, levando a que cada localização tenha um “investimento de fricção” diferenciado, o qual é objecto de tratamento pormenorizado no último capítulo deste relatório.

Descrição dos investimentos

Tal como descrito anteriormente, existem essencialmente dois modelos de negócio para o transporte aéreo de passageiros, *full-service* e *low-cost*. A natureza distinta dos modelos, reflecte-se em diferentes necessidades da companhia de aviação relativamente ao aeroporto, uma vez que sendo a infraestrutura considerada um complemento ao serviço de transporte, deverá assumir a filosofia do cliente, a companhia.

Importa por isso definir, primeiramente, o tipo de serviço/sistema que cada modelo de negócio aeroportuário deve contemplar. De seguida segue-se uma descrição dos elementos que compõem os vários sistemas, bem como das eventuais diferenças entre os dois tipos de aeroporto.

Memória descritiva dos investimentos

Área de Operações do Aeroporto

A área de operações do aeroporto integra todos os sistemas relacionados com a operação de aeronaves e processamento de passageiros até à entrada do terminal. Compreende (1) as pistas e caminhos de circulação, cujo dimensionamento depende apenas do tipo de aviões a utilizar; (2) a placa de estacionamento de aeronaves⁵⁰; (3) os custos de sinalização, iluminação de pistas e placas – directamente proporcionais à área de pistas e placa de estacionamento; (4) a área de segurança do fim da pista (RESA), independente do tipo de aeroporto; (5) os sistemas de navegação (radar, sistemas de comando, controlo e orientação), também independentes do tipo de aeroporto; e (6) as pontes telescópicas⁵¹. Estas últimas não são utilizadas por companhias *low-cost*, sendo por isso dispensáveis num aeroporto que lhes é dedicado.

Instalações Terminais

As instalações terminais contemplam os sistemas de apoio no *air side*. Incluem o terminal, que apresenta grandes diferenças no modelo *low-cost* relativamente ao *full-service*, nomeadamente uma menor qualidade dos acabamentos e materiais, menor área disponível⁵², ausência de áreas VIP, sistemas de informação e mobiliário básicos e menor área de zonas administrativas. O sistema de processamento de bagagem que apresenta um custo num terminal *low-cost* inferior a um terminal *full-service*, essencialmente, pelo menor número de passageiros em transferência e, ainda, os sistemas de drenagem e abastecimento que são dimensionados apenas em função da pista, caminhos de circulação e placa de estacionamento.

⁵⁰ A determinação do número de stands e da respectiva área depende do tipo de aeronaves e dos tempos de rotação. Com tempos de rotação mais baixos, os aviões permanecem menos tempo estacionados, e portanto, são necessários menos posições ou stands. As companhias *low cost* apresentam tempos de rotação de cerca de 30 min, e as tradicionais cerca de 45min a 1h, podendo atingir as 3h no caso de voos intercontinentais.

⁵¹ Segundo dados da NAER, o custo actualizado para 2007, de uma ponte telescópica é de 535 mil euros (um aeroporto *full-service* como o projectado para a Ota, pode ter 62 pontes, num custo total de 33,2 milhões de euros).

⁵² Para um mesmo volume de passageiros a área num terminal *low-cost* é inferior a um terminal *full-service*.

Instalações técnicas

Das instalações técnicas fazem parte a torre de controlo, as instalações de bombeiros e polícia, respectivos veículos e equipamentos, veículos técnicos de apoio à placa, sistemas de distribuição de água e electricidade, estação de tratamento de águas e telecomunicações, sendo que estes itens são independentes do tipo de aeroporto.

Redes gerais

Como redes gerais são considerados todos os acessos rodoviários dentro do perímetro aeroportuário, parques de estacionamento, ligações à rede eléctrica, parques de armazenamento e distribuição de combustíveis, vedações e demais sistemas de controlo de acessos.

Base militar

Na área do actual aeroporto da Portela existe uma base aérea (Figo Maduro). Essa base tem de ser realocada independentemente da opção de modelo de desenvolvimento aeroportuário⁵³, quer seja Portela+ I, quer seja um único aeroporto.

Daí que os investimentos tenham de prever os custos associados à realocação da base, e que são independentes do tipo de aeroporto, uma vez que a base não tem ligação física nem funcional com o restante aeroporto. O investimento deve contemplar um Hangar de Aeronaves, uma Sala VIP, Apoios Gerais e Área de Placa.

Terminal de Passageiros

O cálculo das áreas dos diferentes sectores de um terminal de passageiros para um aeroporto tradicional pode ser efectuado recorrendo a diversos manuais, sendo o da IATA o mais comumente utilizado. A repartição da área do terminal de passageiros, quer para o aeroporto tradicional quer para o low-cost, foi feita, à semelhança do estudo da Ota, que lhe serviu de base.

Para o dimensionamento do terminal do aeroporto é necessário conhecer não só os volumes de tráfego mas, mais importante, perceber qual a sua composição e distribuição (passageiros em trânsito e em transferência, internacionais, schengen e domésticos, etc.). Importa então determinar qual o número de passageiros em hora de ponta, para as partidas e chegadas (com a respectiva composição). Recorreu-se aos dados publicados no Plano Director da Ota de 2002 e a valores de tráfego da ANA para determinar a taxa de transferências (bem como a respectiva repartição) no ano 2000.

É um dado conhecido que o reforço do hub da Portela como plataforma giratória entre, principalmente, a Europa e o Brasil, conduziu nos últimos anos a um incremento significativo da taxa de trânsitos e principalmente de transferências em Lisboa. Este facto está contido do lado da segurança, visto que as áreas necessárias para os passageiros em transferência serem, em geral, menores que as requeridas para os passageiros origem-destino (pois os primeiros não

⁵³ A realocação da base militar deve ser assumida num contexto de maximização da capacidade da Portela.

utilizam uma série de sectores do terminal, como sejam os sistemas de check-in/átrio público, os de recolha de bagagem, etc).

Registo de Passageiros/Átrio Público

Engloba as áreas dos balcões de *check-in* e respectivas filas, as zonas de átrio público (onde têm acesso passageiros e acompanhantes), os balcões de venda de passagens das companhias aéreas, áreas para as respectivas filas de espera e ainda os escritórios de apoio às companhias aéreas situados na zona de entrada (átrio e *check-in*) do aeroporto. Esta área não é utilizada pelos passageiros em trânsito e/ou transferência.

Controlo de Passaportes de Passageiros em Embarque

Esta alínea inclui todas as áreas relacionadas com o controlo de identidade e passaportes dos passageiros das partidas. Destina-se aos passageiros não-schengen e não é utilizada pelos passageiros em trânsito e/ou transferência.

Imigração e Alfândega

Esta zona destina-se a todos os passageiros desembarcados não-schengen e portanto não é utilizada por parte dos passageiros em trânsito (mas é-o pelos passageiros não-schengen em transferência). Inclui todas as áreas destinadas aos postos de imigração (SEF), de controlo alfandegário, as respectivas áreas de serviço e apoio bem como ao espaço de circulação geral nesta zona.

Inspeção de Segurança

Esta alínea engloba todos os postos de inspeção de segurança (vulgo raio-x e detector de metais), áreas de espera e inspeção. Apenas parte dos passageiros em trânsito não utilizará esta zona (resumindo, todos os passageiros que passem pelo terminal do aeroporto e que queiram embarcar, mesmo que no mesmo voo em que chegaram, têm de passar por esta zona – apenas não a utilizam os passageiros em trânsito que não desembarquem das aeronaves).

Área de Embarque

A área de embarque compreende as salas de embarque, zonas de circulação da zona de embarque, instalações sanitárias, áreas de transferência, áreas das companhias aéreas na zona de embarque e demais espaços relacionados com o embarque de todos os passageiros. Dos passageiros das partidas, apenas os que se encontrem em trânsito e que não desembarquem das aeronaves, não utilizam este sector do terminal.

Área de Chegadas

Alínea que compreende todos os espaços relacionados com o desembarque de passageiros, não referidos anteriormente, como sejam os espaços de circulação, área de recolha de bagagem (tapetes de recolha, transporte de bagagem, escritórios dos serviços de bagagem, respectivas áreas de circulação e espera).

Espaços Concessionados

Todas as zonas ou espaços concessionados, dentro e fora das zonas de acesso restrito (zonas a jusante do controlo de passaportes e/ou inspeção de segurança, onde só os passageiros com bilhete válido podem aceder). Estes espaços são todas as áreas concessionadas não referidas anteriormente, como sejam a restauração, lojas francas, papelarias/tabacarias, aluguer de automóveis, etc.

Área Pública de Acesso Livre

Campo onde se incluem todas as áreas públicas de acesso livre não descritas anteriormente, englobando os respectivos espaços de circulação, instalações sanitárias, etc.

Instalações de Apoio às Companhias Aéreas

Esta alínea compreende os espaços de apoio às companhias aéreas existentes no terminal e não descritos anteriormente, como sejam as zonas de processamento de bagagem (incluindo inspeção e segurança), armazenagem e manutenção.

Instalações Auxiliares

As instalações auxiliares englobam as zonas de apoio, gestão e manutenção do aeroporto (situadas no terminal de passageiros), ou sejam, os escritórios dos serviços administrativos, as áreas de manutenção do terminal, zonas técnicas de água, luz, AVAC e demais áreas técnicas de apoio ao terminal e não descritas anteriormente.

As diferentes áreas do terminal *low-cost* foram obtidas através das capitações do aeroporto da Ota e recorrendo ao benchmarking internacional. Consideraram-se as mesmas capitações para as áreas relacionadas com a segurança e soberania, como sejam a Área de Controlo de Passaportes, a zona de Imigração e Alfândega e ainda a Inspeção de Segurança. Esta estimativa é conservadora, atendendo ao facto da repartição de voos num aeroporto *low-cost* ser diferente do *full-service*, com um peso de voos schengen em princípio superior ao de um aeroporto do tipo hub tradicional (onde se registam mais voos intercontinentais e internacionais)

Definidas as áreas adstritas às actividades de segurança e soberania e conhecidas as áreas totais (e respectivas capitações) para os terminais *low-cost* – fruto do *benchmarking* internacional, foi possível dimensionar os restantes sectores do terminal. Para as capacidades de 5 e 10 Mpax foram utilizadas as mesmas capitações calculadas para o cenário de 15 Mpax.

Dimensionamento da infra-estrutura

O investimento para um aeroporto foi estimado a partir de padrões de pré-dimensionamento das estruturas ao nível dos grandes sub-sistemas aeroportuários: o *airside* e o *landside*.

O *airside* é composto por pistas, caminhos de circulação, placa de estacionamento, pontes aéreas e sistemas de navegação aérea. O *landside* é constituído pelo terminal, dentro do qual existem ainda áreas de embarque, *check-in*, serviços de controlo de segurança, e pelos acessos ao aeroporto (serviços de transporte público rodoviário e ferroviário, bem como estradas para

acesso a automóveis). A capacidade global do aeroporto é condicionada por cada um destes subsistemas, pelo que será determinada pela capacidade mínima de um destes subsistemas.

Landside

A análise da evidência internacional compara os metros quadrados disponíveis por milhão de passageiros. O Quadro 4.1 sintetiza alguns dos casos analisados. Da leitura da tabela é possível constatar a clara diferença entre aeroportos *low-cost* e aeroportos tradicionais, com os primeiros a registarem valores cerca de metade dos segundos e, em alguns casos, menos de um terço.

Quadro 4.1 – Comparações internacionais sobre a dimensão do Terminal

Terminal/Aeroporto	Tipo de Terminal	Area (m ²) /MPAX
Munich - T2	Full-service	10 400
Munich - T1	Full-service	9 900
Kitakyushu	Full-service	9 000
Orio	Low-cost	2 200
Düsseldorf Weeze	Low-cost	5 118
Frankfurt Hahn	Low-cost	2 250
JetBlue JFK	Low-cost	2 973
Marselha MP2	Low-cost	2 152

Fonte: Relatórios dos aeroportos. MPAX representa milhões de passageiros por ano.

Aeroporto Full-service

Atendendo aos parâmetros estabelecidos pelas autoridades aeroportuárias e às comparações internacionais estabeleceu-se o dimensionamento do terminal por escalões, tal qual se representa no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Dimensionamento de um aeroporto *Full-service*, por escalões de tráfego

Escalões	m ² / MPAX
0–10 milhões PAX	11 000
10–15 milhões PAX	12 000
15–30 milhões PAX	13 000

Notas: Cálculos da TRENMO. MPAX representa milhões de passageiros por ano.

Aeroporto Low-cost

Para um aeroporto Low-cost os espaços do terminal, na mesma lógica modular, estão definidos no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 – Dimensionamento de um aeroporto *Low-cost*, por escalões de tráfego

Escalões	m ² / MPAX
0–10 milhões PAX	5 500
10–15 milhões PAX	6 500
15–30 milhões PAX	7 500

Notas: Cálculos da TRENMO. MPAX representa milhões de passageiros por ano

Em qualquer um dos exercícios – *full-service* e *low-cost* – os valores adoptados assumem um aumento progressivo com o aumento do tráfego registado para permitir desta forma lidar com um desenvolvimento modular do terminal.

Exclusões

O exercício realizado incide apenas sobre aquilo que designamos neste relatório de “aeroporto sem fricções”. Localizações alternativas implicam graus de atrito ou níveis de fricção diferenciados. Esta diferenciação será tomada em linha de conta no Capítulo 6, a propósito do mérito da Opção Portela+I.

Airside

A capacidade do *airside* pode ser condicionado pelo sistema de navegação aérea, pelo número de pistas, pela extensão e configuração dos caminhos de circulação, pelo número de lugares de estacionamento de aeronaves e pelos acessos das mesmas ao terminal. Os caminhos de circulação e o número de posições de estacionamento podem ser desenvolvidos e criados à medida do aumento do tráfego aéreo, desde que exista área disponível.

Importa, por isso, determinar qual a capacidade máxima que será possível obter com apenas uma pista inicial, ou seja, determinando o volume de passageiros a partir do qual será necessário construir uma segunda pista.

Segundo os cálculos efectuados, um sistema de uma única pista permite acomodar volumes de tráfego de aproximadamente 25 milhões de passageiros por ano⁵⁴, sendo necessário uma segunda pista para suportar volumes na ordem dos 30 MPax ano.

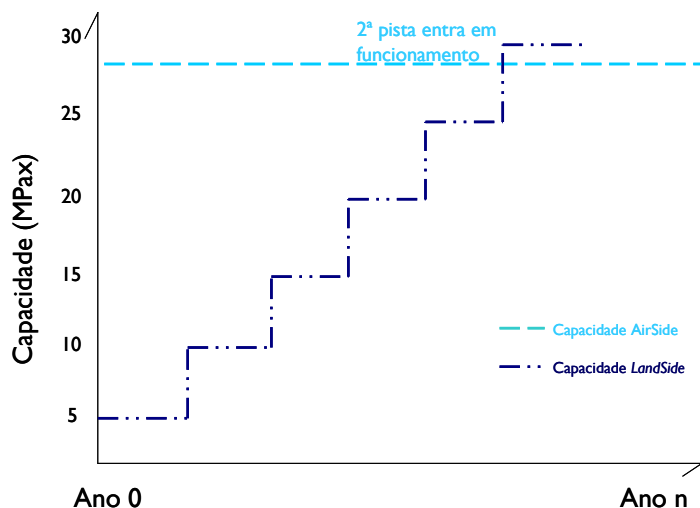
O gráfico seguinte demonstra esquematicamente a evolução da capacidade aeroportuária, considerando conjuntamente o terminal e as pistas. O gráfico ilustra, também, o carácter modular da proposta que está aqui a ser discutida.

O investimento na pista permite, desde logo, um volume de tráfego de aproximadamente 25 milhões de passageiros por ano, mas a possibilidade de o terminal ser ajustado de forma contínua, por forma a acomodar a procura, permite desenhar planos de expansão que conferem flexibilidade ao projecto e, conseqüentemente, aumentam o seu valor. Ademais, na concepção

⁵⁴ Importa referir que estes cálculos são conservadores, uma vez que existem exemplos de aeroportos – e.g. Gatwick – que movimentam volumes perto dos 30 milhões de passageiros ano com uma única pista.

que está subjacente a esta formulação o aeroporto tem a vantagem adicional de poder ser expandido em qualquer uma das direcções alternativas: *low-cost* ou *full-service*.

Figura 4.1 – Definição de escalões de capacidade aeroportuária



Notas: MPAX representa milhões de passageiros por ano. Da figura resulta evidente que o *landside* é o elemento condicionante até capacidades próximas dos 25 milhões de passageiros, valor a partir do qual o *airside*, composto até então por apenas 1 pista, passa a determinar a capacidade. Na figura está representado o momento a partir do qual as expansões do terminal e a 2ª pista entram em funcionamento

Planeamento e desenvolvimento da capacidade

Na presente secção é descrito o planeamento do aumento de capacidade para um aeroporto *full-service* e *low-cost*. O dimensionamento da infraestrutura em cada escalão de capacidade é feito com base nos índices previamente apresentados. É assim possível definir um conjunto de requisitos ao nível da infraestrutura, nomeadamente número de pistas, área de operações e terminal de forma a permitir o processamento de um determinado número de passageiros.

Quadro 4.4 – Plano de Desenvolvimento da Capacidade de um Aeroporto *full-service*

	Características da infra-estrutura			
	15MPax	20MPax	25MPax	30MPax
Nº de Pistas	1	1	1	2
(comprimento)	(3600m)	(3600m)	(3600m)	(3600m)
Terminal, em m ²	170 000	235 000	300 000	365 000

Fonte: Cálculos da TRENMO

Para o aeroporto full service, partiu-se de um mínimo de capacidade de 15 MPax⁵⁵, enquanto para um aeroporto *low-cost*, o limiar mínimo foi de 5 MPax. Uma vez mais, procedeu-se à definição de dois Planos de desenvolvimento aeroportuário, um para um aeroporto *low-cost* e um outro para um aeroporto full-service.

Quadro 4.5 – Plano de Desenvolvimento da Capacidade de um Aeroporto *low-cost*

	Características da infra-estrutura					
	5MPax	10MPax	15MPax	20MPax	25MPax	30MPax
Nº de Pistas	1	1	1	1	1	2
(comprimento)	(3200m)	(3200m)	(3200m)	(3200m)	(3200m)	(3200– 2600m)
Terminal, em m ²	27 500	55 000	87 500	125 000	162 500	200 000

Fonte: Cálculos da TRENMO

Nota: a Área de Operações do Aeroporto apresentada, contempla apenas as zonas pavimentadas

As diferenças ao nível das características da infraestrutura no modelo *full-service* e *low-cost*, reflectem-se em distintos prazos de execução da empreitada. Naturalmente, associado ao modelo *full-service* encontram-se sistemas mais complexos, mais caros e portanto mais morosos na sua execução. O Quadro 4.6 contém prazos médios de realização dos diferentes sistemas.

Quadro 4.6 – Prazos médios estimados para realização da infra-estrutura

Aeroporto full-service		Aeroporto low-cost	
Construção aeroporto 20MPax	7 anos	Construção aeroporto 5MPax	2–4 anos
Aumento capacidade 5MPax (Terminal)	3 anos	Aumento capacidade 5MPax (Terminal)	2 anos
Construção 2ª pista	3 anos	Construção 2ª pista	2 anos

Fonte: Cálculos da TRENMO

Nota: Os prazos apresentados não incluem o tempo necessário para realizar estudos. A construção do aeroporto *low-cost* pode variar entre 2 e 4 anos consoante se trate ou não de um reaproveitamento de uma base militar.

Valor do investimento

Apesar dos estudos existentes da NAER sobre as estimativas de custos para construção do terminal, a equipa de projecto procedeu, ainda assim, ao levantamento de casos internacionais que permitam balizar o custo do terminal proposto.

⁵⁵ Em 2007 prevê-se que o Aeroporto da Portela processe mais de 13 MPax, dos quais aproximadamente 3 MPax serão *low-cost* e charter, pelo que as capacidades mínimas consideradas para os novos aeroportos *full-service* e *low-cost* não devem ser inferiores a 15 Mpax e 5 Mpax ano, respectivamente.

Quadro 4.7 – Valor do investimento: custo de construção do terminal

Terminal/Aeroporto	Tipo de Terminal	Custo (€) / m ²
Marselha MP2	Low-cost	2 177
Liège	Low-cost	1 419
Frankfurt Hahn	Low-cost	1 556

Notas: Relatórios de Contas.

Investimento em aeroportos *low-cost* e *full-service*

Para a determinação do investimento desenvolveram-se dois modelos: de um lado um aeroporto *low-cost* e, do outro, um aeroporto tradicional ou *full-service*. Estes modelos foram desenvolvidos de forma a permitir um investimento em forma modular – conforme discutido na secção anterior – considerando acréscimos sucessivos de 5 MPax ano. Nas estimativas apresentadas, o terminal de um aeroporto *full service* requer o dobro da área de um aeroporto *low cost*; e o custo de construção por metro quadrado foi considerado superior em 66%.

Os valores obtidos foram comparados com as experiências internacionais. As rubricas de investimento foram consideradas de forma agregada, por não existirem dados suficientemente desagregados para se efectuarem comparações internacionais. Ademais, porque o objectivo deste exercício é apenas identificar as principais componentes do investimento a fim de comparar localizações alternativas, o exercício parece-nos metodologicamente adequado.

Os investimentos foram, então, desdobrados em dois sistemas *airside* e *landside*, e outros que comportam as instalações técnicas, redes gerais, base militar, área ambiental e uma margem para imprevistos de 7%, conforme se descreveu anteriormente.

Quadro 4.8 – Investimentos num aeroporto *full-service*, por escalões de capacidade

Cap. (MPax)	Airside	Landside	Outros (a)	TOTAL Acumulado
15	360	357	270	987
20	50	137	16	1 190
25	60	137	16	1 402
30	250	137	30	1 819

Notas: Cálculos da TRENMO. Valores em milhões de euros. MPAX, milhões de passageiros por ano. (a) inclui investimentos nas instalações técnicas, redes gerais, base militar, área ambiental e contempla uma margem para imprevistos de 7%.

Aeroporto *full service*

Este modelo indica que um aeroporto *full service* com capacidade de 30 MPAX ano, e sem "fricções" terá um investimento de 1,8 mil milhões de euros. Estes valores são alcançados realizando o investimento de forma modular. Atendendo à discussão anterior, o investimento

mais significativo respeita à pista e define uma capacidade mínima que se pode revelar excedentária para pequenos volumes de tráfego.

Aeroporto low-cost

Os dados preliminares apontam como investimento inicial para a construção de um aeroporto vocacionada para companhias *low-cost* e com capacidade para 5 milhões de passageiros/ano, um valor ligeiramente superior a 200 milhões de euros, excluindo os custos relacionados com a preparação do local.

Quadro 4.9 – Investimentos num aeroporto *low-cost*, por escalões de capacidade

Cap. (MPax)	Airside	Landside	Outros (a)	TOTAL Acumulado
5	124	41	49	214
10	32	38	9	293
15	33	41	7	374
20	43	45	11	473

Notas: Cálculos da TRENMO. Valores em milhões de euros. (a) inclui investimentos na instalações técnicas, redes gerais, base militar, área ambiental e contempla uma margem para imprevistos de 7%.

Comparações

Dos valores orçamentados surge um custo por m² de terminal *low cost* que varia entre os 1200 e os 1400 €/m², em linha com os valores registados nos casos internacionais, ao passo que o custo do terminal *full service* situa-se nos 2100 €/m².

Quadro 4.10 – Valor do investimento propostos pela NAER para uma Opção Portela+ I

Descrição	Investimento (10 ⁶ €)
Pista, Taxiways e Plataformas	70,5
Terminal de passageiros	55,1
Infra-estruturas complementares	13,5
Expropriações de terrenos	2,6
Infra-estrutura de drenagem	0,8
Imprevistos	14,3
TOTAL	156,8

Fonte: NAER, “Aspectos críticos para o (in)sucesso sa solução Portela+Alverca ou Portela+Montijo”.

O terminal de um aeroporto *full service* é mais oneroso que o de um aeroporto vocacionado para companhias de aviação *low cost*, uma vez que é necessário mais espaço físico e, simultaneamente, os custos de construção por metro quadrado são mais elevados.

Importa ainda salientar a diferença ao nível da área de operações, nomeadamente o facto de o aeroporto *full service* contar com duas pistas de 3600m, enquanto o aeroporto *low cost* possui uma pista de 3200m⁵⁶ e uma de 2600m⁵⁷.

Também, num documento enviado pela NAER com o título “Aspectos críticos para o (in)sucesso da solução Portela+Alverca ou Portela+Montijo”, foi apresentada uma estimativa do investimento total necessário para viabilizar a operação de tráfego civil na Base do Montijo – para uma capacidade de 6 movimentos por hora – o valor de 156,8 milhões de euros. Esse valor é repartido da forma descrita no Quadro 4.10. Estes custos incluem a expropriação de terrenos para aumento da pista 08/26 actualmente existente. Estes valores carecem de actualização, contudo desconhece-se a que ano se referem.

Investimentos excluídos: fricções

O modelo exclui todos os custos relacionados com a preparação do terreno e com as acessibilidades para o aeroporto. Os custos das acessibilidades também não estão incluídos no modelo.

Os investimentos adicionais associados à localização do aeroporto são tratados de forma autónoma, por forma a considerar as especificidades locais. Estes investimentos adicionais constituem os factores de fricção ou atrito que deverão aumentar os custos de forma desigual em cada uma das localizações. Exemplificadamente, no caso do Montijo os custos relacionados com a preparação do terreno serão os seguintes:

Quadro 4.11 – Estimativas de investimentos adicionais de preparação do site, no caso do Montijo

Descrição	Investimento (10 ⁶ €)
Expropriações	13
Terraplanagens/desmatação/decapagem	7
Consolidação/fundações/drenagem	11
TOTAL	31

Notas: Cálculos da TRENMO

⁵⁶ Uma pista de 3200m pode receber, nas descolagens e aterragens, a generalidade das aeronaves do tipo *narrow body* e *wide body*. Já a pista de 2600m seria utilizada em conjunto com a de 3200m e serviria preferencialmente para aterragens, podendo processar a generalidade das aeronaves *narrow* e *wide body*. A adopção de pistas para o aeroporto *low cost* com comprimentos distintos dos considerados no aeroporto *full service*, tem como objectivo a minimização do investimento, não comprometendo a operacionalidade aeronáutica das aeronaves comercialmente mais utilizadas.

5

Contributos para um Modelo de Escolha da Localização de um Novo Aeroporto

É do balanceamento de custos e proveitos que devem ser tomadas as decisões de natureza infra-estrutural, nomeadamente se estiver em causa um conjunto de impactos de médio e longo prazo sobre a economia. São evidentes as dificuldades da escolha quando se consideram processos com múltiplos critérios, entre os quais é necessário estabelecer um referencial de ordenação e hierarquia sólido e, preferencialmente, objectivo.

Na tradição da Economia Política, é objectivo desta secção alertar para as precauções necessárias num processo de tomada de decisão sobre redes de infra-estruturas. O capítulo discute sucintamente as dificuldades de previsão intrínsecas a projectos com um alargado horizonte temporal ou vida útil e equaciona a análise económica de custos e benefícios, recomendando especial atenção para a questão das externalidades e as interações que é possível estabelecer entre os vários parceiros, ou *stakeholders* numa terminologia mais moderna. No caso em apreço, discutem-se, por um lado, os problemas de projecção de evolução da procura na indústria de transporte aéreo de passageiros e, por outro, o relacionamento com as companhias de aviação, concretamente, a companhia de bandeira portuguesa TAP.

Antecedentes

A localização do novo aeroporto de Lisboa é um assunto que vem sendo debatido desde há já largos anos, quando no final da década de 60 se anteciparam limitações à utilização da Portela, local onde a infra-estrutura tinha sido instalada em 1942. O Quadro 5.1 apresenta um resumo de todas as localizações que, desde então e até ao presente, foram objecto de estudo, começando pelos trabalhos iniciais do GNAL – Gabinete do Novo Aeroporto de Lisboa, em 1969.

Quadro 5.1 – Estudos para a localização do novo aeroporto de Lisboa: 1969–2007

1969	1982	1987/1990	1994	1997/1998	1998/1999
GNAL	TAMS/ Profabril	ANA	ANA	EPIA	Aéroports de Paris
Alcochete					
Fonte da Telha					
Montijo					
Montijo		Montijo		Montijo A 03/21	
Montijo B 08/26					
Porto Alto					
Porto Alto		Porto Alto		Porto Alto	
Rio Frio		Rio Frio		Rio Frio 08/26	
Rio Frio		Rio Frio		Rio Frio 17/35	
Rio Frio 08/26					
Rio Frio 17/35					
Alverca					
Azambuja					
Granja					
Marateca					
Ota		Ota		Ota	
Ota					
Portela					
Santa Cruz					
Tires					

Fonte: Adaptado do Estudo sobre a implantação do Novo Aeroporto de Lisboa - Capítulo Avaliação Ambiental, CIP
 Notas: As células a azul representam as soluções recomendadas em primeiro lugar, em cada um dos estudos.

Partindo de um conjunto inicial relativamente alargado de alternativas, as recomendações têm oscilado no que respeita à escolha do local para o novo aeroporto de Lisboa em torno de três possibilidades – Rio Frio, Ota e Montijo – para as quais, aliás, também foram realizados alguns estudos de impacte ambiental.⁵⁸

⁵⁸ Veja-se o EPIA – Estudo Preliminar de Impacte Ambiental – concluído em 1999 para as localizações de Rio Frio e Ota, realizado pela Universidade Nova de Lisboa.

Em 1997, através do Decreto n.º 42/97, de 21 de Agosto, o Governo estabeleceu um regime de medidas preventivas para uso do solo nas localizações potenciais de Ota e Rio Frio, assumindo estas duas localizações como as opções possíveis. Em 1998, para dar seguimento prático aos trabalhos foi criada a NAER⁵⁹, tendo como pano de fundo o desenvolvimento dos trabalhos necessários ao planeamento e lançamento de um novo aeroporto na região de Lisboa.

O debate em torno da localização do novo aeroporto de Lisboa reacendeu-se recentemente quando o Governo anunciou a decisão de avançar rapidamente para a construção do novo aeroporto de Lisboa, justificando a opção, fundamentalmente, com base nas previsões de evolução do tráfego de passageiros, que dão o esgotamento da Portela como certo a muito curto prazo.

Contexto

É útil começar a discussão descrevendo a dificuldade em desenvolver um modelo de avaliação baseado na simples projecção de evolução ou na tendência de evolução do negócio. Simplificadamente, a aplicação de um modelo de *cash-flow* descontado – ou DCF⁶⁰, como nos lhe referimos de agora em diante – é incapaz de capturar a totalidade dos efeitos associados ao projecto. Esta dificuldade é particularmente relevante quando se trata de investimentos de grande envergadura que se prolongam no tempo e, no caso em concreto, na avaliação das infra-estruturas aeroportuárias.

Incerteza e risco na indústria de aviação comercial

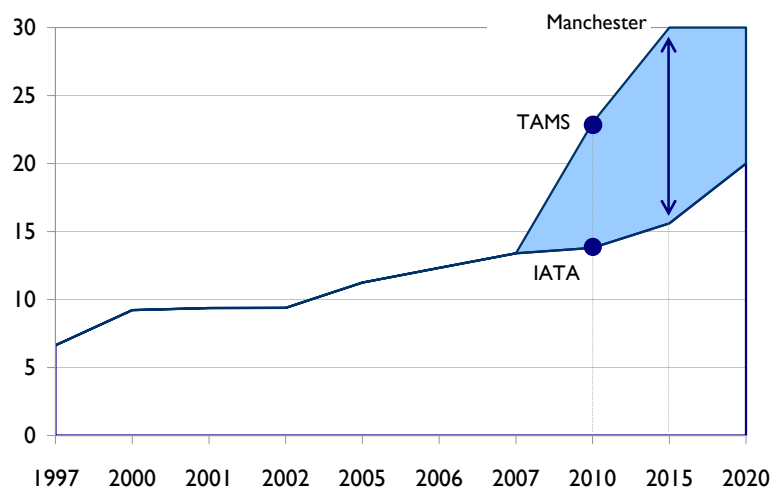
O aeroporto da Portela e o persistente desvio entre o número de passageiros efectivos e as projecções efectuadas são um bom exemplo das dificuldades em efectuar previsões. Sucessivos estudos têm apresentado correcções em baixa da evolução do número de passageiros transportados pelas companhias de *full-service*. Por outro lado, a emergência do fenómeno das *low-cost* – imprevisível e impensável que pudesse alcançar as taxas de crescimento registadas – introduziu um factor de ruído adicional nas estimativas realizadas.

A projecção de tráfego da TAMS/Profabril de 1982 (a 25 anos) estimava 23 milhões de passageiros para 2010, a projecção da IATA de 1992 (a 15 anos) apontava para 10,8 milhões de passageiros em 2007 e a da Parsons, efectuando projecções a 5 anos em 2002, estimava 12,7 milhões de passageiros para 2007 e 16,8 milhões para 2015 (a 13 anos). Nenhuma destas estimativas, incluindo a da Parsons de 2002, considerava, no cálculo das projecções, os passageiros das companhias *low-cost*, que são precisamente o segmento com maior taxa de crescimento. Estima-se que o volume de passageiros na Portela, em 2007, seja de cerca de 13,4 milhões de passageiros, claramente abaixo das projecções realizadas até 1998 e ligeiramente acima, mas muito aproximado, das projecções realizadas a partir de 1999.

⁵⁹ Decreto-Lei n.º 109/98, de 24 de Abril.

⁶⁰ DCF é a sigla que representa as iniciais da expressão anglo-saxónica equivalente, *Discounted Cash Flow*.

Figura 5.1 – Evolução real e projectada do tráfego de passageiros no aeroporto de Lisboa



Fonte: TRENMO.

Notas: Ver quadro seguinte para valores. No intervalo de projecção estão representados alguns dos estudos realizados.

Em suma, as projecções apresentam valores muito díspares. Nos cenários mais conservadores a Portela parece ser capaz de acomodar o crescimento da procura ainda durante vários anos. Mas, caso se verifiquem as expectativas mais optimistas, a infra-estrutura caminha rapidamente para a exaustão, colapsando mesmo antes de estar concluído o novo aeroporto de Lisboa

Quadro 5.2 – Projecções de tráfego de passageiros para o aeroporto de Lisboa

Ano	Tráfego Real	Parsons	ADP	Manchester	IATA	IATA	TAMS
		2002	1999	1999	1998	1992	1982
1997	6,6					6,5	
2000	9,2		8,8	8,7–9,3			
2001	9,4	9,2		9,0–10,1	8,4		
2002	9,4	9,7		9,4–10,9		8,4	
2005	11,3	11,6	11,2	10,5–13,7			
2006	12,3	12,1		10,9–14,8	10,5		
2007	13,4	12,7		11,4–15,6		10,8	
2010		14,4	13,8	12,8–20,1			23,0
2015		16,8	16,8	15,6–30,0	15,6		
2020			19,9	19,0			

Fonte: TRENMO

Notas: valores em milhões de passageiros/ ano.

Em relação à carga, as projecções são mais díspares estimando a TAMS/Profabril em 1982 (a 25 anos) 641 mil ton para 2010, um valor longe dos resultados previsíveis, mas, mesmo as projecções mais recentes como a da IATA de 1998 e a da Parsons de 2002 apresentavam valores para a carga em 2006 de 138 mil e 144 mil toneladas, respectivamente. O movimento foi de 99,6 mil toneladas em 2006, mas projecções mais conservadoras situam-se cerca de 40% acima desse valor e, no caso da Parsons, trata-se de uma projecção a 5 anos.

Instabilidade no mercado de transporte aéreo

O carácter imprevisível da evolução do tráfego aéreo de passageiros e de carga, mostra que um processo de avaliação e desenho de uma infra-estrutura, com base em simples projecções de longo prazo – sem acautelar devidamente os factores de risco que se podem manifestar ao longo da vida do projecto – pode revelar-se inadequado. Na prática, uma decisão que se revele errada a longo prazo pode ter implicações severas para a sociedade.

Estrategicamente, é recomendável que se tire partido máximo da incerteza, por via da introdução de opções de flexibilidade nos projectos de investimento e, assim, maximizar o seu valor. No caso em concreto, o Estado deve evitar comprometer montantes avultados de capital num projecto de infra-estruturas aeroportuárias, num contexto em que ocorrem mudanças profundas no modelo de organização da indústria de transporte aéreo de passageiros. A impossibilidade de recuperar ou reverter o capital investido para utilizações alternativas, numa eventual evolução desfavorável da procura⁶¹, pode traduzir-se em pesados custos sociais, com reflexos no desenvolvimento e crescimento económico.

Neufville (2003) enfatiza que é necessário tomar em devida linha de conta as dificuldades em efectuar projecções de longo prazo sobre transporte aéreo⁶² e, como tal, sugere que os investimentos devem ser planeados, estruturados e desenvolvidos por forma a reduzir o risco associado a esta incerteza. Aliás, num estudo recente argumenta que o investimento no novo aeroporto de Lisboa constitui um bom exemplo de uma análise que deveria ser conduzida à luz deste paradigma.

