

Investimento em infraestruturas: aplicação da análise de opções reais na expansão do aeroporto de Ponta Delgada

Dissertação de Mestrado

André Cabral Oliveira

Mestrado em

Ciências Económicas e Empresariais



Investimento em infraestruturas: aplicação da análise de opções reais na expansão do aeroporto de Ponta Delgada

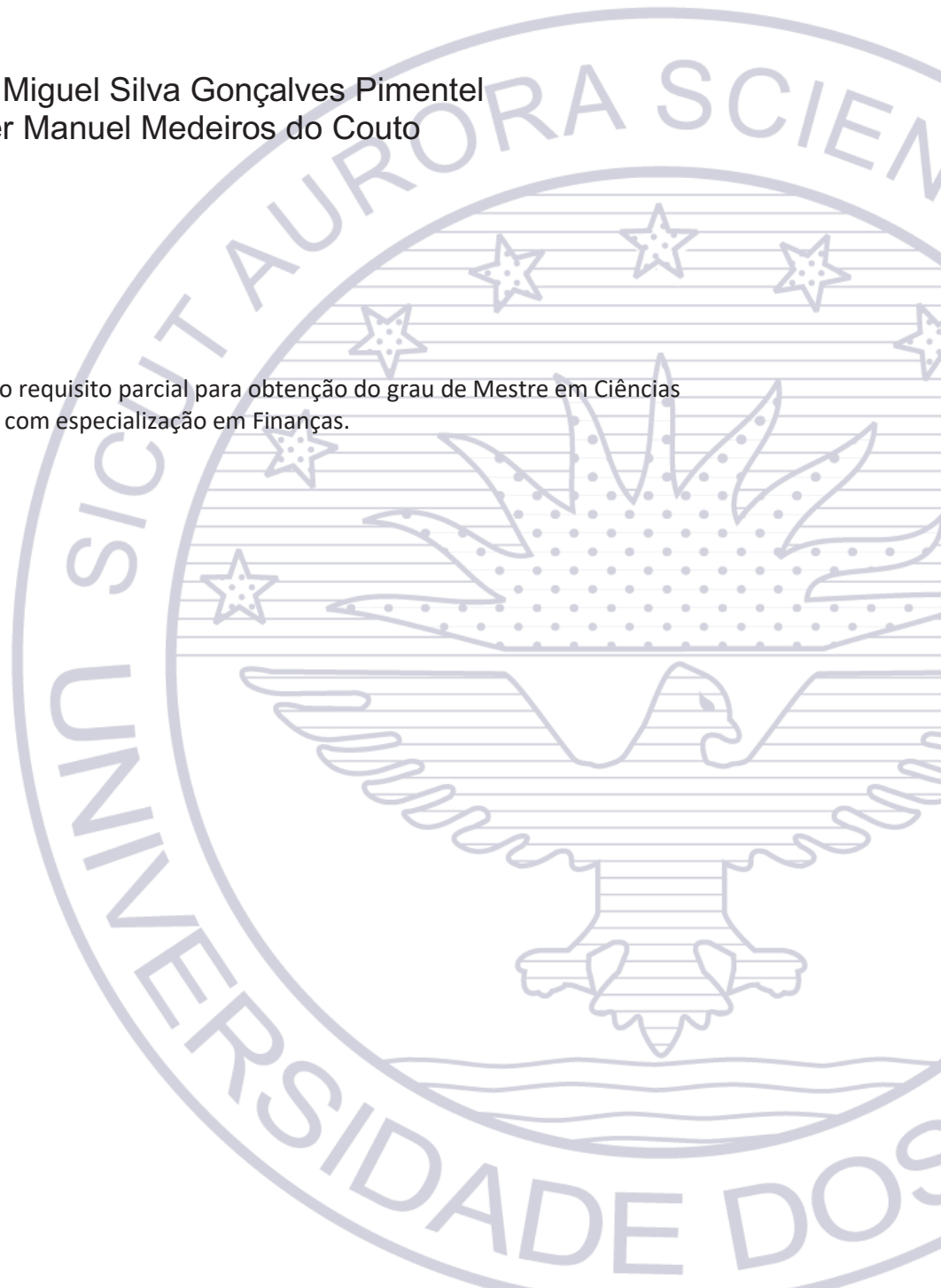
Dissertação de Mestrado

André Cabral Oliveira

Orientadores

Prof. Doutor Pedro Miguel Silva Gonçalves Pimentel
Prof. Doutor Gualter Manuel Medeiros do Couto

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Económicas e Empresariais, com especialização em Finanças.



RESUMO

O aeroporto de Ponta Delgada é a mais importante infraestrutura de transporte aéreo da Região Autónoma dos Açores, tanto a nível social como económico. O incremento na atividade aeroportuária que derivou da liberalização do espaço aéreo em 2015 tem aumentado a pressão sobre a sua capacidade, quer pelo aumento da mobilidade da população local, quer pelo aumento do número de visitantes.

Neste sentido, importa considerar a realização de investimentos que possam aumentar a capacidade de operação, a fim de se aumentar o valor do aeroporto e evitar restrições económicas com graves consequências ao nível do aumento da coesão e da própria atividade económica.

Esta dissertação tem como objetivo avaliar o valor da expansão do aeroporto de Ponta Delgada, tendo em conta as oportunidades futuras de crescimento que advém do aumento expectável da atividade turística. Para tal, utilizou-se um modelo desenvolvido por Smit (2003), em que a procura segue um processo binomial. A procura foi estimada com base numa regressão entre o número de hóspedes nos Açores e o movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores. Desta forma, utilizando um modelo de opções reais, foi possível maximizar o valor da opção, uma vez que a decisão de investir só ocorre se o cenário for favorável.

Apurou-se um valor da opção em cerca de 23,1 milhões de euros que, adicionado ao valor dos ativos existentes, com restrição de capacidade, de 393,6 milhões de euros, perfaz um valor total dos ativos de 416,7 milhões de euros. Adicionalmente, apurou-se um valor máximo de investimento a realizar em cada período, mantendo todos os restantes parâmetros constantes.