Na linguagem económica, a posição de Neufville (2003) significa que os projectos de desenvolvimento de infra-estruturas devem ser desenhados por forma a revelarem as opções reais subjacentes, em toda a sua plenitude. Aliás, essas opções facilitam o desenvolvimento e execução do projecto, já que permitem ao investidor, ou ao decisor público, pensar ex-ante o investimento e decidir estrategicamente sobre qual a estrutura que maximiza o seu valor.

A instabilidade do mercado do transporte aéreo num aeroporto é, de facto, muito grande e tem vindo a condicionar as soluções e o desenho de expansão da capacidade aeroportuária em várias cidades. Um pouco por todo o lado, regista-se uma opção por alternativas mais flexíveis, procurando evitar problemas similares aos da construção dos terminais de passageiros em Bruxelas e Zurique, ou construção de novos aeroportos em Montreal e Atenas.

⁶¹ A evolução desfavorável da procura não significa, simplesmente, uma redução global da quantidade procurada. Pode, também reflectir uma alteração radical do perfil da procura, tornando as infra-estruturas inadequadas para prestar os serviços agora procurados – e.g., a diferença de características da procura de *low-cost* e *full-service*.

⁶² Experience demonstrates that forecasts about airport traffic are “always wrong”

Presentemente, assiste-se no aeroporto da Portela a um aumento muito acentuado dos tráfegos das companhias *low-cost*⁶³, e a uma diminuição das taxas de crescimento – cerca de menos 3% – dos movimentos das companhias *full-service*, depois de anos de grande crescimento pelo reforço do efeito *hub* da TAP. O peso dos volumes dos passageiros *low-cost*, *charters* e privados no aeroporto da Portela ascende já a cerca de 22% e mostra uma dinâmica de crescimento que pode disputar a liderança das companhias tradicionais *full-service*.⁶⁴ Ademais, introduzem um modelo de negócio alternativo, com necessidades específicas em termos de infra-estruturas e serviços aeroportuários.

Aeroportos e companhias de aviação: parceiros estratégicos

Em discussão anterior demos conta da interpenetração das estratégias entre as infra-estruturas aeroportuárias – a localização, a organização e o leque de serviços prestados – e as companhias de aviação.

O uso que uma determinada companhia de aviação faz de um dado aeroporto depende da capacidade de resposta deste às suas necessidades, ao mesmo tempo que serve de suporte ao modelo de negócio escolhido. Globalmente, as companhias de aviação estão associadas a um aeroporto residente – um *home basis* – onde centram a sua actividade e a partir da qual distribuem o tráfego aéreo, numa lógica de *hub and spoke*.

TAP – Transportes Aéreos de Portugal

No caso do aeroporto de Lisboa, a TAP – Transportes Aéreos de Portugal, S.A. – desenvolveu-se, naturalmente, como parceiro privilegiado da infra-estrutura. Nele construiu a sua centralidade, executando uma estratégia de reforço da presença no transporte internacional de passageiros, afirmando a sua vocação Atlântica nas rotas para o Brasil e para África.

Neste sentido, a localização do aeroporto de Lisboa não é indissociável da actividade da TAP e qualquer decisão que venha a ser tomada acerca da localização do novo aeroporto e a forma de desenvolvimento e implantação, terá efeitos sobre a actividade da empresa. Por isso, importa clarificar os factores de risco que esta associação aeroporto–companhia de aviação comporta e identificar os elementos de contestabilidade que é necessário assegurar para impedir que a TAP seja afectada negativamente pelas condições do serviço aeroportuário, ao mesmo tempo que se deve evitar a discriminação dos concorrentes – efectivos e pontenciais – quer no mesmo negócio, quer em negócios paralelos.

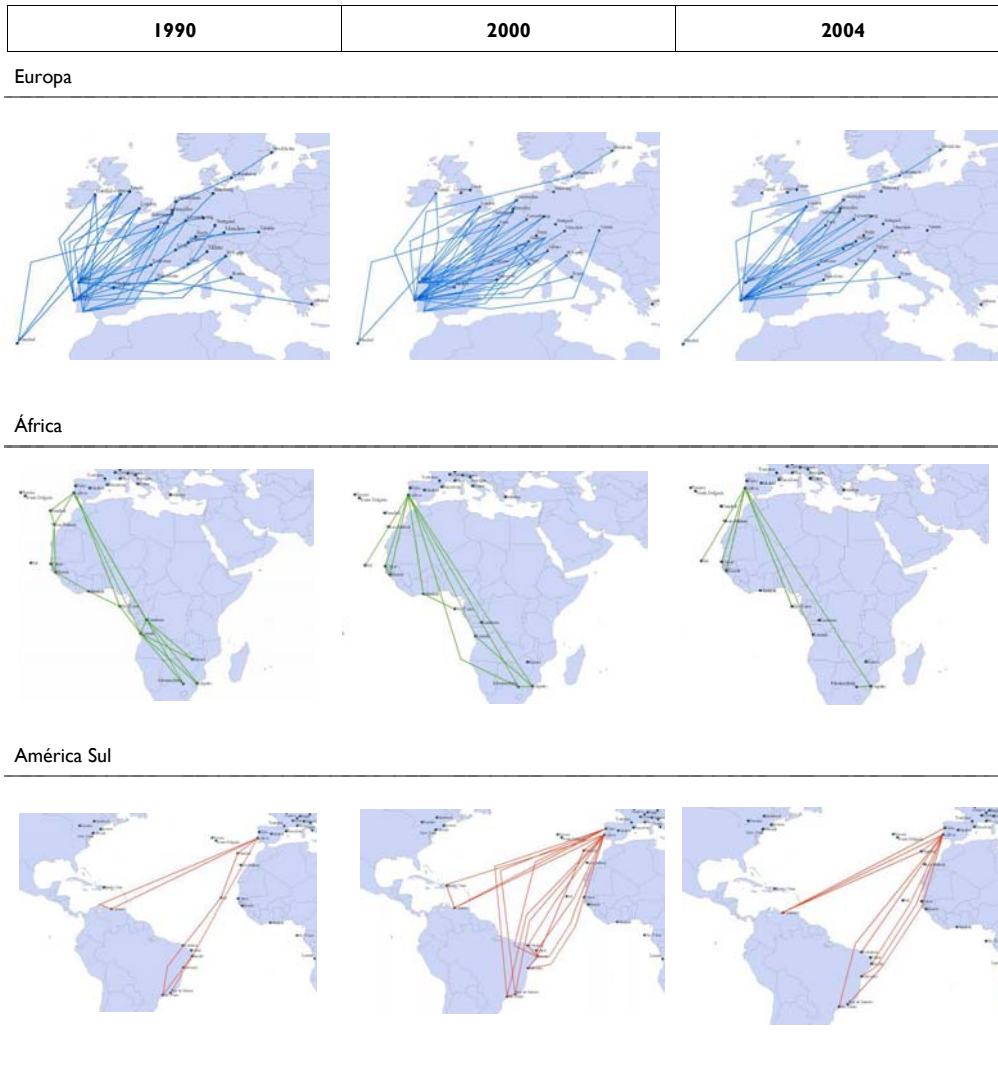
Na última década, a TAP tem realizado um esforço no sentido de alterar a sua rede. No início dos anos 90 se a companhia adoptava um modelo de organização caracterizado, essencialmente, por ligações ponto-a-ponto. E, recentemente, tem evoluído para uma rede *hub-and-spoke* cujo *hub* se encontra sediado no aeroporto da Portela. Esse esforço tem sido recompensado pelo aumento no número de passageiros em transferência no Aeroporto da Portela e por um

⁶³ Com taxas de crescimento acima dos 50%, no primeiro semestre de 2007,

⁶⁴ Numa dimensão paralela à problemática dos aeroportos, a concorrência entre companhias *low-cost* e *full-service* pode ter efeitos imprevisíveis sobre a estrutura da indústria a prazo, com as companhias *low-cost* a disputarem de forma crescente o mercado do *full-service*, mediante a oferta de uma nova proposta de valor.

aumento considerável do volume de negócios da companhia. A Figura 5.2 ilustra bem esta mudança progressiva de estratégia na TAP.

Figura 5.2 – Evolução da Rede da TAP entre 1990 e 2004



Fonte: Button, Costa e Reis (2005)

A TAP argumentou já que a escolha para o novo aeroporto de Lisboa deve permitir à companhia desenvolver uma estratégia empresarial de liderança europeia nas travessias atlânticas, seja nas ligações com o Brasil, seja com os países africanos de expressão Portuguesa. Por seu lado, também as companhias de *low-cost* argumentam sobre a necessidade de aeroportos mais funcionais e flexíveis, com menores custos de operação, adaptados às características específicas do seu negócio, assente numa concorrência-preço muito agressiva que ameaça disputar a liderança de companhias de bandeira, pelo menos nas ligações de curto e médio alcance.

Estas necessidades precisam de ser equacionadas na decisão sobre a infra-estrutura – que na escolha da localização, quer na decisão do quanto investir – já que delas resulta uma estrutura de despesas e receitas, a qual deve garantir condições mínimas de rentabilização dos investimentos efectuados.

Análise custo-benefício

A avaliação da localização de um novo aeroporto para a região de Lisboa deveria ser precedida de uma outra que assegure a necessidade de uma nova infra-estrutura aeroportuária. A discussão tem partido frequentemente da premissa de que é necessário um novo aeroporto, não se questionando o valor económico de tal infra-estrutura construída de raíz.⁶⁵

Parece não existirem dúvidas obre a necessidade de expandir a capacidade da oferta aeroportuária na região de Lisboa, for forma a acudir à procura crescente. Contudo, não está provado em nenhum estudo que o aumento de oferta aeroportuária contribua com um valor económico positivo para a sociedade. Menos ainda, é certo que cada uma das localizações alternativas discutidas tenha valores económicos semelhantes, para além da simples questão relativa ao investimento.

Não colocando em causa a necessidade de um novo aeroporto – ou pelo menos, não questionando a necessidade de expandir a oferta aeroportuária – a discussão tem-se centrado fundamentalmente na identificação das soluções que são menos onerosas do ponto de vista do investimento *tout court*. Entretanto, esta visão não deixa de ser parcial, porque parte do princípio que todas e quaisquer alternativas têm custos e benefícios sociais equivalentes⁶⁶.

Ora, não discutindo a necessidade de expandir a oferta, a análise das diferentes alternativas não podem reduzir-se a uma simples questão de valor absoluto do investimento, ainda que ponderada por elementos de natureza ambiental e de equilíbrio dos recursos naturais – e.g., ordenamento do território, fauna, flora, emissões de CO₂ e outras externalidades – intrínsecos a cada uma das alternativas.

Pelo contrário, a análise carece, primeiramente, de uma identificação dos factores de custo e benefício que se podem imputar a cada uma das alternativas. Este exercício prévio é essencial para o desenvolvimento de um modelo de comparação de alternativas credível.⁶⁷

⁶⁵ Também Mishan [1970] levanta a mesma questão na discussão sobre a escolha da localização de um terceiro aeroporto em Londres:

“The choice of relative cost evaluation [...] carries with it an implicit presumption that a third airport at any one of the four alternative sites can be justified on economic grounds. There are reasons to doubt this presumption[...].”

⁶⁶ Excluindo a dimensão do investimento, cujo montante em valor absoluto se assume como único elemento diferenciador das várias alternativas.

⁶⁷ Insistimos que o relatório não questiona a necessidade de um novo aeroporto da região de Lisboa, o qual só deveria ser realizado se o projecto reflectisse um valor social (económico) positivo. Nesta medida, os valores obtidos para as diferentes alternativas devem a penas ser lidas em termos diferenciais, isto é, de que modo cada uma das alternativas compara, melhor ou pior, com cada uma das restantes.

Uma avaliação exaustiva dos custos e benefícios de um aeroporto é metodologicamente impossível. Assim, qualquer cálculo de benefícios serve fundamentalmente como guia para uma recomendação mais acertada.

Porque a determinação do valor económico e social em termos absolutos nos parece um objectivo inacessível – pelas dificuldades acabadas de enumerar – sugre-se uma via de análise que avalie as diferentes propostas em termos diferenciais ou relativos.

A análise diferencial pode ser conduzida nas vertentes mais relevantes⁶⁸ apenas, e tem a vantagem de tratar igualmente as variáveis omitidas da comparação. Em essência, consiste em assumir que todos os factores que não são objecto de tratamento autónomo têm idênticos efeitos em todas as alternativas. Se conduzido com isenção e independência, o exercício comparativo produz uma análise rigorosa e uma ordenação perfeitamente compatível com a do valor económico e social absoluto, com a vantagem de não necessitar de atribuir um valor a cada alternativa.⁶⁹

Os custos e benefícios diferenciais das diversas componentes quantificáveis são aditivos e, aqueles que não podem ser objecto de uma quantificação rigorosa, deverão apenas ser objecto de uma discussão qualitativa. Em termos finais, o exercício deve incluir, para além do valor estimado de custos e benefícios face a um cenário central, uma análise de sensibilidade decorrente da manipulação dos pressupostos subjacentes ao modelo.

Quanto aos aspectos a estudar sobre a localização de um novo novo aeroporto parece pertinente avaliar-se: [1] o valor económico financeiro do investimento propriamente dito; [2] os investimentos associados às acessibilidades que a infra-estrutura acarreta; [3]; o valor das externalidades negativas sobre os passageiros nas acessibilidades ao aeroporto [4] a estimativa dos custos ambientais (nomeadamente, em termos de emissões de CO₂; [5] o impacto sobre ordenamento do território; [6] as externalidades que pode produzir sobre os principais parceiros aeroportuários, nomeadamente, sobre o negócio das companhias de aviação e sobre o seu posicionamento estratégico.

É exactamente nestas dimensões que se desenvolve o modelo de análise custo-benefício apresentado no capítulo seguinte, salvaguardando os cálculos em termos diferenciais face a um cenário base, tomado como ponto zero para comparação.

Análise económico financeira do projecto

A análise económico-financeira do projecto consiste na determinação do seu valor actual dos *cash-flows* futuros, recorrendo a modelos de avaliação de activos. A consideração das contingências e o tratamento da incerteza sugere a adopção de modelos de opções reais para determinação do valor de determinadas opções estratégicas, como sejam o modelo de negócio, a implantação, ou o desenvolvimento e a execução da infra-estrutura. Na medida em que as externalidades são tratadas autonomamente, o projecto pode ser avaliado numa lógica privada substituindo o custo de oportunidade social pelo custo privado – i.e. a taxa de custo do capital. Aliás, este procedimento permite a compatibilização da análise com uma eventual opção pelo

⁶⁸ Ou, para as quais se dispõe de razões fundadas para tomar como mais importantes.

⁶⁹ Serão, concerteza, evidentes para o leitor as dificuldades em atribuir um valor económico e social absoluto a um projecto de infra-estruturas.

financiamento da infra-estrutura em regime de *project-finance*, na lógica de uma parceria público-privada do tipo BOT – *Build Operate and Transfer*.

Acessibilidades

A construção de um aeroporto em determinada localização persume investimentos em acessibilidades, sejam elas infra-estruturas de rede rodoviária ou ferroviária. As necessidades nesta dimensão prendem-se com o tipo de aeroporto que se veja a desenvolver – i.e., do modelo de negócio escolhido – e com o volume de tráfego que este venha a movimentar. A questão das acessibilidades deve ser tratada numa lógica incremental, querendo com isto dizer que apenas se devem considerar os investimentos que são directamente imputáveis à construção da infra-estrutura aeroportuária e não estão, à partida, incluídos nos planos governamentais das redes viárias – rodovia ou ferrovia.

Custos de transporte de e para o aeroporto

Enquanto infra-estrutura que articula dois modos de transporte – aéreo e terrestre – o aeroporto desenvolve uma centralidade capaz de originar volumes de tráfego numa área de influência. Os movimentos pendulares de passageiros e funcionários do aeroporto resultam num conjunto de custos que podem ser imputados ao aeroporto sob a forma de externalidades. Estas externalidades são, frequentemente, tratadas de forma pecuniária e adicionadas (com sinal negativo) ao valor económico e financeiro do projecto, conjuntamente com os custos com as acessibilidades. É evidente que estes custos com os transportes estão intimamente ligados aos gastos com as acessibilidades, sendo possível minimizar o impacto negativo do aeroporto através do desenho de um sistema de transportes adequado.

Custos ambientais

Normalmente, a dimensão ambiental considera um conjunto de *items*, para os quais é difícil obter uma expressão pecuniária consensual. Exceptuando as emissões poluentes – como o CO₂, para o qual existe um mercado embrionário – a maioria das variáveis ambientais é de difícil quantificação. Mais, é complicado desenvolver um sistema de *scoring* que, partindo de um conjunto de parâmetros ou indicadores, seja capaz de produzir um índice consensual e isento de críticas. As questões relativas ao ruído, ou ao valor dos espaços verdes ilustram bem as dificuldades deste exercício de análise. Deve-se evitar, na medida do possível, procurar obter números onde os juízos subjectivos são por demais evidentes.⁷⁰

Ordenamento do Território

O ordenamento do território e os impactos sobre as populações e os recursos naturais e culturais são assuntos que também devem ser objecto de estudo numa análise custo benefício. Levantam questões delicadas, sobretudo quando se trata de atribuir valor a bens intangíveis, como o património histórico e cultural das populações. Na medida em que se trata de um

⁷⁰ Ver Mishan (1970).

aspecto transversal a localizações que se encontram próximas, é possível que de uma perspectiva diferencial possam ser ignoradas, excepto nos casos em que se registem diferenças acentuadas.

Companhias de aviação

Finalmente, os parceiros do negócio não devem ser ignorados na análise. Se a infra-estrutura impõe um custo ou benefício sobre determinado parceiro, então o mesmo deve ser considerado na análise custo-benefício. Anote-se que, do ponto de vista social, o projecto deve ser avaliado pelos efeitos que produz na esfera privada – i.e., o valor económico e financeiro – e, também, pelo impacte na esfera pública – nomeadamente, as externalidades causadas.

Em síntese, um modelo de análise custo-benefício desenvolvido em observância a estas orientações é um importante instrumento para avaliação do mérito relativo da localiação de uma infra-estrutura aeroportuária. O valor alcançado – preferencialmente em termos diferenciais face a um cenário de base – toma em linha de conta não apenas os custos específicos⁷¹ associados à localização, mas também o valor atribuído à opção estratégica de desenvolvimento da infra-estrutura, isto é, ao modelo de negócio.

⁷¹ Explícitos e implícitos e, noutra classificação, públicos e privados.

6

Modelo de Avaliação do Novo Aeroporto de Lisboa

Do ponto de vista da sustentabilidade financeira, a operação aeroportuária pode ser avaliada por recurso a modelos de investimento que tomem em consideração todos os fluxos financeiros que podem ser imputados ao projecto. Nesta perspectiva, os capitais próprios e alheios terão uma remuneração em função dos investimentos e da rentabilidade dos projectos de investimento.

Noutra dimensão, existem aspectos de natureza económica e de sustentabilidade dos projectos de investimento, na qual se deverão tomar em consideração outras implicações que não são apropriadas pelo projecto. Neste caso, temos de tomar em consideração as externalidades do projecto e demais implicações para o desenvolvimento do tecido económico regional.

Conforme exposto anteriormente, a metodologia para avaliação do mérito relativo de localização de um aeroporto desenvolve-se em torno de três vectores, a que correspondem idêntico número de secções deste capítulo: [1] análise económico-financeira do investimento; [2] acessibilidades; e [3] externalidades. Por esta via, pretende-se capturar os custos e benefícios económicos e sociais associados, alguns dos quais revestem uma natureza privada, enquanto outros apresentam uma dimensão eminentemente pública.

Reiteramos o propósito desta secção em apresentar um modelo simplificado de análise, ignorando as complexidades e problemas introduzidos por uma análise mais detalhada e minuciosa do problema. Entretanto, o procedimento cumpre, perfeitamente, perante o objectivo de comparação de alternativas.

Avaliação do projecto de investimento

O modelo de análise económico-financeira do investimento ocupa lugar de destaque na análise, por ser aquele que mais facilmente pode ser objecto de quantificação. Ademais, o valor financeiro do projecto reflecte as opções que podem ser exercidas em cada uma das localizações alternativas e as imposições governamentais que, contratualmente, podem ser impostas à exploração aeroportuária.

A consideração dos custos e benefícios privados da actividade aeroportuária – proveitos e custos de exploração – permite aferir sobre a rentabilidade dos capitais investidos o que, num cenário hipotético de privatização da gestão do aeroporto, conduz à determinação do valor que um agente privado estaria disposto a pagar por esta infra-estrutura. Aliás, este valor nem precisa de ser aquele que um agente económico privado estaria disposto a colocar nesta infra-estrutura. Pode, pelo contrário, ser simplesmente o valor económico de que se apropria o Estado no caso de se encarregar, ele próprio, da propriedade e da gestão desta infra-estrutura.

Na perspectiva financeira, as decisões sobre a localização e o planeamento do novo aeroporto não são irrelevantes e conferem valores diferenciados a este projecto de investimento, i.e., nem todas as localizações permitem idêntica flexibilidade na resposta aos constrangimentos e às incertezas que atravessam a indústria de transporte aéreo. A forma como o governo escolhe um determinado plano de implantação e desenvolvimento do aparelho aeroportuário, em detrimento de outro alternativo, condiciona, também, as opções futuras da entidade gestora e, consequentemente, o valor económico que pode ser atribuído a tal projecto.⁷²

Cash-flow descontado

Analisar o projecto de investimento nesta perspectiva conduz, inevitavelmente, a um modelo de *cash-flow* descontado, assente no cálculo da margem de exploração gerada, função do nível tráfego, tendo implícita a aplicação de uma taxa de actualização consistente com o risco do projecto, ou taxa de retorno exigida pelo investidor, seja ele o Estado ou uma entidade privada.

Não obstante, os modelos tradicionais de análise de investimentos induzem enviesamentos muito significativos no caso do investimento em infra-estruturas. As indivisibilidades do activo e a repartição dos benefícios por vários anos produzem impactos não negligenciáveis sobre o valor, em especial se não se concretizar a utilização estimada para o capital e o valor do investimento inicial puder ser evitado, ou diferido no tempo.

Para capturar esta realidade, é essencial adicionar ao modelo de avaliação com base no *cash-flow* descontado, as opções que o projecto permite exercer, sejam elas de diferimento do investimento – caso a procura demore mais tempo a manifestar-se – seja o próprio abandono do projecto – caso as estimativas da procura nunca se venham a realizar e não se justifique a continuidade do investimento em condições de exploração deficitárias. É também possível capturar os efeitos de uma manifestação prematura da procura, através da hipótese de antecipar o investimento – e.g., a opção de flexibilidade de poder antecipar o investimento.

⁷² Recordemos que valor económico tem, nesta secção, o significado de valor privado que pode ser apropriado pela entidade promotora e gestora do aeroporto, independentemente da mesma ser pública ou privada.

Opções Reais

Na perspectiva das opções reais, em cada momento a decisão empresarial de investimento ou desinvestimento pode ser encarada como uma opção, a qual partilha as mesmas características dos contratos financeiros de opções, que conferem ao seu detentor o direito, mas não a obrigação, de realizar determinado investimento.

Colocadas sob este prisma, as decisões empresariais podem ser encaradas com maior flexibilidade que o paradigma tradicional do DCF. As opções de expansão ou de reforço do investimento são, neste contexto, equiparadas a opções de compra, com preço de exercício igual ao valor que é necessário investir, enquanto as opções de abandono são opções de venda⁷³, com preço de exercício igual ao valor de liquidação dos activos.

No contexto empresarial, a flexibilidade de gestão, que as opções reais permitem analisar, é um importante elemento de criação de valor empresarial, sobretudo em cenários de grande incerteza. A capacidade de determinar o seu valor permite aos gestores decidir sobre o interesse estratégico em investir em determinadas opções, por forma a manter em aberto a possibilidade de converter a incerteza do mercado em oportunidades favoráveis, à medida que nova informação se torna disponível.

Existem vários estudos que revelam a utilidade desta abordagem na avaliação de projectos empresariais.⁷⁴ A visão consensual, como o expressam Herath e Park (2002: 2), traduz-se na possibilidade de desenhar estratégias que maximizem o valor:

“When undertaking new investments, firms may have the options to invest in stages. Often firms may also find that it is better to recast a lumpy investment project with high uncertainty, into a series of options to expand with each option being dependent on the earlier option. Undertaking the investment in stages has several advantages. Projects that turn out to have negative NPV on a full scale basis, may look more attractive if undertaken in stages after resolving uncertainty.”

Também, Pindyck (1988: 969) menciona a irreversibilidade de muitas das decisões de investimento e a necessidade de as acomodar num referencial de análise adequado:

“Most major investment expenditures are at least partly irreversible: the firm cannot disinvest, so the expenditures are sunk costs. Irreversibility usually arises because capital is industry or firm-specific, that is, it cannot be used in a different industry or by a different firm.”

São as características associadas ao investimento no novo aeroporto de Lisboa – a incerteza sobre a evolução do mercado e a especificidade dos activos que se pretende construir – que reclamam a necessidade de olhar para este projecto através de um prisma que permita avaliar o mérito relativo das várias alternativas. Em concreto, a abordagem deve reflectir a capacidade de cada uma das propostas alternativas em lidar com estes factores críticos de criação de valor para o projecto.

Surpreendentemente, até ao momento nenhum estudo sobre a localização do novo aeroporto de Lisboa se debruçou sobre este aspecto.⁷⁵ As abordagens tornadas públicas consideram que este

⁷³ Na terminologia anglo-saxónica, *put options*.

⁷⁴ Copeland e Antikarov (2001), Brennan (1985), Herath e Barth (2001), Kester (1984), Kulatilake (1993), Mason e Merton (1985), Panayi e Trigeorgis (1998), Park e Herath (2000), Ross (1995), Trigeorgis e Mason (1987).

assunto não carece de reflexão, assumindo implicitamente que a forma como o investimento pode ser realizado não determina o valor do projecto. Aliás, durante anos, a não consideração da flexibilidade na gestão dos projectos foi assunto recorrente quer na teoria financeira, quer nas práticas empresariais:⁷⁶

“The irreversibility of investment has been neglected since the work of Kenneth Arrow (1968), despite its implications for spending decisions, capacity choice, and the value of the firm. When investment is irreversible and future demand or cost conditions are uncertain, an investment expenditure involves the exercising, or ‘killing’, of an option – the option to productively invest at any time in the future. One gives up the possibility of waiting for new information that might affect the desirability or timing of the expenditure; one cannot disinvest should market conditions change adversely. This lost option value must be included as part of the cost of the investment.”

Parece, então, claro que a consideração das diferentes alternativas deve extravasar uma simples comparação dos montantes investidos. Pelo contrário, em concordância com Pindyck (1988), a análise comparativa deve contemplar os elementos de flexibilidade “empresarial” de cada uma das propostas, i.e., a capacidade de lidar com a incerteza sem impor um custo económico evitável à sociedade.

[Novo aeroporto de Lisboa](#)

Em abstracto, no projecto do novo aeroporto de Lisboa é possível identificar várias opções reais, cujo valor pode ser apropriado pelo promotor do projecto através de um adequado desenho contratual.

A localização e o plano de desenvolvimento do aeroporto são determinantes da existência destas opções e, também, do seu valor. Por exemplo, a escolha de uma localização que não permita expandir o número de passageiros para além de determinado limite constitui um entrave ao exercício de uma opção de expansão. O compromisso com um determinado formato para o aeroporto – e.g., *full cost* – destrói também valor à opção de flexibilidade que permite ajustar a infra-estrutura às características da procura latente.

Teremos oportunidade de mostrar adiante que, sob determinadas circunstâncias, é possível desenhar estruturas de implantação do aeroporto que maximizam o seu valor, por via da maximização do valor das opções reais que o mesmo encerra. Acresce que, num cenário em que se pretenda impor ao promotor a necessidade de satisfazer toda a procura, existem formas de desenvolvimento da infra-estrutura aeroportuária que permitem uma melhor utilização de recursos.

⁷⁵ Exceptuam-se os trabalhos académicos de Pereira, Rodrigues e Armada (2006) que analisam a opção de investir num novo aeroporto internacional na região de Lisboa considerando que os benefícios do investimento se comportam de forma estocástica. Os autores focam-se na decisão temporal de investimento, e não na avaliação das diferentes alternativas propostas para o mesmo. De forma similar, Pimentel, Azevedo-Pereira e Couto (2007) analisam a decisão temporal de investimento na Rede Ferroviária de Alta Velocidade.

⁷⁶ Pindyck (1988: 969)

Procurámos efectuar um exercício de identificação das opções associadas à construção do novo aeroporto de Lisboa – opção de diferimento ou antecipação da expansão, opção de flexibilidade e opção de abandono, conforme se descreve de seguida.

Opção de diferimento ou antecipação do investimento de expansão: A opção de expansão surge sempre que é possível expandir a capacidade aeroportuária, isto é o número de movimentos que o aeroporto é capaz de servir. A opção de expansão apenas existe se o aeroporto é construído de forma modular e se a localização escolhida não apresentar entraves ao seu crescimento. Na prática, as opções de expansão são limitadas a uma capacidade máxima, determinada por razões naturais mas também por questões de organização industrial.

Mesmo em localizações em que a capacidade máxima é igual, é possível conceber projectos de desenvolvimento que contemplem opções reais de expansão. O caso da proposta de aeroporto da Ota, com um único investimento *up-front* é um bom exemplo de destruição do valor da opção real que o projecto de implantação e desenvolvimento encerra.

A opção pela construção de um aeroporto com modularidade – i.e., em módulos que podem ser replicados em função da necessidade – é uma forma de conferir maior valor ao projecto. Anote-se que, nestas circunstâncias, a opção expansão do aeroporto apenas é exercida se for alcançado o nível de tráfego que o justifique.

A racionalidade económica privada estabelece que, a opção de expansão será exercida pelo promotor do projecto, apenas se o valor económico que o exercício de tal opção acarreta – i.e., o investimento – for mais que compensado pelo valor actual dos *cash-flows* futuros esperados. Admitimos, no caso da construção de um aeroporto, que o exercício da opção seja imposto em condições mais restritivas, nomeadamente, sempre que a procura de passageiros assim o requeira, ainda que desse exercício não resulte necessariamente um valor actual líquido⁷⁷ positivo. Admite-se, implicitamente, que o Estado entende ser mais importante não satisfazer toda a procura que demanda o aeroporto, desde que não esteja esgotado o limite de capacidade associado ao site – i.e., que seja possível continuar a fazer crescer o aeroporto.⁷⁸

Num aeroporto construído e desenvolvido num sistema modular – i.e., por módulos⁷⁹ – e com obrigatoriedade de expansão sempre que o número de passageiros se aproxime, ou ultrapasse, a capacidade actualmente instalada as opções de expansão são opções do estilo americano que podem ser exercidas a todo e qualquer momento, sempre que o volume de tráfego o justifique.

Admitindo que o desenvolvimento aeroportuário é planificado periodicamente, em cada momento de planificação, o aeroporto confronta-se com um conjunto de opções de expansão

⁷⁷ I.e., o *payoff*, na terminologia das opções.

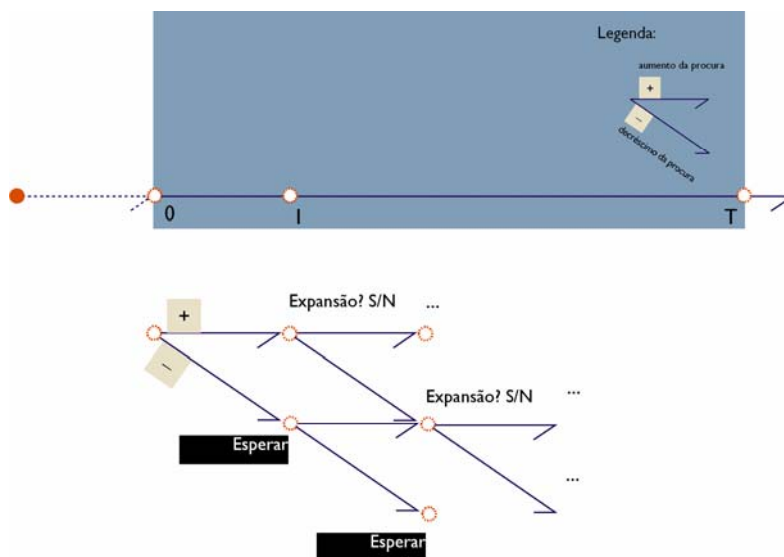
⁷⁸ No caso da Ota, por exemplo, o limite da capacidade está fixado em 35 milhões. Como teremos oportunidade de discutir adiante, estabeleceu-se este valor como o limite de capacidade associado ao site. Deste modo, não se atribui valor excessivo às localizações sem esta limitação de capacidade, ao mesmo tempo que se assegura a comparação directa dos resultados.

⁷⁹ No Capítulo 4, a propósito da descrição dos investimentos, foram efectuadas estimativas de investimento necessárias num aeroporto modular, seguindo opções de expansão em múltiplos de 5 milhões de passageiros por ano. O preço de exercício da opção consiste, exactamente, no valor do investimento que é necessário efectuar para poder aceder ao fluxo de *cash-flows* futuros associados ao *upside state*. A não realização do investimento impede o gestor da infra-estrutura de se apropriar do valor associado ao crescimento do mercado.

que pode ou não exercer. Aliás, o direito ao exercício de expansão de capacidade apenas caduca no final do contrato ou no prazo de vida útil estabelecido para este equipamento.

A propósito das opções de expansão e, considerando a natureza dos custos fixos, existem, basicamente, dois grandes grupos de opções: as opções sobre o terminal e sobre a pista, respectivamente. A opção sobre o terminal consiste na possibilidade de expandir o terminal em múltiplos de 5 milhões de passageiros, enquanto a opção sobre a pista de aviação pode ser exercida para múltiplos de 25 milhões de passageiros. Na prática, existem duas opções sobre a pista – para 25 (1 única pista) e 50 (2 pistas) milhões de passageiros – e várias opções sobre o terminal, que dependem do volume de tráfego inicial – i.e., da capacidade que é necessário instalar de imediato, para fazer face à procura actual – e das limitações impostas pela localização. As opções de expansão do terminal aparecem declinadas em duas séries consoante se trate de expandir o terminal de *low-cost* ou de *full-service*. As duas séries de opções coexistem e podem ser exercidas em simultâneo.

Figura 6.1 – Opção de diferimento do investimento de expansão



Notas: Na prática existem múltiplas opções de diferimento (ou antecipação) do investimento de expansão, dependendo do ponto de partida – i.e., da capacidade inicial instalada – e do ponto de chegada – i.e., a capacidade máxima que a localização específica comporta. Em cada momento, se a procura aumentar o gestor da infra-estrutura tem a opção de aumentar a capacidade, mediante um investimento de expansão. Caso contrário, com evolução desfavorável, decidirá esperar para verificar se a tendência se mantém. Mais tarde pode recuperar o investimento. Cada uma das opções é de estilo americano, podendo ser exercida a qualquer momento antes do prazo de vida útil do projecto. Uma vez exercida, a opção expira e pode dar origem a outras opções de expansão posterior da capacidade. Por exemplo, tomando múltiplos de capacidade de 5 milhões de passageiros, as opções de expansão da capacidade de 5 para 10 e de 5 para 15 co-existem em cada momento, até que sejam exercidas. O seu exercício é mutuamente exclusivo, de forma que ao exercer a opção de 5 para 10 milhões de passageiros, a opção de expansão de 5 para 15 deixa de ter valor. Entretanto, o exercício abre uma nova opção de expansão de 10 para 15 milhões de passageiros. Em termos metodológicos estas opções são compostas e são tratadas como opções cujo exercício está dependente do exercício de uma outra anterior. Por exemplo, uma expansão de 5 para 15 milhões, no nosso caso, pode ser tratada como duas opções com exercício sucessivo de 5 para 10 e de 10 para 15 milhões de passageiros. O exercício da segunda opção está dependente do exercício prévio da primeira, ainda que este possa ocorrer imediatamente a seguir, ou mesmo em simultâneo.

Opção de flexibilidade: A construção de um aeroporto para conjugar serviços de *low-cost* e *full-service* incorpora uma opção de flexibilidade, na medida em que a mesma infra-estrutura pode ser

utilizada, indistintamente para qualquer um dos tráfegos considerados. Nesta medida, o projecto de aeroporto na Ota, nos termos em que é conhecido, permite apropriar o valor da opção de flexibilidade. Já uma proposta de segregação de tráfegos, através de um aeroporto exclusivo para *low-cost*, perde a opção de flexibilidade e, deste modo, retira valor ao projecto.

As opções de flexibilidade não devem, contudo, ser confundidas com a existência de economias de gama no processo produtivo. Aquelas não necessitam de coexistir com estas. Anote-se que as economias de gama presumem a não aditividade da função custo sempre que se diversifica a produção ou, mesmo, a inseparabilidade da função produção e do investimento que lhe serve de suporte.⁸⁰

As opções de flexibilidade não devem, contudo, ser confundidas com a existência de economias de gama no processo produtivo. Aquelas não necessitam de coexistir com estas. Anote-se que as economias de gama presumem a não aditividade da função custo sempre que se diversifica a produção ou, mesmo, a inseparabilidade da função produção e do investimento que lhe serve de suporte.⁸¹ Nas opções reais de flexibilidade, o investidor goza do direito de alterar a produção, redireccionando a utilização do activo para o fim no qual ele revela mais valor. Por exemplo, a indústria de energia, a coexistência de centrais de produção hidro-eléctrica e térmicas confere ao produtor de energia uma opção de flexibilidade, o qual escolherá a cada momento o centro electro-produtor que consegue abastecer a procura em condições economicamente mais vantajosas.

No caso de um novo aeroporto com capacidade para satisfazer todos os tráfegos, existem desde logo dois níveis de flexibilidade diferenciados. Primeiro, a flexibilidade que decorre das pistas de aviação – as quais podem ser utilizadas indistintamente por qualquer tipo de aeronave, independentemente do posicionamento da companhia de aviação na cadeia de valor. Segundo, a flexibilidade dos terminais aeroportuários, os quais, em tese, podem ser usados pelos dois segmentos da procura alternativos – *low-cost* e *full-service*.⁸²

Entretanto, no que respeita ao uso dos terminais, é necessário alertar para o facto de as características da procura não permitirem a sua completa substituibilidade. Em termos práticos, os terminais específicos do tráfego de *full-service* são adequados ao serviço de *low-cost*, mas o inverso não é verdade. Recorde-se, inclusive, que os valores de investimento em cada um dos casos são materialmente muito diferentes. Assim, a haver opção de flexibilidade no respeitante ao uso dos terminais, ela fica a dever-se apenas à possibilidade de criar terminais únicos para todos os tipos de tráfego, alinhando os investimentos pela óptica maximalista.

Em teoria, os custos de exploração destes terminais não podem ser repercutidos na íntegra sobre as companhias de *low-cost*, as quais procuram um leque de serviços mais restrito. Neste

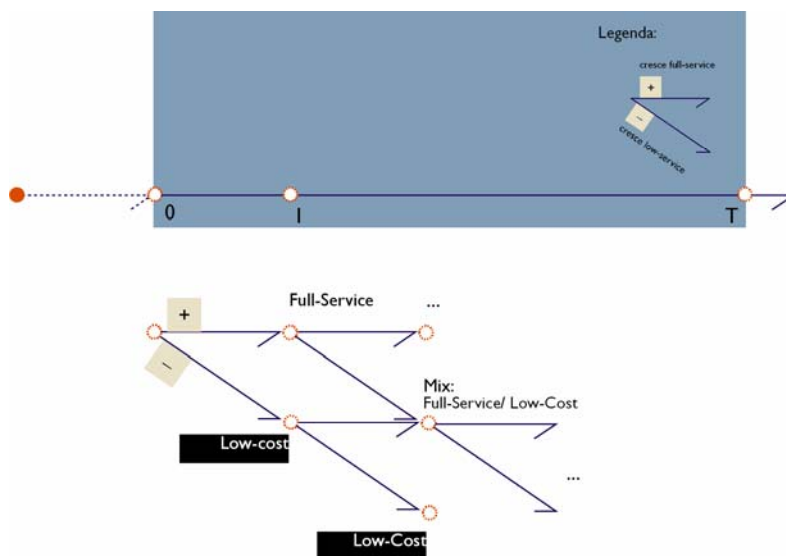
⁸⁰ Em essência, o mesmo activo pode ser direccionado indistintamente para a produção de mais que um bem ou serviço. Aliás, isto verifica-se com maior ou menor expressão na globalidade das indústrias – e.g., na indústria de telecomunicações móveis a mesma tecnologia de suporte permite a transmissão de voz e dados.

⁸¹ Recordando o exemplo das telecomunicações de uma nota de rodapé anterior, a empresa de telecomunicações móveis não pode prescindir de realizar o investimento ainda que apenas pretenda satisfazer um segmento da procura, por exemplo os clientes que procuram serviços de voz, apenas.

⁸² Poderíamos ainda invocar a procura por companhias de voos charter. Entretanto, por simplicidade de tratamento, este segmento da procura é agregado ao tráfego de *low-cost*. Este procedimento é justificado por, na perspectiva do aeroporto, os dois modelos de negócio apresentarem características em tudo semelhantes.

sentido, as margens de exploração são mais reduzidas e o valor da opção de flexibilidade há-de resultar directamente da comparação entre a perda de rentabilidade e o valor de poder utilizar indistintamente o mesmo activo para diferentes *mixs* de serviço – i.e. *low-cost* e *full-service*.

Figura 6.2 – Opção de Flexibilidade



Notas: Na ilustração, a flexibilidade decorre da existência de dois factores de risco – o tráfego de *low-cost* e *full-service* – um aeroporto universal vocacionado para estes dois segmentos pode ter uma oferta cujo mix é variável em função dos padrões da procura. No limite, se não houver *full-service*, será apenas *low-cost* (ramo inferior) e vice versa (ramos superior). A variação do mix de produção depende da evolução relativa passada de cada um dos segmentos. A opção de flexibilidade ocorre maioritariamente sobre as pistas de aviação, as quais podem ser utilizadas alternativamente (e, também, em simultâneo) por companhias de aviação *low-cost* e *full-service*. A pista de aviação contém uma opção de flexibilidade por definição, mas a construção de uma pista mais longa que o máximo necessário para uma companhia *low-cost* pode ser a única forma de garantir que o aeroporto pode responder simultaneamente a todos os tipos de tráfego e, também, às incertezas quanto à evolução do tráfego de *low-cost* – e.g., a possível evolução para utilização de aeronaves de grande porte nos voos intercontinentais, onde se presume ocorrerão as próximas mudanças no sector de aviação comercial. Em existindo a opção, a entidade gestora do aeroporto pode, a cada momento, consignar a utilização da pista a um qualquer dos dois tipos de tráfego. Neste caso, pode substituir os clientes utilizando a mesma pista e proporcionar serviços diferenciados aos dois tráfegos alternativos: *low-cost* ou *full-service*. Esta flexibilidade para responder a diferentes estímulos só é possível de capturar na íntegra se houver diversidade de procura em cada um dos aeroportos. Em suma, a opção de flexibilidade presume a existência de uma capacidade instalada excedentária – ou a possibilidade de a libertar – com utilizações alternativas múltiplas.

Entretanto, na prática, a discriminação de preços quando os clientes utilizam a mesma infraestrutura carece da possibilidade de manter a procura efectivamente segmentada. Ora, tal poderá revelar-se demasiado complicado, se não mesmo impossível. Questões de natureza legal e regulamentar, ou mesmo o poder negocial do aeroporto relativamente às companhias de aviação que o utilizam podem impedir a realização de tal estratégia⁸³. Por outro lado, questões de engenharia e organização do espaço dos terminais tornam muito difícil a construção num regime de flexibilidade, excepto quando se opta por um regime maximalista com um único tipo de terminal aeroportuário.

⁸³ É fácil compreender que uma companhia *full-service* não esteja disposta a pagar mais que uma empresa *low-cost* pelo mesmo serviço.

A impossibilidade mencionada retira valor à opção flexibilidade dos terminais, restringindo-a à utilização da pista de aviação e demais serviços de controlo de tráfego. Parece, igualmente, sensato assumir que, à vista da grande diferença entre os custos de construção dos terminais numa e noutra alternativa, o valor da opção de flexibilidade dos terminais não deva ser significativo. Finalmente, mesmo numa opção Portela + I – caso em que aparentemente não existe opção de flexibilidade – a mesma é reintroduzida posteriormente, no momento em que se decida abandonar a Portela e migrar para um novo aeroporto.⁸⁴

Em suma, a flexibilidade pode aqui também ser entendida como a possibilidade, a cada momento de expandir o aeroporto num ou noutro sentido – para satisfazer voos de *low-cost* ou *full-service*. Entretanto, após a realização de cada expansão, perde-se a flexibilidade e aquela infraestrutura – excepto a pista de aviação – é dedicada em exclusivo ao tráfego para que foi inicialmente construída.⁸⁵

Opção de abandono da Portela: Uma opção de abandono surge sempre que o projecto deixa de ser rentável e é mais vantajoso realizar as perdas – i.e. dar como perdidos os custos afundados – abandonando os activos ou cometendo-os a outras actividade mais lucrativas⁸⁶. No caso concreto do nosso exercício, a opção pode ser entendida como a possibilidade de abandonar a Portela quando a mesma se revele incapaz de responder às necessidades da procura efectiva e potencial. Neste caso, o abandono consiste em procurar uma solução alternativa – e.g., a localização para um novo aeroporto, ou a expansão de um outro existente – que o possa substituir.

O abandono da Portela e a migração para um novo aeroporto é uma opção que pode ser exercida a qualquer momento. Essa opção terá tanto maior valor quando mais incapaz o aeroporto se revelar na satisfação da procura. No mesmo sentido da teoria sobre opções financeiras, o valor desta opção é tanto mais elevado quanto maior a incerteza sobre a evolução da procura.⁸⁷

Num contexto de elevada incerteza sobre a evolução do número de passageiros, a opção de abandono é um elemento importante a tomar em consideração na avaliação de um aeroporto. A

⁸⁴ Vide ponto seguinte relativo à opção de abandono da Portela. Conforme discutimos, a forma como a proposta Portela+I é apresentada, considera a segregação do tráfego por cada um dos aeroportos, em função do seu tipo.

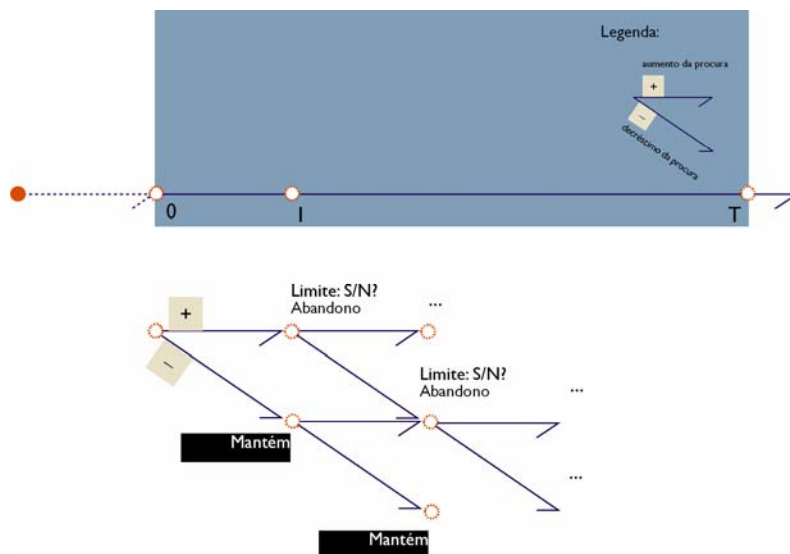
⁸⁵ Poderíamos considerar, posteriormente, a possibilidade de efectuar o *upgrade* de um terminal *low-cost* para *full-service*, como uma opção de flexibilidade. Entretanto, a complexidade introduzida na análise parece não justificar este procedimento. Assim, é possível que, em casos de forte depressão da procura haja um excesso significativo da oferta, quando a mesma podia ser evitada se os terminais pudessem ser reconvertidos. Aliás, esta constatação não deverá andar muito longe da realidade, dada a quase completa independência, em termos de engenharia de cada uma das alternativas. Seria muito difícil, senão mesmo impossível, transformar um terminal num outro de uma categoria diferente: limitações de custos e de organização do espaço são seguramente responsáveis por este resultado.

⁸⁶ Anote-se que a opção de abandono não consiste no encerramento do projecto sempre que este entrar em prejuízos. Pelo contrário, o projecto pode continuar a apresentar valores de rentabilidade positivos. Contudo, em termos económicos, os activos estariam melhor aplicados em projectos alternativos. Neste caso, o exercício do direito de abandono permite ao promotor do projecto persistir num projecto que dificilmente lhe oferecerá uma remuneração compatível com a sua exposição ao risco.

⁸⁷ No âmbito da teoria das opções, a volatilidade do activo subjacente confere valor à opção. Em concreto, o valor da opção cresce com a volatilidade do activo subjacente. Na lógica da avaliação desta opção, o activo subjacente é o número de passageiros que procuram o aeroporto. Sempre que a capacidade seja ultrapassada, a autoridade aeroportuária pode entender abandonar o aeroporto pagando como preço de exercício o valor do investimento da construção de um novo aeroporto.

possibilidade de desenhar a implantação da infra-estrutura, por forma a que essa opção não seja eliminada é um importante desafio que importa considerar.

Figura 6.3 – Opção de abandono da Portela



Notas: Numa opção de abandono, o investidor analisa o valor do activo enquanto *going concern* face ao seu preço de mercado e decide-se pela sua manutenção ou liquidação. Na generalidade das circunstâncias, as opções de abandono retiram valor deste preço do mercado e, também, da incerteza quanto à capacidade de o mesmo proporcionar receitas futuras. No nosso caso, a opção de abandono tem características mais restritivas, porque se assume o seu abandono por esgotamento de capacidade – independentemente do seu preço ou do activo continuar a ter valor enquanto *going concern*. A opção de abandono da Portela só persiste se o actual aeroporto de Lisboa continuar em funcionamento – independentemente da forma de distribuição do tráfego aéreo de passageiros entre este e outro aeroporto que entretanto se venha a construir. Caso o Governo decida abandonar completamente a Portela – ainda que esta decisão apenas produza efeitos a prazo, para garantir tempo suficiente para a construção do novo aeroporto – esta opção expira de imediato e retira valor ao projecto. Recorde-se que o valor de abandono da Portela decorre da possibilidade de o tráfego crescer suficientemente para justificar o encerramento da infra-estrutura e a transferência dos serviços para uma nova localização. A forte incerteza, sobretudo a volatilidade, associada ao tráfego aéreo, maximiza o valor desta opção e justifica que esta se mantenha em aberto, ao mesmo tempo que permite rentabilizar os investimentos efectuados na Portela. Caso contrário, os investimentos recentes traduzir-se-ão em *sunk costs*, com pesadas perdas em termos de bem-estar social. Recorde-se que estes investimentos em activos específicos não podem ser transportados para a nova localização. Numa lógica de *cash-flow* e investimento incremental, o exercício imediato do abandono da Portela através do investimento numa nova infra-estrutura – como contemplado nas alternativas da Ota e, previsivelmente, Alcochete – deve ser comparado com o *cash-flow* adicional que o mesmo proporciona. Com efeito, o *cash-flow* original já podia ser obtido sem necessidade de investimentos adicionais. Ademais, mesmo que se admita que o Governo não deve seguir tal orientação “economicista” e, pelo contrário, se deve comprometer com um aeroporto com suficiente capacidade instalada, também o abandono da Portela só se justifica no momento em que o aeroporto se aproximar perigosamente do limite da capacidade. Antes de tal acontecer deve preservar o investimento no antigo terminal e rentabilizá-lo enquanto o mesmo assegurar o cumprimento dos objectivos.

Admitir um programa de expansão ou criação de um novo aeroporto, que não permite o exercício desta opção de abandono incorpora implicitamente a consideração que tal opção tem valor zero. Caso contrário, se a mesma tem valor positivo, abandoná-la de imediato – quando a mesma pode ser exercida em data posterior – consiste numa subtracção ao valor do projecto.

Recorde-se que no exercício de uma opção de abandono estão em confronto dois aspectos fundamentais: por um lado, a possibilidade de manter o activo em exploração, permitindo apropriar a rentabilidade que o activo proporciona (i.e., o activo como *going concern*); e, por

outro lado, o valor de abandono, que consiste na receita que é possível gerar com o abandono do projecto. Sempre que o valor do *going concern* seja excedido pelo valor de abandono, o promotor deve abandonar o projecto, sob pena de destruição de valor económico.

Naturalmente, se o activo abandonado não tem valor de uso alternativo, ou tem valor de mercado nulo, as condições para abandono de um projecto tornam-se mais restritivas. Desde logo, conforme estabelecido pela teoria microeconómica, desde que a exploração cubra os custos variáveis, a empresa deve manter os activos em exploração. Neste caso, apenas quando os resultados de exploração são negativos deve o projecto ser abandonado.⁸⁸

Retornando ao caso do novo aeroporto de Lisboa, o abandono da Portela induz a necessidade de um investimento – que permita transferir o tráfego para o novo aeroporto – e permite, eventualmente, uma receita resultante da atribuição de um valor aos terrenos no qual se localiza actualmente o aeroporto. Admitindo que o valor do terreno actual é zero⁸⁹, o investimento num novo aeroporto só fará sentido se o cash flow incremental esperado que o mesmo vier a proporcionar nos anos futuros for suficiente para rentabilizar, adequadamente, este esforço de mudança.

No caso do aeroporto de Lisboa, a mudança para um novo aeroporto colocará um ónus demasiado grande sobre a nova infra-estrutura, já que apenas os lucros de exploração adicionais deverão ser comparados com o custo do investimento. Recorde-se que, sem a deslocalização e em idênticas condições de exploração, o aeroporto existente permitira – sem investimentos adicionais – satisfazer a procura até ao limite da sua capacidade.

Se, em tese, o abandono ou manutenção de um aeroporto pode ser avaliada exclusivamente nos termos do seu valor económico, admitimos que o mesmo não se passe do ponto de vista do decisor público. É plausível que as autoridades governamentais entendam que um aeroporto deve responder às necessidades da procura, desde que salvaguardadas as condições mínimas de exploração. Neste caso, deve admitir-se a expansão, ou deslocalização do aeroporto, se – aos preços vigentes cobrados pelos serviços aeroportuários – a procura efectiva ultrapassar a capacidade instalada. Neste caso, a opção de abandono deriva o seu valor, não da capacidade de entrar num projecto de maior valor acrescentado, mas antes da probabilidade de realização do acontecimento – no caso em apreço, da procura de passageiros exceder a capacidade instalada.

Naturalmente, atendendo ao tempo que demora a construir uma nova infra-estrutura aeroportuária, esta opção tem de ser avaliada em termos prospectivos – isto é, antes de o aeroporto alcançar o limite da capacidade – o que pode ser feito, em termos práticos, admitindo que a decisão de construir carece da verificação da taxa de utilização da capacidade instalada.

Ficou estabelecido no início desta secção que as opções reais são intrínsecas ao modelo de negócio e às condições para a sua execução *ab initio*. Em concreto, no desenho do projecto para o novo aeroporto de Lisboa e atendendo aos constrangimentos institucionais e de passageiros, é

⁸⁸ Em termos económicos mais rigorosos, o projecto deve ser abandonado sempre que tenha um valor actual líquido negativo, considerando os investimentos futuros apenas, já que os investimentos passados se assumem como custos afundados – i.e. *sunk costs*.

⁸⁹ Este pressuposto de valor nulo para o activo não altera o sentido do que se explica de seguida. Apenas tem impacto em termos relativos.

possível criar valor na opção de abandono libertando capacidade instalada e realizando expansões do terminal aeroportuário.⁹⁰

Agregação e identificação

Na prática é difícil segregar as diferentes opções já que as mesmas se inter-penetraram. Por exemplo, algumas das opções de diferimento do investimento estão associadas – pelo menos em certas datas, à opção de abandono da Portela. A opção de abandono da Portela é uma única opção de estilo Americano que apenas pode ser exercida uma única vez. Também pode ser entendida como uma opção de expansão com características especiais, que consiste na possibilidade de expandir a capacidade produtiva, ao mesmo tempo que despreza o valor dos activos investidos no aeroporto inicial.

Acresce que as opções de diferimento do investimento de expansão podem ser exercidas sucessivamente, enquanto não estiverem reunidas as condições económicas que permitam um exercício favorável. Concretamente, a execução de uma expansão da capacidade em determinada data abre novas oportunidades de expansão futura – e.g. a expansão (investimento) de 5 para 10 milhões de passageiros por ano abre a possibilidade de uma nova expansão de 10 para 15, que pode ser exercida numa data posterior.

Também, as opções de flexibilidade se relacionam com as opções de expansão. O aeroporto pode decidir expandir a sua capacidade e, ao fazê-lo, deve considerar a alternativa de investimento numa pista mais ou menos longa. Admitimos que esta opção é sempre exercida e, implicitamente, assumimos que existe valor de flexibilidade na expansão – nomeadamente, sempre que os tráfegos são conjugados num determinado local, se não de imediato, pelo menos a prazo.

Na prática, conforme se ilustra adiante a propósito da aplicação deste modelo, não é possível distinguir suficientemente as várias opções. É, pois, necessário, atender às estruturas contratuais e constrangimentos institucionais de cada uma das alternativas, por forma a incorporá-las adequadamente no modelo de avaliação.

Finalmente, as várias opções incorporadas⁹¹ no projecto são designadas por “compostas”. O exercício de uma opção em determinado momento faz surgir novas opções. Por exemplo, a concretização do abandono da Portela faz surgir novas opções para a expansão do aeroporto na vertente do serviço prestado às companhias de *full service*.

Modelo de avaliação

Antes de prosseguir, justifica-se uma nota metodológica sobre o método de valorização das opções e da forma de exercício. Por forma a dar corpo a um eventual compromisso contratual, o exercício das opções – isto é, a realização do investimento – não é condicionado pela obtenção

⁹⁰ Anote-se, contudo, que a libertação de capacidade na Portela tem de ser efectuada de forma a não produzir deseconomias de escala, as quais de resto não deverão constituir um problema atendendo à discussão anterior sobre receitas e custos. Idealmente, do ponto de vista social, a deslocalização do tráfego também não deveria produzir efeitos negativos sobre os principais parceiros dos aeroportos – nomeadamente, as companhias de aviação – e os *stakeholders* com os quais interage.

⁹¹ Na terminologia anglo-saxónica, as mesmas são denominadas *embedded options*.

de um valor económico superior à alternativa de não exercício. Pelo contrário, assume-se que o Governo pretende ver satisfeita a procura registada e, como tal, impõe a obrigatoriedade de expansão quando ultrapassada a restrição do número de passageiros.⁹²

Este pressuposto, correspondente a um compromisso social, tem, naturalmente, um custo. Não obstante, como já foi discutido anteriormente, este documento não tem por missão justificar o valor económico de um novo aeroporto na região de Lisboa.⁹³ O nosso exercício visa apenas a comparação das diferentes alternativas, sujeitas a políticas governamentais comuns previamente traçadas. Presumimos que é do interesse do Estado alcançar o objectivo de satisfação integral da procura – i.e., movimentos de passageiros – até ao limiar de 35 a 40 milhões por ano. Este é o limite de capacidade que está contemplado no projecto para a localização da Ota, aeroporto que se tomou como padrão para desenvolver a análise.⁹⁴

O modelo de avaliação proposto deve contemplar todas as opções inerentes a cada um dos projectos e propor uma adequada valorização, por forma a identificar a proposta que, do ponto de vista financeiro, mais acrescenta valor. O objectivo é permitir comparar diferentes programas alternativos para a construção de um novo aeroporto – nas vertentes de localização e de plano de desenvolvimento e implantação – através do valor actual líquido do projecto.

Um modelo com capacidade para produzir estimativas rigorosas sobre o valor deste compromisso, tem um grau de complexidade que ultrapassa os simples modelos de *cash-flow* descontado, ou DCF. Para considerar as várias contingências e determinar o valor das opções é necessário recorrer intensivamente a programação. Fazer este exercício de programação é

⁹² Poder-se-ia argumentar que esta obrigatoriedade de exercício, caso o movimento de passageiros ultrapasse a capacidade instalada, não constitui uma verdadeira opção. Com efeito, não é. Mas, o gestor da infra-estrutura tem a possibilidade de escolher o melhor momento para a realização do investimento, sem se comprometer com nenhuma capacidade – como, por exemplo, a que resulta de um único investimento num aeroporto com capacidade manifestamente excedentária face à procura actual. Esta solução de investimento não permite ao aeroporto aproveitar uma eventual evolução desfavorável da procura, não realizando os investimentos e, logo, economizando recursos.

⁹³ Este assunto, que é passível de discussão, fica fora do âmbito deste relatório. Entretanto, seria tarefa interessante averiguar qual o valor económico desta decisão de satisfazer completamente toda a procura. Apenas por razões de exiguidade de tempo e, por não ser essencial à análise, este assunto não é abordado neste relatório. Observando resultados de testes preliminares de extensões ao modelo proposto, temos razões para acreditar que as diferenças de valor entre as várias alternativas seriam ainda mais pronunciadas do que as que se apresentam no capítulo final deste documento.

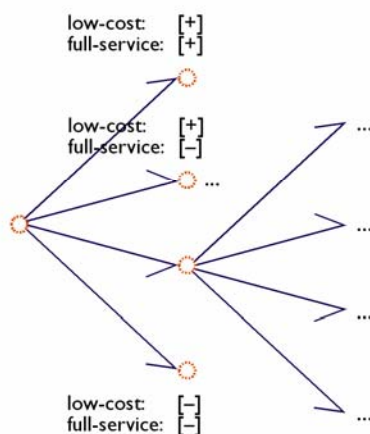
⁹⁴ É verdade que em nenhum sítio se afirma que é objectivo único do Governo garantir a existência de um terminal aeroportuário capaz de satisfazer toda a procura, a qualquer custo. Mas, também nos parece demasiado restritivo, admitir que um governo deva ser gerido atendendo às condições económicas de exploração apenas – isto é, a possibilidade de rejeição de tráfego, simplesmente porque a receita adicional proporcionada pelo infra-estrutura de maior dimensão não compensa a despesa de investimento. Uma segunda razão para a nossa opção, reside no facto de se poder considerar, em abstracto, o financiamento da construção do novo aeroporto através de uma parceria público-privada do tipo BOT – *build operate and transfer*. Findo o prazo da concessão, o gestor deve entregar a infra-estrutura ao Estado. Nestes casos, não considerar nos termos contratuais um compromisso com certa capacidade – determinada em função da procura que se venha a verificar no final – conduziria, inevitavelmente, a subinvestimento. À medida que o projecto caminha para a data de vencimento, porque o tempo remanescente não permite recuperar o capital investido, o promotor e gestor da infra-estrutura deixaria insatisfeita uma parte substancial da procura, com evidentes prejuízos para a sociedade. Em suma, parece-nos pois justificável estabelecer *ad-hoc* esta forma de exercício das opções reais. Na prática, a opção consiste na possibilidade conferida ao promotor de ajustar o investimento à incerteza do mercado.

inovador, não apenas para Portugal, mas mesmo no panorama internacional, em que a metodologia de avaliação com base em opções reais só agora começa a ganhar créditos.⁹⁵

Modelos Binomial e Quadrinomial

A modelização de um problema de investimento com opções reais compostas é normalmente conseguido por recurso a árvores binomiais, identificando as variáveis de risco subjacentes ao projecto e as opções que se colocam em cada momento ao investidor. No caso em apreço, existem fundamentalmente dois factores de volatilidade: o movimento aéreo de passageiros de *low-cost* e *full-service*, respectivamente.

Figura 6.4 – Representação binomial e quadrinomial do problema da procura aeroportuária



Notas: Existe uma representação binomial para cada um dos tipos de tráfego – *low-cost* e *full-service* – que reflecte as condições de volatilidade e tendência da procura. Quando conjugados, os dois factores de volatilidade, conduzem a uma representação unificada através de uma árvore quadrinomial. Recorde-se que a cada possibilidade de subida e descida da procura de *low-cost* correspondem duas possibilidades para a procura *full-service* – i.e., também de subida e descida. Num referencial integrado, é possível identificar quatro possibilidades alternativas em cada momento. Em suma, no caso de segregação de tráfegos, cada aeroporto – *low-service* ou *full-service* – tem uma procura correspondente que determina as decisões de investimento e o valor do projecto; no caso de um único aeroporto, existem dois segmentos da procura a determinar conjuntamente as decisões.

Representação quadrinomial: No caso de se admitir a completa segregação de tipo tráfego por aeroporto – i.e., aeroportos dedicados exclusivamente a tráfego de companhias *low cost* ou *full service*, consoante o caso – é possível representar adequadamente o problema com recurso a uma árvore binomial. A evolução da receita de exploração de cada aeroporto depende apenas da

⁹⁵ A dificuldade de implementação da metodologia de opções reais tem a ver com a complexidade dos modelos e o grande consumo de memória e capacidade de processamento dos sistemas informáticos. Para atestar da complexidade, anote-se que um modelo que considere um prazo de 30 anos, representado em períodos anuais, com dois factores de volatilidade da procura – e.g., taxa de crescimento dos passageiros em *low-cost* e *full-service* – produz 4^{30} resultados finais possíveis para o número de passageiros no final do prazo do projecto de investimento. Este valor, aparentemente pequeno à primeira vista, é igual a 1 152 921 504 606 846 976 acontecimentos possíveis. Simplesmente intratável!

volatilidade da procura que lhe é dirigida, i.e., existe um único factor de volatilidade. Entretanto, se o aeroporto procurar responder a ambos os tipos de tráfego em simultâneo, então, o problema apenas pode ser adequadamente representado por uma árvore quadrinomial, capaz de apreender os efeitos da volatilidade de duas variáveis aleatórias em simultâneo: a procura associada aos tráfegos de *low-cost* e *full-service*. A Figura 6.4 representa ambas as situações.

Valor do projecto: A análise e avaliação do valor do projecto, tendo em conta as opções reais de investimento acima descritas é, devido à complexidade e multiplicidade das opções apresentadas, analisada com recurso a modelização em tempo discreto. O modelo de base utilizado é construído com inspiração no modelo binomial multiplicativo de Cox, Ross e Rubinstein (1979) para avaliação de opções financeiras. Este modelo tem como grande vantagem a sua elevada simplicidade, flexibilidade e capacidade de avaliação eficiente de opções complexas como opções com características Americanas ou *path-dependent*, características directa ou indirectamente observadas no nosso modelo de investimento.⁹⁶

Nesta análise considera-se que a variável estocástica considerada - o volume de passageiros (*low cost* ou *full service*) - segue um processo de difusão geométrica no qual há uma taxa constante de crescimento ou decrescimento, e que, como tal, é passível de ser representado numa árvore binomial tradicional (conforme descrito acima).

Em cada momento, o movimento de volume de passageiros é modelizado tendo em conta a volatilidade (desvio padrão) da taxa de crescimento dos mesmos, σ . Assim, e segundo a metodologia *standard* recomendada por Cox, Ross e Rubinstein (1979), e considerando intervalos de tempo Δt , os factores de crescimento (u) e decrescimento (d) são dados por:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}; d = \frac{1}{u}$$

Após a construção da árvore de *cash-flows* com base na utilização do volume de passageiros e da receita fixa por passageiro, a avaliação do projecto e das decisões óptimas de expansão é implementada usando um processo de *backward induction*. Para tal é necessária a obtenção de uma estimativa da probabilidade de subida (p) e descida ($1-p$) do *cash-flow* (volume de passageiros) ao longo da árvore binomial. Um modelo do tipo considerado, tendo em conta uma taxa de crescimento esperada do factor de risco corrigida pelo valor do risco de mercado, permite adopção de um procedimento de avaliação de risco neutro. A avaliação de risco-neutro, *standard* em modelos de avaliação de opções e outros derivados, permite a consideração de uma distribuição de probabilidade ajustada que permitirá a avaliação ser sujeita a desconto à taxa de juro sem risco.

Esta probabilidade é, considerando um factor de risco influenciador do valor do projecto, segundo Bollen (1998, 1999) na sua análise de opções reais de “regime switching models” e de “product life-cycles” nos quais o factor de risco é a procura de um produto, e inspirada também em Cox, Ross e Rubinstein (1979), dada pela seguinte fórmula:

$$p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d}$$

⁹⁶ Copeland e Antikarov (2001)

onde μ é a taxa de crescimento do volume de passageiros ajustada pelo preço de risco de mercado subjacente à evolução de passageiros.⁹⁷

Em cada momento, e conforme a análise acima, 3 alternativas de decisão são então possíveis: a manutenção do nível de investimento e o conseqüente diferimento da expansão, com o captar da receita/margem respeitante ao volume de passageiros; a expansão do aeroporto resultante do atingir ou aproximar do limite de capacidade, com o respectivo custo e o captar da receita/margem respeitante ao volume de passageiros em expansão; e o abandono do aeroporto.

O projecto é então avaliado por *backward induction* até ao momento presente tendo em conta a decisão óptima tomada em cada nó da árvore binomial representada, e considerando os valores esperados do projecto nos momentos futuros descontados às probabilidades de risco neutro (p), como é rotina na avaliação de opções reais (ou financeiras). É de realçar que a estrutura simples de modelização permite mesmo a consideração de diferentes taxas de crescimento e volatilidades do volume de passageiros ao longo do projecto, permitindo um maior ajustamento ao nosso problema de investimento real.

Pressupostos

É prática generalizada estimar o valor económico de um investimento a partir do equivalente actual do fluxo de *cash-flows* futuros que lhe está associado, sendo estes convertidos naquele equivalente actual através de uma taxa de custo de oportunidade do capital ajustada pelo risco, adequada ao projecto.

A avaliação de um projecto de investimento através da metodologia do DCF está dependente da identificação e estimação prévia dos *cash-flows* futuros e da taxa de actualização. Num modelo de opções reais – com representação binomial ou quadrinomial – é necessária a mesma estimação dos *cash-flows* mas, a taxa de custo de oportunidade do capital é substituída pela taxa de juro sem risco, depois de ponderados os acontecimentos pelas probabilidades de risco neutro respectivas. Na medida em que as probabilidades de risco neutro absorvem o factor de risco que está incorporado no custo do capital, as duas metodologias conduzem, sob determinadas circunstâncias a resultados idênticos, pelo que somos sempre reconduzidos à necessidade prévia de obter uma estimativa dos *cash-flows* do projecto e do seu grau de abrangência.

Cash-flow de exploração

Nas projecções para o *cash-flow* associados a cada um dos investimentos ensaiaram-se as abordagens do *free-cash-flow* e *capital-cash-flow*, mas os resultados não foram afectados significativamente pela escolha do método. Entretanto, em consistência com as formas tradicionais de financiamento de grandes projectos em infra-estruturas, em que a estrutura de capitais é variável ao longo da vida do projecto, o *capital-cash-flow* é metodologicamente mais adequado.

⁹⁷ A taxa de crescimento corrigida μ corresponde à taxa de crescimento do volume de passageiros ajustada pelo preço de mercado do seu risco. Considerando a taxa de crescimento esperada efectiva do volume de passageiros μ^* , a taxa μ é obtida pela subtracção a μ^* do produto $\Omega\sigma$, onde $\Omega = \rho (\mu_m - r) / \sigma_m$, e considerando ρ o coeficiente de correlação entre o retorno do mercado e a taxa de crescimento μ^* , μ_m e σ_m o retorno e a volatilidade do mercado, e r a taxa de juro sem risco (ver Hull 2006, cap. 31).

Free cash-flow: Dentre os métodos baseados em DCF, o de utilização mais generalizada é o do *free cash flow*, o qual estima os *cash flows* disponíveis para financiadores do projecto actualizando-os com o custo médio ponderado do capital depois de impostos (CMPC). Esta utilização é particularmente recomendável para projectos com estruturas de capital alvo relativamente pouco agressivas em termos de endividamento, dispendo de dívida com *investment grade rating* e de um nível de alavancagem financeira estabilizado.

A aplicação do modelo do *free cash flow* não está, no entanto, isenta de problemas, podendo mesmo revelar-se desadequada sempre que se pretendam avaliar projectos com estruturas de financiamento que comportem elevados níveis de endividamento, ou cuja estrutura de capital-alvo não se mantenha relativamente constante ao longo da vida útil económica do projecto, tal como é requerido pelas condições de aplicação do modelo.

No contexto do modelo do *free cash flow*, o custo médio ponderado do capital constitui um estimador adequado da taxa de actualização quando a estrutura de capital alvo do projecto se assume em *steady state*. Contudo, o custo médio ponderado do capital não considera correctamente o montante das economias fiscais periódicas associadas ao custo do endividamento quando ocorrem resultados operacionais negativos.

Neste enquadramento, o pressuposto da invariabilidade do custo médio ponderado do capital como taxa de actualização surge claramente violado, propondo a literatura da avaliação de decisões de investimento – e.g., Ruback (2002) e Kaplan e Ruback (1995) – como uma metodologia alternativa o modelo do *capital cash flow*.

Capital cash-flow: Os *cash flows* – estimados considerando o custo do endividamento como um *outflow* – incluem as economias de imposto esperadas. Assim e contrariamente ao modelo do *free cash flow* – onde os benefícios fiscais estão reflectidos na taxa média ponderada do custo do capital – no modelo do *capital cash flow*, tal ajustamento é periodicamente realizado através da incorporação do efeito fiscal induzido pelas modificações da estrutura de capital. Como as economias fiscais já estão incluídas no *cash flow*, a taxa de actualização apropriada é uma taxa antes de impostos que correspondente ao nível de risco dos activos.⁹⁸

Taxas de actualização

Taxa de retorno esperada do activo: A taxa de retorno esperada do activo, sendo função da dimensão temporal do valor do dinheiro, do prémio de risco de mercado e do coeficiente de risco sistemático dos activo, não é influenciada pelas variações da estrutura de capital. Assim sendo, esta modelização não requer a estimação da estrutura de capital alvo do projecto, tarefa de complexidade acrescida em horizontes temporais alargados e com variabilidade acentuada no nível de endividamento.