Palavras-chave: opções reais; aeroporto Ponta Delgada; investimento

ABSTRACT

Ponta Delgada airport is the most important air transport infrastructure in the Autonomous Region of the Azores, both socially and economically. The increase in airport activity that resulted from the partial liberalization of the air transport sector occurred in 2015 has increased the pressure on its capacity, both by increasing the mobility of the local population and by increasing the number of visitors.

So, it is important to consider investments that could increase its operating capacity in order to increase the airport value and avoid economic constraints with serious consequences in terms of social cohesion and economic activity itself.

This dissertation aims to evaluate the expansion value of the Ponta Delgada airport, taking into account the future growth opportunities that come from the increase in tourism activity. A model developed by Smit (2003) was applied, with the demand following a binomial process. Demand was estimated based on a regression between the number of guests in the Azores and the passenger movement at the airports of the Azores. Thus, using a real options model, it was possible to maximize the value of the option, since the decision to invest only occurs if the scenario is favorable.

The option value was calculated in 23,1 million euros. The value of assets in place with a capacity restriction is 393,6 million euros. So, the total value of assets is 416,7 million euros. Additionally, a maximum value for investment was determined, assuming that all other parameters would be constant.

Keywords: real options; Ponta Delgada airport; investment

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais e irmão, por serem a minha motivação para eu querer continuar a evoluir e ser a cada dia melhor.

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Doutores Pedro Pimentel e Gualter Couto por me terem orientado nesta dissertação com o seu sábio conhecimento.

À minha família e amigos, por todo apoio, amor e compreensão que me deram durante a realização deste trabalho.

A Deus, por me ter dado força e inspiração para levar a bom porto esta dissertação.

ÍNDICE

Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Dedicatória.....	iv
Agradecimentos	v
Lista de Tabelas	vii
Lista de Figuras	viii
Lista de Abreviaturas.....	ix
Capítulo I – Introdução.....	1
Capítulo II – Revisão da Literatura	3
Capítulo III – A Expansão do Aeroporto.....	13
Análise da Situação Atual.....	13
Aplicação do Modelo	27
Discussão dos Resultados	45
Considerações Finais	48
Referências Bibliográficas.....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Desvantagens dos métodos tradicionais de atualização dos fluxos de caixa ..	4
Tabela 2 - Listagem das opções reais mais básicas	7
Tabela 3 - Ranking regional e nacional das marcas municipais da ilha de São Miguel na edição de 2017 da Bloom Consulting.....	26
Tabela 4 - Número de hóspedes alojados em estabelecimentos turísticos dos Açores e movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores, de 2004 a 2016.....	32
Tabela 5 - Projeção do número de hóspedes nos Açores, movimento de passageiros nos Açores e em São Miguel e número de voos a realizar no aeroporto de Ponta Delgada .	35
Tabela 6 - Resultados da aplicação do modelo	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores	14
Figura 2 - Passageiros embarcados e desembarcados nos aeroportos dos Açores	15
Figura 3 - Movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores por ilha em 2016	16
Figura 4 - Movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores por mês	17
Figura 5 - Evolução do número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e alojamento local dos Açores, de 2000 a 2016	18
Figura 6 - Evolução do número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e alojamento local dos Açores, por origem	19
Figura 7 - Número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e de alojamento local nos Açores, em 2016, por ilha.....	20
Figura 8 - Número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e de alojamento local nos Açores, por mês	21
Figura 9 - Principal motivo de viagem dos visitantes da Região Autónoma dos Açores, em 2016	22
Figura 10 - Evolução do rendimento disponível <i>per capita</i> (euros).....	23
Figura 11 - Taxa de variação do volume do PIB (em %).....	24
Figura 12 - PIB dos Açores por ilha em 2015 (mil euros e a preços correntes).....	24
Figura 13 - <i>Output</i> da análise à regressão.....	33
Figura 14 - Árvore binomial do número de voos sem restrições de capacidade	36
Figura 15 - Árvore binomial dos fluxos de caixa operacionais sem restrições de capacidade	38
Figura 16 - Árvore binomial das probabilidades de risco neutro	39
Figura 17 - Árvore binomial do número de voos com restrição de capacidade	40
Figura 18 - Árvore binomial dos fluxos de caixa operacionais totais com restrição de capacidade	40
Figura 19 - Árvore binomial com o valor dos ativos existentes.....	41
Figura 20 - Árvore binomial com os fluxos de caixa incrementais.....	42
Figura 21 - Árvore binomial com o valor dos investimentos necessários.....	43
Figura 22 - Valor atualizado das oportunidades de crescimento.....	43
Figura 23 - Árvore binomial com os valores máximos de investimento para que a opção seja nula	44
Figura 24 - Árvore binomial com os <i>payoffs</i> considerando o valor máximo de investimento possível de realizar para obter uma opção nula	45

LISTA DE ABREVIATURAS

A – Ativo Total

CA – Capital Alheio

CAPM – *Capital Asset Pricing Model*

CMPC – Custo Médio Ponderado de Capital

CP – Capital Próprio

d – Parâmetro de Descida

FC – Fluxo de Caixa Operacional

FCT – Fluxo de Caixa Operacional Total

g – Taxa de Crescimento Constante em Perpetuidade

I - Investimento

INE – Instituto Nacional de Estatística

k – Taxa de Risco Ajustada

k_d – Custo da Dívida

OTA – Observatório do Turismo dos Açores

p – Probabilidade de Risco Neutro

PIB – Produto Interno Bruto

PRM – Prémio de Risco do Mercado

Q – Procura Anual

R_f – Taxa de Juro Sem Risco

R_i – Rendibilidade Exigida pelos Acionistas

SREA – Serviço Regional de Estatística dos Açores

TIR – Taxa Interna de Rendibilidade

u – Parâmetro de Subida

V – Valor do Aeroporto

VAL – Valor Atualizado Líquido

VAL-E – Valor Atualizado Líquido Expandido

VAOC – Valor Atualizado das Oportunidades de Crescimento

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

A Região Autónoma dos Açores vive, atualmente, um novo paradigma, nomeadamente no que se refere ao desenvolvimento da atividade turística. A liberalização do espaço aéreo, que ocorreu em março de 2015, e uma nova visão projetada para o setor por parte dos diversos *stakeholders* alavancou o número de visitantes do arquipélago, assim como uma mobilidade menos dispendiosa dos locais para o exterior.

Sendo o aeroporto de Ponta Delgada a mais importante porta de entrada e saída do arquipélago, esta maior mobilização dos visitantes e locais acopla uma maior atividade operacional desta infraestrutura aeroportuária. Adicionalmente, refira-se que são vários os estudos que apontam para o expectável incremento do número de visitantes no arquipélago dos Açores e que há um maior interesse por parte de companhias aéreas de renome internacional para o estabelecimento de rotas para Ponta Delgada. Por outro lado, também são várias as indicações de que o aeroporto de Ponta Delgada já poderá estar a operar no limite máximo da sua capacidade, o que aponta para uma possível necessidade de investimento para captar todo este potencial que se projeta.

Neste sentido, o objetivo desta dissertação prende-se com a avaliação da expansão do aeroporto de Ponta Delgada. O método a utilizar será o desenvolvido por Smit (2003), que recorre à análise das opções reais para avaliar o valor da opção de expansão para aproveitar as oportunidades futuras de crescimento através de uma árvore binomial. Desta forma, assumindo-se que a procura pelo aeroporto de Ponta Delgada é exógena e que segue um processo binomial, pode-se captar o valor da flexibilidade da gestão em tomar as decisões quando estas são vantajosas, mas não o seu contrário. Neste estudo, estabeleceu-se um período de 11 anos, ou seja, de 2016 (ano 0) a 2027, ano que corresponde ao fim da Estratégia Turismo 2027 e que está atualmente em vigor.

O documento encontra-se estruturado da seguinte forma: no Capítulo II será apresentada a revisão da literatura sobre a temática das opções reais, do investimento em infraestruturas de transporte e da aplicação da análise das opções reais na expansão de aeroportos; no Capítulo III, é feita uma análise à situação atual no que se refere à atividade aeroportuária nos Açores e, mais especificamente, em São Miguel, à evolução do setor turístico e dos indicadores macroeconómicos mais relevantes, sendo apresentada a metodologia a aplicar, a origem dos *inputs* do modelo e os respetivos *outputs*, terminando-se este capítulo com uma discussão dos resultados; nas considerações finais apresentam-se as principais conclusões, as limitações de âmbito do estudo e algumas propostas para investigação futura.

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

Perante a necessidade em captar o valor da flexibilidade da gestão em adaptar-se ou rever as suas decisões, tendo em conta mudanças inesperadas no mercado, o modelo tradicional de avaliação de investimentos através do cálculo do VAL ou de outras abordagens assentes exclusivamente na atualização dos fluxos de caixa, têm-se mostrado desadequado. Estes métodos tradicionais assumem passividade por parte da gestão, uma vez que o cenário projetado é o mais expectável, baseado numa determinada estratégia delineada no início para a operação da empresa, não levando em consideração as dinâmicas de um mercado marcado pela mudança, incerteza e interações competitivas, indutor de alterações nos fluxos de caixa inicialmente projetados (Trigeorgis, 1995). No entanto, a avaliação de investimentos através de métodos tradicionais de atualização de fluxos de caixa apresenta as suas vantagens, conforme explica Mun (2006):

1. São claros e os critérios de decisão são consistentes para todos os projetos;
2. Os resultados são os mesmos, independentemente do grau de aversão ao risco dos investidores;
3. É um método quantitativo, economicamente racional e apresenta um grau de precisão adequado;
4. Relativamente simples, amplamente ensinados e aceites;
5. Não são muito vulneráveis às convenções contabilísticas (depreciações, valorização de inventários, etc.);
6. Considera o valor temporal do dinheiro e as estruturas de risco; e
7. Simples de explicar à gestão: “Se os benefícios são maiores que os custos, realiza!”.

Por outro lado, o mesmo autor elenca um conjunto de desvantagens destes métodos, descritas na Tabela 1, que se prendem com a assunção de um conjunto de pressupostos que se afastam da realidade.

Tabela 1 - Desvantagens dos métodos tradicionais de atualização dos fluxos de caixa

Pressupostos	Realidade
As decisões são tomadas agora, e os padrões dos fluxos de caixa são fixos para o futuro.	Incerteza e variabilidade nos resultados. Nem todas as decisões são tomadas hoje, já que algumas decisões podem ser tomadas no futuro, quando a incerteza for resolvida.
Os projetos são “mini-empresas” e substituem empresas inteiras.	Com as sinergias, os efeitos do trabalho em rede, a diversificação e as interdependências nas empresas, as empresas são <i>portfolios</i> de projetos e os seus fluxos de caixa resultantes. Às vezes, os projetos não podem ser avaliados apenas pelos fluxos de caixa exclusivos do projeto.
Uma vez lançados, todos os projetos são passivamente geridos.	Os projetos são, normalmente, ativamente geridos ao longo do ciclo de vida, o que inclui objetivos, decisões opcionais, restrições orçamentais, etc.
Os fluxos de caixa previstos são altamente previsíveis e determinísticos.	Pode ser difícil estimar os fluxos de caixa futuros (estocasticidade e risco).
A taxa de atualização do projeto é o custo de oportunidade de capital, que é proporcional ao risco não diversificável.	Existem múltiplas fontes de risco de negócios, e algumas são diversificáveis através de projetos ou do tempo.
Todos os riscos são totalmente contabilizados pela taxa de atualização.	O risco do projeto e da empresa pode mudar ao longo do projeto.
Todos os fatores que podem afetar o resultado do projeto e o valor para o investidor estão refletidos no VAL e na TIR.	Por causa da complexidade do projeto e das externalidades, pode ser difícil ou impossível quantificar todos os fatores em termos de fluxos de caixa incrementais.
Fatores desconhecidos, intangíveis ou imensuráveis são valorizados como zero.	Muitos benefícios importantes são ativos intangíveis ou posições estratégicas.