De acordo com o modelo da *capital cash flow*, a taxa de actualização dos *cash-flows* do projecto é a taxa de retorno esperada dos activos:

$$k_A = r_F + \beta_A(r_M - r_F)$$

⁹⁸ Apesar de ambos os modelos tratarem de forma distinta os benefícios fiscais, são algebricamente equivalentes; isto é, a metodologia baseada no *capital cash flow* não é mais do que uma outra forma de avaliar *cash flows* utilizando os mesmo pressupostos que na metodologia baseada no *free cash flow* e ultrapassando as limitações indicadas.

onde, k_A – taxa de retorno esperada dos activos; r_F – taxa de juro isenta de risco; β_A – beta dos activos; e $r_M - r_F$ – prémio de risco de mercado.

Taxa de juro sem risco: Entretanto, num modelo binomial ou quadrinomial, os *cash-flows* são actualizados à taxa de juro sem risco. A compatibilização entre as duas abordagens é possível e desejável. Aliás, se bem conjugados oferecem resultados complementares: o custo médio ponderado do capital da primeira abordagem permite recuperar a distribuição real de probabilidade do valor do projecto da segunda.⁹⁹

Assim, o valor económico financeiro do projecto é determinado no âmbito do modelo de opções reais, utilizando a taxa de juro sem risco, conjuntamente com as probabilidades de risco neutro, para descontar os *capital-cash-flows*. A taxa de retorno esperada dos activos é aplicada sucessivamente, como instrumento para recuperar as probabilidades reais dos acontecimentos.¹⁰⁰

Custo de oportunidade social: Finalmente, o modelo de análise custo-benefício apela ao conceito de “taxa de juro social” por forma a valorizar as externalidades – i.e., os custos como a poluição, o ruído, ou o congestionamento. A generalidade dos economistas entende que, em termos sociais, as taxas de retorno privadas necessitam de ser ajustadas para contemplar as falhas de mercado e corrigir o valor dos projectos. Em termos micro-económicos, a “taxa de juro social” corresponde à taxa marginal de substituição inter-temporal no consumo, a qual incorpora, um “factor de desconto puro”, conjuntamente com o grau de aversão ao risco dos consumidores.

O debate sobre a melhor forma de reflectir as preferências inter-temporais e o “risco social” é inconclusivo, apesar de ser consensual que a taxa social é inferior à taxa de remuneração de projectos privados.¹⁰¹ Em resultado, tomaremos a taxa de juro sem risco como *proxy* para actualizar os custos induzidos pelas falhas de mercado – i.e., as externalidades.

Investimentos: efeito localização e fricções

Os diferentes locais para implantação do novo aeroporto têm implicações sobre os custos de investimento. Na prática, os custos do investimento não são idênticos, seja porque em determinados locais é necessário efectuar mais gastos na preparação do *site* que noutros, ou porque a própria configuração ou planeamento envolvem custos diferenciados.

Level playing field: Para estimar o investimento tomou-se como referencial os gastos em que seria necessário incorrer se o local de implantação se encontrasse perfeitamente apto a receber a infra-estrutura. Chamamos-lhe, aeroporto sem fricções. Este procedimento assenta num princípio de homogeneização – ou *level playing field* – dos investimentos para todas as alternativas.

⁹⁹ A existência de múltiplas opções reais e a necessidade de recorrer a uma representação binomial, ou quadrinomial do problema, consoante as circunstâncias, faz com que os *cash-flows* estimados sejam actualizados através da taxa de juro isenta de risco. Entretanto, a taxa de custo do capital ponderada pelo risco é um instrumento indispensável para recuperar – por inferência – a volatilidade real implícita no projecto e, em consonância, a respectiva distribuição de probabilidade.

¹⁰⁰ Aote-se que num modelo de opções reais, o valor do projecto é igual ao valor esperado – sob uma medida de probabilidade de risco neutro – do *cash-flow* actualizado à taxa de juro sem risco. As probabilidades de risco neutro reflectem a volatilidade e a taxa de crescimento do *driver* de risco subjacente – i.e., a taxa de crescimento do tráfego de passageiros – ajustado pela sua correlação com a taxa de retorno do mercado. Em teoria, esta taxa de crescimento ajustado é igual à taxa de retorno esperada dos activos, *ceteris paribus*.

¹⁰¹ Evans (2006).

Isto é, ignorando os custos de preparação do local – tornando-o apto para receber a implantação do aeroporto – todas as alternativas se subordinam ao mesmo montante de investimentos. Não obstante, a homogeneidade do valor do investimento, é possível registar planos de execução diferenciados. Por exemplo, na alternativa da Ota, a despesa de investimento é realizada de uma só vez, alcançando-se de imediato a capacidade máxima.

Fricções: A diferenciação entre as várias alternativas é introduzida através de uma rubrica a que resolvemos chamar de fricções, que consiste na despesa adicional que cada uma das localizações requer para poder receber o investimento de um aeroporto sem fricções. Esta rubrica de fricções não compreende os custos com as acessibilidades e outros custos específicos ao local e que podem ser agrupados sob o título de externalidades. Clarificando, trata-se apenas dos custos de preparação do terreno para que nele possa iniciar a construção da infra-estrutura aeroportuária.

Acessibilidades e externalidades: As acessibilidades e externalidades não foram incluídos na avaliação do projecto de investimento por razões de natureza metodológica. Em primeiro lugar, porque o projecto de investimento procura capturar apenas custos e proveitos exclusivamente privados.¹⁰² Em segundo, porque os investimentos em acessibilidades e as externalidades não devem ser actualizadas ao custo de oportunidade do capital, por não compreenderem risco sistemático. Pelo contrário, a estarem localizadas em diferentes momentos do tempo devem ser descontadas com base na taxa de juro sem risco.¹⁰³ Por este facto, estas duas componentes são avaliadas separadamente e objecto de discussão posterior neste capítulo.

Calibragem do modelo de avaliação

A discussão sobre a calibragem foi dividida em cinco partes: a *primeira* sobre os principais *drivers* do negócio – i.e., as projecções e a evolução da procura de transporte aéreo de passageiros¹⁰⁴; a *segunda*, sobre a organização da produção e a projecção do *cash-flow*; a *terceira* sintetiza os aspectos do quadro institucional que têm implicações sobre a execução do projecto – e.g., efeitos dos regimes contabilístico e fiscal; a *quarta* descreve os investimentos de um aeroporto sem fricções; e, finalmente, a *quinta* discute as taxas de actualização.

A calibragem do modelo visa dotá-lo de parâmetros que permitam estimar o valor económico-financeiro do projecto, sob variadas formas de execução. Uma vez estabelecida a estrutura com base neste procedimento de calibragem, o modelo há-de ser capaz de fornecer um valor para cada uma das alternativas, ao qual – para efeitos de determinação do mérito relativo de cada localização – haverá que adicionar as especificidades relativas ao *site*, à forma de implantação do aeroporto e ao plano de execução e desenvolvimento da infra-estrutura.

¹⁰² Conforme tivemos já oportunidade de referir, esta perspectiva é compatível com um cenário de privatização da ANA e de construção do novo aeroporto numa lógica de *project finance* do tipo BOT – *build, operate and transfer*, segundo a qual a infra-estrutura é construída e operada por privados durante um período de concessão, findo o qual, a infra-estrutura é entregue ao Estado, nos termos estabelecidos em contrato (i.e., a PPP – parceria público-privada).

¹⁰³ Ver, entre outros, Ahsan e Tsigaris (2002) que, utilizando dados para o mercado Norte Americano no período de 1950 – 2000, defendem que o prémio de risco social é relativamente reduzido face ao de mercado. Assim, a utilização da taxa isenta de risco implica um erro mínimo no cálculo do valor actual dos benefícios sociais.

¹⁰⁴ Não se procedeu a uma análise da carga por se entender que a mesma se revelar residual e com implicações negligenciáveis para os resultados desta análise.

Crescimento e volatilidade na procura de transporte aéreo

Atendendo às evoluções recentes na indústria de transporte aéreo e ao reconhecimento de que as companhias *low-cost* introduziram uma quebra estrutural na organização do negócio, o modelo enfatiza dois drivers de valor nos aeroportos – de um lado, a procura das companhias de *low-cost* e, do outro, a de *full-service*.

Para compreender as implicações de cada um dos segmentos da procura sobre as condições de exploração de um aeroporto e definir, em conformidade, os planos de investimento é necessário estimar a volatilidade e as tendências da procura, principal factor de receitas nos aeroportos. Como demonstramos anteriormente, exceptuando os montantes relativos ao investimento, as rubricas da despesa operacional – i.e., os custos variáveis – parecem revelar-se proporcionais ao volume de tráfego do aeroporto.

Quadro 6.1 – Crescimento e volatilidade do número de passageiros em aeroportos *low-cost*

Aeroportos	Período	PAX, 2006	Tx. crescimento	Volatilidade anual
		10 ⁶	%	%
Stanstead, (Londres) UK	1994-2006	23,693	17,74%	10,95%
Blackpool, UK	1994-2006	0,553	37,00%	38,66%
Liverpool, UK	1994-2006	4,965	26,28%	22,85%
Girona, Espanha	2001-2006	3,580	35,63%	47,05%
Beauvais, (Paris) França	2002-2006	1,887	25,70%	16,72%
Valência, Espanha	2001-2006	4,938	15,54%	17,77%
Média		6,603	26,32%	25,67%
Máximo		23,693	37,00%	47,05%
Mínimo		0,553	15,54%	10,95%

Fonte: EUROSTAT, Cálculos dos autores.

Notas: As volatilidades e as taxas médias de crescimento são calculadas a partir das taxas anuais contínuas.

Low-cost: No que respeita à evolução da procura, é consensual que a alteração de paradigma introduzida pelas companhias de aviação *low-cost* ainda não estabilizou. Registam-se acentuadas taxas de crescimento na procura nos segmentos de *low-cost*, mas com elevados níveis de volatilidade. Previsivelmente, esta tendência de crescimento deverá abrandar, a par com a redução da volatilidade nas taxas de crescimento.

O Quadro 6.1 evidencia as taxas de crescimento de passageiros processados em alguns aeroportos *low-cost* Europeus.¹⁰⁵ As séries de informação não são suficientemente longas para produzir estimativas robustas. Entretanto, anote-se a relação positiva entre as taxas de crescimento médias e os níveis de volatilidade, a par com a grande discrepância de valores. O

¹⁰⁵ Eventualmente, em alguns aeroportos existirá também tráfego que não seja de *low-cost*. A classificação dos aeroportos nesta categoria obedeceu ao critério da maior parte do tráfego respeitar a este tipo de passageiros.

aeroporto que mais cresceu nesta amostra – Blackpool (+37,0%) – teve uma dinâmica mais de 2 vezes superior ao aeroporto colocado em último lugar da lista – Valencia (15,5%). A desproporção é ainda maior quando se analisam as volatilidades para idêntico período.

Quadro 6.2 – Crescimento e volatilidade do número de passageiros em aeroportos *full-service*

Aeroportos	Período	PAX, 2006	Tx. crescimento	Volatilidade anual
		10 ⁶	%	%
Heathrow, (Londres) UK	1994-2006	67,717	3,42%	5,21%
Gatwick, (Londres) UK	1994-2006	34,246	4,68%	5,28%
Manchester, UK	1994-2006	22,751	5,21%	7,23%
Main, (Frankfurt) Alemanha	1994-2006	53,126	5,16%	8,43%
Schipol, (Amesterdão) Holanda	2001-2006	46,129	3,20%	3,21%
Barajas, (Madrid) Espanha	2001-2006	44,931	5,49%	3,71%
El Prat, (Barcelona) Espanha	2001-2006	29,689	7,11%	2,95%
Vantaa, (Helsínquia) Finlândia	1998-2006	12,014	3,80%	4,21%
Flughafen, (Zurique) Suíça	1993-2006	19,558	3,06%	7,63%
Bruxelas, Bélgica	2001-2006	16,736	4,89%	3,45%
CD Gaule, (Paris) França	2002-2006	56,449	3,92%	3,01%
Orly, (Paris) França	2002-2006	25,604	2,53%	4,12%
Malpensa, (Milão) Itália	1999-2006	21,902	4,02%	10,52%
Linate, (Milão) Itália	1999-2006	9,699	5,57%	8,23%
Média		32,896	4,43%	5,51%
Máximo		67,717	7,11%	10,52%
Mínimo		9,699	2,53%	2,95%

Fonte: EUROSTAT, Cálculos dos autores.

Notas: As volatilidades e as taxas médias de crescimento são calculadas a partir das taxas anuais contínuas. Certamente em muitos destes aeroportos haverá parcelas significativas de tráfego *low-cost*, impedindo uma conclusão inequívoca que o crescimento, ou as volatilidades, se ficaram a dever apenas ao tráfego de passageiros de *full-service*.

Full-service: Por comparação com os aeroportos de *low-cost*, o movimento nos aeroportos *full-service* apresenta taxas de crescimento bem mais modestas. Evidenciando traços de um mercado maduro, a volatilidade das taxas de crescimento de passageiros é, também, bastante mais modesta. O Quadro 6.2 apresenta para uma lista de aeroportos europeus, as taxas de crescimento, as respectivas volatilidades e a dimensão relativa do aeroporto, medida em milhões de passageiros processados por ano.

Os resultados sugerem que são bem distintos os processos de geração de número de passageiros para cada um dos tipos de tráfego considerados. O tráfego de *low-cost* cresce a taxas muito mais aceleradas e com maior volatilidade, enquanto o tráfego de *full-service* aparece estabilizado numa taxa de crescimento média global de pouco mais de 4% e um desvio padrão que em pouco

ultrapassa os 5%. Se considerarmos que alguns dos aeroportos *full-service* considerados apresentam nas suas contas tráfego de companhias *low-cost*, então as taxas de crescimento deste segmento de mercado devem conhecer níveis bem mais modestos.

Aeroportos em Portugal: A ANA não disponibiliza informação sobre a evolução do tráfego desagregada entre *low-cost* e *full-service*. Entretanto, é conhecido que o fenómeno *low-cost* não é alheio ao crescimento de movimentos em todos os aeroportos de Portugal Continental. O Quadro 6.3 apresenta os resultados para os três principais aeroportos do Continente e para o Funchal e Ponta Delgada.

Quadro 6.3 – Crescimento e volatilidade do número de passageiros nos aeroportos Portugueses

Aeroportos	Período	PAX, 2006	Tx. crescimento	Volatilidade anual
		10 ⁶	%	%
Lisboa	1990-2006	12,334	5,03%	4,38%
Porto	1990-2006	3,405	5,53%	5,29%
Faro	1990-2006	5,091	3,63%	7,20%
Ponta Delgada	2001-2006	0,912	2,44%	3,45%
Funchal	2006	2,362	n.d.	n.d.
Média		4,624	4,16%	5,08%
Máximo		12,334	5,53%	7,20%
Mínimo		0,912	2,44%	3,45%

Fonte: Boletim Estatístico da ANA, Cálculos dos autores.

Notas: As volatilidades e as taxas médias de crescimento são calculadas a partir das taxas anuais contínuas. Certamente para estes aeroportos há parcelas significativas de tráfego *low-cost*, impedindo uma conclusão inequívoca que o crescimento, ou as volatilidades, se ficaram a dever apenas ao tráfego de passageiros de *full-service*.

Nos últimos 15 anos o movimento de passageiros no aeroporto da Portela cresceu à taxa média anual de 5%, com um desvio padrão de, aproximadamente, 4%. Entretanto, no período de três anos terminado em 2006, o tráfego anual na Portela cresceu às taxas de 11%, 5% e 8%, respectivamente. O grande crescimento de 2004 (11%) deve-se à organização do Euro 2004. Outro pico da procura ocorreu no ano de 1998, associado à EXPO, com uma taxa de crescimento recorde de 17%, face ao ano anterior. Exceptuando, estes anos, a Portela evidencia taxas de crescimento do número de passageiros bastante modestas.

Parametrização: Atendendo a esta evidência e para efeitos de calibragem do modelo, admitiram-se processos aleatórios diferenciados para geração do número de passageiros por tipo de tráfego – *low-cost* e *full-service*. Partindo de uma decomposição do horizonte de projecção em dois períodos – o primeiro, com dez anos, para capturar a turbulência de curto prazo associada ao segmento *low-cost*; e o segundo, para o tempo remanescente (27 anos), considerado mais estável – estabeleceram-se os parâmetros para as taxas de crescimento e volatilidade da procura.

Com taxas de crescimento anuais de 40% para o tráfego *low-cost* e 4% para o *full-service*, no ano de 2011, o modelo incorpora uma taxa média de crescimento para o ano de quase 15% –

considerando um *mix* da procura na proporção de 30/70. No último dos primeiros 10 anos do projecto (2020), as taxas de crescimento deverão ser, respectivamente, de 5.5% e 2%.

Quadro 6.4 – Parâmetros para projecção do tráfego de passageiros *low-cost*

2011–2020		2021–2047	
Taxa de Crescimento	Volatilidade	Taxa de Crescimento	Volatilidade
$R_{2011} = 40\%$	15%	4%	5%
$R_t = R_{t-1} - (R_{t-1} - 4\%) \times 0.3$			
Processo <i>mean-reverting</i> ($t=2011, \dots, 2020$)			

Notas: As taxa de crescimento e volatilidade são expressos em termos anuais.

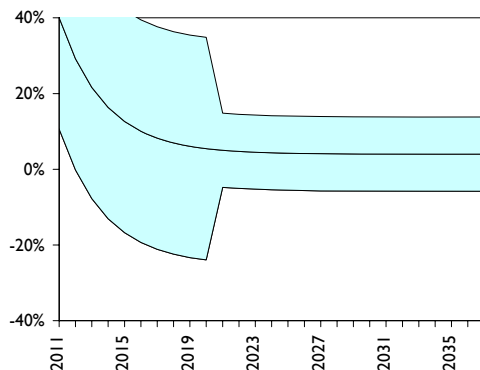
Quadro 6.5 – Parâmetros para projecção do tráfego de passageiros *full-service*

2011–2020		2021–2047	
Taxa de Crescimento	Volatilidade	Taxa de Crescimento	Volatilidade
$R_{2011} = 5\%$	5%	2%	4%
$R_t = R_{t-1} - (R_{t-1} - 2\%) \times 0.6$			
Processo <i>mean-reverting</i> ($t=2011, \dots, 2020$)			

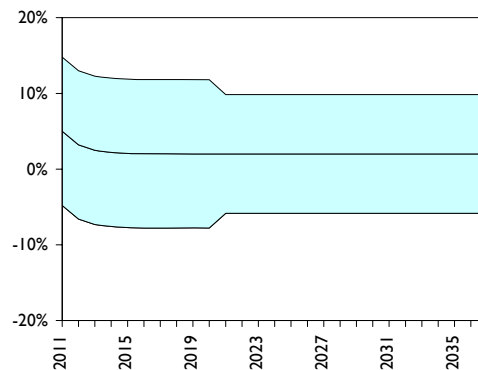
Notas: As taxa de crescimento e volatilidade são expressos em termos anuais.

Figura 6.5 – Processos de geração de taxas de crescimento do tráfego:

a) Low-Cost



b) Full-Service



Notas: Também, representados os intervalos de confiança a 95%, para os dois cenários de volatilidade considerados.

A ausência de séries suficientemente longas para poder calibrar um modelo econométrico para geração das taxas de crescimento, suscitou uma escolha *ad-hoc* para os parâmetros do modelo, baseado naquilo que parece ser a evidência recente e as expectativas quanto à evolução da

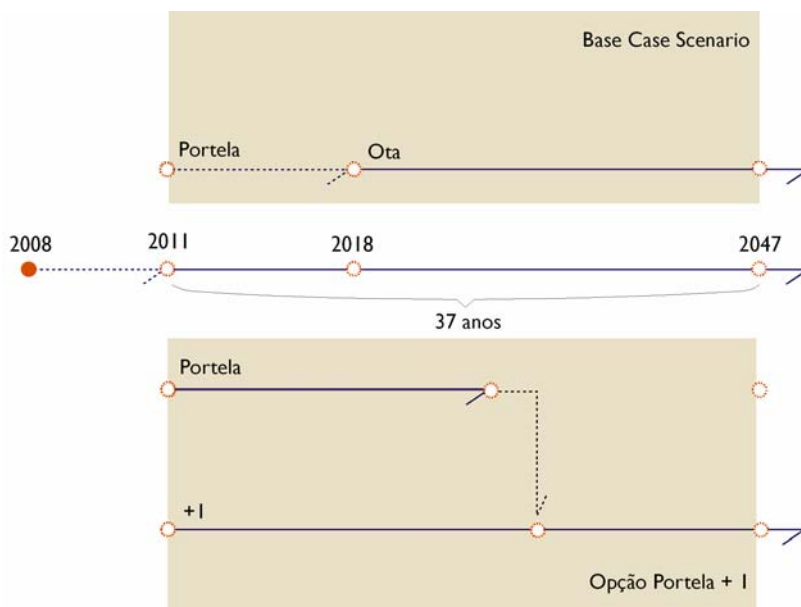
indústria. Não obstante o espaço de crítica que abre com este procedimento, a verdade é que os pressupostos aqui estabelecidos não afectam significativamente os resultados e, com grande simplicidade, permitem o reajustamento do modelo de avaliação para acolher possíveis versões diferenciadas sobre cada um dos tráfegos.

Ainda, a propósito da discricioneridade na escolha dos parâmetros, na medida em que todos as localizações possíveis acolhem o mesmo processo de geração da procura, o modelo poderá não permitir determinar o verdadeiro valor económico-financeiro de um aeroporto, mas deverá ser capaz de produzir estimativas não enviesadas sobre a ordenação das preferências baseadas no valor. A este respeito, é possível realizar simulações que permitam aferir a robustez e estabilidade das conclusões em cada uma das alternativas, face a alterações nos parâmetros.

Organização da produção

No que respeita aos parâmetros directamente relacionados com a actividade produtiva e a gestão do projecto, estes cobrem a definição do horizonte temporal do investimento, as condições de exploração e a forma como se desenvolve o plano de investimentos.

Figura 6.6 – Escolha do horizonte temporal para o projecto de investimento



Notas: Durante os próximos três anos qualquer uma das alternativas tem de operar apenas com a Portela em funcionamento. Neste momento está em execução um plano de expansão de capacidade para 18 milhões de passageiros que deverá ficar concluído em 2010. Atendendo a considerações de natureza técnica é possível, nessa data, ter em funcionamento um aeroporto secundário para vôos de companhias de *low-cost*. Por este motivo final de 2010 é o limite inferior do horizonte temporal de investimento. O limite superior é escolhido admitindo que um aeroporto na Ota necessita de uma vida útil de pelo menos 30 anos, a fim de permitir a sua construção no âmbito de uma parceria público-privada. Durante este prazo, na opção Portela + I poderá ocorrer o abandono do aeroporto e a co-localização de ambas as infra-estruturas no “+I”.

Prazo do investimento: Para efeitos de comparabilidade admitiu-se que todos os projectos se desenrolam no mesmo horizonte temporal. Para efeitos de determinação do horizonte temporal,

tomou-se como ponto de partida a localização na Ota, mencionada neste documento como o *base case scenario*. Na prática, tal consiste na decisão do Estado em abandonar a Portela e construir um novo aeroporto *full-service*, com uma vida útil de 30 anos.¹⁰⁶ A nova infra-estrutura estaria disponível no prazo de 10 anos. Em alternativa, o Estado pode manter a Portela e construir um aeroporto *low-cost*, que entra em funcionamento no prazo de 3 anos.

Cada uma das alternativas está separada por um horizonte temporal de 7 anos. Metodologicamente, admitiu-se que o momento de avaliação é colocado na data em que está terminado o plano de expansão da Portela e, simultaneamente pode entrar em funcionamento um novo aeroporto para responder à procura das companhias de aviação que operam vôos *low-cost* – i.e., no prazo de 3 anos¹⁰⁷.

Contrastando as duas alternativas chegou-se a um horizonte temporal comum de 40 anos que se inicia no início do ano de 2008 e termina no final do ano de 2047. Os três primeiros anos do projecto são coincidentes em todas localizações alternativas – i.e., ponderando as opções maximalista de um novo aeroporto, ou minimalista, de uma extensão apenas – pelo que as diferenças de valor apenas podem ser determinadas pelo que se passa no horizonte temporal que medeia entre o início do ano de 2011 e o final de 2047. É este horizonte temporal de 37 anos que é considerado na análise.

Resultado Operacional: O resultado operacional é obtido pela diferença entre os proveitos e os custos operacionais. A receita operacional da actividade aeroportuária compreende, fundamentalmente, a receita cobrada pelos serviços prestados ao movimento de aeronaves e de passageiros e as taxas aeronáuticas e não aeronáuticas.

Quadro 6.6 – Receita operacional por passageiro nos aeroportos de Portugal Continental

Aerportos	Total Receita Operacional	Movimentos...		Taxas...		Outras receitas
		aeronaves	passageiros	aeronáuticas	outras (a)	
Lisboa	11,07	2,10	3,88	1,58	2,48	1,02
Porto	10,67	2,02	3,62	1,17	2,34	1,44
Faro	9,56	1,47	4,09	1,15	1,73	1,13

Fonte: ANA e INE.

Notas: Os valores representados consistem nas receitas médias por passageiro para o período de 2001 a 2005. (a) consiste naquilo que se designam por taxas não aeronáuticas, cobradas pelos serviços prestados.

¹⁰⁶ A escolha de um prazo de 30 anos para a operação parece ser compatível com o prazo mínimo necessário para que o aeroporto possa ser construído e gerido na base de uma parceria público privada do tipo BOT – *build, operate and transfer*.

¹⁰⁷ De entre todas as possibilidades, o aeroporto *low-cost* é aquele que mais rapidamente pode ser colocado em funcionamento, mesmo que se considere necessária a construção de uma pista de aviação e terminais de raiz.

O Quadro 6.6 inclui os valores da receita para o período 2001-2005, normalizados pelo número de passageiros em cada um dos anos, obtendo-se uma receita média por passageiro.¹⁰⁸

Para obter estimativas de receitas por tipologia de tráfego para um futuro aeroporto em Portugal, tomou-se a média do aeroporto de Faro como representativa da actividade aeroportuária no segmento de *low-cost*. Por seu turno, o aeroporto da Portela, em Lisboa, é adoptado como indicador para o segmento das companhias de bandeira, ou *full-service*.

As despesas operacionais foram estimadas nopensuposto de que estas representam 65% das receitas operacionais no segmento dos aeroportos *full-service* e 75% no segmento dos aeroportos *low-cost*.¹⁰⁹ É discutível que a diferença na estrutura de custos entre aeroportos *low-cost* e *full-service* seja tão pronunciada, já que os modelos de negócio são bastante distintos. Entretanto, recorde-se que não é possível detectar nas experiências internacionais, evidência que suporte a existência de diferenças nas margens de exploração dos aeroportos dedicados a tráfego de *low-cost* e os restantes. Apesar de as proveitos e custos serem inferiores, as margens de exploração por passageiro parecem ser constantes.¹¹⁰

Quadro 6.7 – Despesas operacionais e resultado operacional

Aerportos		Receita Operacional	Custos Operacionais		Resultado Operacional	
			%	Euros	Histórico	Modelo (a)
Lisboa	full-service	11,07	65%	7,20	3,87	3,50
Faro	low-cost	9,56	75%	7,17	2,39	2,25

Fonte: ANA e INE.

Notas: Cálculos dos autores. Euros por passageiro. (a) Os valores na coluna modelo são utilizados para calibrar a receita de exploração anual. Conservadoramente e para reflectir condições concorrenciais agressivas, admitiu-se que os parâmetros do modelo possam ser inferiores aos custos históricos.

Neste contexto, as proveitos e custos unitários por passageiro admitiram-se como constantes, ainda que diferenciadas por tipos de tráfego. Nesta abordagem, os factores de risco do projecto recaem exclusivamente sobre a evolução do número de passageiros, cujas taxas de crescimento foram assumidas como variáveis e, a sua volatilidade foi distribuída em dois regimes, que correspondem às fases inicial e terminal do projecto, conforme descrito anteriormente. Na componente de custos variáveis e como já foi amplamente discutido no Capítulo 3, não se detectaram efeitos de economias de escala.

¹⁰⁸ Pode-se argumentar que as receitas e despesas dependem não apenas do número de passageiros mas, também, de outros indicadores de produção dos aeroportos – nomeadamente, o movimento de aeronaves e a carga. Contudo, conforme discutido anteriormente a propósito das condições de exploração dos aeroportos, é possível utilizar apenas o número de passageiros como *proxy* para o nível de produção aeroportuária.

¹⁰⁹ Para calcular os custos operacionais para um aeroporto *low-cost* e na ausência de informação detalhada nas demonstrações financeiras disponibilizadas pela ANA, utilizou-se um rácio de 0,88 para a relação entre os resultados operacionais (excluindo as amortizações) dos aeroportos *low-cost* e *full-service*. Este rácio foi obtido a partir da análise dos custos aeroportuários desenvolvida no Capítulo 3 (vide Quadro 3.9).

¹¹⁰ Vide Capítulo 3, a propósito da análise das condições de exploração de vários aeroportos na Europa, Estados Unidos e Ásia e Pacífico.

Capital circulante: Admitiu-se, por simplificação, que a variação das necessidades de capital circulante é nula durante toda a vida útil do projecto.

Investimentos de reposição: As amortizações são reinvestidas integralmente em cada um dos anos da vida útil do projecto.

Quadro institucional

Amortizações: Admitiu-se que todos os investimentos são amortizados à taxa média de 2%, o que equivale a uma vida útil de cerca de 50 anos.

Benefícios Fiscais: Admitiu-se que a forma de financiamento do projecto permite capturar economias fiscais, associadas ao custo do endividamento. Também, as amortizações permitem dedutibilidade à matéria colectável. A taxa marginal de imposto foi estabelecida em 25%.

Investimentos

Programa de expansão na Portela: Está em curso um investimento de expansão na Portela de 380 milhões de euros, que aumentará a capacidade aeroportuária até o limite de 18 milhões de passageiros por ano. O investimento deverá estar concluído no final do ano de 2010. Na perspectiva em que este investimento aproveita de forma igual a todos as localizações alternativas optou-se por prosseguir a análise ignorando este montante de investimento.¹¹¹

O plano de investimentos da portela para o período 2006-2010, compreende o aumento da capacidade de 12 milhões em 2007 para 17 a 18 milhões de passageiros em 2010. O custo total ascende a 380 milhões de euros. No *airside* compreende as seguintes intervenções: (1) Aumento do nº de posições de estacionamento de 51 para 64, com a construção de duas novas plataformas: a Sul e a Sul Nascente; (2) expansão dos taxiways; (3) construção de uma plataforma com composição *run-up*; (4) iluminação da pista 17/35.

No *landside*, o investimento consiste em (1) Treze novas salas de embarque – O novo pier Norte (7 salas); expansão do pier Sul (3 salas); e 3 novas salas na parte principal do terminal; (2) ampliação do sistema de processamento de bagagens, das 1800 bagagens hora para as 4300 bag/h; (3) aumento da área de carga/armazenagem dos 13000m² para os 23000m², com o novo terminal a sudoeste da pista principal; (4) criação de mais 2900 m² de espaços comerciais; (5) remodelação da sala de desembarque e do antigo check-in; e (6) remodelação dos espaços comerciais existentes.

Finalmente, estão programados investimentos vários na (1) Remodelação da Rede de Média Tensão; e (2) novas centrais térmicas e reformulação da central de frio e aquecimento.

Investimentos de capacidade: Admite-se que os investimentos de capacidade no novo aeroporto de Lisboa podem seguir duas estratégias alternativas: primeiro, um único investimento *up-front*; e,

¹¹¹ Este tratamento reflecte, implicitamente, a possibilidade de proceder à privatização da ANA no final do ano de 2010. Até essa data, os *cash-flows* gerados pelo aeroporto da Portela são apropriados pela ANA e, a partir de então, a entidade aeroportuária responsabiliza-se pela implementação de um dos planos que o governo venha a decidir para o futuro aeroporto da região de Lisboa. É fácil compreender que, neste contexto, o valor de privatização da ANA está dependente das estratégias que o governo venha a assumir sobre este assunto.

segundo, um plano de investimentos distribuído no tempo em função da evolução da procura.¹¹² Estas duas possibilidades permitem analisar as várias alternativas em confronto.

Os valores para investimento considerados nos modelos de avaliação consideram apenas a vertente da despesa para um aeroporto sem fricções.¹¹³ Ademais, para aeroportos com idêntica dimensão, a construção de forma faseada (ou, modular) envolve exactamente a mesma despesa total que a construção de uma única vez. Neste sentido, um plano de execução modular possibilita o diferimento do investimento no tempo e permite ao promotor do projecto apropriar-se do valor temporal do dinheiro.

Os investimentos seguem as estimativas apresentadas nos Quadros Quadro 4.8 e Quadro 4.9, constantes do Capítulo 4 e que se recordam de seguida.

Quadro 6.8 – Investimentos em aeroportos *low-cost* e *full-service*, por escalões de capacidade

Cap. (MPax)	Investimento total acumulado	
	Low-cost	Full-service
5	214	
10	293	
15	374	987
20	473	1 190
25	578	1 402
30	802	1 819
35		2 090

Notas: Cálculos TRENMO. Valores em milhões de euros.

Prazos de execução dos investimentos: No que respeita aos prazos mínimos necessários para construir um aeroporto ou efectuar expansões admitem-se os tempos médios apresentados no Quadro 4.6 do Capítulo 4. A construção de um aeroporto novo para *full-service* toma 7 anos, enquanto um dedicado ao tráfego de *low-cost* apenas necessita de 3 anos; já as expansões de capacidade, condicionadas pela existência do aeroporto, são de 3 e 2 anos, respectivamente. A consideração destes prazos no modelo é operacionalizada através de um coeficiente de margem de segurança, que reflecte a taxa de utilização da capacidade da infra-estrutura aeroportuária.

Margem de segurança: No caso do aeroporto da Ota este parâmetro não tem aplicação, porque o investimento é efectuado de uma só vez no início do projecto, estabelecendo de forma definitiva a capacidade do aeroporto. Noutras alternativas, o investimento poderá ser realizado modularmente, em função da evolução da procura. Por forma a replicar o processo de tomada

¹¹² Neste último caso, os investimentos apenas serão executados sempre que o aeroporto se mostre incapaz de satisfazer a totalidade da procura e desde que exista espaço disponível para fazer crescer o aeroporto.

¹¹³ Outros custos, ou as fricções introduzidas pelos custos são tratadas separadamente. As fricções consistem exclusivamente na preparação do site e outras despesas específicas ao projecto de investimento em causa.

de decisão relativamente ao investimento, admitiu-se que o planeamento ocorre com antecedência. Sempre que a taxa de utilização da capacidade produtiva ultrapasse um limiar mínimo, o aeroporto desencadeia uma despesa de investimento.

A margem de segurança é estabelecida em função da volatilidade e das perspectivas de curto prazo da procura. Admite-se que – na prática – este parâmetro flutue durante a vida útil do projecto. No caso em concreto, para os aeroportos *low-cost* – atendendo à maior flexibilidade de planeamento do investimento – estabeleceu-se que novos investimentos serão realizados sempre que se alcance uma taxa de utilização da capacidade de 95%. Para os investimentos de aeroportos de *full-service*, preconizou-se esta taxa desce para 90%. Por simplificação, admite-se que os investimentos são liquidados integralmente no ano em que são desencadeados.¹¹⁴

Taxas de actualização

Na medida em que todas as projecções são efectuadas a preços constantes e por forma a evitar um factor de perturbação adicional – que seria introduzido pela taxa de inflação – as taxas de juro para actualização dos *cash-flows* do projecto são taxas reais. Na medida em que o cálculo dos *cash-flows* já dá contados benefícios fiscais, as taxas de actualização são corrigidas pelo pagamento de impostos, por forma a garantir coerência nos resultados.¹¹⁵

Taxa de juro sem risco: Regra geral utilizam-se as taxas de rendimento efectivo (*yields*) de Obrigações do Tesouro com maturidade equivalente à vida útil do projecto, como representativas daquela taxa. Para efeitos da presente avaliação tomou-se em consideração o *yield* das Obrigações do Tesouro da República Portuguesa com maturidade de 30 anos, aproximadamente equivalente à vida económica útil assumida para o projecto, deduzida de um prémio de inflação. Assim, chegou-se a uma taxa de juro real aproximada de 3%, utilizada na avaliação.