Segundo Putten *et al.* (2004), o método das opções reais permite captar parte do valor perdido pela avaliação dos métodos conservadores assentes na atualização dos fluxos de caixa, uma vez que são projetados diferentes cenários para o decurso da operação. Refere mesmo que este é mesmo o principal *driver* do valor da opção. Isto acontece porque, segundo Brach (2002), a teoria das opções reais pressupõe que os gestores têm capacidade para mitigar o risco ao longo do tempo, o que faz com que a volatilidade seja vista como um fator positivo que incrementa valor. Neste sentido, e ao contrário do método tradicional do VAL, que atualiza os fluxos de caixa futuros com base numa taxa de atualização ajustada ao risco, o método de avaliação das opções reais atualiza os fluxos de caixa à taxa de juro sem risco, uma vez que os próprios fluxos de caixa já estão ajustados ao risco com base nos diferentes cenários projetados.

A definição de opções reais pode ser explicada pela compreensão dos dois termos que compõe esta expressão (Trigeorgis *et al.*, 2017). Uma opção é um direito, mas não uma obrigação, de realizar uma determinada ação no futuro a um custo específico, ou seja, é uma decisão fundamental assimétrica de apenas realizar a ação se esta for benéfica para o decisor, mas não o contrário. Por sua vez, o termo real refere-se a investimentos em ativos reais, quer sejam tangíveis ou intangíveis, por oposição aos ativos financeiros. Desta forma, Mun (2006) define as opções reais como uma abordagem sistemática e uma solução integrada que utiliza a teoria financeira, a análise económica, a ciência da gestão, o processo de decisão, a estatística e a econometria para aplicar a teoria das opções na avaliação de ativos físicos, isto é, ativos reais.

Na realidade, a teoria das opções reais deriva da teoria das opções financeiras, embora com diferenças substanciais, e, numa comparação entre as duas teorias, pode-se por exemplo associar uma *call* a uma opção de expansão e uma *put* a uma opção de abandono. Por outro lado, conforme explica Brach (2003), a existência de incerteza, principalmente

a incerteza técnica associada a um produto, pode significar uma diminuição no valor da opção, ao contrário do que acontece com as opções financeiras. A título exemplificativo, refira-se o caso da entrada de um novo produto num mercado com muito baixa de probabilidade de cumprir com os requisitos do mercado.

Para Mun (2006), as opções reais são cruciais em:

1. Identificar diferentes caminhos de decisão em investimentos empresariais ou projetos em que a gestão pode modificá-los, dada a alta incerteza das condições do negócio;
2. Avaliar cada caminho da decisão estratégica e o que este representa em termos de viabilidade financeira;
3. Priorizar estes caminhos ou projetos baseado numa série de métricas qualitativas e quantitativas;
4. Otimizar o valor da decisão de investimento estratégico, avaliando diferentes caminhos sob certas condições ou utilizando uma sequência diferente de caminhos para atingir a estratégia ótima;
5. Definir, em termos temporais, o momento ideal para executar os investimentos e descobrir os valores ótimos e os *drivers* dos custos e das receitas; e
6. Gerir os caminhos das decisões estratégicas existentes ou desenvolver novos caminhos para aproveitar oportunidades futuras.

As opções reais não devem ser encaradas como um método de avaliação mutuamente exclusivo e independente do método do VAL. Na realidade, o cálculo do VAL é a base da avaliação das opções reais, pois oferece o valor do cenário base do investimento, sem a componente da flexibilidade, e, calculando posteriormente o valor das opções inerentes, obtém-se o Valor Atualizado Líquido Expandido (VAL-E) do investimento, que já inclui o valor da gestão ativa e flexível da empresa (Trigeorgis *et al.*, 2017).

A Tabela 2 apresenta seis opções básicas que a gestão das empresas pode deparar-se, assim como as respectivas contrapartidas em termos de opções reais (Brach, 2003).

Tabela 2 - Listagem das opções reais mais básicas

Tipo de Opção	Opção Real
Diferir	Aguardar até nova informação esclarecer a incerteza do mercado
Abandonar	Encerrar um projeto não rentável
Mudar	Mudar os parâmetros <i>input/output</i> ou o <i>modus operandi</i>
Expandir/Contrair	Alterar a capacidade do negócio dependendo das condições do mercado
Crescer	Aproveitar oportunidades futuras
Fasear	Dividir o investimento em fases incrementais condicionadas

Fonte: Brach (2003)

No entanto, e segundo Li *et al.* (2007), a teoria das opções reais tem-se expandido em muitas direções, para além das “simples” decisões de investimento baseadas nas opções reais comuns enunciadas. Referem que a teoria das opções reais tem atendido à importância para as empresas da gestão deter um *portfolio* de opções ao invés de uma opção sobre um *portfolio* de ativos, à importância das interações competitivas com os rivais nas decisões de investimento (dualidade entre antecipar-se aos concorrentes ou esperar), os tipos de incerteza existentes (exógena e endógena) e à forma como as empresas devem encará-las, ao impacto das formas do governo e das próprias organizações nas decisões de investimento (parcerias público-privadas, *joint ventures*, etc.), aos tipo de avaliações que devem ser levados em causa (modelo binomial ou estocástico, entre outros) e às implicações que as opções reais têm no desempenho das empresas.

Antes de se iniciar a análise através do modelo de avaliação das opções reais, deve-se ter em atenção diversos constrangimentos, conforme descreve Dziurma (2012).

Primeiramente, devem ser cumpridos cinco requisitos para levar a cabo a avaliação:

1. Tem de existir um modelo financeiro de atualização de fluxos de caixa. Se não existir, significa que todas as decisões estratégicas já foram tomadas e não é necessário um modelo financeiro;
2. Tem de existir incerteza. Caso contrário, a opção não tem valor, uma vez que o que acontecerá no futuro é conhecido com certeza e o modelo de atualização de fluxos de caixa é suficiente;
3. A incerteza deve afetar as decisões feitas pela empresa durante a realização do projeto e deve afetar os resultados do modelo financeiro, uma vez que a incerteza se converterá em risco e as opções reais podem ser utilizados para assegurar o risco de falha;
4. A gestão deve ter a possibilidade de flexibilizar as suas decisões ou a possibilidade de implementar mudanças durante a realização do projeto. Caso contrário, não deve ser utilizado este modelo porque não há opções nem flexibilidade em gerir o valor; e
5. O decisor deve estar orientado para exercer a opção no momento ótimo. Ou seja, todas as opções existentes são úteis quando são exercidas no momento adequado e em condições apropriadas.

De seguida, deve ser escolhido o método mais adequado para avaliar as opções reais. Para Culik (2015), existem vários métodos na teoria financeira que são aplicáveis à quantificação do preço das opções, desde equações analíticas (Modelo de Black-Scholes), modelos em rede (binomial, trinomial, multinomiais) ou simulação (Monte Carlo) de equações diferenciais parciais (método das diferenças finitas). Geralmente, qualquer uma

destas abordagens pode ser utilizada para quantificar as opções reais mas, dadas as suas características específicas, os modelos em rede são os mais utilizados pelas seguintes razões:

1. Fáceis de calcular e interpretar;
2. Facilmente adaptáveis à maioria dos problemas de opções reais;
3. Avaliam diferentes tipos de opções (*call*, *put*, asiáticas, etc.);
4. As decisões estratégicas são feitas em tempo discreto em vez de tempo contínuo;
5. Avaliam opções reais multinomiais (maior leque de decisões estão disponíveis num determinado período de tempo);
6. Avaliam opções reais com múltiplas fontes de risco; e
7. Permitem a avaliação das opções reais com base em parâmetros variáveis (volatilidade, preço de exercício, taxa de juro sem risco, etc.).

Kostrova *et al.* (2016) referem que os modelos existentes de avaliação de opções reais ainda falham na captação da complexidade de grandes projetos de investimento do mundo real de forma consistente, e que esta limitação tem levado a uma relutância por parte dos práticos em adotar a teoria das opções reais na análise de investimentos. Copeland *et al.* (2004) descreve que várias críticas têm sido apontadas para o facto de que existe uma diferença substancial entre opções financeiras simples e opções reais altamente complexas, o que torna praticamente impossível aplicar a teoria das opções financeiras a decisões de opções reais. Os próprios refutam esta ideia com o argumento de que já existem diversas metodologias e modelos capazes de valorizar até as opções reais mais complexas.

Na literatura, encontram-se vários exemplos da aplicação e do desenvolvimento de modelos para avaliar decisões de investimento com base nas opções reais em diversos setores. Pimentel *et al.* (2012) desenvolveram um modelo para determinar o momento

ótimo para investir em transportes de alta velocidade com base numa análise em tempo contínuo e procura estocástica e, adicionalmente, despesas de investimento também estocásticas. Kerr (2014) utilizou a abordagem das opções reais para avaliar o investimento florestal das empresas da indústria de celulose no Brasil e o momento ótimo de colheita, com base no método das diferenças finitas totalmente implícitas, considerando que os preços da madeira seguiam um processo estocástico. Kostrova *et al.* (2016) desenvolveram um método numérico para avaliar as opções reais do tipo americano, que são as que apresentam maior dificuldade e complexidade de resolução, visto que podem ser exercidas a qualquer momento, baseado na simulação Monte Carlo e nos modelos em rede, exemplificando com um caso prático de avaliação de uma opção de adoção, recolha e reconversão de energia de culturas permanentes numa quinta.

Outras das críticas apontadas ao modelo de avaliação das opções reais que Copeland *et al.* (2004) descrevem prende-se com o facto de, muitas vezes, o valor da opção real se apresentar menos valiosa do que o previsto, isto é, a estimação do valor da opção sobrevaloriza o valor real da opção, ao qual os próprios autores refutam, dizendo que a sobrevalorização prende-se com o facto de os gestores não terem a capacidade de tomar as opções nos momentos ótimos.

Relativamente aos investimentos em infraestruturas de transporte, e, em particular, os investimentos em infraestruturas aeroportuárias, Smit (2003) declara que estes investimentos podem induzir em crescimentos económicos numa região, para além de representarem, naturalmente, benefícios para os acionistas e oportunidades para as empresas ligadas às infraestruturas em causa, o que atribui às entidades governamentais uma importância acrescida, quer seja pelo facto de serem estas a estabelecer o quadro regulamentar, quer pelo facto de, muitas vezes, terem um papel fundamental no fornecimento das infraestruturas. Desta forma, o valor da opção não é totalmente atribuída

aos investidores, mas sim partilhada por outros *players* das regiões onde se realiza o investimento.

Segundo Chambers (2007), o grau de sucesso de um projeto no setor dos transportes está muito associado à procura pelo turismo e negócios, a indicadores económicos como o PIB ou o rendimento *per capita*, ao preço do gás e dos combustíveis e a mudanças genéricas nas preferências dos consumidores, o que poderá demonstrar um elevado grau de risco destes projetos, já que as viagens representam um meio para um fim, e não uma motivação em si mesmo. Neste sentido, há um grande grau de incerteza associada aos investimentos em infraestruturas de transporte, principalmente no que se refere à estimação dos custos e previsão do tráfego, essenciais para a determinação da viabilidade e do valor dos projetos. Relativamente à estimação dos custos, o autor refere um estudo de Flyvbjerg (2002), em que se conclui que nove em cada dez projetos de infraestruturas de transporte custam mais do que o inicialmente previsto, e que esta realidade é global e insensível ao tempo. Complementa ainda que, quando levado a cabo pelo setor público, os projetos demonstram uma maior disparidade entre os valores previstos e os valores reais, não apenas no valor dos custos de construção, mas também em termos de tempo até à conclusão dos projetos. Por outro lado, a má previsão do tráfego pode ser ainda mais prejudicial, uma vez que podem levar à construção de infraestruturas mais dispendiosas, mas com baixa taxa de utilização.