Externalidades: O valor das externalidades relativas a cada ano da vida útil do projecto foi actualizado através da taxa de juro isenta de risco. Conforme se seu conta anteriormente, as externalidades devem ser avaliadas à taxa de custo de oportunidade social que é inferior à taxa privada de custo do capital. Esta taxa deriva directamente das preferências de consumo intertemporal e reflecte, maioritariamente, uma taxa de desconto pura – ou impaciência, na terminologia microeconómica – acrescida do grau de aversão ao risco. Estudos empíricos mostram que esta taxa não se afasta significativamente da taxa de juro sem risco.

¹¹⁴ Este pressuposto não é demasiadamente limitativo. Quanto muito, a antecipação da despesa terá um efeito negativo sobre o valor do projecto. Pretendendo-se ser mais rigoroso, é possível colocar o valor da despesa de investimento na data final da sua concretização, através de um simples procedimento mecânico: utilizar, em substituição do seu verdadeiro valor, o valor actual do investimento realizado. Anote-se que, da forma que são decididos os investimentos, uma vez tomada a decisão esta é irreversível, não se colocando outras alternativas aos investidores.

¹¹⁵ Em alternativa, o modelo podia ser analisado com taxas brutas, desde que os *cash-flows* não considerassem o benefício fiscal do endividamento.

Acessibilidades

Os custos com as acessibilidades consistem na necessidade de desenvolver ou melhorar o sistema de comunicações – redes viárias e ferroviárias – para garantir que o aeroporto desempenha cabalmente as suas funções de placa de articulação entre modos de transporte.

Os investimentos necessários nas acessibilidades dependem da localização específica do aeroporto e consistem, basicamente, nas ligações adicionais que é necessário efectuar às redes nacionais de estradas e autoestradas e à rede de caminho de ferro – tradicional e de alta velocidade.

O modelo contempla a possibilidade de investimentos diferenciados quanto às várias alternativas. Pretende-se evitar a realização de investimentos excessivos, na medida em que cada aeroporto realizará investimentos em acessibilidades em função apenas das características do seu tráfego. Por exemplo, é discutível a necessidade de investir na rede ferroviária de alta velocidade para um aeroporto vocacionado exclusivamente para tráfego de *low-cost*. Previsivelmente, as características da procura não justificam tal opção.

Por outro lado, os investimentos em acessibilidades são, também, função do volume de tráfego movimentado pelo aeroporto. Assim, nem sempre se torna necessário realizar de imediato todos os investimentos nas acessibilidades. Na mesma lógica das opções reais que subjazem à gestão da actividade aeroportuária, também o investimento em acessibilidades pode ser encarado sob o prisma da possibilidade do diferimento. A possibilidade de esperar, diferindo o investimento, para confirmar a evolução da procura tem um valor económico não negligenciável, que o Estado não deve ignorar, por dois motivos: do valor do dinheiro no tempo e da possibilidade de evitar gastos afundados que se venham a revelar desnecessários.

Na medida em que os investimentos com acessibilidades não têm risco de mercado e se trata de um bem social, utiliza-se a taxa de juro sem risco para actualizar a despesa.^{116 117} O valor assim obtido pode ser deduzido directamente ao valor económico-financeiro do projecto, para determinar o seu mérito económico.¹¹⁸

Acessibilidades ao novo aeroporto de Lisboa

Quer nos estudos publicados, quer na informação divulgada, não é possível desagregar os custos das acessibilidades, e identificar o que são estritamente acessibilidades ao novo aeroporto de Lisboa. De uma forma geral, na informação relacionada com o custo das acessibilidades, surgem investimentos que não derivam da estrita necessidade de ligação ao aeroporto, pelo que não devem ser imputados à solução de localização. Optou-se assim, por separar os custos

¹¹⁶ Vide Copeland e Antikarov (2002); Ahsan e Tsigaris (2002).

¹¹⁷ Apenas aplicado nos casos em que as despesas com as acessibilidades não são calculadas por referência ao ano de 2010. Na ausência de informação, admite-se que o valor dos investimentos em acessibilidades se realiza no ano de 2010. Se os investimentos se distribuírem ao longo do tempo, a opção é claramente penalizadora do valor do projecto. Em todo o caso, assegurar-se-á um tratamento compatível para todas as alternativas, por forma a garantir a sua comparabilidade.

¹¹⁸ Como veremos adiante, a este valor haverá ainda que adicionar o valor actual das externalidades.

directamente imputáveis ao aeroporto dos custos relacionados com alterações a um nível mais elevado da rede de infraestruturas quer rodoviária, quer ferroviária.

Os investimentos envolvidos com as alterações nas redes nacionais de infraestruturas, não devem ser contabilizados nos custos de localização do novo aeroporto de Lisboa, uma vez que a sua decisão não depende somente desta. É certo que os sistemas de transportes são, ou devem ser pensados de forma integrada e conexas, contudo, qualquer alteração nas redes principais afecta, não apenas os passageiros do aeroporto, mas também toda a população que delas depende para as suas deslocações, pelo que, os custos ou benefícios por esta experimentados devem ser devidamente contabilizados. Uma análise deste tipo, cuja utilidade é inquestionável, rapidamente se torna num modelo de avaliação do sistema de transportes nacional, o que não constitui o objecto deste estudo.

Calibragem do modelo

A quantificação dos investimentos associados às externalidades, compreendeu somente, as acessibilidades directas ao aeroporto, nas imediações do local aeroportuário. Neste ponto, as acessibilidades serão analisadas apenas na perspectiva do investimento, uma vez que a discussão em torno da mobilidade gerada pelas infraestruturas de transporte, é alvo de especial atenção na secção seguinte a propósito das externalidades.

Os custos com as acessibilidades apontados baseiam-se nas estimativas realizadas pela Parsons para a Ota em 2002¹¹⁹ e compreendem a construção no local das acessibilidades ferroviárias, incluindo a estação ferroviária, e rodoviárias de acesso, excluindo os custos das redes rodoviárias principais, pelas razões anteriormente expressas.

Acessibilidades ferroviárias: Os Estudos da Parsons (2002) consideram que a inclusão de uma estação ferroviária e respectivos acessos (excluindo custos relacionados com o balastro, carris, catenária e alguns equipamentos ferroviários) tem um custo de, aproximadamente, 197 milhões de euros, a preços de 2007. Deste valor, cerca de 166 milhões de euros dizem respeito à estação ferroviária subterrânea, sendo o remanescente investimentos em servidões ferroviárias (8km), terraplanagens, escações e aterros (Parsons, 2002). Este custo deverá ser considerado em qualquer solução que contemple acesso ferroviário, embora possa variar de acordo com as características dos solos no local de implantação. Não contabilizados nestes custos estão os canais ferroviários que disponibilizarão a ligação em *shuttle* de Lisboa a qualquer uma das localizações. É de esperar um investimento significativo, dadas as dificuldades de implantação de uma linha ferroviária, mesmo que seja um ramal de acesso, assim como os investimentos associados. Este serviço deverá utilizar a rede convencional.

Acessibilidades rodoviárias: Relativamente às acessibilidades rodoviárias nas imediações do site aeroportuário, este valor é de aproximadamente, 24 milhões de euros, segundo os dados disponibilizados. Este valor inclui a rede rodoviária no local do aeroporto para um aeroporto *full service*. Para uma solução *low-cost*, dada a maior simplicidade do layout aeroportuário e menor dimensão, quer em área quer em passageiros processados, e consequentemente das vias de

¹¹⁹ Parsons FCG Consortium Tarefa 7: Plano Director de Referência de Desenvolvimento Conceptual do Aeroporto, Agosto de 2002. Os valores foram actualizados, considerando a taxa de inflação.

acesso, o custo das acessibilidades rodoviárias deverá ser relativamente mais baixo, aproximando-se, com base num traçado preliminar, dos 15 milhões de euros.

Externalidades

Definir a localização para uma infraestrutura aeroportuária, implica analisar o local de implantação, verificando se existe área disponível e se as condições físicas do terreno são adequadas à construção, mas, a uma escala superior, implica também perceber os impactos mais abrangentes dessa localização, aquilo a que convencionalmente os economistas chamam externalidades. As externalidades são uma falha nos mercados decorrente do deficiente *enforcement* dos direitos de propriedade.¹²⁰ Em essência, a externalidade pode ser positiva ou negativa, consoante afecte positiva ou negativamente o bem estar de terceiros não envolvidos no projecto ou empresa causadora de tal efeito.

Neste documento, as externalidades do projecto foram objecto de tratamento através de metodologias alternativas, consoante as suas características. De um lado, determinou-se a expressão monetária dos custos impostos pelas deslocações dos passageiros e trabalhadores de e para o aeroporto. Também se quantificaram os efeitos sobre as emissões de CO₂. Do outro, analisaram-se externalidades relativas ao ambiente e outras dimensões sociais. Dadas as dificuldades normalmente associadas a este exercício, estas últimas não foram objecto de conversão em moeda. Precisamente, para evitar críticas, aliás fundadas, sobre qual o real valor económico de determinados *endowments* individuais, sociais e ambientais – e.g., valor da propriedade, valor do sossego, beleza paisagística, entre outros.¹²¹

Transportes

Um aeroporto é um pólo indutor de um elevado número de viagens, pelo que a sua localização irá alterar significativamente os padrões de mobilidade na região em que se insere, além da natural influência sobre os padrões de ocupação do solo.

Directamente afectados pelas alterações na mobilidade, estão os passageiros e trabalhadores que diariamente se deslocam para o aeroporto. Estas deslocações induzem externalidades que importa quantificar e cuja grandeza, como se comprovará, não é, de todo, desprezável.

Emissões de CO₂, tempo e acidentes rodoviários: As externalidades envolvidas são várias, e qualquer análise corre o risco de negligenciar algum impacto, sobretudo os de natureza mas confinada. Com este facto presente, a opção recaiu sobre a análise daqueles que representam os impactos mais significativos, nomeadamente, emissões de CO₂, tempo e acidentes rodoviários.

Para cada solução é possível determinar os custos associados às externalidades referidas.¹²² Essa quantificação passa por determinar, para os vários cenários, de localização e escalões de tráfego,

¹²⁰ Coase (1960).

¹²¹ Vide Flowerdew (1972) e Mishan (1970).

¹²² Para tal, foi construído um modelo de transportes, cujos detalhes técnicos se encontram descritos em anexo.

variáveis como o número de veículos/km¹²³, emissões de CO₂ e tempo gasto em viagens – procura/acessibilidade¹²⁴.

Os modelos, amplamente utilizados no planeamento de transportes, permitem simular as deslocações numa determinada área de estudo considerando as infraestruturas de transportes, os respectivos serviços e as características geográficas e sócio-económicas do território (população, emprego, actividades económicas, equipamentos, etc.). O território é dividido em “zonas”, às quais são atribuídas características sócio-demográficas, que procuram representar com a maior precisão possível a realidade verificada. Assim, o modelo, com base na rede de transportes e na matriz origem/destino dos passageiros, simula as deslocações, permitindo desta forma contabilizar o número de quilómetros percorridos em transporte individual ou colectivo bem como o tempo total gasto nas deslocações.

Considerando o impacto nacional de uma infraestrutura como é o NAL, a área de estudo definida foi o território continental nacional. A região de Lisboa e Vale do Tejo foi alvo de uma análise mais pormenorizada, que se reflecte num maior detalhe na informação e zonamento definidos no modelo.

Redes de transporte: Em termos de oferta de transporte, e de acordo com os objectivos do estudo, foram consideradas as diferentes formas de transporte terrestre e fluvial. Tal implica considerar a rede rodoviária, a rede ferroviária e oferta de transporte público disponível na região.

Modelo de mobilidade espacial

O software de modelação utilizado foi o EMME, desenvolvido pela INRO, programa comercial utilizado nas áreas de planeamento dos transportes. O princípio de funcionamento do programa consiste na definição de zonas, normalmente de características relativamente homogéneas, às quais são atribuídas características socio-demográficas e económicas, que traduzam com o máximo rigor a realidade.

O sistema de zonamento proposto consiste em 769 zonas definidas segundo quatro critérios diferentes: [1] um zonamento mais pormenorizado no concelho de Lisboa, correspondendo a 344 zonas; [2] zonamento segundo a divisão administrativa da freguesia para a restante Área Metropolitana de Lisboa (163 zonas); [3] zonamento segundo a divisão administrativa concelhia para os restantes concelhos do país (259 Zonas); [4] quatro zonas específicas apenas para os aeroportos de Ota, Alcochete, Portela e Montijo.

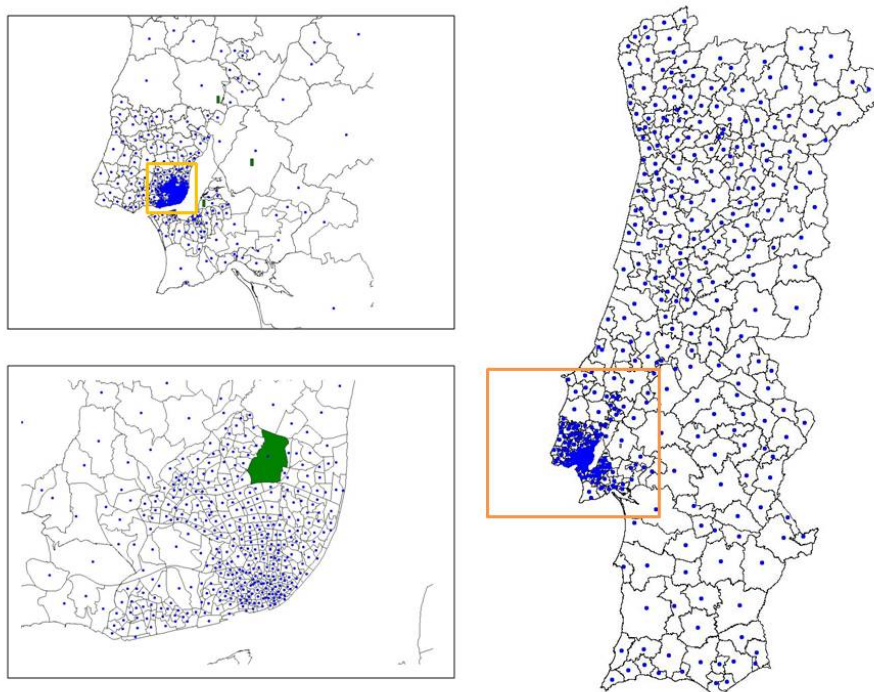
São determinadas para cada localização as respectivas externalidades geradas por 1 MPax ano no aeroporto. A partir desse milhão de passageiros, e utilizando o modelo de transportes, é possível estimar o número de passageiros que se deslocam de e para o aeroporto. Se este número não depende da localização, uma vez que se assume que a atractividade das localizações para os utilizadores é a mesma, depende seguramente do modelo de negócio *full-service* e *low-cost*.

¹²³ O número de veículos.kilómetro corresponde a multiplicar o número de veículos (pesados e ligeiros, transporte público e transporte individual) pelo número de quilómetros que percorrem.

¹²⁴ A variável procura.acessibilidade corresponde a multiplicar o número de passageiros pelo tempo que demoram na deslocação de e para o aeroporto.

Essencialmente essa diferença está relacionada com os passageiros em transferência. Enquanto que num aeroporto *full-service*, semelhante ao aeroporto da Portela, cerca de 20% dos passageiros, são passageiros em transferência, i.e. por cada milhão de passageiros movimentados por ano, cerca de 200 mil são em transferência e por isso não chegam a sair do aeroporto, num aeroporto *low-cost*, este valor é bastante mais baixo, tendo sido assumido igual a zero, ou seja, do lado da segurança. Desta forma, num aeroporto *full-service*, um milhão corresponde a 800 000 passageiros a deslocarem-se, enquanto num *low-cost*, será de 1 milhão, embora, como referido, este valor seja superior ao esperado.

Figura 6.7 – Zonamento considerado



Fonte: TRENMO

Em cada localização, os custos de transporte foram avaliados sob dois prismas complementares, do lado dos passageiros e do lado do emprego gerado pelo aeroporto. Os impactos na vertente de transportes são diferenciados, consoante se trate de um aeroporto *full-service* ou *low-cost*, pelo que é importante proceder a essa distinção.

Calibragem do modelo

A construção das matrizes de procura para o novo aeroporto de Lisboa segue pressupostos compatíveis com cada um dos cenários em análise. De modo a facilitar a inclusão desta informação no modelo de avaliação, construíram-se as matrizes para um milhão de passageiros.

Figura 6.8 – Modelo da Rede de Transportes no território nacional e AML (pormenor)



Fonte: TRENMO

Nota: A rede representada inclui os diversos tipos de rede: rodoviária, ferroviária convencional, alta velocidade, metropolitana e fluvial.

Tráfego de passageiros full-service: As matrizes são calculadas para um milhão de passageiros, permitindo obter valores para as variáveis em análise, para diferentes escalões de passageiros. Aos passageiros locais subtraiu-se o valor dos passageiros de transferência (que se admite corresponderem a 20% do total de passageiros), uma vez que apenas os remanescentes efectuam viagens terrestres com origem ou destino no NAL.

As matrizes a utilizar no modelo correspondem a uma hora tipo. Assim, admitiu-se que o aeroporto poderá receber passageiros entre as 6h e a 1h (19h por dia), correspondendo a um fluxo horário de 58 passageiros, durante o período considerado.¹²⁵

¹²⁵ A definição da hora tipo foi adoptada apenas numa lógica de reduzir o peso das matrizes no cálculo posterior. Na prática, a consideração de um período de funcionamento do aeroporto de 19h, não interfere nos resultados, que são calculados numa base anual.

Os fluxos de procura são repartidos geograficamente utilizando quatro critérios:

1. distribuição por distrito (e nos concelhos no caso do distrito de Lisboa): Quadro 3.38 do Estudo da Parsons – FCG (2005);
2. distribuição por concelho (excepto nos concelhos do distrito de Lisboa): repartição ponderada pela população residente em 2001;
3. no caso dos distritos de Lisboa e Setúbal, distribuição por freguesias: repartição ponderada pela população residente em 2001;
4. no caso das zonas do concelho de Lisboa, distribuição ponderada pela população residente em 2001 e número de alojamento hoteleiro (número de camas).

A repartição modal considerada foi a definida pelo estudo da Parsons-FCG, e que estima uma repartição de 43% de procura no Transporte Individual (transporte privado, aluguer e táxi) e 57% no Transporte Colectivo (autocarro, comboio e outros).

Tráfego de passageiros low-cost: Também neste caso se usará o valor de referência de um milhão de passageiros. O número de passageiros em transferência num aeroporto desta natureza é, por definição, desprezável.

Admite-se se que o aeroporto pode receber passageiros entre as 6h e a 1h (19h por dia), a procura a considerar na hora tipo corresponde um tráfego idêntico de entrada e saída no aeroporto de 72 passageiros/ hora.

Pode antecipar-se que as origens e destinos dos passageiros que frequentam este aeroporto se situarão apenas na Área Metropolitana de Lisboa. Sendo assim, fez-se uma extrapolação dos valores do quadro 3.38 do Estudo da Parsons para a AML. Finalmente, Utiliza-se a mesma repartição modal de passageiros que nos aeroportos *full-service*.

Utilização de transportes pelos funcionários do aeroporto: Prevê-se que para o funcionamento no Novo Aeroporto de Lisboa (Ota ou Alcochete) serão necessários cerca de 625 funcionários (por cada milhão de passageiros). Estes funcionários não se deslocam na totalidade diariamente para o aeroporto: distribuem-se ao longo do ano entre dias úteis e fins-de-semana e por períodos de férias. Em termos médios, os fluxos horários de tráfego serão de 11 funcionários em cada sentido.

Os fluxos associados aos funcionários são distribuídos geograficamente segundo três critérios:

1. distribuição por concelho (excepto nos concelhos do distrito de Lisboa): repartição ponderada pela população residente em 2001;
2. no caso dos distritos de Lisboa, distribuição por freguesias: repartição ponderada pela população residente em 2001; e
3. no caso das zonas do concelho de Lisboa, distribuição ponderada pela população residente em 2001 e número de alojamento hoteleiro (número de camas).

A repartição modal dos funcionários utilizada foi a estimada pela Parsons, 75% Transporte Individual, 5% Taxi, 10% Autocarro e 10% Comboio.

Variáveis de output

CO₂: Com base no número de veículos.kilómetro em transporte individual e transporte colectivo e nos consumos específicos, devidamente desagregados por autocarros, automóveis, comboios, veículos diesel e gasolina, é possível determinar o número de toneladas de CO₂

emitidas anualmente, o qual foi multiplicado por um custo de 20€/tonelada¹²⁶. Foi assumido um consumo para os veículos ligeiros a gasolina de 8 litros por cada 100 km, e para os ligeiros diesel 6 litros por 100 km.¹²⁷

Tempo: Conhecendo as matrizes origem/destino dos passageiros que se deslocam de e para o aeroporto, foi calculado o tempo gasto anualmente em viagens nessas deslocações. Ao tempo contabilizado atribui-se um custo de 10€ por hora¹²⁸.

Acidentes: O custo relacionado com os acidentes, foi calculado com base no custo dos seguros associados aos veículos.kilómetro (transporte individual e colectivo) das deslocações para o aeroporto. Assim, através de um valor médio de seguro, 500 euros para veículos ligeiros e 1000 euros para pesados de passageiros, e contabilizando o número de viaturas que se deslocam para o aeroporto, assumindo que cada viatura ligeira realiza em média cerca de 25 000 km por ano e uma pesada, 50 000 km, obteve-se o custo dos acidentes. Para validar esta análise, recorreu-se a um estudo¹²⁹, disponibilizado pela United Nations Economic Commission For Europe, que define intervalos para os custos relacionados com os acidentes¹³⁰.

Ambiente

Importa, antes de mais, esclarecer um elemento essencial nesta análise: a construção de um aeroporto, independentemente do local, implica sempre fortes impactos ambientais. As dimensões e a complexidade de uma infraestrutura aeroportuária, são responsáveis pela amplitude dos impactos induzidos no meio envolvente. Nesta dimensão analisam-se os principais impactos ambientais e sociais de diversas localizações para o Novo aeroporto de Lisboa.

Independentemente do rigor da análise, a avaliação dos impactos na fase de concepção e planeamento contém sempre um grau de incerteza elevado. A magnitude de muitos dos impactos, depende directamente dos processos adoptados na construção da infraestrutura, e nas medidas de mitigação associadas, não existindo informação relativa a este ponto. (NAER, 1994)

Atendendo à impossibilidade de realizar um estudo ambiental detalhado, a equipa optou pela análise dos resultados de estudos ambientais realizados no âmbito do processo de decisão para localização do novo aeroporto de Lisboa.

¹²⁶ Este valor é sensivelmente a média preço praticado no último ano e meio, muito embora seja previsível que no médio prazo este valor suba para níveis superiores.

¹²⁷ Vide Kouridis, C. et al., (2000); Ntzachristos, L. And Amaras, Z. (2000): COPERT IV, Computer Program to Calculate Emissions from Road Transport. European Commission (1999); Meet - Methodology for calculating transport emissions and energy consumption.

¹²⁸ Este valor resulta da actualização do valor do tempo/pessoa/hora trabalhada proposto no Manual de Análise de Custos e Benefícios dos Projectos de Investimento DG Política Regional, Comissão Europeia (2003) – valor de 7 euros/hora.

¹²⁹ External costs of transport: Accident, Environmental and Congestion Costs in Western Europe, INFRAS, IWW, March, 2000

¹³⁰ Do cálculo realizado resulta um custo por cada mil passageiros.kilómetro de 11 euros para o transporte individual e 1€ para o transporte colectivo, coincidentes com os valores mínimos definidos pela UNECE, de 11-55 euros para o TI e 1-3 euros para o TC. O facto de coincidirem com os valores mínimos pode ser explicado ao abrigo da paridade do poder de compra.

Em 1994 a Scott Wilson Kirkpatrick Consulting Engineers elaborou, sob solicitação da NAER, um Estudo Comparativo do Novo Aeroporto de Lisboa – Aspectos Ambientais e Sociais. O objectivo do estudo era determinar, de entre as localizações propostas – Ota, Rio Frio e Montijo, qual a menos gravosa do ponto de vista dos impactos ambientais e sociais. O estudo avalia o mérito ambiental relativo das localizações. Não tendo sido incluída na análise então realizada a alternativa Alcochete, e dado que este ponto aborda essencialmente as conclusões do estudo e replica metodologia desenvolvida, optou-se, face à impossibilidade de quantificação rigorosa dos impactes, por não incluir esta localização.

Os impactos foram avaliados para um escalão de tráfego de 25 MPax, uma vez que face actualmente o volume de tráfego processado pela Portela, ultrapassa já os 12 MPax.

Outras

Não se procedeu ao estudo de quaisquer outras externalidades adicionais, por ausência de informação. Contudo, tratar-se-á de variáveis de difícil quantificação e que apenas poderão afectar marginalmente o valor económico-social de cada alternativa.

Síntese

Em termos globais o valor económico de cada localização pode ser obtida pela soma algébrica das seguintes variáveis: [1] o valor económico-financeiro do aeroporto – devidamente ajustado pelas fricções ou despesas de investimento adicionais –; [2] os custos incorridos com as acessibilidades; e [3] o valor das externalidades pecuniárias.

O valor obtido pode ser tomado como uma referência de valor económico e social da infraestrutura aeroportuária e é particularmente útil se apresentado em termos diferenciais, tomando como referência um cenário de base – *base case scenario*. Recorde-se, mais uma vez, que este não é necessariamente o valor económico e social de um aeroporto. Para o ser, muitos mais elementos teriam de ser tomados em consideração.¹³¹

Não obstante, o valor algebricamente calculado fornece uma boa aproximação para a ordenação de alternativas, limitando drasticamente o espaço disponível para a controvérsia. Os aspectos que não são objecto de quantificação devem ser discutidos qualitativamente. Na medida em que se trata, maioritariamente, de variáveis de natureza social e de equilíbrio regional, a discussão há-de enfatizar as opções de natureza política e, acima de tudo, os ponderadores que o planificador social – entenda-se, o Governo – decida aplicar à sua decisão.¹³²

A encerrar o capítulo, o quadro seguinte sintetiza as principais variáveis do modelo e os procedimentos metodológicos aplicados sobre cada uma delas. No modelo de avaliação

¹³¹ Por exemplo, será interessante equacionar qual o custo para a sociedade de manter um aeroporto permanentemente apto a satisfazer todos os choques da procura, desde que fisicamente haja espaço para crescer. Seria, também interessante, tentar perceber os efeitos sobre o bem estar decorrentes do ruído e sobre a riqueza das empresas e particulares residentes na área de influência.

¹³² A referência a ponderadores aparece aqui de forma figurada, já que não é necessário atribuir uma escala de valores a cada uma das variáveis em confronto. Basta um exercício qualitativo de observação e análise das alternativas.

económico-financeira de um aeroporto consideram-se os três vectores subjacentes à fórmula de DCF – o cash-flow, a taxa de actualização e o horizonte temporal.

Quadro 6.9 – Quadro resumo do modelo de avaliação: variáveis e metodologia

[1] Valor económico-financeiro	
Cash-flow do projecto	<i>Capital-cash-flow/ Free-Cash-Flow.</i> É maioritariamente afectado pelas oscilações na procura. Admite-se que a margem operacional (excluindo amortizações) por passageiro, as taxas de amortização e as taxas de imposto são constantes durante a vida do projecto
– Taxas de crescimento da procura	Segregação entre tráfego de <i>low-cost</i> e <i>full-service</i> , cujos processos de geração são independentes e mean-reverting. Dois regimes: – Curto prazo (primeiros dez anos): com reversão para uma taxa média de crescimento de 2% (<i>full-service</i>) e 4% (<i>low-cost</i>). Valores de partida: 5% e 40%, respectivamente. Níveis de volatilidade de 5% e 15%, respectivamente. – Longo Prazo (restante vida útil do projecto): estabilização do crescimento nas taxas de longo prazo de 2% (<i>full-service</i>) e 4% (<i>low-cost</i>). Estabilização dos níveis de volatilidade em 4% e 5%, respectivamente.
– Resultado operacional	Margem operacional (excluindo amortizações) por passageiro constante: € 3,5 por passageiro no tráfego de <i>full-service</i> e € 2,25, no <i>low-cost</i> .
– Amortizações e IRC	Taxa de amortizações do investimento de 2% e taxa de IRC de 25%.
Investimentos	Investimentos têm uma componente genérica – independente da localização e que pode ser executada por módulos (aeroporto modular) – e outra específica – associada à localização do aeroporto, identificada no modelo como “fricções”.
– Investimentos iniciais	Prazo inicial para a conclusão de um aeroporto: 7 anos (<i>full-service</i>) e 3 anos (<i>low-cost</i>). Ver Capítulo 4 para investimentos por escalões.
– Investimentos adicionais	Expansão do aeroporto: 3 anos (<i>full-service</i>) e 2 anos (<i>low-cost</i>) para construção de novos terminais numa infra-estrutura existente.
– Margem de segurança	Investimentos de expansão são executados sempre que o aeroporto se aproxime do limite da capacidade. A margem de segurança é fixada em 90% (<i>full-service</i>) e 95% (<i>low-cost</i>) do limite da capacidade aeroportuária – terminais e pistas.
– Fricções	Custos específicos adicionais associados à localização: e.g., preparação do site.
Taxas de actualização	No âmbito do modelo de opções reais, os <i>cash-flows</i> do projecto, ponderado pelas probabilidades de risco neutro, é descontado à taxa de juro sem risco.
– Taxa de juro sem risco	Taxa de juro real: 3% (taxa de desconto no modelo de opções reais)
Prazo do investimento	37 anos (7 anos para terminar a construção de um aeroporto <i>full-service</i> , acrescido de um prazo de 30 anos para a concessão em BOT).
[2] Custos com as acessibilidades	
Acessibilidades locais	Acessos à rede viária nacional e rede ferroviária.
– Rodoviárias	Aproximadamente € 24 milhões (<i>full-service</i>) e € 15 milhões (<i>low-cost</i>)
– Ferroviárias	Acesso de alta velocidade (€ 197 milhões), necessário em <i>full-service</i> .
[3] Valor das externalidades	
Transporte	Mobilidade de passageiros e funcionários de e para o aeroporto: – Passageiros: de 58 pax/ hora (<i>full-service</i>) e 72 pax/ hora (<i>low-cost</i>), por milhão de passageiros. – Funcionários: 625 por milhão de passageiros.
– CO2	€ 20/ tonelada
– Tempo	€ 10/ hora
– Acidentes	Valor médio dos seguros de € 500 (ligeiros) e € 1 000 (pesados).
Ambientais e território	Análise qualitativa

7

Mérito Económico da Opção Portela+ I

Neste capítulo são ensaiadas localizações alternativas para o aeroporto. Metodologicamente, tal consiste na aplicação do modelo desenvolvido no Capítulo 6. Uma vez decidida a localização de um aeroporto, é possível determinar o seu valor relativo face a um cenário base. Este envolve o valor económico financeiro do projecto – decorrente do plano de execução – acrescido dos custos específicos – e.g. as acessibilidades e custos os de preparação dos terrenos – e, finalmente, das externalidades – i.e., os efeitos sobre a poluição e a mobilidade das pessoas no território. Outros aspectos – como a questão ambiental, a equidade social, o equilíbrio, a relação com os parceiros e a sustentabilidade – resultam também afectados pela escolha da localização e são objecto de uma reflexão crítica.

Concretamente, analisam-se três alternativas: [1] o cenário definido como “*base case scenario*” – construção na OTA e abandono da Portela; [2] a manutenção do aeroporto da Portela e a construção de uma nova infra-estrutura para acomodar a procura do tráfego *low-cost*, com a eventualidade de poder evoluir para acomodar tráfego *full-service* ou *legacy* – denominada opção “Portela + I”; e [3] a construção de um único aeroporto para acomodar a totalidade do tráfego *full-service* e *low-cost*, mas cujo projecto é desenhado por forma a permitir capturar o valor económico de opções de expansão e flexibilidade.

Os resultados são apresentados em termos diferenciais, por referência ao “*base case scenario*”. Este procedimento permite o ordenamento das alternativas em função do seu mérito relativo.

Localizações possíveis e alternativas

No contexto do planeamento, o Governo pode escolher entre alternativas concorrentes para alcançar idênticos objectivos – i.e., a mesma prestação de um serviço de interface entre os modos de transporte aéreo e terrestre na região de Lisboa. Cada uma das possibilidades, comporta um desenho e um plano de execução diferenciado que, supostamente, tem influência sobre o seu valor – quer em termos económicos e financeiros, quer em termos sociais e ambientais.

Cada uma das alternativas pode ser encarada como um projecto de investimento em infra-estruturas, com a especificidade de se tratar de um projecto público de grandes dimensões, cujas condições de exploração são estabelecidas, contratualmente, através de regras de concessão definidas pelo Estado. Complementarmente, dada a sua proximidade teórica com os chamados bens públicos, também neste caso há a produção de um conjunto de efeitos colaterais – nomeadamente as externalidades – cuja consideração é indispensável no processo de escolha do decisor público – entenda-se, o Governo.

Recordando a discussão metodológica do capítulo anterior, a novidade do modelo proposto neste estudo assenta na flexibilidade para, conhecidos os *inputs*, permitir efectuar uma comparação do mérito relativo de várias propostas. Da sua aplicação resulta que o valor de cada “projecto” pode ser obtido mediante a adição algébrica das seguintes parcelas: [1] o valor económico e financeiro do aeroporto, depois de ajustado pelas fricções específicas a cada possibilidade; [2] os custos com as acessibilidades; [3] as externalidades monetárias¹³³; e as [4] outras externalidades, de natureza não monetária ou não quantificadas¹³⁴.

Nesta secção discutem-se três alternativas para a localização do novo aeroporto na região de Lisboa, vocacionado para prestar idênticos serviços em qualquer das possibilidades¹³⁵: [1] “*base case scenario*”; [2] Portela + 1 e; [3] aeroporto modular. Cada uma das localizações interage de forma diferenciada com o desenho e a execução do projecto, cujas implicações é necessário deduzir para a comparação das alternativas.

Numa nota final, o exercício proposto neste capítulo faz uma correspondência entre cada uma das três possibilidades e as localizações específicas que têm vindo a ser discutidas publicamente – Ota, Alcochete e Montijo – tendo como cenário de fundo o futuro da Portela.

¹³³ Entende-se por externalidades monetárias apenas aquelas a que se atribuiu um valor monetário correspondente.

¹³⁴ Englobam-se neste grupo não apenas as externalidades que podem ser objecto de uma análise rigorosa e quantificada – e.g., os efeitos sobre o ambiente – mas também as externalidades que, apesar de possível, não foram quantificadas no âmbito do presente estudo.

¹³⁵ Como ponto de partida admite-se que a escolha de cada uma das localizações não tem influência sobre a evolução de passageiros. Posteriormente, voltaremos a esta questão para aferir o impacto de uma evolução diferenciada da procura em cada uma das opções consideradas.

Base case scenario

O “*base case scenario*” é tomado como a referência com a qual são contrastadas as duas outras alternativas discutidas neste relatório. Atendendo à discussão que a localização da Ota tem suscitado na opinião pública, também por ser, historicamente, uma das primeiras alternativas na qual os Governos manifestaram interesse, pareceu-nos razoável tomar este cenário como ponto de partida.

Nesta localização, o Governo planeia construir um novo aeroporto que estará disponível no prazo de 10 anos a partir de hoje, ou seja no final de 2017. De imediato, são executados os investimentos de expansão da capacidade na Portela, para impedir que atinja o limite da capacidade antes de haver alternativa disponível. Aliás, o investimento está já em marcha e totaliza cerca de 380 milhões de euros, para uma capacidade máxima de 18 milhões de passageiros por ano. Uma vez concluído o aeroporto na Ota, o Estado decide-se pelo abandono definitivo da Portela, que ocorrerá em 2017.

Possivelmente, atendendo à evolução do tráfego antecipada, a expansão prevista para a Portela não será suficiente para lhe dar resposta até que a Ota esteja concluída pelo que, ainda, haverá que construir um novo aeroporto provisório. Este aeroporto, a ser construído deverá absorver tráfego de *low-cost*, por ser este o que requer menores investimentos.