Quando se trata especificamente dos investimentos em infraestruturas de transporte aéreo, Chambers (2007) identifica várias fontes de incerteza:

1. Mudanças na economia, o que pode afetar, tanto positiva, como negativamente, o número de viagens de negócio e de lazer;
2. Mudanças regulamentares e tecnológicas, com impactos, por exemplo, no *design* dos aeroportos;

3. Competição com outras formas de transporte, com o desenvolvimento de alternativas como os transportes de alta velocidade;
4. Reestruturação das companhias aéreas, com particular destaque para o crescimento das companhias aéreas *low cost*;
5. Apoio do público e mudanças drásticas de opinião; e
6. Crescimento dos sistemas multi-aeroportuários.

Relativamente à aplicação de modelos de avaliação utilizando as opções reais, refira-se o trabalho desenvolvido por Smit (2003) para avaliar a expansão de um aeroporto europeu. O autor explica que os investimentos em infraestruturas requerem um escrutínio mais cuidado e uma análise competitiva mais cuidada do que o modelo de atualização de fluxos de caixa oferece. Neste sentido, este autor desenvolveu um sistema de avaliação que combina as opções reais, utilizando o modelo binomial, com a teoria dos jogos, de forma a captar, não apenas uma maior eficácia na avaliação do investimento individual, mas também o *trade-off* entre a flexibilidade da gestão e as pressões competitivas para investir, para diferentes estratégias de investimento. Pereira *et al.* (2006) desenvolveram um modelo para avaliar o momento ótimo para investir na construção de um novo aeroporto, utilizando dois fatores estocásticos (número de passageiros e fluxos de caixa líquido por passageiro) e choques (eventos aleatórios com impactos positivos ou negativos nas receitas do aeroporto). Mais recentemente, Xiao *et al.* (2016) modelaram a escolha da capacidade de um aeroporto *a priori* (isto é, para investir imediatamente) e o valor da opção real para adquirir futuras expansões com base em diferentes objetivos (maximizar os lucros ou o bem-estar social).

CAPÍTULO III – A EXPANSÃO DO AEROPORTO

ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL

O objeto de estudo desta dissertação prende-se com a avaliação de uma possível expansão do aeroporto de Ponta Delgada, sito no concelho de Ponta Delgada, freguesia da Relva, na ilha de São Miguel, utilizando-se o método de avaliação das opções reais, visto que se tem assistido a um grande aumento no número de passageiros que têm embarcado e desembarcado nesta infraestrutura aeroportuária açoriana nos últimos anos.

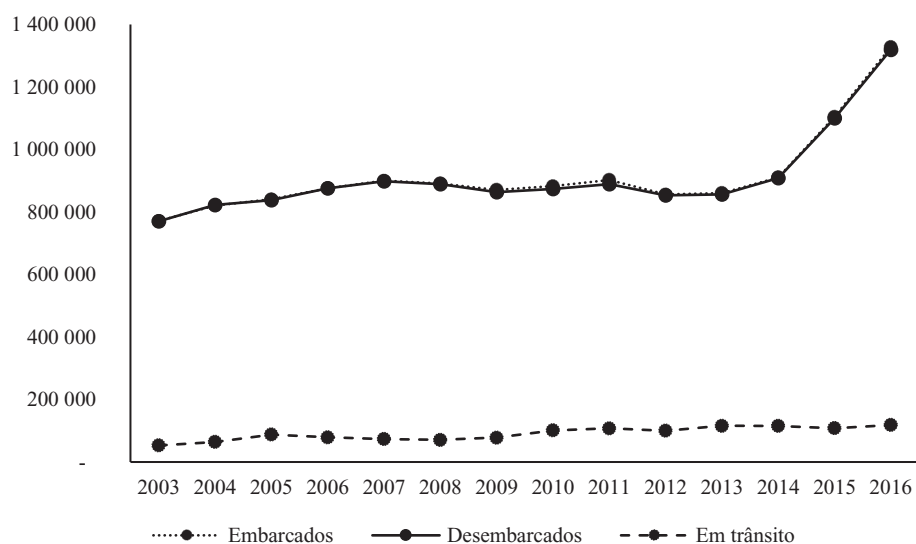
O aeroporto de Ponta Delgada, de seu nome oficial Aeroporto João Paulo II, é atualmente explorado e gerido pela ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. em regime de concessão por um período de 50 anos, com término em 2062, através da celebração de um contrato de concessão entre a empresa e o Estado Português para a exploração de 10 aeroportos nacionais. A ANA, Aeroportos de Portugal, S.A., pertencente ao grupo ANA, é detentora da totalidade do capital social da Portway, Handling de Portugal, S.A., empresa que presta o serviço de *handling* também no aeroporto em apreço. Em 2013, a ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. foi adquirida na sua totalidade pela VINCI Airports International, S.A., uma das maiores empresas do negócio da aviação internacional de origem francesa. Até então, a ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. era uma empresa pública.

O paradigma dos transportes aéreos na Região Autónoma dos Açores alterou-se substancialmente em 2015 com a revogação de obrigações de serviço público relativas a serviços aéreos regulares, a 29 de março de 2015, conforme a Comunicação da Comissão 2015/C 27/05, a denominada liberalização do espaço aéreo regional. Esta medida permitiu a entrada e a operação de companhias aéreas de baixo custo, como a Easy Jet e a Ryanair, no aeroporto de Ponta Delgada numa primeira fase e, a partir de dezembro de 2016, no aeroporto da ilha Terceira, por esta última. Até a essa data, o transporte aéreo

de passageiros regular era efetuado exclusivamente pela TAP Portugal, pela Azores Airlines (anteriormente designada SATA Internacional) e pela SATA Air Açores. Esta alteração está muito associada ao elevado custo do transporte aéreo que era assumido pelos passageiros, tanto regionais, nacionais e internacionais, e que era, naturalmente, um entrave ao desenvolvimento da atividade turística nos Açores e à capacidade dos locais se deslocarem para o exterior, prejudicando os objetivos da coesão social defendidos pela Comissão Europeia.

Neste sentido, conforme se pode verificar pela Figura 1, a partir do ano de 2015 têm-se verificado crescimentos acentuados no movimento de passageiros nos aeroportos da Região Autónoma dos Açores, isto é, passageiros embarcados, desembarcados e em trânsito, contrariando as variações ténues, negativas e positivas, que se estavam a verificar até então. As taxas de crescimentos do número de passageiros embarcados e desembarcados cifraram-se acima dos 20% em 2015 e 2016.

Figura 1 - Movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores

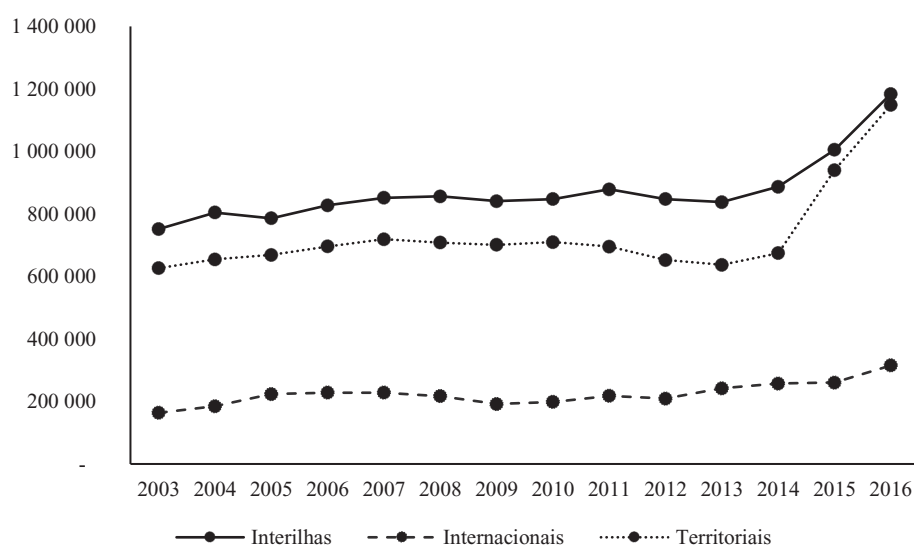


Fonte: SREA (2017)

A Figura 2 apresenta uma série temporal de 2003 a 2016 do número de passageiros embarcados e desembarcados nos aeroportos dos Açores por tipo de voo, isto é, pela sua

origem (não se inclui os passageiros em trânsito). É perceptível o crescimento que se tem verificado em todas as tipologias de voo, mas destaca-se os voos territoriais, isto é, voos provenientes ou com destino a Portugal Continental e à Região Autónoma da Madeira. O crescimento acentuado nos voos territoriais deve-se, também, à liberalização do espaço aéreo, que permitiu uma grande descida no custo das viagens entre Ponta Delgada e Portugal Continental, nomeadamente Lisboa e Porto.

Figura 2 - Passageiros embarcados e desembarcados nos aeroportos dos Açores

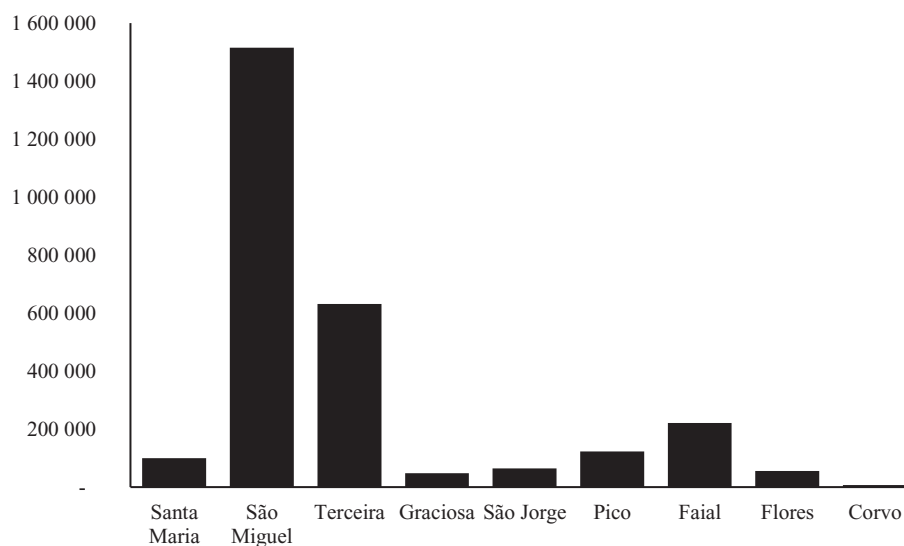


Fonte: SREA (2017)

Atendendo-se aos dados da Figura 3, é visível a importância da infraestrutura aeroportuária presente na ilha de São Miguel no seio dos transportes aéreos de passageiros da Região Autónoma dos Açores. Em 2016, o aeroporto de Ponta Delgada foi responsável pela movimentação de 54,8% do total de passageiros que embarcaram, desembarcaram ou estavam em trânsito nos aeroportos dos Açores. Importa referir que apenas os aeroportos presentes nas ilhas de Santa Maria, São Miguel, Terceira, Faial e Pico realizam voos internacionais, pelo que o transporte de passageiros das restantes ilhas açorianas em rotas internacionais pressupõe um deslocamento dos passageiros para uma das ilhas

referenciadas por meio aéreo ou marítimo, o que reforça ainda mais a importância do aeroporto de Ponta Delgada pela sua dimensão e quantidade de rotas que realiza.