Figura 7.1 – Base case scenario

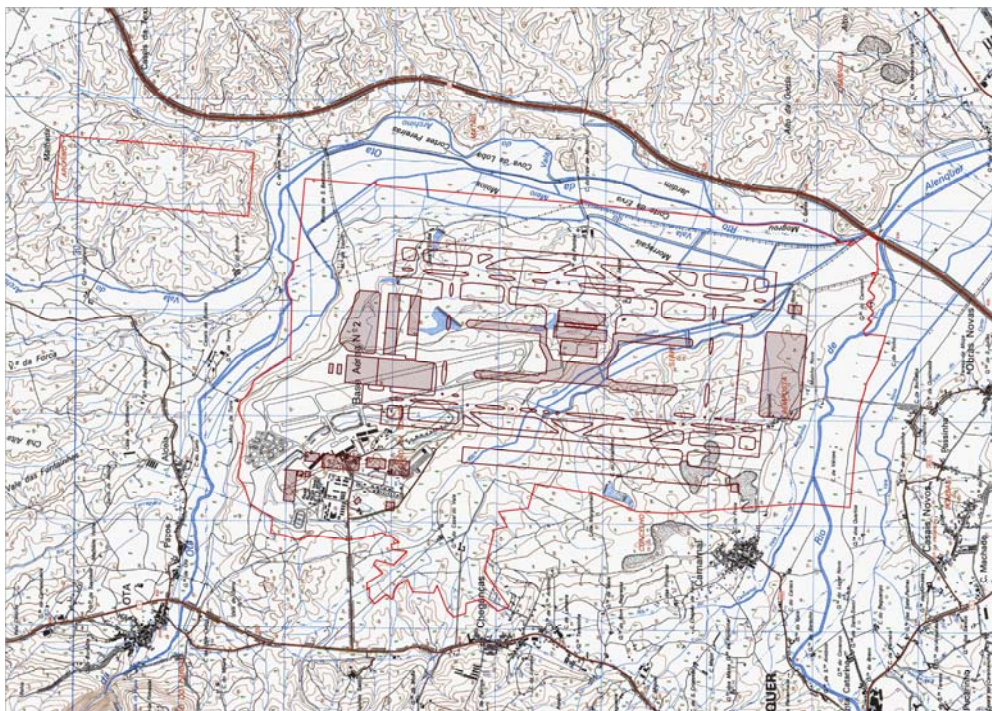


Notas: A expansão em curso na Portela entra em funcionamento no final ano de 2010, elevando a capacidade daquela infra-estrutura para 18 milhões de passageiros por ano. Entretanto, está em fase de construção um novo aeroporto que deverá estar operacional a partir do final de 2017, com uma capacidade para processar cerca 35 milhões de passageiros por ano. A construção de um aeroporto de transição, para receber a procura adicional, apenas se efectuará caso a procura ultrapasse a capacidade máxima da Portela. Neste caso, este desenho da operação contempla uma opção de expansão – para construção de um novo aeroporto *low-cost* noutra localização que não a Portela – e a utilização das opções de flexibilidade a partir do ano de 2017 – o mesmo aeroporto, e uma uniformização dos terminais permite a sua utilização por qualquer tipo de destinatário de tráfego.

Terminada a construção da Ota, ambos os aeroportos – Portela e transitório – são encerrados e o tráfego é totalmente reencaminhado para a nova infra-estrutura. Tal deverá ocorrer dentro do prazo previsto, ou seja, no final do ano de 2017.

Localização da Ota: A localização Ota corresponde à localização definida e estudada pela NAER para o NAL, na Base Militar da Ota. [39°05'36"N 008°57'20"W]

Figura 7.2 – Implantação do aeroporto na Ota



Portela + I

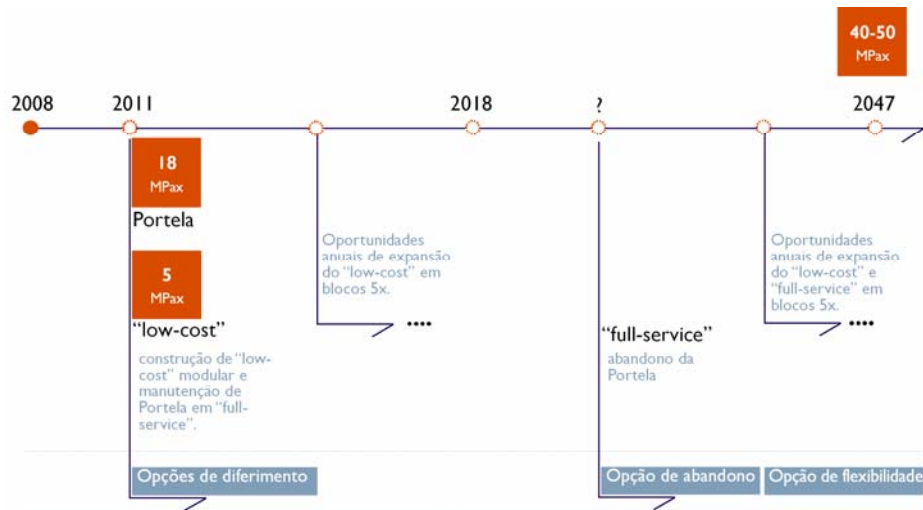
No cenário alternativo da “Portela + I”, a opção recai pela construção imediata de um aeroporto *low-cost*, para onde será transferido o tráfego das respectivas companhias de aviação. Admite-se que esta infra-estrutura está disponível no prazo máximo de três anos, isto é, no final de 2010.¹³⁶

Paralelamente, a Portela executa o mesmo programa de investimento – que já está em marcha – e expande a capacidade para 18 milhões de passageiros. O aeroporto da Portela, mantém-se em exploração até alcançar o limite de capacidade, ou ser economicamente vantajoso transferir o aeroporto para um nova localização. Preferencialmente, o novo aeroporto será co-localizado no

¹³⁶ Poder-se-ia admitir que o novo aeroporto seria construído apenas quando necessário. Com os planos de expansão da Portela para 18 milhões, ainda haveria tempo para diferir a construção do aeroporto para *low-cost*. Entretanto, por simplicidade, admite-se que o novo aeroporto é construído de imediato.

low-cost inicial, por forma a aproveitar de eventuais sinergias e reduções de custos de construção, ambientais e outros.

Figura 7.3 – Portela + I



Notas: O investimento na Portela, concluído no final em 2010, aumenta a capacidade para 18 milhões de passageiros por ano. Entretanto, o aeroporto *low-cost* entra em funcionamento com uma capacidade de 5 milhões de passageiros, com uma única pista e com a possibilidade de se expandir quer em tráfego de *low-cost*, quer de *full-service*. Numa fase inicial há completa segmentação de tráfegos. Cada aeroporto fica dedicado a um segmento de negócio específico, o que tem implicações sobre os custos de exploração e os investimentos mínimos necessários. O projecto é desenhado por forma a rentabilizar os investimentos efectuados na Portela, com perda da opção de flexibilidade – implícita a partir de 2017 no projecto da Ota e também presente no aeroporto modular. Para efeitos de comparabilidade fixou-se cumulativamente o limite da capacidade dos dois aeroportos em 35 milhões de passageiros e permitiu-se, em data incerta, o abandono da Portela se o tráfego de *full-service* ultrapassar os 18 milhões de passageiros por ano.

Por forma a evitar prejuízos¹³⁷ sobre a organização e as estratégias comerciais das companhias de aviação, em nenhum momento se procederá a transferências apenas parcelares do tráfego de *full-service* para o novo aeroporto. Pelo contrário, enquanto existirem dois aeroportos, cada um deles receberá apenas o tráfego para que está vocacionado – na Portela, o serviço de *full-service* e, no novo aeroporto, o *low-cost*. Neste contexto, os dois aeroportos poderão continuar a existir durante todo o projecto – caso não se reúnam condições para a transferência. No outro extremo, de evolução muito positiva do transporte aéreo de passageiros no *full service*, haverá um único aeroporto no final, captando integralmente ambos os tipos de tráfego, com equipamentos e infra-estruturas adequadas.¹³⁸

Tendências recentes na indústria aeroportuária: A opção de construção de um segundo aeroporto complementar a um aeroporto principal, tem sido adoptada um pouco por toda a Europa. As bases militares têm sido equacionadas como localizações privilegiadas para a

¹³⁷ i.e. externalidades negativas.

¹³⁸ Este corresponde ao cenário de encerramento da Portela por alcance de limite de capacidade.

construção de aeroportos, especialmente secundários. Tal ocorreu com o aeroporto de Orio Al Serio (Milão), que teve uso exclusivamente militar até 1970, altura que acumulou a operação civil e militar. O aeroporto de Frankfurt Hahn é outro exemplo de uma antiga base militar transformada, em 1993, para acolher tráfego civil. Também Stanstead teve a sua génese numa infra-estrutura militar. Outros exemplos poderiam ser dados. Todos estes casos são, actualmente, aeroportos *low-cost*.

A utilização de antigas bases militares para construção de aeroportos secundários configura uma solução vantajosa sob vários domínios: não existem problemas de integração no território (as infra-estruturas já existem); os impactos ambientais são consideravelmente inferiores uma vez que as áreas de implantação já estão reservadas para fins de aviação (os impactos resultam, essencialmente, do aumento no volume de tráfego); possuem, normalmente, redes básicas de infra-estruturas como abastecimento de água e electricidade e os custos de preparação do local são, significativamente, mais baixos uma vez que as áreas apresentam um índice de planura bastante significativo, sendo apenas necessário, na maioria dos casos, operações de desmatamento e consolidação de solos.

Localizações para a “Opção Portela + 1”: As particularidades relacionadas com este modelo prendem-se, essencialmente, com a obrigatoriedade de selecção de um *site* que comporte baixos investimentos na construção da infraestrutura. Em termos geográficos, conforme se discute de seguida, esta possibilidade corresponde basicamente à construção do aeroporto *low-cost* no Montijo ou em Alcochete. Em qualquer das alternativas, para mais tarde aproveitar das opções de flexibilidade – e, também, evitar outras externalidades negativas – a escolha da localização deverá ser guiada pela possibilidade de futura expansão desse aeroporto para acomodar o tráfego de *full-service* na eventualidade da Portela alcançar o limite de capacidade.

Levantamento das alternativas

Assim, para além da Ota e Alcochete, procedeu-se ao levantamento das alternativas de aeródromos existentes na região da Grande Lisboa: Aeródromos de Alverca, Beja, Évora, Monte Real, Montijo, Sintra e Tires.

Os aeródromos citados foram alvo de uma análise que contemplava variáveis como: distância a Lisboa, acessibilidades, infra-estruturas de apoio à aviação, área disponível para expansão e possibilidade de operação aeronáutica simultânea com o Aeroporto da Portela.

Importa referir que, em 1982, várias destas localizações foram alvo de análise¹³⁹, sendo reduzidas em 1994 a apenas três localizações: Montijo¹⁴⁰, Rio Frio e Ota, corroborando as principais conclusões da análise da equipa de projecto.

Beja, Évora e Monte Real: As bases de Beja, Évora e Monte Real situam-se, respectivamente, a 130, 112 e 121 km de distância de Lisboa, pelo que não configuram soluções desejáveis, devido ao elevado tempo de deslocação associado.

¹³⁹ As localizações estudadas foram: Fonte da Telha, Montijo, Porto Alto, Rio Frio, Alverca, Azambuja, Granja, Marateca, Ota, Portela, Santa Cruz e Tires.

¹⁴⁰ Para o Montijo foram consideradas duas alternativas: A) construção de uma nova pista com orientação paralela à actual pista principal da Portela e B) a manutenção da actual orientação da pista.

Sintra e Tires: A base de Sintra apresenta constrangimentos relacionados com a área disponível para expansão, tal como Tires, razão pela qual são excluídas, além de estarem actualmente aí concentrados diversos serviços da Força Aérea Portuguesa.

Alverca: A base de Alverca não pode ser utilizada por questões de operacionalidade, uma vez que a proximidade ao actual aeroporto associada ao facto de a sua pista possuir uma orientação muito semelhante à principal pista da Portela (03-21), impedir a operação simultânea dos dois aeródromos, não existindo área disponível para construção de uma pista com orientação 03-21¹⁴¹.

Montijo: A localização Montijo refere-se à Base Militar do Montijo. [38°42'18"N 009°02'15"W]

Figura 7.4 – Implantação do aeroporto na base militar do Montijo



Notas: no mapa representa-se a implantação do Montijo no território, identificando-se os obstáculos e conflitos com outros equipamentos instalados.

A base militar do Montijo apresenta área suficiente para a implantação de um aeroporto e construção de novas pistas com a orientação 03-21, permitindo desta forma a operação simultânea deste aeródromo com o da Portela. As pistas actualmente existentes no Montijo conflituam com a utilização da pista da Portela, apesar de, segundo informação da Naer¹⁴², uma

¹⁴¹ A construção de uma pista com esta orientação só seria possível caso fosse considerado uma solução de aterro, quase da totalidade da pista, no Rio Tejo, o que não configura uma solução razoável, pelos custos e impactos envolvidos.

¹⁴² NAER, “Aspectos críticos para o (in)sucesso sa solução Portela+Alverca ou Portela+Montijo”.

das pistas (01-19) ser capaz de movimentar tráfego civil até 6 aviões por hora, desde que alvo de alguns melhoramentos, nomeadamente extensão do comprimento actual.

Para verificação da operacionalidade aeronáutica para voos civis do aeródromo do Montijo procedeu-se à implantação das superfícies de delimitação de obstáculos, não tendo sido identificado nenhum obstáculo que comprometa a operacionalidade, tendo apenas sido identificada uma chaminé industrial desactivada na Quimigal do Barreiro. Ainda que este obstáculo não inviabilize a operação aeronáutica, introduz-lhe condicionantes, pelo que deverá ser demolida. A solução técnica para a futura TTT – Terceira Travessia do Tejo – deverá ser estudada de forma a não comprometer a operacionalidade aeronáutica.

Alcochete: Em Alcochete assumiu-se a localização recomendada pelo estudo da CIP, e que corresponde à ocupação de parte dos terrenos do vulgarmente designado Campo de Tiro de Alcochete. [38°46'12"N 008°48'05"W - estimado]

Aeroporto Modular

O cenário de um aeroporto modular é, em tudo, semelhante ao do “base case scenario”, excepto que considera a escolha de uma localização que comporte modularidade na construção da infraestrutura. A modularidade é um importante factor de adição de valor ao projecto, na medida em que permite lidar com a incerteza da evolução do tráfego de passageiros.

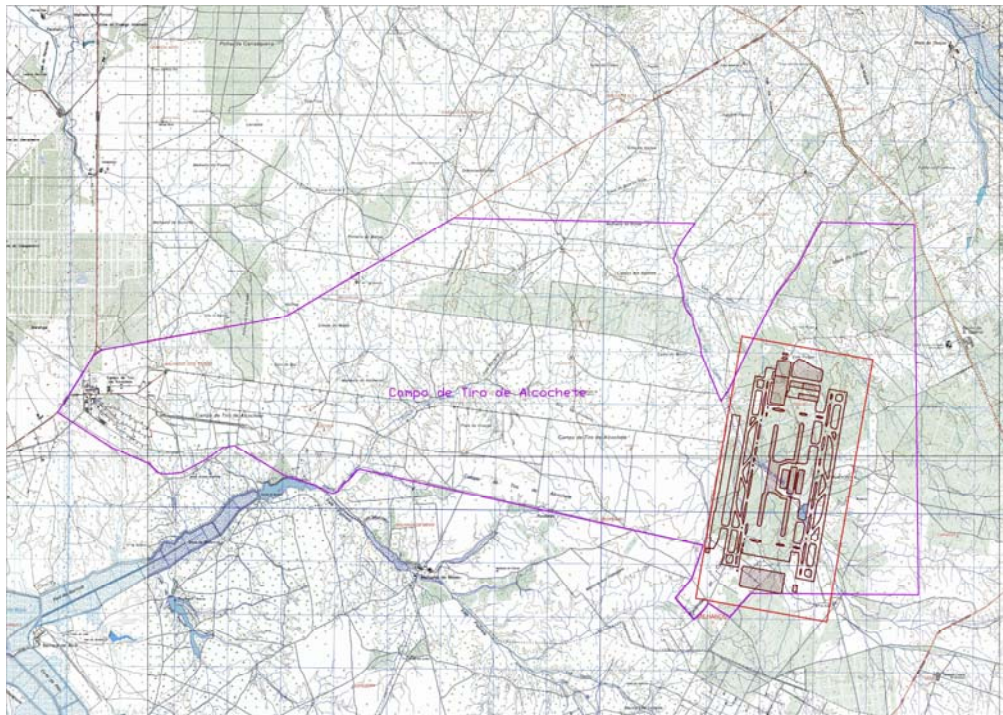
Figura 7.5 – Aeroporto Modular



Notas: o aeroporto modular segue o mesmo esquema que o aeroporto da Ota, com a diferença de permitir que os investimentos possam ser realizados de forma faseada. Neste contexto, o aeroporto modular contempla várias opções alternativas de diferimento do investimento de expansão. De todo o modo, o aeroporto modular também requer o abandono da Portela, no final de 2017 e a transferência de todos os tráfegos. Sob idênticas circunstâncias pode exigir um aeroporto transitório, para acomodar o tráfego de low-cost, durante o período de construção. É possível, contudo, que na lógica de um bom planeamento do projecto, o aeroporto modular consiga ter a pista e os terminais de low-cost mais rapidamente operativos, evitando o investimento potencial num novo aeroporto que aparece associado à Ota.

Um aeroporto modular pode ser colocado mais rapidamente em operação que a Ota e requer apenas a construção inicial de uma pista. Ademais, se esse aeroporto modular for construído de forma a poder expandir-se de acordo com dois formatos alternativos – *low-cost* e *full-service*, adiciona uma segunda componente de valor ao projecto, que consiste na opção de flexibilidade.

Figura 7.6 – Implantação do aeroporto em Alcochete



Entretanto, para efeitos de aplicação do modelo e na ausência de informações relativas ao tempo mínimo necessário para desenvolver um aeroporto modular numa localização alternativa à Ota,¹⁴³ considerou-se que o mesmo exigiria um *lead time* de 7 anos, i.e., apenas entraria em funcionamento no ano de 2017. Este novo aeroporto também foi limitado em capacidade para 35 milhões de passageiros, de modo a ser comparável com a “solução Ota”.¹⁴⁴

¹⁴³ De acordo com as informações disponíveis, as especificidades associadas à construção da Ota parecem não permitir desenvolver a infra-estrutura aeroportuária num sistema modular.

¹⁴⁴ O limite de capacidade do aeroporto em 35 milhões de passageiros surge apenas por efeitos de comparabilidade. É possível que a nova localização tenha uma capacidade praticamente “ilimitada”. Ademais, atendendo ao prazo limite de 37 anos para a “concessão” e ao facto de, implicitamente, se admitir que, findo o prazo do projecto, os activos serão passados para o Estado sem custo, fixar uma capacidade superior apenas retira valor ao projecto. Efectivamente, no pressuposto que a entidade gestora tem de responder à procura, sem restrições, leva a que nos anos terminais do projecto, em cenários de crescimento da procura, tenha de efectuar investimentos consideráveis, sem que daí retire qualquer benefício. Assim, o eventual aumento da capacidade do aeroporto para além dos 35 milhões de passageiros não é necessariamente algo de economicamente vantajoso para o projecto (entenda-se, para o seu promotor). Além disso, considerar uma capacidade diferente impediria a comparabilidade dos resultados entre as várias alternativas, por razões de procura satisfeita apenas e de eventual necessidade de novos investimentos.

Segundo informações que são tornadas públicas, a localização de Alcochete permite a implantação de um aeroporto modular. Em especial, os reduzidos custos de preparação do site, permitem realizar muito rapidamente o investimento. As únicas limitações prendem-se com a questão dos estudos que é necessário realizar.

Localização de Alcochete: Em Alcochete assumiu-se a localização recomendada pelo estudo da CIP, e que corresponde à ocupação de parte dos terrenos do vulgarmente designado Campo de Tiro de Alcochete. [38°46'12"N 008°48'05"W - estimado]

Valor económico e financeiro

No âmbito do modelo definido, para avaliar o mérito relativo de cada uma das alternativas é necessário determinar sucessivamente o valor de um aeroporto sem fricções e os custos de investimento adicionais que cada opção comporta. Este valor de investimento adicional – i.e., as fricções – são deduzidas ao valor do projecto calculado para cada alternativa. Obtém-se, deste modo, uma primeira medida do mérito económico relativo, sobre a qual se reflectirão, em fase posterior, as externalidades e outras eventuais ponderações de carácter político e económico.

Valor do projecto sem fricções

Aplicando o modelo de avaliação desenvolvido, com a calibragem que foi definida no capítulo anterior, os únicos elementos distintivos entre as várias alternativas são a forma de execução do projecto. Obtém-se, assim, o valor actual líquido do investimento, i.e., deduzido de todos os investimentos realizados ao longo de toda a vida útil.

Submetemos todas as localizações ao mesmo cenário de evolução da procura – isto é, tendência e volatilidade da evolução do tráfego de passageiros dentro de cada tipologia – e impusemos as restrições de capacidade no modelo.

O ano base para cálculo do valor foi colocado no final de 2010 e, de forma idêntica para todos os projectos, assumiu-se que o investimento na Portela é um custo afundado e irrecuperável. A entidade gestora do novo aeroporto de Lisboa receberá as receitas da Portela imediatamente a partir desse momento (ano de 2010). Conforme mencionámos anteriormente, este procedimento permite-nos comparar directamente as diferentes alternativas (na “Opção Portela + 1” o custo do que já lá está é zero, na Ota e Alcochete o custo é de “tudo novo”), ao mesmo tempo que nos parece reflectir o previsível cenário de privatização da ANA.

Em cada uma das alternativas, conforme se discutiu anteriormente, continuarão a ocorrer investimentos de reposição e manutenção das infra-estruturas, exactamente equivalentes ao montante das amortizações anuais. Pretende-se, deste modo, dar expressão à premissa que, no final do contrato ou vida útil do projecto, o activo permanece em condições de continuar a ser utilizado.

O valor para os aeroportos é efectuado de forma conjunta e não são apresentadas as distribuições para *low-cost* e *full-service*, porque para efectuar tal exercício seria necessário imputar uma parcela do valor total obtido a cada um dos negócios. Tal exercício não é passível de ser efectuado de forma rigorosa a partir do momento que consideramos a possibilidade de a

mesma infra-estrutura – i.e., o investimento – ter utilizações alternativas – *low-cost*, ou *full-service*.¹⁴⁵ Porque o objectivo do estudo é comparar o mérito relativo das diferentes alternativas, os resultados são apresentados de forma diferencial face ao “*base case scenario*” da Ota, ao qual se atribui, por conveniência, o valor zero.¹⁴⁶

Quadro 7.1 – Valor económico-financeiro relativo “sem fricções” das alternativas

<i>Base Case Scenario</i>	Modular	Portela + I (a)
OTA	Alcochete	Portela + Montijo Portela + Alcochete
0	+ 286	+ 871

Notas: Valores em milhões de euros. Os valores são apresentados em termos diferenciais relativamente ao *Base Case Scenario* da Ota, ao qual se atribui, por definição, o valor diferencial de zero. Ver descrição e calibragem do modelo no capítulo anterior, para compreender os pressupostos subjacentes aos valores apresentados. Metodologicamente, o valor aqui apresentado foi determinado através do modelo de opções reais – representação binomial e quadrinomial, consoante as alternativas. O valor de abandono da Portela foi considerado nulo, isto é, nenhuma das alternativas captura a receita financeira – se é que a mesma existe – da possível alienação dos terrenos após o abandono. (a) O valor apresentado não considera o abandono da Portela durante toda a vida útil do projecto, porque dado o processo de geração de movimentos e passageiros em *full-service*, a Portela se poder manter em serviço com elevada probabilidade durante toda a vida útil do projecto.

De entre as três alternativas, aquela que encerra maior valor é a “Opção Portela + I”, seguida de um aeroporto modular e, finalmente, a Ota. Naturalmente, o valor de cada um dos projectos reflecte apenas o valor das opções que se podem exercer a cada momento. Em especial, a opção na coluna direita do Quadro 7.1, reflecte o facto de a opção de abandono da Portela ter muito valor, já que o capital investido não é recuperado. Manter a Portela em funcionamento, significa a possibilidade de rentabilizar os activos sem investimentos adicionais e diferir o investimento – i.e., a mudança para um novo aeroporto – apenas para o momento em que o mesmo se revele indispensável.

O abandono da Portela

O abandono da Portela é o elemento chave em toda a análise. Forçar (como forçámos calculatoriamente) o abandono da Portela, logo que se atinja o limite de capacidade de 18 milhões de passageiros, tem implicações sobre os valores calculados para a “Opção Portela + I”.

¹⁴⁵ Para sermos rigorosos, é possível atribuir um valor à Portela, no caso de continuar a operar em *full-service* até ao limite da capacidade, da mesma forma que é possível determinar o valor de um aeroporto *low-cost* isoladamente. Entretanto, esta possibilidade é meramente teórica, porque caso a evolução ocorra no sentido de abandono da Portela – e probabilisticamente, tal cenário é verosímil – já não é possível determinar o valor de cada alternativa, excepto sob determinados pressupostos. Da mesma forma, num aeroporto modular poderíamos determinar o valor de cada um dos segmentos, na medida em que uma parcela significativa dos investimentos são específicos para esse tráfego. Mas, esbarramos com o mesmo problema no que respeita aos investimentos comuns. No caso do “*base case scenario*” o mesmo problema se aplica. Contudo, em qualquer dos casos é possível determinar o valor da receita de cada segmento do negócio. Não efectuamos tal exercício por nos parecer despropositado aos objectivos deste estudo.

¹⁴⁶ Subjacente aos valores diferenciais apresentados no Quadro estão os seguintes valores económico-financeiros para os projectos: Base Case Scenario (–1066), Modular (–780) e Portela + I (+805)

Naturalmente, este exercício não é vantajoso do ponto de vista do promotor do projecto e, a ser obrigatório, impõe um custo actualizado de mais de 1 000 milhões de euros.¹⁴⁷

Os valores de cada um dos projectos recalculados de acordo com esta exigência de abandono da Portela constam do Quadro 7.2. A simples possibilidade de adiar o abandono da Portela acrescenta valor ao projecto, já que se alivia o actual aeroporto do tráfego de *low-cost* – o qual será direccionado para a nova infra-estrutura – libertando capacidade aeroportuária para satisfazer durante mais anos o crescimento continuado do segmento de *full-service*.

Quadro 7.2 – Valor económico-financeiro relativo “sem fricções” com abandono da Portela

Base Case Scenario	Modular	Portela + I
OTA	Alcochete	Portela + Montijo Portela + Alcochete
0	+ 286	+ 841

Notas: Ver tabela anterior, excepto nota (a).

Fricções: custos específicos

No respeitante às “fricções”, consideraram-se as despesas adicionais específicas a cada uma das localizações. Estas compreendem os trabalhos e investimentos necessários para que o aeroporto possa entrar em funcionamento, i.e., as despesas com a preparação do site para aí implantar a infra-estrutura aeroportuária.

Em princípio, trata-se de acréscimos aos investimentos iniciais, que oneram o valor económico-financeiro de cada um dos projectos. De entre estes excluem-se os investimentos relativos às acessibilidades, os quais são objecto de tratamento autónomo neste relatório, dada a sua interacção com as políticas governamentais para a rede de infra-estruturas nacionais de comunicações.

Expropriações

No item de expropriações, nos casos de Alcochete e do Montijo, não se consideraram possíveis compensações/indemnizações à Força Aérea Portuguesa (FAP). Em relação à Ota não existe informação disponível que nos permita concluir existir ou não compensação à FAP no cálculo apresentado (embora se pressuponha que não, devido ao baixo custo de expropriação por m² apresentado).

Para o Montijo assumiu-se, provisoriamente, que todos os terrenos a expropriar são compostos por prédios rústicos não urbanizáveis. O valor de expropriação por metro quadrado resulta dos estudos de 1994 actualizados para o presente, utilizando o HCPI para Portugal.¹⁴⁸ Esse valor era, a preços de 2007, €5,87 por m². No caso de Alcochete o cálculo da área a expropriar foi feito com o recurso aos dados disponibilizados pelo estudo da CIP, considerando-se apenas a parcela

¹⁴⁷ O valor corresponde à diferença entre o valor do projecto com e sem abandono da Portela, respectivamente, calculado com base no modelo de opções reais descrito.

¹⁴⁸ HCPI – Harmonized Consumer Price Index. Fonte: Eurostat.

(de 5,6%) exterior ao Campo de Tiro de Alcochete. Para cálculo do valor, aplicou-se o mesmo custo de expropriação por metro quadrado utilizado no Montijo.

Preparação do terreno

Os custos de preparação do terreno incluem terraplanagens, desmatização, decapagem, consolidação dos solos, fundações especiais e drenagem. São apresentados, de seguida, os custos para cada uma das localizações específicas.

Alcochete: Para as terraplanagens, no caso de Alcochete, procedeu-se a uma estimativa através da correlação entre os declives médios da Ota e Alcochete e o custo respectivo/área da Ota¹⁴⁹. Não existem dados, nem foi possível estimar com a informação disponível, os custos de consolidação dos solos, necessidade de fundações especiais e de drenagem, da localização de Alcochete (nem de fazer qualquer correlação com a Ota). Os custos de consolidação dos solos, na bacia aluvionar da referida ribeira, bem como os custos de drenagem deverão estar longe de serem desprezáveis.

Montijo: Os valores apresentados para o Montijo são para um sistema de duas pistas com orientação 03/21, sem qualquer recurso a aterro sobre os sapais e/ou salinas. As pistas referidas têm 3200 e 2600 metros de comprimento, sendo suficientes em termos de operacionalidade para a generalidade das aeronaves *narrow* e *wide body* que hoje utilizam a Portela.

Quadro 7.3 – Fricções: Custos específicos a cada localização

	Base Case Scenario	Portela + 1		Modular
	OTA	Portela + Montijo	Portela + Alcochete	Alcochete
Expropriações	60	13	4	4
Preparação do Terreno (a)	593	18	176	176
Total	653	31	180	180
“Fricções diferenciais”	0	- 622	- 473	- 473

Notas: Valores em milhões de euros. O valor das “Fricções diferenciais” é calculado por referência ao “Base Case Scenario”, em conformidade com a metodologia. Um valor negativo para as “Fricções diferenciais” tem o significado de uma “poupança” nesta rubrica de investimento. Custos calculados a preços de 2007. Os valores apresentados respeitam a aeroportos com capacidades mínimas de 30 MPax. (a) Os custos de preparação do terreno incluem terraplanagens, desmatização, decapagem, consolidação dos solos, fundações especiais e drenagem.

A determinação dos custos de preparação do terreno para o Montijo resultou dos estudos da ANA de 1994. Por não se recorrer a aterros sobre o sapal e/ou salinas utilizou-se como modelo a 1ª pista 08/26, paralela mas não coincidente com a existente, preconizada no estudo, por ser a

¹⁴⁹ Os custos de aquisição e preparação do terreno da Ota resultam dos estudos da Parsons/FCG de 2002, atualizados para o presente, recorrendo ao HCPI da zona euro para o período correspondente. Não se considerou o documento de faseamento da construção de 2005, que contemplava algumas reduções de investimento, nomeadamente no que concerne aos trabalhos de movimentação de solos. Isto porque o referido documento apenas apresentava valores para o dia de abertura do aeroporto, não sendo por isso possível avaliar o custo final do mesmo nem de nenhuma das suas componentes, em especial as relacionadas com as fricções, como sejam os custos de terraplanagem.

única que não recorria a aterro sobre o rio, retirando-se daí os custos de terraplanagem e drenagem.¹⁵⁰

Em termos globais as fricções para cada uma das alternativas são apresentadas no Quadro 7.3. Para ter uma ideia da magnitude relativa dos números, recorde-se que o investimento sem fricções realizado de uma só vez no aeroporto da OTA totaliza, segundo o nosso exercício, 2 090 milhões de euros.

Valor económico-financeiro do projecto

Em termos financeiros apenas e considerando os custos adicionais introduzidos pelas fricções, as diferenças de valor entre as várias possibilidades acentuam-se, resultando muito clara a superioridade da “Opção Portela + I”. Todas as localizações alternativas à Ota apresentam menores valores para as fricções, facto motivado, maioritariamente, pelos menores custos de preparação do terreno. Considerando cumulativamente este critério, os números sugerem a escolha do Montijo para *deployment* inicial de um aeroporto exclusivamente vocacionado para tráfego *low-cost*, com possibilidade de evoluir para, futuramente, acomodar a totalidade do movimento na região de Lisboa.

Quadro 7.4 – Valor económico-financeiro relativo “com fricções” das alternativas

	Modular	Portela + I	
	Alcochete	Portela + Montijo	Portela + Alcochete
Aeroporto sem fricções	+ 286	+ 1 871	+ 1 871
Fricções	+ 473	+ 622	+ 473
Total	+ 759	+ 2 493	+ 2 344

Notas: Valores em milhões de euros, apresentados em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. Ver pressupostos do modelo no capítulo 6. Em cada uma das localizações, as fricções aparecem a somar, na medida em que para todos os casos têm um valor relativamente mais baixo que o “Base Case Scenario”,

Os resultados podem também ser apresentados no cenário em que se força o abandono definitivo da Portela, por limite de capacidade. Neste caso, o aeroporto da Portela deverá migrar para junto do aeroporto *low-cost* – Montijo ou Alcochete – através de uma expansão que requer, muito provavelmente, a construção de uma segunda pista e de terminais adequados¹⁵¹. Outros custos adicionais desta localização são, em princípio, nulos porque o site para o aeroporto deverá ter sido inicialmente escolhido tendo em atenção esta possibilidade de evolução futura. O Quadro 7.5 apresenta os resultados.

Considerando a possibilidade de exercício de abandono da Portela, a diferença entre a alternativa mais onerosa – i.e., a Ota – e a mais económica – i.e., a Portela + I, no Montijo – reduz-se para

¹⁵⁰ Importa referir a península do Montijo onde a Base Aérea se situa, é extremamente plana; as pendentes do terreno onde as duas pistas se localizarão são já elas regulamentares (são até bastante inferiores ao máximos regulamentares), não se prevendo trabalhos de terraplanagem significativos.

¹⁵¹ Se a mesma não tiver ainda sido construída por exigências da forte evolução positiva do tráfego de *low-cost*.

quase 1 500 milhões de euros. A relevância das poupanças fica patente sempre que se considera o investimento “sem fricções” na Ota – pouco menos de 2 100 milhões. A diferença entre estas duas soluções ascende a mais de 70% do valor de construção de um aeroporto de raiz, admitindo que não existem custos de preparação do local.

Quadro 7.5 – Valor económico-financeiro relativo “com fricções” – abandono da Portela

	Modular	Portela + 1	
	Alcochete	Portela + Montijo	Portela + Alcochete
Aeroporto sem fricções	+ 286	+ 841	+ 841
Fricções	+ 473	+ 622	+ 473
Total	+ 759	+ 1 463	+ 1 314

Notas: Valores em milhões de euros, apresentados em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. Ver pressupostos do modelo no capítulo 6. Ver nota do quadro anterior.

A diferença de valores decorre, basicamente, de três efeitos: *primeiro*, o diferimento do investimento – para o qual se garantiu, entretanto, que existe espaço disponível na nova localização – que permite uma poupança de mais de 500 milhões de euros; *segundo*, a eventual necessidade de construção de um aeroporto de transição fora da Portela até conclusão dos trabalhos na OTA, com um valor actual líquido negativo de cerca de 200 milhões de euros; e, *terceiro*, o menor custo de preparação do site.

A comparação continua a ser mais favorável à “Opção Portela + 1”, mesmo quando se considera a localização de Alcochete. Acresce, contudo, que a diferença entre uma alternativa e outra para localizar, inicialmente, o “+1” não é, nesta dimensão financeira do negócio, muito significativa. Este resultado só vem dar eco ao argumento que o prioritário, e o que faz a maior diferença, é a escolha de uma localização que permita executar os investimentos com flexibilidade e, assim, otimizar a utilização dos recursos económicos, com claros benefícios para o bem-estar social.

Testes de robustez ao modelo

Para aferir da robustez dos resultados a propósito do valor económico e financeiro do novo aeroporto de Lisboa e para averiguar o impacto de alterações nos principais *drivers* de valor, procedemos a um exercício de simulação do valor do aeroporto para diferentes taxas de crescimento do tráfego e diferentes níveis de volatilidade da procura nas vertentes de *low-cost* e *full-service*.

Os gráficos apresentados respeitam apenas à simulação dos parâmetros para os primeiros dez anos do projecto, mas os resultados dos testes para as taxas de crescimento e volatilidade de longo prazo – i.e., para além do ano 10 – revelam comportamentos similares, pelo que nos dispensamos de os apresentar.

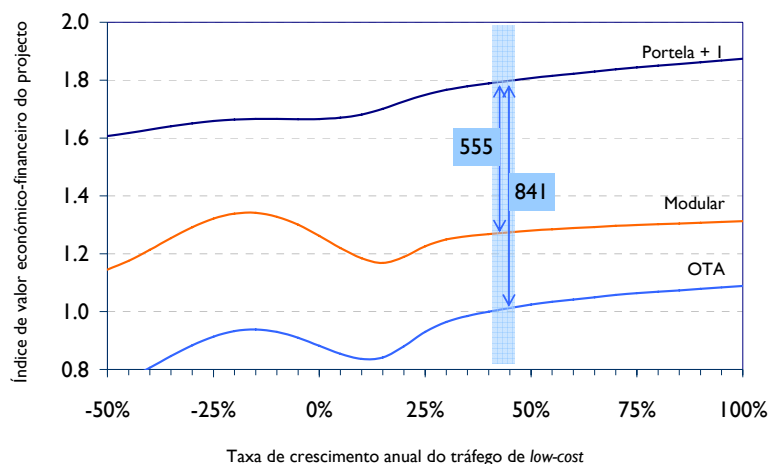
Os valores apresentados respeitam apenas ao valor do projecto sem fricções. Considerar as fricções no exercício de simulação é irrelevante atendendo ao facto de se tratar de um valor constante. A sua representação apenas introduziria ruído na análise, sem ganho adicional no que respeita ao rigôr das conclusões.

Em síntese, os resultados alcançados são globalmente robustos a alterações nas taxas de crescimento e respectivos níveis de volatilidade anual.

Taxas de crescimento do tráfego

Low-cost: O posicionamento relativo de cada aeroporto mantém-se para os vários cenários possíveis de taxas de crescimento do segmento de tráfego de *low-cost*. Quer se considere que o tráfego aumenta ou diminui, o valor dos diferentes projectos evolui de forma aproximadamente paralela. Para taxas de crescimento no intervalo 0–25%, a diferença de valores regista evolução muito favorável à “Opção Portela + I”. Para taxas de crescimento negativas, o mérito relativo da “Opção Portela + I” resiste. Em todo o caso é importante anotar que o valor representado não toma em consideração o facto de os custos operacionais nos vários aeroportos poderem ser diferentes.¹⁵² Pelo contrário assume identidade de circunstâncias para todas as opções – i.e., em iguais taxas de crescimento da procura e condições de exploração (em custos variáveis) de todos os aeroportos.

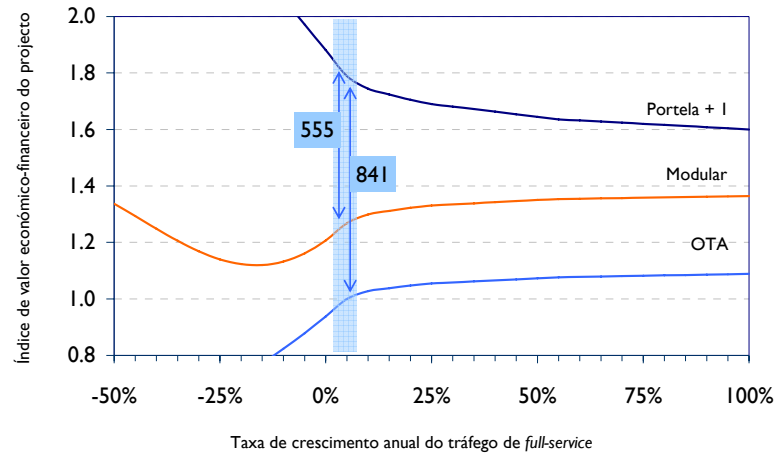
Figura 7.7 – Valor do aeroporto em função das taxas de crescimento do tráfego de *low-cost*



Notas: O índice de valor económico e financeiro assume o valor de 1,0 no “Base Case Scenario” e representa o valor relativo dos projectos. As taxas de crescimento representadas respeitam à taxa de crescimento do primeiro ano. Nos anos subsequentes, as taxas de crescimento seguem um processo de reversão para a média de longo prazo. Admitiu-se que a partir do décimo ano a taxa de crescimento anual estabiliza no valor de longo prazo de 4%. Variações face ao cenário base estimado anteriormente. A barra vertical a azul representa o cenário estimado e os valores apresentados correspondem às diferenças entre a “Opção Portela + I” e o “Base Case Scenario” (Ota) e o aeroporto modular (Alcochete), respectivamente.

Full-service: Tomando a taxa de crescimento do tráfego de *full-service*, nota-se que, em caso de evolução desfavorável do mercado, se registarão grandes perdas para uma infra-estrutura do tipo do “Base Case Scenario” (Ota) e, ainda que mais moderadas, também para a solução de um aeroporto Modular.

¹⁵² É, de facto, possível que num cenário de construção do aeroporto na Ota, o *lay-out* da infra-estrutura acarretará maiores custos de exploração e que, com as receitas consideradas, haja possivelmente maiores perdas para este cenário.

Figura 7.8 – Valor do aeroporto em função das taxas de crescimento do tráfego de *full-service*

Notas: Ver nota ao gráfico anterior, com as adaptações seguintes. A taxa de crescimento do primeiro ano é de 5% e, posteriormente, converge para a taxa de crescimento anual de longo prazo de 2%.

Os resultados mostram bem a dependência do aeroporto da evolução do tráfego de *full-service*, o qual representa actualmente mais de 75% do movimento do aeroporto da Portela. Para taxas de crescimento superiores ao cenário considerado normal – i.e., de manutenção das taxas de crescimento recentes de, aproximadamente, de 5% – o ganho de valor do “Base Case Scenario” ou de um aeroporto Modular é muito pouco significativo face à “Opção Portela + I”. Aliás, no nosso exercício, esta última alternativa replica um novo aeroporto, com a diferença de apenas o realizar numa data posterior.

Para um cenário de agravamento da concorrência, com possível redução nas taxas de crescimento do tráfego de *full-service*, podem registar-se grandes ganhos de valor para a “Opção Portela + I”. Repare-se no gráfico, para verificar a divergência abrupta das linhas da “Opção Portela + I” e “Ota” para taxas de crescimento negativas neste segmento da procura.

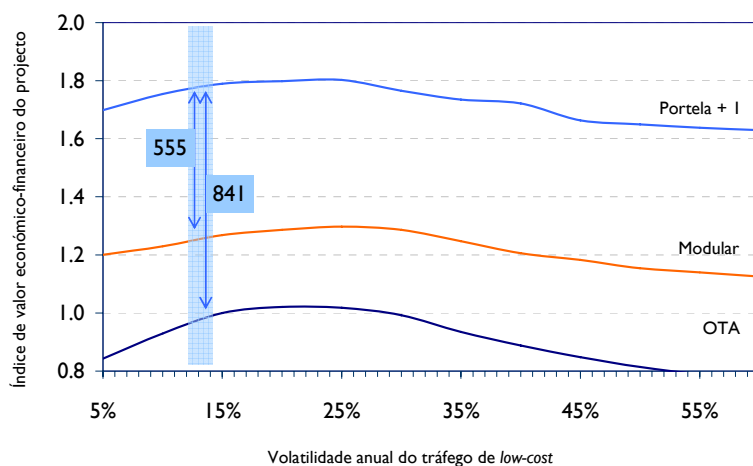
Volatilidade das taxas de crescimento do tráfego

As simulações com as taxas de crescimento apenas apreendem os efeitos da tendência sobre o valor do projecto. Mais interessante, é perceber de que forma o risco – i.e., a incerteza, sobre a evolução da procura – afecta dos resultados. Efectuamos simulações sobre alterações na volatilidade anual das taxas de crescimento do tráfego de *low-cost* e *full-service*.¹⁵³

Low-cost: Globalmente, o impacte sobre o valor relativo de cada alternativa, decorrente de um aumento da volatilidade do tráfego de *low-cost*, é pouco significativo. As curvas parecem mover-se de forma aproximadamente paralela.

¹⁵³ A volatilidade anual das taxas de crescimento é medida pelo desvio padrão das taxas de crescimento anual e reflecte a amplitude de variação provável das taxas de crescimento – e.g., para uma taxa média de crescimento anual de 10%, uma volatilidade de 5% significa que, com 99% de probabilidade, a taxa de crescimento oscilará, aproximadamente, no intervalo de 0% a 20%.

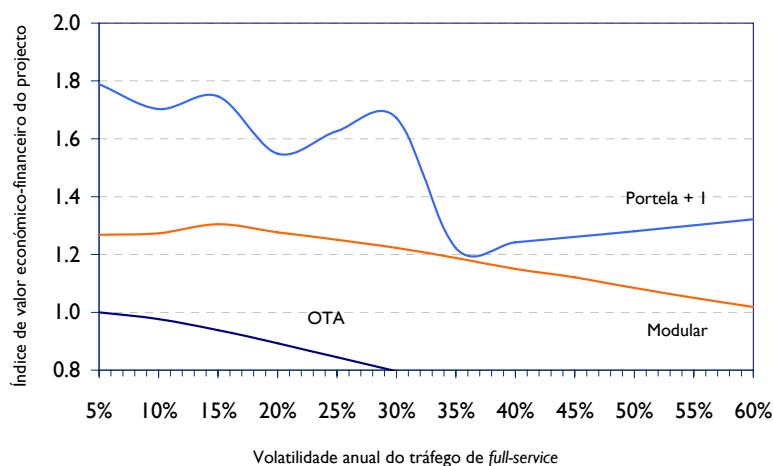
Figura 7.9 – Valor aeroporto em função da volatilidade do crescimento do tráfego de *low-cost*



Notas: O índice de valor económico e financeiro assume o valor de 1,0 no “Base Case Scenario” e representa o valor relativo dos projectos. As volatilidades representadas respeitam aos primeiros 10 anos do projecto. Para o prazo remanescente admitiu-se que a volatilidade da taxa de crescimento anual é de 5%. Variações face ao cenário base – com volatilidade de 15% – estimado anteriormente. A barra vertical a azul representa o cenário estimado e os valores apresentados correspondem às diferenças entre a “Opção Portela + I” e o “Base Case Scenario” (Ota) e o aeroporto modular (Alcochete), respectivamente.

Full-service: Entretanto, no caso do *full-service*, os resultados não são tão claros. Mas, também, é muito pouco provável que a volatilidade alcancem níveis de volatilidade tão elevados, sobretudo atendendo às baixas taxas de crescimento que têm vindo a ocorrer e que foram consideradas no modelo de base.

Figura 7.10 – Valor aeroporto em função da volatilidade do crescimento do tráfego de *full-service*



Notas: Valores em milhões de euros. Ver nota ao gráfico anterior, com a excepção seguinte. A volatilidade de curto prazo é de 5% e a de longo prazo é de 4%.

Em qualquer dos casos a “Opção Portela + I” revela-se superior, com uma diferença mínima face a um aeroporto modular no caso de o tráfego de *full-service* atingir volatilidades na casa dos 35%. Repare-se que, neste caso, a “Opção Portela + I” equivaleria a um aeroporto modular. Com grande probabilidade, haveria que encerrar o aeroporto da Portela e transferir todo o tráfego para a nova localização. Face à Ota, a superioridade da “Opção Portela + I” continua evidente, por força dos resultados necessariamente mais favoráveis associados ao aeroporto modular.

Acessibilidades

A consideração específica de cada uma das localizações requer que se avalie também o impacto sobre a rede de transportes. Os custos assim determinados deverão abater ao valor económico-financeiro do projecto determinado anteriormente. Persistindo na metodologia do mérito relativo, apenas se considerarão os investimentos incrementais – i.e., diferenciais – face ao “Base Case Scenario”.

Não foram realizados estudos exaustivos de engenharia sobre os investimentos necessários nas redes rodoviárias e ferroviárias associadas a cada localização. O exercício desta secção assenta em informação que é do domínio público para cada uma das alternativas em discussão.

Por questões de conservadorismo, admitiu-se que as despesas de investimento com as acessibilidades em todas as localizações alternativas são realizadas de uma só vez no mesmo momento. Comparativamente ao “Base Case Scenario”, admitiu-se que a mesma é integralmente realizada no final do ano de 2010 – i.e., data de início da actividade de um aeroporto *low-cost* na margem Sul.¹⁵⁴

Nos estudos existentes e na informação divulgada não é possível desagregar os custos das acessibilidades, e identificar o que são estritamente acessibilidades ao Novo aeroporto de Lisboa. Não é claro que determinados investimentos em infra-estruturas façam já parte dos planos rodoviário e ferroviário nacionais – e.g., se a realização da componente rodoviária na Terceira Travessia do Tejo está contemplada no plano de desenvolvimento de longo prazo, então o investimento associado não deve ser considerado. Numa lógica económica, apenas deverão ser imputados a cada localização os custos com as acessibilidades que dela derivam directamente.

Em termos gerais, admitiu-se que os custos com as acessibilidades são equiparáveis em todas as alternativas em discussão. Em concreto, admite-se que em velocidade cruzeiro a opção da Portela + I requer, no mínimo, custos idênticos à localização do aeroporto na Ota – i.e., nomeadamente, as acessibilidades através de linha de alta-velocidade.

¹⁵⁴ Anote-se que no caso da opção pela construção de um aeroporto *low-cost* na margem Sul, uma fatia substancial dos investimentos com as acessibilidades poderá ser postecipada, já que o volume de tráfego inicial não deverá justificar avultadas obras de engenharia de imediato. Como referimos adiante, só para volumes de tráfego superiores a 15 milhões de passageiros por ano, será necessário reforçar a infra-estrutura viária – i.e., a rodovia e a ferrovia. No caso da localização na Ota, no “Base Case Scenario”, o investimento terá de ser realizado de uma só vez durante a fase de construção. Neste caso, tomaram-se os valores do investimento publicamente disponíveis, referidos ao final ano de 2010.

Na Ota, o custo de acessibilidades apontado refere-se à estimativa da Parsons em 2002¹⁵⁵ para a construção no local das acessibilidades ferroviárias, incluindo a estação ferroviária, e rodoviárias de acesso, excluindo os custos das redes rodoviárias principais. Para o Montijo fez-se uma estimativa aproximada, desenhando um traçado preliminar de uma via rodoviária de acesso, entre a ponte Vasco da Gama e o limite do local aeroportuário proposto.

Acessos ferroviários

Segundo os estudos da Parsons, a inclusão de uma estação ferroviária e respectivos acessos (excluindo custos relacionados com o balastro, carris, catenária e alguns equipamentos ferroviários) é de aproximadamente 197 milhões de euros, a preços de 2007. A este custo deverão acrescer as despesas relacionadas com o traçado da linha de alta velocidade, ou eventuais alterações, o que não constitui objecto desta análise.

No exercício, imputou-se à Ota e ao aeroporto modular de Alcochete o custo com as acessibilidades por TGV. No caso da opção Portela + I no Montijo e Alcochete, num cenário de curto prazo – durante o qual a Portela se mantém em funcionamento – não haverá necessidade de acesso em alta velocidade. No médio-longo prazo – no cenário de eventual encerramento da Portela – os investimentos nestes dois locais terão de ser reforçados para permitir acomodar o maior movimento gerado pelo aeroporto.

Acessos rodoviários

Relativamente às acessibilidades rodoviárias nas imediações do site aeroportuário, estima-se que esta valor seja de 24 milhões de euros para um aeroporto *full-service*, na OTA ou, mesmo em Alcochete.

Para os sites Montijo e Alcochete, enquanto funcionarem apenas como *low-cost*, o custo deverá ser relativamente mais baixo, em virtude da maior simplicidade do aeroporto. Um investimento de 15 milhões de euros em acessos rodoviários será suficiente para permitir servir a infraestrutura aeroportuária, enquanto o volume de passageiros se situar abaixo dos 15 milhões de passageiros por ano.

Entretanto, para volumes de tráfego superiores a 15 milhões de passageiros por ano, estas localizações de Montijo e Alcochete poderão exigir investimentos adicionais. A elevada carga sobre a infraestrutura rodoviária na margem Sul e, sobretudo, de atravessamento do Rio Tejo (Ponte Vasco da Gama e 25 de Abril), exigirá um aumento de capacidade, que poderá ser satisfeita pela construção, aliás já programada, da terceira travessia sobre o rio Tejo – a ponte Chelas-Barreiro.

Em termos globais, a nova travessia do Tejo tem um custo estimado de 1 700 milhões, compreendendo todas as valências. A infra-estrutura assegurará a ligação do serviço da Alta Velocidade para Sul (Linha Lisboa-Madrid) e a continuidade nos serviços suburbanos ferroviários. Discute-se a possibilidade de a ponte assumir, adicionalmente, uma vocação rodoviária, mas não são ainda conhecidos os resultados da consulta realizada pelo Governo.

¹⁵⁵ Parsons FCG Consortium Tarefa 7: Plano Director de Referência de Desenvolvimento Conceptual do Aeroporto, Agosto de 2002.

Quadro 7.6 – Terceira Travessia do Tejo Chelas-Barreiro

	Valor
Valências	10 [^] 6 euros
Alta Velocidade	600
Ferrovias Convencionais	600
Rodovia	500
Total	1 700

Fonte: Notícia, Jornal de Notícias *Terceira Travessia vai custar o dobro do anunciado*, 8 Novembro 2006 e Discurso do Secretário de Estado de Transportes na Sociedade de Geografia de Lisboa, em 6 Março de 2007.

Atendendo à indefinição sobre a opção rodoviária na Terceira Travessia do Tejo, os resultados apresentados consideram duas variantes. *Primeiro*, e mais provável, a situação em que a vocação rodoviária é assumida *ab initio* no plano rodoviário nacional. Neste contexto, admite-se que não haja qualquer oneração dos custos com as acessibilidades a um aeroporto situado no Montijo ou Alcochete. O *segundo* cenário, mais conservador, parte do princípio que a vertente rodoviária apenas se justifica pela construção do aeroporto na margem sul e, também, apenas no caso de este ultrapassar um volume de tráfego de 15 milhões de passageiros por ano.

Em suma, antecipando a discussão que se segue, analisam-se quatro cenários: *primeiro*, “Opção Portela + I” sem necessidade de investir adicionalmente na terceira travessia rodoviária sobre o Tejo, com um investimento de 15 milhões de euros;¹⁵⁶ *segundo*, “Opção Portela + I” com reforço dos investimentos rodoviários e acumulando 721 milhões de euros;¹⁵⁷ *terceiro*, Alcochete modular, desconsiderando a travessia do Tejo¹⁵⁸ e envolvendo investimentos na ordem dos 221 milhões de euros; e, *quarto*, OTA, com custo de investimento de 221 milhões de euros que, por razões óbvias, não interage com a travessia adicional do Tejo na região de Lisboa.¹⁵⁹

Acessos fluviais

Finalmente, embora não seja considerada na análise, importa referir que na localização Montijo existe a possibilidade de criação de uma ligação fluvial a Lisboa (Terreiro do Paço, Cais do Sodré, Oriente, Alcântara e Belém), com um investimento relativamente baixo quando comparado com

¹⁵⁶ Seja porque no curto prazo o volume de tráfego não o justifica, seja porque este investimento está já considerado no plano rodoviário nacional.

¹⁵⁷ O reforço da despesa de investimento corresponde à hipótese de imputação dos gastos com a componente rodoviária na Terceira Travessia do Tejo. Recorde-se que, em termos práticos, é possível começar por fazer os investimentos para a “Opção Portela + I” no curto prazo e, posteriormente, evoluir para a solução de longo prazo. Contudo, numa perspectiva muito conservadora, a imputação de despesa é efectuada imediatamente à data de início do projecto – i.e., o final de 2010.

¹⁵⁸ Na prática, este cenário traduz a proposta da CIP de localização do Aeroporto em Alcochete, com projecto de implantação em formato Modular.

¹⁵⁹ O valor corresponde aos despesas com acessibilidades que são publicamente associadas à construção do novo aeroporto na Ota.

os investimentos em acessibilidades ferroviárias.¹⁶⁰ O serviço pode ser introduzido de forma quase instantânea, uma vez que implica apenas o início da operação dos barcos, sem necessidade de construção de infraestrutura.

Quadro 7.7 – Custos totais com as acessibilidades para cada uma das localizações

	Base Case Scenario	Portela + I		Modular
	OTA	Sem TTT	com TTT	Alcochete
Acessibilidades	221	15	221	221
Terceira Travessia do Tejo	0	0	500	0
Total	221	15	721	221
“Investimentos diferenciais”	0	- 206	+ 500	0

Notas: valores em milhões de euros. No caso da “Opção Portela + I”, os cenários “Com TTT” e “Sem TTT”, pretendem contemplar a hipótese de imputação dos custos de adaptação da ponte para a valência rodoviária.

Externalidades

As externalidades foram analisadas quantitativamente na vertente de transportes e ambiente e ordenamento do território. Também se tecem algumas considerações sobre outros efeitos marginais que o novo aeroporto é susceptível de causar. Apenas se apresentam valores pecuniários para as externalidades associadas ao transporte – acidentes, CO2 e tempo – por dificuldades na obtenção de informação e parâmetros de calibragem para outras variáveis de natureza ambiental – e.g., efeitos de ruído, entre outros.

Transportes

Em termos de oferta de transporte, de acordo com os objectivos do estudo, foram considerados os diferentes modos de transporte terrestre e fluvial. Tal implica considerar as redes rodoviária, ferroviária e a oferta de transporte público disponível na região. De seguida estabelecem-se os pressupostos relativos à oferta de transporte para os diferentes cenários.

Para calcular as externalidades relativas à deslocação dos passageiros de e para o aeroporto, é necessário definir qual a rede de transportes a considerar nos vários cenários. Essencialmente, a análise resume-se à definição de quais os modos de transporte presentes no local aeroportuário, no longo prazo.

O Quadro 7.8 detalha os modos de transporte considerados na análise de cada uma das localizações estudadas neste documento. Os pressupostos de base subjacentes ao modelo de transportes assumem a conclusão dos investimentos já aprovados pelo Governo e em curso

¹⁶⁰ O Terminal do Montijo (Seixalinho) localiza-se a escassos metros da base militar, e está dotado de parques de estacionamento automóvel com capacidade adequada.

(PRN 2004, abertura do Túnel do Rossio e Expansões do Metropolitano de Lisboa). Admite-se ainda a manutenção dos serviços dos operadores actuais, bem como a introdução de outros que, com grande probabilidade, se verificará em qualquer uma das localizações aeroportuárias alternativas e para diferentes modelo de negócio (ligações em transporte colectivo rodoviário e taxis).

Quadro 7.8 – Modos de transporte

	Aeroporto <i>full-service</i>			Aeroporto <i>low-cost</i>	
	OTA	Alcochete	Montijo	Alcochete	Montijo
Conclusão do Plano Rodoviário Nacional [1]	X	X	X	X	X
Terceira Travessia do Tejo com transporte rodoviário [2]	X	X	X	X	X
Linha de Alta Velocidade (proposta apresentada pelo Governo) [3]	com paragem	com paragem	sem paragem	sem paragem	sem paragem
Serviços da CP (Alfa Pendular e Intercidades) e Expressos	X	X	X	X	X
Serviço ferroviário tipo vaivém entre Lisboa (Oriente) e o NAL [4]	30 min de percurso, e 20min de frequência	30 min de percurso, e 20min de frequência	30 min de percurso, e 20min de frequência	n.a.	n.a.
Linhas de Sintra até à estação do Rossio com intervalo de passagem de 15min	X	X	X	X	X
Ligação fluvial Cais Sodré – Cacilhas (14min) e Terreiro do Paço – Cacilhas (14min)	X	X	X	X	X
Transporte colectivo rodoviário entre Lisboa (Baixa-Chiado) e o NAL (frequência de 20min)	X	X	X	X	X
Conclusão de todos os projectos de expansão do Metro de Lisboa	X	X	X	X	X
Restantes serviços da Carris, CP, Transtejo, Fertagus e Soflusa semelhante ao actual.	X	X	X	X	X

Notas: O quadro representa as infra-estruturas de transporte locais, regionais e nacionais consideradas necessárias na avaliação de cada uma das soluções alternativas e atendendo ao tipo de aeroporto e ao tráfego que o mesmo serve.

[1]O Plano Rodoviário Nacional contém os desenvolvimentos futuros nas principais vias rodoviárias. Em todas as localizações consideradas, existem vias principais nas proximidades do local aeroportuário.

[2] Foi considerada a existência de uma via rodoviária na Terceira Travessia sobre o Tejo, em todos os cenários. No longo prazo, é inevitável a construção de uma terceira travessia rodoviária sobre o Tejo, devido ao esgotamento da capacidade da Ponte 25 de Abril, e crescente pressão de tráfego sobre a Vasco da Gama. Contudo, importa considerar que, apesar da sua construção ser previsível, poderá ser antecipada no caso do aeroporto se localizar na Margem Sul.

[3]A ligação do aeroporto à rede de Alta Velocidade foi considerada em dois cenários: Ota (*full-service*) e Alcochete(*full-service*). A não consideração de uma paragem de Alta Velocidade no cenário Montijo (*full-service*) prende-se com o facto de, dada a proximidade entre esta localização e a Gare do Oriente e a existência de um serviço ferroviário, devido à construção da TTT, considera-se dispensável uma ligação à Alta Velocidade.

[4]Porque a localização Ota incorpora uma ligação ferroviária à Gare do Oriente em Lisboa, através de um shuttle ferroviário, este pressuposto foi replicado em todos as hipóteses para aeroportos *full-service*: Ota, Alcochete e Montijo.

Os *outputs* do modelo de transportes são essenciais para valorizar pecuniariamente as respectivas externalidades. As estimativas de custos por milhão de passageiros – em termos de cargas de emissão de CO₂, acidentes e tempos de deslocação – foram normalizadas em unidades

monetárias, a fim de as poder introduzir quantificadamente no modelo de avaliação. As externalidades medidas para os transportes correspondem, globalmente, aos movimentos de passageiros e funcionários gerados pelo aeroporto e a normalização fez-se por referência às tabelas e procedimentos de conversão comumente utilizados.¹⁶¹

As notas ao Quadro 7.8 descrevem de forma sucinta cada um dos modos de transporte considerados e a forma como interagem para o cálculo deste *item* de custos a incluir no modelo de análise custo-benefício. Em síntese, considerou-se idêntico sistema de mobilidade em todas as alternativas, distinguindo-se apenas o tipo de aeroporto ensaiado: *full-service* ou *low-cost*, e a não existência de uma paragem de TGV no Montijo.

As estimativas das externalidades pecuniárias associadas ao transporte estão apresentadas – em termos diferenciais relativamente ao “Base Case Scenario” – no Quadro 7.9. Nele se dá conta das reduzidas diferenças entre as várias alternativas, exceptuando o caso da Portela, com valores muito mais reduzidos que os restantes. No caso de Montijo e Alcochete, os custos por milhão de passageiros foram calculados para dois cenários: *de um lado*, a manutenção de um aeroporto *low-cost* apenas, com reduzidos investimentos em infra-estruturas de transporte – nomeadamente, transporte ferroviário e novas travessias do rio –; e, *do outro*, os custos associados a um contexto de avultados investimentos em infra-estruturas – tornando as acessibilidades comparáveis ao “Base Case Scenario” – que corresponde ao cenário hipotético de encerramento da Portela e co-localização dos tráfegos de *low-cost* e *full-service* no novo aeroporto.¹⁶²

Quadro 7.9 – Valor (diferencial) dos custos das externalidades associadas aos transportes

	Portela	Alcochete		Montijo	
		Full-service	Low-cost	Full-service	Low-cost
CO2	- 0,043	+ 0,001	+ 0,026	+ 0,018	- 0,004
Tempo	- 4,253	+ 0,822	+ 1,191	+ 0,173	+ 0,063
Acidentes	- 0,224	+ 0,004	+ 0,184	+ 0,142	- 0,022
Total	- 4,520	+ 0,826	+ 1,401	+ 0,334	+ 0,037

Notas: Externalidades geradas por 1 Mpax/ano no aeroporto. Valores expressos em milhões de euros, em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. Apresentam-se os custos diferenciados em função das infra-estruturas mínimas necessárias em cada um dos casos. Considerou-se que no caso dos aeroportos *low-cost* existem menores investimentos em transportes colectivos – nomeadamente, a ferrovia – pelo que os custos com as externalidades são mais elevados.

Sem prejuízo de se proceder a uma estimação do valor actual das externalidades em cada um dos casos, efectuou-se um exercício de análise comparativa entre os custos das várias localizações, partindo de um cenário hipotético de repartição entre tráfego de *low-cost* e *full-service* de 20/80. O custo por milhão de passageiros, em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario” está representado no Quadro 7.10.

¹⁶¹ No caso do CO2, utilizou-se o factor de €20/ tonelada, no tempo, 10€/ hora e os acidentes foram calculados por referência às tabelas actuariais dos seguros.

¹⁶² Em todo o caso, os custos médios por milhão de passageiros não significam obrigatoriamente o encerramento da Portela. Pelo contrário, os valores reflectem apenas as facilidades de mobilidade associadas a novas infra-estruturas.

Quadro 7.10 – Externalidades por milhão de passageiros em velocidade cruzeiro

	Modular	Portela + I sem abandono da Portela		Portela + I com abandono da Portela	
	Alcochete	Montijo	Alcochete	Montijo	Alcochete
CO2	+ 0,001	- 0,030	- 0,029	- 0,004	+ 0,001
Tempo	+ 0,822	- 3,368	- 3,164	+ 0,063	+ 0,822
Acidentes	+ 0,004	- 0,151	- 0,143	- 0,022	+ 0,004
Total	+ 0,826	- 3,549	- 3,336	+ 0,037	+ 0,826

Notas: Externalidades geradas por 1Mpax/ano no aeroporto para um mix de tráfego de 80% *full-service* e 20% *low-cost*. Valores expressos em milhões de euros, em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. Na “Opção Portela + I”, para o cenário de abandono admitiu-se a total transferência de tráfego para o novo aeroporto, tendo subjacente a construção das infra-estruturas de transporte essenciais para que o aeroporto possa funcionar com essa dimensão.

O quadro representa, de um lado, a manutenção da Portela e, do outro, o seu encerramento com a transferência integral do tráfego para uma das duas localizações possíveis – Montijo ou Alcochete.

Os resultados mostram bem de que modo a “Opção Portela + I” sem abandono da Portela – aquela que se estima que se venha a manter durante mais tempo – compara favoravelmente com as restantes, evidenciando um custo inferior em cerca de 3,5 milhões de euros por milhão de passageiros relativamente ao “Base Case Scenario” e mais de 4 milhões face a um aeroporto Modular. Também, do ponto de vista da sustentabilidade, a opção Portela + I revela-se muito superior.

Estes custos ambientais são considerados no modelo de avaliação durante a totalidade do prazo de vida útil do projecto, de 37 anos. Assim, utilizando os valores do Quadro 7.9, conjuntamente com as previsões de evolução de tráfego e a taxa de juro sem risco, o valor actual estimado para as externalidades de transporte em cada uma das alternativas está vertido no Quadro 7.11.

No caso da “Opção Portela + I”, as duas alternativas de custos respeitam a dois cenários diferenciados, de que já se vem dando conta. De um lado, a situação em que não se abandona a Portela e, do outro, o abandono integral deste aeroporto em caso de violação do limite de capacidade.

Com o abandono da Portela, a “Opção Portela + I” fica onerada em virtude do maior volume de tráfego que é gerado fora do centro de Lisboa e, também, do maior volume de passageiros, que deixa de estar limitado a 18 milhões por ano.¹⁶³

Em termos de externalidades pecuniárias e considerando toda a vida útil do projecto – i.e., 37 anos – as diferenças entre o valor actual das várias propostas dependem da intensidade relativa

¹⁶³ Recorde-se, entretanto, que a matriz de custos de transporte para o Montijo considera a alternativa com mais custos, ignorando os efeitos positivos da construção ou reforço das infra-estruturas de acesso que serão indispensáveis no caso do encerramento definitivo da Portela e da transferência integral de todo o tráfego para o novo site. Com base na experiência, estima-se que a construção das acessibilidades tenha um valor social positivo, pelo que a consideração deste custo mais elevado apenas reflecte conservadorismo nos cálculos.

de uso da Portela. No “Base Case Scenario” e aeroporto “Modular”, a Portela é utilizada intensivamente nos primeiros 7 anos e depois abandonada. Na “Opção Portela + 1”, a Portela é utilizada durante muitos mais anos, mas de forma relativamente menos intensiva na fase inicial – repare-se que, de imediato, uma fatia do tráfego é transferido para o novo site que apresenta externalidades mais penalizadoras. A diferença entre a melhor solução na “Opção Portela + 1” e a Ota é inferior a 500 milhões de euros. Os custos mais elevados aparecem associados à localização do aeroporto em Alcochete, cujas externalidades de transportes totalizam mais 0,574 milhões de euros que o “Base Case Scenario”.

Quadro 7.11 – Valor actual (diferencial) dos custos das externalidades associadas aos transportes

	Modular	Portela + 1	
	Alcochete	Portela + Montijo	Portela + Alcochete
Sem abandono Portela	+ 549	- 986	- 550
Com abandono da Portela	+ 574	- 357	+ 164

Notas: Valores expressos em milhões de euros, em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. As duas linhas da tabela revelam os dois cenários alternativos de abandono e não abandono da Portela. O abandono da Portela envolve, naturalmente, uma matriz de tráfegos diferenciada, que oneram os custos sociais relacionados com o transporte. De acordo com as perspectivas de evolução traçadas, na “Opção Portela + 1” o abandono da Portela deverá ocorrer no início do ano de 2030. Contrariamente, o programado no Base Case Scenario, ocorrerá inevitavelmente no ano de 2017, aquando da conclusão da nova infra-estrutura. Para cada uma das alternativas foram utilizadas as mesmas projecções de tráfego e as limitações impostas pelas capacidades mais restritivas – e.g., no caso do não abandono da Portela, admitiu-se que o tráfego de *full-service* fica limitado superiormente a 18 milhões de passageiros em todas as opções. Finalmente, recorde-se que na “Opção Portela + 1”, na hipótese de abandono do actual aeroporto de Lisboa está considerada a necessidade de investir em novas formas de acesso, quer em Alcochete quer no Montijo.

Ambiente

Não foi conduzido nenhum estudo técnico no capítulo das externalidades ambientais, o que nos impede de desenvolver uma análise quantitativa dos resultados e obter uma expressão pecuniária dos custos. Ao invés, o assunto foi abordado por via de uma análise crítica de trabalhos anteriormente realizados tendo em vista esta finalidade específica.

O documento da Scott Wilson Kirkpatrick Consulting Engineers (1994) incide sobre três localizações: Ota, Rio Frio e Montijo. O estudo foi conduzido em duas fases: na primeira procurou-se eliminar as soluções cujos impactos seriam, de acordo com os critérios então definidos, incomportáveis; e, na segunda, procedeu-se a uma análise comparativa.

A localização Montijo refere-se à Base Militar do Montijo, para a qual foram consideradas duas pistas alternativas: [1] uma com orientação 03-21 (paralela à actual pista principal da Portela) denominada Montijo A, e [2] outra com a orientação 08-26 Montijo B. Foram ainda analisadas duas variantes de dimensão: capacidade entre os 5 e os 12 MPax (uma só pista), e 25 MPax (duas pistas). A localização da OTA corresponde à localização definida e estudada pela NAER.

Da primeira fase não resultou qualquer barreira ambiental considerada intransponível para o Montijo. Alerta-se para a sensibilidade das áreas envolventes ao Montijo, não tanto pela infra-estrutura aeroportuária em si, mas pela pressão imobiliária que se pode gerar e induzir uma proliferação urbanística que afecte zonas ambientalmente mais sensíveis. O estudo salienta ainda

assim, a possibilidade do controlo desta ameaça, por instrumentos de planeamento do território eficazes e medidas mitigadoras.

A construção do aeroporto preconizava a construção de aterros na zona das salinas do Samouco, penalizando significativamente os impactos atribuídos a essa localização. A solução definida neste estudo para um aeroporto no Montijo por um lado não contempla aterros nas salinas, e por outro considera como primeira pista, a mais afastada da população, de forma a minimizar os impactos, ao contrário da solução analisada no estudo da Scott Wilson Kirkpatrick.

Em todo o caso, e tal como referido no Resumo Não Técnico do EPIA da OTA “(...) estudos comparativos, realizados em 1994, incidiram unicamente sobre Ota, Montijo e Rio Frio, não tendo as conclusões evidenciado uma localização claramente preferencial, embora apontando o Montijo como local que reunia mais vantagens relativas. Contudo, o estudo não ponderou exigências ambientais decorrentes dos impactos sobre a Reserva Natural do Estuário do Tejo”.

Refira-se que as opções então analisadas preconizavam a transferência total do tráfego para cada uma das localizações em questão.

A “Opção Portela+1” no Montijo, na fase em que o tráfego se reparte pelas duas localizações, atenua os impactos no Montijo, pelo menor volume de tráfego, embora seja importante analisar os impactos relativos à Portela. Encontrando-se actualmente em funcionamento a Portela, não existem impactos ao nível da ocupação do solo, nomeadamente, destruição de habitats, património, agricultura, desalojamento de populações, nem impactos relativos à construção de acessos ou necessidade de materiais de construção. Aliás, relativamente a estes pontos, é consensual, que os impactos da Portela são praticamente nulos; não o seriam aquando a opção de construção do aeroporto, são-no hoje relativamente ao cenário de realocização. Por oposição, os impactos relativos ao ruído, qualidade do ar, tanto da actividade aeronáutica, como do tráfego de acesso ao aeroporto, não são desprezáveis.

Com base nas metodologias utilizadas em 1994, é possível afirmar que a opção “Portela+1” no Montijo, não configura uma solução globalmente mais gravosa do que as alternativas estudadas, pese embora o facto, de este assunto carecer de uma análise técnica mais sustentável, tanto porque os impactos da solução agora estudada para o Montijo são muito menores dos que aí contabilizados devido à não invasão das salinas e aos menores volumes de tráfego, mas têm também devido a agravamentos a nível de ruído e qualidade do ar na Portela, e a necessidade de algumas medidas mitigadoras no Montijo.

Finalmente, refira-se que a questão ambiental tem múltiplas facetas, cuja resposta se prende com opções estratégicas no que respeita ao ordenamento do território, tal como, por exemplo, o futuro da Portela na hipótese de realocização do aeroporto. Simplisticamente, se os actuais terrenos da Portela tiverem uma finalidade “ambientalmente amigável”, então uma estratégia de deslocalização imediata do aeroporto beneficia desta carga ambiental positiva. No entanto, se na Portela se desenvolver um empreendimento urbanístico com intensidade semelhante ao Parque das Nações, então o seu valor ambiental passa a negativo, acrescentando carga poluente à cidade de Lisboa.

A realocização do aeroporto da Portela também envolve o assunto do ruído que, aparentemente, a “Opção Portela + 1” não resolve e que, deste modo, compararia desfavoravelmente no que respeita ao “ruído cessante”. Em todo o caso, a mitigação do ruído

causado pelo aeroporto da Portela tem um custo marginal reduzido. Estudos realizados no ano de 1999 pela NAER, estimavam um custo de cerca de cem milhões de euros para reforçar a insonorização dos edifícios afectados pelo ruído dos aviões que aterram e descolam na Portela. Este custo deverá ser suportado por todas as alternativas, já que nenhuma delas preconiza o abandono deste aeroporto antes do final do ano de 2017.

Na “Opção Portela + 1” o benefício do “ruído cessante” demora mais tempo a verificar-se, o que poderá significar um custo acrescido. No entanto, a segregação do tráfego de *low-cost* para um novo aeroporto diminui os movimentos na Portela e, pelo menos no curto e médio prazo, as externalidades negativas associadas ao ruído terão um valor mais baixo do que as alternativas.

Em suma, no que respeita às externalidades do ruído, o balanço não parece ser desfavorável à “Opção Portela + 1” – que também conduz ao abandono futuro do actual aeroporto – e os custos em que é necessário incorrer para as mitigar são reduzidos e, aliás, exigíveis a todas as alternativas em discussão. Não são, por isso, objecto de relevação pecuniária na análise.

Outras

Serviços públicos afectados

Os estudos disponíveis para a localização na Ota consideram que existem serviços públicos afectados, cujos custos são estimados em 43 milhões de euros. Não foi possível encontrar informação sobre o custo da realocação de serviços públicos afectados no caso de Alcochete, pelo que se admite que possam ascender a montante equivalente ao da Ota. Também no Montijo, para além das servidões militares da própria Base Aérea nº6 (Montijo), não se identificaram quaisquer serviços públicos afectados pela construção de uma infraestrutura aeroportuária.

Atendendo aos reduzidos valores envolvidos nesta vertente de externalidades, optou-se por os não considerar na análise. Na prática, nos termos dos cálculos diferenciais que têm vindo a ser apresentados, tal procedimento corresponde ao pressuposto de que todas as localizações envolvem o mesmo custo em termos de realocação dos serviços públicos afectados.

Segurança

A propósito das questões da segurança que são, frequentemente, levantadas quando se refere a localização urbana do aeroporto da Portela, permitimo-nos lembrar que esse o risco existe mas tem uma expressão sobretudo psicológica. Como se refere na NAER (1999: 12)¹⁶⁴:

“Será de realçar que num aeroporto que possui as suas zonas de aproximação e descolagem sobre áreas densamente povoadas, e onde dificilmente poderá ser desviado um avião em dificuldades, as populações são expostas a um risco que, por muito diminuto que possa ser em termos estatísticos, não deixará de afectar, ainda que apenas psicologicamente, a população abrangida sobretudo quando se trata da criação de uma nova infra-estrutura que possa vir a potenciar aquele tipo de risco.”

¹⁶⁴ NAER (1999). “Novo Aeroporto Internacional: Ponderação do seu diferimento através da expansão da Portela.”

Exclusões

Apesar de se admitir que as externalidades decorrentes da construção do novo aeroporto não se extinguem na vertente da mobilidade (transportes) e do ambiente, este estudo não se debruçou sobre a análise de outros *items*. As dificuldades de medida de variáveis de natureza cultural e social – e.g., as questões de estética ou a preservação do património – não permitiu estender o estudo nessa direcção. Refira-se, também, a impossibilidade de avaliar pecuniariamente outras externalidades – como seja o ruído – e de as relevar pecuniariamente no modelo.

Conclusão: Mérito económico das alternativas

O mérito de cada uma das opções depende da consideração de vários contributos. De um lado o valor financeiro do projecto e, do outro, o valor de outros elementos económicos e sociais que, do ponto de vista público e privado, podem acrescer ou diminuir ao valor do projecto.

Nem todas as variáveis que concorrem para a valorização do projecto são quantificáveis de forma a permitir a sua aditividade, além do mais porque se levantaria sempre a questão de saber que ponderador usar na adição.

Entretanto, para que se possam efectuar comparações entre as diferentes propostas, é essencial definir uma metodologia de tratamento da informação produzida. Nesta linha de raciocínio, optámos por distribuir os *drivers* de valor do projecto em dois vectores, de um lado o **valor económico social** – que considera o valor privado do projecto e alguns custos sociais que é possível expressar em termos monetários (e.g., as acessibilidades e as externalidades de transporte) – e, do outro, o **valor social e ambiental**, reflectindo um conjunto de elementos de natureza qualitativa que devem ser tomados em consideração em cada uma das alternativas.

Valor económico social

Admita-se a aditividade simples das componentes do valor económico – compreendendo o valor privado do projecto e as externalidades de natureza monetária. Em síntese, os resultados evidenciam a superioridade da “Opção Portela + I” sobre qualquer uma das alternativas.

Hipótese de não abandono da Portela

Na hipótese de não abandono da Portela, mais de 3,6 mil milhões de euros separam a pior e melhor opção: OTA e Opção Portela + I, com localização no Montijo, respectivamente. Neste caso, nunca será necessário reforçar as infra-estruturas de acesso ao novo aeroporto, razão pela qual se desconsideram os investimentos na Terceira Travessia do Tejo.

Em termos relativos, tomando como referência a OTA – que requer um investimento total em infra-estruturas de quase 3 mil milhões de euros – a “Opção Portela + I”, no Montijo, oferece uma poupança no custo económico-social equivalente a cerca dois terços deste valor.

Quadro 7.12 – Mérito económico relativo das alternativas: sem encerramento da Portela

	Modular	Portela + I	
	Alcochete	Portela + Montijo	Portela + Alcochete
Valor económico-financeiro	+ 759	+ 2 493	2 344
Acessibilidades	0	+ 206	+ 206
Externalidades	- 549	+ 986	+ 550
Total	+ 210	+ 3 685	+ 3 100

Notas: Valores expressos em milhões de euros em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. Apenas se consideram as externalidades pecuniárias. Considerou-se que o aeroporto da Portela se mantém em utilização durante toda a vida do projecto, não se forçando a sua deslocalização em caso de alcance do número limite de passageiros.

Mais, num cenário de necessidade de reforço da rede viária, com um investimento extraordinário de 700 milhões de euros na adaptação rodoviária da Terceira Travessia do Tejo Chelas-Barreiro, a “Opção Portela + I” no Montijo garante uma vantagem de quase 1,5 mil milhões de euros.

Quadro 7.13 – Mérito económico relativo das alternativas: com encerramento da Portela

	Modular	Portela + I	
	Alcochete	Portela + Montijo	Portela + Alcochete
Valor económico-financeiro	+ 759	+ 1 463	+ 1 314
Acessibilidades	0	+ 206	+ 206
Externalidades	- 574	+ 357	- 164
Total	+ 185	+ 2 026	+ 1 356

Notas: Valores expressos em milhões de euros em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. Apenas se consideram as externalidades pecuniárias. Considerou-se que o aeroporto da Portela é abandonado logo que se aproxime do limite da capacidade, migrando para junto do aeroporto “low-cost” entretanto em exploração. Em todo o caso admitiu-se um cenário excessivamente conservador, de construção imediata das acessibilidades aos aeroportos secundários. Na realidade, as mesmas só serão, em princípio necessárias para além do ano 2030.

Ora, por um lado, é discutível que este investimento adicional deva ser imputado ao investimento no novo aeroporto¹⁶⁵ e, por outro, a infra-estrutura nunca será necessária no curto prazo. O abandono da Portela dificilmente ocorrerá antes de 2030¹⁶⁶ e os investimentos em acessibilidades ao aeroporto na margem sul do Tejo podem ser diferidos no tempo. Hipoteticamente, apenas haveria que realizar investimentos marginais na futura ponte Chelas-Barreiro, para manter em

¹⁶⁵ Recorde-se que a opinião veiculada aponta no sentido de que a valência rodoviária da ponte será assegurada, independentemente da localização de um aeroporto na margem Sul do Tejo.

¹⁶⁶ Muito provavelmente, apenas após essa data.

aberto a opção de a utilizar futuramente também na componente rodoviária.¹⁶⁷ Se considerarmos a possibilidade de diferimento do investimento, então a “Opção Portela + I” vê reforçado o seu valor.¹⁶⁸

Valor social e ambiental

“Nos estudos para implantação de uma infraestrutura como um aeroporto, nenhuma das localizações constitui a melhor opção em todos os critérios ambientais e sociais considerados. Torna-se necessário ponderar os valores de cada uma das dimensões em análise e, independentemente do rigor da análise, a avaliação dos impactos na fase de concepção e planeamento contém sempre um grau de incerteza elevado. A magnitude de muitos dos impactos, depende directamente dos processos adoptados na construção da infraestrutura, e nas medidas de mitigação associadas.”¹⁶⁹

Não nos alongaremos muito nesta dimensão, excepto para concluir que a análise ambiental realizada, segundo a metodologia desenvolvida em 1994 pela Scott Wilson Kirkpatrick e com base em ponderadores sancionados pela ANA, revela que a opção Portela+Montijo (*low-Cost*), não constitui uma opção com impactos superiores aos das alternativas estudadas.

Considerações finais

A encerrar o documento apresentamos um conjunto de aspectos laterais à determinação relativa do valor económico e social do novo aeroporto de Lisboa, mas que podem ter influência sobre as opções do governo e a opinião pública.

Permitimo-nos começar por recordar que o exercício deste estudo não tem por objectivo a determinação do valor económico e social de um novo aeroporto na região de Lisboa. Fosse esse o objectivo e outros aspectos e variáveis necessitariam de ser considerados e quantificados.

Este estudo admitiu a necessidade dessa infraestrutura e teve como único propósito comparar, economicamente, o mérito relativo de várias opções, às quais subjazem diferentes modelos de negócio e de execução do plano de investimentos.

Para tornar o exercício mais realista, escolheram-se as localizações de Alcochete e Montijo, como representativas de modelos de aeroportos modulares e com segregação de tráfegos entre *low-cost* e *full-service*, as quais foram contrastadas com a alternativa da Ota.

¹⁶⁷ Numa lógica de bem-estar é provável que o Estado devesse contemplar já essa possibilidade, mesmo no caso de não construção do aeroporto. Seria interessante que a decisão, fosse precedida de uma análise do custo-benefício que determinadas opções podem ter no desenho do investimento e na sua execução – e.g., pode compensar efectuar investimentos adicionais para, posteriormente, poder servir as populações daquela área.

¹⁶⁸ Aliás, em tese é possível equacionar localizações alternativas para o segundo aeroporto de Lisboa, desde que se verifiquem condições de operacionalidade aeronáutica que permitam a operação simultânea dos dois aeroportos, que não envolvam investimentos tão avultados nas acessibilidades.

¹⁶⁹ Scott Wilson Kirkpatrick (1994).

Quadro 7.14 – Mérito relativo das alternativas

	Modular	Portela + I	
	Alcochete	Portela + Montijo	Portela + Alcochete
Valor económico-financeiro	+ 759	+ 1 463	+ 1 314
Acessibilidades	0	+ 206	+ 206
Externalidades	- 574	+ 357	- 164
Total	+ 185	+ 2 026	+ 1 356

Notas: Valores expressos em milhões de euros em termos diferenciais face ao “Base Case Scenario”. A OTA constitui o ponto zero no modelo, e todas as alternativas são avaliadas em termos diferenciais face a este aeroporto. Os valores apresentados respeitam à hipótese de abandono da Portela logo que o tráfego de passageiros de *full-service* ultrapasse 18 milhões de passageiros por ano.

Para obter o posicionamento económico relativo de cada alternativa, tomou-se a localização da Ota como ponto de referência – a que chamamos de “Base Case Scenario”. Contudo, o ponto zero da escala de comparação poderia ter sido colocado em qualquer um dos outros aeroportos, sem que daí resultassem efeitos sobre as conclusões.

Financiamento do projecto e *project finance*

Para efeitos de análise, admitiu-se que a construção e desenvolvimento do novo aeroporto de Lisboa é financiado no âmbito de uma parceria-público-privada. A solução de financiamento pelo mercado através, por exemplo, de uma estrutura de *project finance* é claramente mais flexível (menos restritiva) sobretudo tendo em consideração o quadro normativo das parcerias público privadas em Portugal.

Qualquer uma das alternativas segue o mesmo modelo de financiamento privado e, consequentemente, o valor do projecto é determinado em função da taxa de remuneração exigida pelos financiadores. Anote-se que o modelo adoptado constitui uma alternativa viável ao financiamento público e não altera os resultados da análise.

Os projectos financiados em regime *project finance* – parceria-publico-privada – recorrem, normalmente, a elevados níveis de endividamento e o pagamento do serviço da dívida é, primordialmente, assegurado pelos *cash-flows* – i.e., fundamentalmente as receitas – gerados pelos serviços (públicos) prestados. Também neste caso, se admitiu esta possibilidade.

Na lógica dos modelos financeiros de parceria público-privada, o risco do activo – e não o risco do capital próprio – é o principal determinante do custo médio ponderado do capital para actualizar os fluxos financeiros futuros. Deste modo, a taxa de actualização reflecte o risco para a comunidade e o custo do projecto deve reflectir-se, aproximadamente, do seu custo social¹⁷⁰.

¹⁷⁰ Não se confunda este custo social com o custo social do capital. Trata-se simplesmente da taxa de transferência inter-temporal de recursos para toda a comunidade, e que deverá reflectir a taxa marginal de substituição inter-temporal do consumo.

Numa perspectiva pragmática, mas sem com isto pretender sugerir um modo de financiamento para o novo aeroporto, admitiu-se que o Governo decide consignar a terceiros a construção, desenvolvimento e exploração, por contrapartida de contrato de concessão de todas as infra-estruturas aeroportuárias de aviação comercial em Lisboa (actual Portela e novo aeroporto que se venha a construir).

Neste contexto, o valor económico e financeiro que é determinado para o novo aeroporto corresponde, essencialmente, ao pagamento que o Estado tem a receber ou a pagar ao agente concessionário para levar a cabo tal projecto. Por razões metodológicas corresponde, também, ao valor de custo ou benefício para a sociedade.

Em suma, a perspectiva da avaliação económico-financeira é colocada do lado do Estado e não da parte do agente privado, excepto no que se refere ao valor que este atribui ao projecto de investimento, o qual se espera reflectir a melhor utilização de recursos na economia. Ademais, o modelo de avaliação de opções reais presume que em cada momento os financiadores do projecto se expõem ao risco de evolução do valor do activo, fortemente dependente da volatilidade da indústria de transporte aéreo.

Finalmente, o financiamento do projecto em regime de parceria-público-privada não significa que não seja necessário gastar fundos públicos na construção do novo aeroporto. O contrato de parceria é, simplesmente, uma forma de substituição do Estado no financiamento da construção e na prestação do serviço. Este deixa de efectuar o investimento mas, naturalmente, também deixa de ter o benefício das receitas que lhe estão associadas. Em teoria, no domínio da economia pública, as duas soluções – construção pública ou privada – produzem resultados idênticos. Se o projecto for deficitário, o Estado terá de pagar ao concessionário para que este proceda à sua construção e gestão.

Fundos estruturais e subsídios

Qualquer um dos projectos admite que não existem fundos estruturais públicos – nomeadamente comunitários – exclusivamente afectáveis à construção do novo aeroporto de Lisboa. Isto é, não existe um valor mínimo de despesa obrigatoriamente direccionado para a construção do novo aeroporto de Lisboa. Neste sentido, todas as alternativas discutidas neste documento são tratadas por igual.

Assunto diverso ocorreria se o Governo dispusesse de uma verba cativa para esta finalidade. Neste caso, a cativação da verba deveria ser imputada a todos os projectos como um custo e tal poderia alterar a ordenação das preferências.

Este assunto de cativação de verbas é tanto mais relevante quanto na opção Portela + I, uma grande parcela de valor, que vem do diferimento do investimento, seria perdida no caso de existir excesso de fundos sem valor de uso alternativo. Mais, o resultado seria agravado se os fundos tivessem validade durante um horizonte temporal limitado.

Assim, a verificar-se um excedente de fundos cuja utilização teria de ocorrer durante um horizonte temporal muito reduzido, as opções com investimentos concentrados durante a fase inicial da vida útil do projecto – e.g., encerramento imediato do actual aeroporto de Lisboa e

transferência de todo o tráfego para a nova localização, sem rentabilizar os activos da Portela – sairiam beneficiadas.¹⁷¹

Não obstante esta preocupação, não conseguimos encontrar suporte factual à obrigação de cativar montantes mínimos de fundos à construção do novo aeroporto de Lisboa. Em princípio, este aspecto não parece alterar os resultados alcançados e o posicionamento relativo das várias alternativas.

Assunto paralelo, contudo, é outro relacionado com a execução das políticas públicas. A existência de um pacote de fundos estruturais, recentemente negociado pelo Governo, cuja execução tem de ocorrer num horizonte temporal pré-definido pode introduzir um factor de ruído.

Compete ao governo desenhar um conjunto de políticas que permitam a utilização eficiente desses fundos. Ora, num cenário de insuficiência de projectos é admissível que, politicamente, se admita que certos fundos sejam obrigatoriamente adstritos à construção do novo aeroporto.

Naturalmente, esta dedicação exclusiva parte de um princípio original de insuficiência de iniciativas e de programas públicos para utilização dos fundos públicos. Acresce que, esta exclusividade também significa ausência de critérios de natureza económica na selecção dos destinatários dos fundos – a menos que, fisicamente, não existam oportunidades alternativas, de facto.

Em suma, a verificar-se a ausência de utilizações alternativas para os fundos, ainda que por razões de decisão política, mandam as regras económicas do bom senso que se considere como nulo o valor de uso alternativo destes fundos, excepto se houver possibilidade de os devolver aos contribuintes, em cujo caso se deverá imputar um custo social.

Perfil da procura

Para isolar outras variáveis que pudessem interferir sobre os resultados, admitiu-se que as condições da procura se replicam em todas as localizações alternativas estudadas. Ora, é expectável que a procura reaja diferentemente em função da localização do novo aeroporto e, assim, pode afectar os resultados deste estudo.

Contudo, o nosso objectivo não é, fundamentalmente, oferecer um estudo para escolha da localização específica do futuro aeroporto de Lisboa. A mensagem primordial é a da necessidade de prestar atenção ao modelo de negócio e ao planeamento estratégico do investimento e desenvolvimento da infra-estrutura aeroportuária.

Para além disso, também não detectámos, nos estudos anteriores, análises suficientemente detalhadas da procura que nos permitam pronunciar sobre o impacto de tráfegos diferenciados em cada uma das localizações.

Não obstante, permitimo-nos chamar a atenção para a necessidade de estudar devidamente o impacte da localização do novo aeroporto sobre o perfil da procura. A escolha de uma

¹⁷¹ Em termos metodológicos para considerar esta consignação de fundos no modelo seria necessário abater em todos os projectos o valor mínimo entre o investimento efectivamente realizado e os fundos que poderiam ser gastos nesse horizonte temporal. Obviamente, projectos com concentração de investimentos à cabeça são beneficiados.

localização errada conduz, inevitavelmente, a perdas de tráfego que poderão transformar o investimento num enorme “elefante branco”. E, no panorama internacional, há exemplos vários de erros desta natureza.

Impactos sobre a TAP

Relacionado com o ponto anterior, a propósito das condições da procura por serviços aeroportuários, recordamos, mais uma vez, a estreita ligação entre os aeroportos e as companhias de aviação comercial. E, desenhar estratégias que contrariam o interesse dos principais parceiros, é construir um futuro de dificuldades.

No caso concreto do novo aeroporto de Lisboa, o Governo não deverá esquecer o papel da TAP enquanto companhia de bandeira nacional e principal utilizador da infra-estrutura. Recorde-se que a TAP é o maior operador no aeroporto de Lisboa, responsável por cerca de metade do tráfego de passageiros, a que corresponde um pouco menos de metade dos movimentos com aeronaves.

Neste sentido, qualquer uma das soluções preconizada neste documento procura não introduzir qualquer factor de distorção da concorrência com efeitos perniciosos sobre a competitividade dos transportadores aéreos.

De todas as localizações estudadas, partiu-se do pressuposto que é possível segmentar apenas os tráfegos de *low-cost* e *full-service*. Admitiu-se que, em circunstância alguma, uma companhia de bandeira será forçada a distribuir o seu tráfego por mais que um terminal aeroportuário, na medida em que tal pode ter implicações negativas sobre as suas condições de exploração.

Em conclusão, decorre do modelo apresentado neste estudo que a manutenção da Portela como aeroporto *full-service* de Lisboa apenas ocorrerá enquanto este tiver capacidade para acomodar, integralmente, o tráfego até ao limite de 18 milhões de passageiros por ano. Logo que alcançado este valor haverá uma completa transferência do tráfego para uma nova localização que, por questões de razoabilidade sócio-económica e de ordenamento do território, se deverá co-localizar juntamente com o aeroporto *low-cost*, inicialmente construído como o “+1” na “Opção Portela + 1”.

Referências

Artigos

Ahsan, Syed; and Tsigaris, Panagiotis (2002). “Measuring the Social Discount Rate Under Uncertainty: A Methodology and Application.” *CESifo Working Paper*, N° 824.

Alexander, Ian; Estache, Antonio; and Oliveri, Adele (1999). “A Few Things Transport Regulators Should Know About Risk and the Cost of Capital.” *World Bank, Working Paper*, No. 2151.

Alexander, Ian; Mayer, Colin; and Weeds, Helen (1996). “Regulatory Structure and Risk and Infrastructure Firms: An International Comparison.” *World Bank, Working Paper*, No. 1698.

Arrow, K.; and M. Kurz (1970). “Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy”. *Johns Hopkins University Press*, Baltimore.

Barros, C. P.; and Dieke, Peter U. C. (2007). “Performance Evaluation of Italian Airports with Data Envelopment Analysis.” *Journal of Air Transport Management*, 13, pp. 184-191.

Barros, C. P.; Peypoch, N. (2007). “A Comparative Analysis of Productivity Change in Italian and Portuguese Airports.” *International Journal of Transport Economics*, (forthcoming).

Bollen, Nicolas P.B. (1998). “Valuing Options in Regime Switching Models.” *Journal of Derivatives*, Vol. 6, pp. 38–49.

Bollen, Nicolas P.B. (1999). “Real Options and Product Life-Cycles.” *Management Science*, Vol. 45, No. 5, pp. 670–684.

Brennan, M. J.; Schwartz, E. E. (1985). “Evaluating Natural Resource Investments.” *Journal of Business*, Vol. 58, No. 2, pp. 135-157.

Button, K.; Costa, Á.; Costa, F.; Cruz, C. (2007). “Price Leadership in Air Transportation: The Portuguese Market”, *Letters in Spatial and Resource Sciences*, forthcoming.

Button, K.; Costa, Á.; Cruz, C (2007). “Ability to Recover Full Costs Through Price Discrimination in Deregulated Schedule Air Transport Markets.” *Transport Reviews*, Vol. 27, No. 2, pp. 213-230.

Button, K.; Costa, Á.; Reis, V. (2005). “How to Control Airlines Routes from the Supply Side: The Case of TAP”, *Journal of Air Transportation*, Vol. 10, No. 3.

Coase, R. (1937). “The Nature of the Firm.” *Economica*, Vol. 4, No. 16, pp. 386–405.

Coase, R. (1960). “The Problem of the Social Cost.” *Journal of Law and Economics*, Vol. 3, pp. 1-44.

Cox, John, Ross, Stephen and Rubinstein, Mark (1979) “Option Pricing: A Simplified Approach” *Journal of Financial Economics*, Vol. 12, pp. 229–263.

de Neufville, R. (2004). “Multi-Airport Systems in the Era of No-Frills Airlines,” *Transportation Research Board*, Washington, DC.

Dennis, N and Graham, A (2006). “Airport Traffic Growth and Airport Financial Performance: Has the low-cost airline boom been successful for airport operators?” *GARS Workshop on Liberalisation of Air Transport and Airport Benchmarking*, November 10th and 11th 2006, Frontier Economics, London.

Doganis, R ; Lobbenberg, A. and Graham, A. (1995) “The Economic Performance of European Airports.” *Transport Studies Group Research Report*, No. 3, Department of Air Transport, Cranfield University.

Doganis, R. and Graham A. (1987) “Airport Management: the role of performance indicators.” *Transport Studies Group Research Report*, number 3, Cranfield University.

Esty, Benjamin (1999). “Improved techniques for valuing large-scale projects.” *Journal of Project Finance*, Vol. 5, No. 1, pp. 9 – 25.

Evans, David J. (2006). “ Social Discount Rates for the European Union.” *Università degli Studi di Milano, Department of Economics and Statistics*, Working Paper No. 2006-20.

Flowerdew, A.D. (1972). “Choosing a site for the third London airport: the Roskill’s Commission Approach.” in *Cost-Benefit Analysis*, ed. Layard, Penguin Books Ltd, Harmondsworth, England, pp. 431-451.

Gillien, D. and Lall, A. (1997). “Developping measures of airport productivity and performance: An application of data envelopment analysis.” *Transportation Research*, Vol. 33, No. 4, pp. 261-273.

Henry, Claude (1974). “Investment Decisions Under Uncertainty: The Irreversibility Effect.” *The American Economic Review*, Vol. 64, No. 6, pp. 1006-1012.

Herath, H. S. B. and Barth, J. R. (2001). “A Nested Option Model for Multi-stage for Capital Investments Decisions.” *Eighth Asia Pacific Finance Association (APFA) Annual Conference*, Bangkok, Thailand, 2001.

Hooper, P. G. and Hensher, D. A. (1997). "Measuring total factor productivity of airports: an index number approach." *Transportation Research*, Vol. 33, No. 4, pp. 249-259.

Hull, John (2006). "Options, Futures and Other Derivatives". *Pearson Education Inc.*, Upple Saddle River, New Jersey, US.

Jeong, J. (2005). "An Investigation of Operating Costs of Airports: Focus on the Effects of Output Scale." *MSc Thesis*, Sauder School of Business, University of British Columbia, Vancouver, Canada.

Kester, W. C. (1984). "Today's Option for Tomorrow's Growth." *Harvard Business Review*, March-April, pp. 153-160.

Kulatilake, N. (1993). "The Value of Flexibility: The Case of a Dual-Fuel Industrial Steam Boiler." *Financial Management*, Autumn, pp. 271-280.

Mason, S. P. e Merton, R. C. (1985). "The Role of Contingent Claim Analysis in Corporate Finance." In *Recent Advances in Corporate Finance*, ed. Altman E. and Subrahmanyam, M. Irwin Publications.

McDonal, R. and Siegel, D. (1986). "The Value of Waiting to Invest." *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, No. 4, pp. 707-728.

Mishan, E. J. (1970). "What is Wrong with Roskill?" *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 4, No. 3, pp. 221-234.

Murillo, M. (1999). "An analysis of technical efficiency and productivity changes in Spanish airports using the Malmquist Index." *International Journal of Transport Economics* Vol. XXVI, No. 2, pp. 271-92.

Neufville, R. (2003). "Airports of the Future: The Development of Airport Systems", International Symposium and Exposition on Celebration of 100 Years of Powered Flight, Dayton, Ohio, 13-14 July.

Neufville, R. (2005). "The Future of Secondary Airports: Nodes in a Parallel Air Transport.

Neufville, Richard (2007). "Low-Cost Airports for Low-Cost Airlines: Flexible Design to Manage the Risks." *MIT Engineering Systems Division Working Paper Series*, No. ESD-WP-2007-15.

Panayi S. e Trigeorgis L. (1998). "Multi-Stage Real Options: The Case of Information Infrastructure and International Bank Expansion." *The Quarterly Journal of Economics and Finance*, Vol. 38. pp. 675-692.

Park, C. S. e Herath, H. S. B. (2000). "Exploiting Uncertainty-Investment Opportunities as Real Options: A New Way of Thinking Engineering Economics." *The Engineering Economist*, Vol. 45, No. 1, pp. 1-36.

Pereira, Paulo, Rodrigues, Artur and Armada, Manuel J. R. (2006). “The Optimal Timing for the Construction of an International Airport: A Real Options Approach with Multiple Stochastic Factors and Shocks” *Working Paper*.

Pimentel, Pedro M., Azevedo-Pereira, José and Couto, Gualter (2007). “High Speed Rail Transportation” *Working Paper*.

Robert, M. L. and Siegel, D. R. (1985). “Investment and the Valuation of Firms When There is an Option to Shut Down.” *International Economic Review*, Vol. 26, No. 2, pp. 331-349.

Ross, S. A. (1995). “Uses, Abuses, and Alternatives to the Net-Present-Value Rule.” *Financial Management*, Vol. 24, No. 3, pp. 96-102.

Ruback, Richard (2002). “Capital Cash Flow: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows.” *Financial Management*, pp. 5 – 30.

Salazar de la Cruz (1999). “A DEA approach to the airport production function.” *International Journal of Transport Economic*, Vol. XXVI, No. 2, pp. 255-70.

Smit, Han T. J. (2003). “Infrastructure Investment as a Real Options Game: the Case of European Airport Expansion” *Financial Management*.

Trigeorgis, L. e Mason, S. P. (1987). “Valuing Managerial Flexibility.” *Midland Corporate Financial Journal*, Vol. 5, No. 1, pp. 14-21.

Zhang, Anming and Yimin Zhang (2003). “Airport Charges and Capacity Expansion: Effects of Concessions and Privatization.” *Journal of Urban Economics*, Vol. 53, No. 1, pp. 54–75.

Monografias

Ashford, Norman; et al (1997). “Airport Operations”, 2nd edition. McGraw Hill, New York (NY) ISBN: 07-003077-4.

Caves, R.E. and Gosling, G.D. (1999) “Strategic Airport Planning”, Amsterdam, Pergamon, ISBN 0080427642.

Copeland, T. and Antikarov, V. (2001). “Real Options: A practitioner’s guide.” *TEXERE Publishing Ltd*. ISBN 1-58799-028-8.

Dimson, Elroy; Marsh, Paul; and Stauton, Mike (2002). “The Triumph of the Optimists.” *Princeton University Press*, NJ. ISBN: 0-691-09194-3.

Doganis, R. (1992). “The Airport Business”. *Routledge*, London. ISBN: 04-1507877-6.

IATA (2004) “Airport Development Reference Manual”, 9th edition, Montreal, ISBN 92-9195-086-6.

ICAO (2004). “Aerodromes”, 4th edition, Annex 14, Volume 1, ISBN 92-9194-376-2.

Kazda, A. and Caves, R. E. (2007). “Airport Design and Operation”, 2nd edition. Elsevier, Amsterdam. ISBN 978-0-08-045104-6.

Neufville, Richard; Odoni, Amedeo (2003). “Airport Systems: Planning, Design, and Management.” *McGraw-Hill*, New York. ISBN: 0-07-138477-4.

Trigeorgis, Lenos (1998). “Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation.” The MIT Press, Cambridge, MA. ISBN: 0-262-20102-X.

Weight, Paul H; Ashford, Norman J (1997). “Transportation Engineering – Planning and Design”, 4th edition, Wiley, ISBN 978-0471173960.

Reports

ADP (1999). “Relatório para a preparação da escolha do local 1.”

ADP (1999). “Relatório para a preparação da escolha do local 2”.

Air Transport Research Society (2007). “Airport Benchmarking Report.”

ANA (1990). “Novo Aeroporto de Lisboa – Estudo de Localização”.

ANA (1992). “Acessibilidade do NAL a Lisboa”.

Boston Consulting Group (2004). “Airports – Dawn of a New Era.”

CIP (2007). “Estudos sobre a Implantação do Novo Aeroporto de Lisboa”.

Comissão Europeia, DG Política Regional (2003). “Manual de Análise de Custos e Benefícios dos Projectos de Investimento”.

DEDNA. “Localização do NAL- Estudo Operacional (Navegação Aérea)”.

DEDNA. “NAL – Trajectória das Aeronaves nos procedimentos de entrada, espera e saída para efeitos de estudo de impacte ambiental”.

DIA (1992). “Estudos de localização do NAL – Relatório Preliminar Global – Estudos de Engenharia”.

European Commission (1999). “Meet – Methodology for calculating transport emissions and energy consumption”, Luxemburgo.

FCG (2002). “Previsão de 30 Anos das Despesas de Investimento e dos Custos Operacionais”.

FCG (2005). “Estudos Complementares – Sumário Executivo”.

FCT, UNL (1999), “Estudos Preliminares de Impacte Ambiental”.

Frost & Sullivan (2006). “World Airports - Financial Evolution and Market Dynamics.”

GNAL (1969). “Estudo da Localização do Novo Aeroporto de Lisboa”.

GNAL (1973). “Anteprojecto e Plano Financeiro Novo Aeroporto de Lisboa”.

IATA (1993). “Lisbon Airport Traffic Forecast 1992-2007.”

IATA (1998). “Lisbon Airport Traffic Forecast 1998-2015.”

INFRAS, IWW (2000). “External Costs of Transport – Accident, Environmental and Congestion Costs in Western Europe”.

INMG (1993). “Caracterização climatológica das regiões do aeroporto de Lisboa-Portela e do aeródromo militar do Montijo, para fins de operações aeronáuticas”.

Instituto de Oceanografia (2004). “Caracterização da Fauna na Zona do Novo Aeroporto”.

Instituto de Oceanografia (2004). “Caracterização da Flora na Zona do Novo Aeroporto”.

Instituto de Oceanografia (2004). “Movimentos Diurnos de Aves”.

LNEC (1992). “Estudos geológicos e geotécnicos do local de implantação do Novo Aeroporto Internacional de Lisboa”.

LNEC (1993). “Estudos preliminares relativos à capacidade de carga e reforço das pistas 01-19 e 08-26 do Aeródromo do Montijo”.

Manchester Airport Plc (1999). “Lisbon Airport Capacity Study”

NAER(2006). “Relatório do processo de avaliação multicritério de três alternativas de conceito para o Plano Director de Referência do Novo Aeroporto”.

NAER (1999). “Novo Aeroporto Internacional – Ponderação do seu Diferimento através da Expansão da Portela”.

NAER (1999). “Processo de Decisão da Localização do Novo Aeroporto - Opções para o Desenvolvimento do Aeroporto na Ota”.

NAER (1999). “Estudo Preliminar de Impacto Ambiental da Ota”.

NAER (1999). “Novo aeroporto Internacional: Ponderação do seu diferimento através da expansão da Portela.”

Parsons FCG (2002). “Análise do Encerramento da Portela e Plano de Relocalização e Gestão Preliminar do Aeroporto – Tarefa 5”.

Parsons FCG (2002). “Plano Director de Referência de Desenvolvimento Conceptual do Aeroporto (Parte I)”.

Parsons FCG (2002). “Plano Director de Referência de Desenvolvimento Conceptual do Aeroporto (Parte II)”.

Parsons FCG (2002). “Previsões e Análise da Procura para o Novo Aeroporto e 9 Aeroportos ANA”.

Parsons FCG Consortium (2002). “Plano Director de Referência de Desenvolvimento Conceptual do Aeroporto.”

Parsons-FCG (2004). “Estratégia de Desenvolvimento da Capacidade do Aeroporto da Portela – Relatório Final Vol.1”.

Parsons-FCG (2004). “Estratégia de Desenvolvimento da Capacidade do Aeroporto da Portela – Relatório Final Vol.2”.

Parsons-FCG (2004). “Estratégia de Desenvolvimento da Capacidade do Aeroporto da Portela – Relatório Final Vol.3”.

Parsons-FCG (2004). “Estratégia de Desenvolvimento da Capacidade do Aeroporto da Portela – Anexos Vol.1 “.

Parsons-FCG (2004). “Estratégia de Desenvolvimento da Capacidade do Aeroporto da Portela – Anexos Vol.2“.

Parsons-FCG (2004). “Tarefa 7 – Definição do Plano Director de Referência do Novo Aeroporto de Lisboa – Anexos”.

Parsons-FCG (2005). “Aeronautical Feasibility Study”.

Scott Wilson KirkPatrick (1994). “Estudos Comparativos do NAL – aspectos ambientais e sociais”.

Silva Torres; Borges Leitão (1994). “Estimativa preliminar dos custos dos terrenos – Montijo”.

TAMS-Profabril (1982). “New Lisbon International Airport - Preliminary Planning Study”.

TAMS-Profabril (1982). “New Lisbon International Airport.”