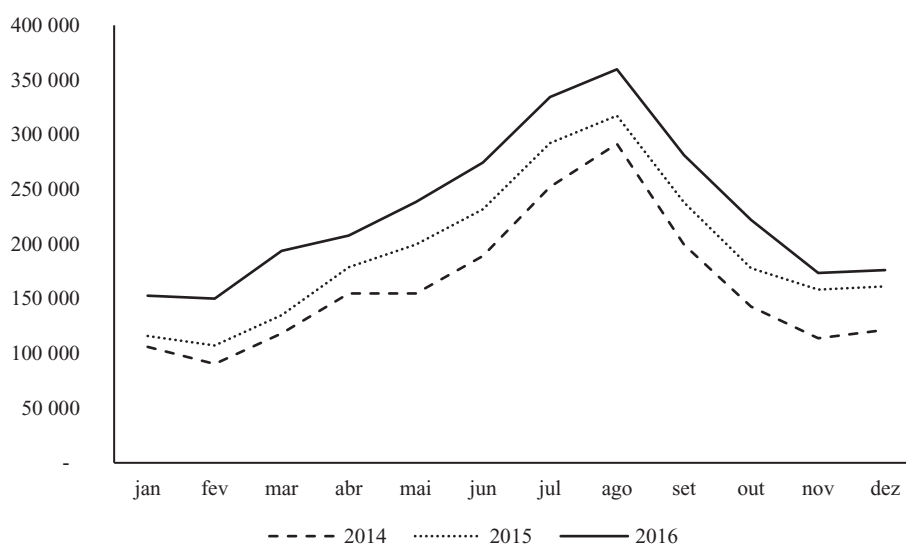
Figura 3 - Movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores por ilha em 2016



Fonte: SREA (2017)

Uma das questões mais importantes no que se refere à gestão e investimento em infraestruturas aeroportuárias prende-se com a sazonalidade do movimento dos passageiros e com as consequências no que se refere às taxas de utilização horárias, situação a que os aeroportos dos Açores estão sujeitos, como demonstra a Figura 4 que apresenta o movimento de passageiros (embarcados, desembarcados e em trânsito) nos aeroportos dos Açores por mês, nos anos de 2014, 2015 e 2016. A gestão das taxas de utilização horárias é fundamental para uma eficiente operação da atividade aeroportuária, uma vez que, em períodos de maior afluência de passageiros, poderá haver a necessidade de proceder a novos investimentos para adequar a oferta à procura, sendo que estes investimentos poderão levar a elevados custos de manutenção e operação em épocas de baixa afluência e com elevados períodos diários de inoperacionalidade do aeroporto.

Figura 4 - Movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores por mês



Fonte: SREA (2017)

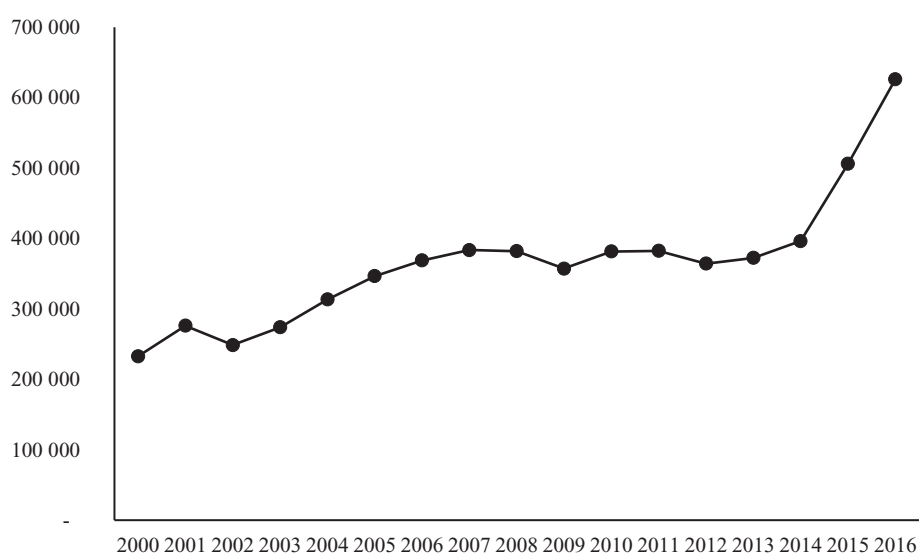
Tal como referenciado na revisão bibliográfica, Chambers (2007) menciona que o grau de sucesso de um projeto no setor dos transportes está muito associado à procura pelo turismo e negócios, a indicadores económicos como o PIB ou o rendimento *per capita*, ao preço do gás e dos combustíveis e a mudanças genéricas nas preferências dos consumidores, ou seja, as viagens representam um meio para um fim, e não uma motivação em si mesmo. Importa, pois, analisar a Região Autónoma dos Açores sob estas perspetivas.

O turismo é uma aposta forte de diversos intervenientes políticos regionais e municipais, uma vez que apresenta uma elevada capacidade de criação de valor e um alto efeito multiplicador por toda a economia, tanto a jusante como a montante (SEBRAE, 2008). Têm surgido planos estratégicos tanto a nível nacional, regional e municipal, para abordar este novo paradigma e aproveitar adequadamente todo o potencial que esta atividade proporciona. Refira-se, neste campo, a Estratégia Turismo 2027, o Plano Estratégico e de Marketing do Turismo dos Açores, o Plano Estratégico para o Turismo da Ribeira Grande 2015-2020 e o Plano Estratégico de Desenvolvimento Turístico de

Ponta Delgada 2017-2021. Nestes planos, é evidente, de forma mais quantitativa ou qualitativa, que existe uma projeção de contínuo aumento do número de visitantes do arquipélago e, mais especificamente, da ilha de São Miguel (Couto *et al.*, 2017).

A Figura 5 mostra a evolução do número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e alojamento local dos Açores desde o início do século até 2016. Esta série temporal demonstra que, apesar de já ter havido uma tendência de crescimento do número de hóspedes nos Açores anterior à liberalização do espaço aéreo em 2015, este acontecimento teve um impacto considerável no que se refere à procura turística. Note-se que as taxas de crescimento dos hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico, isto é, nos estabelecimentos hoteleiros, nos estabelecimentos de turismo em espaço rural (onde estão incluídos os estabelecimentos de turismo de habitação), as pousadas da juventude e os parques de campismo, e nos estabelecimentos de alojamento local em 2015 e 2016 foi de 27,7% e 23,7%, respetivamente.

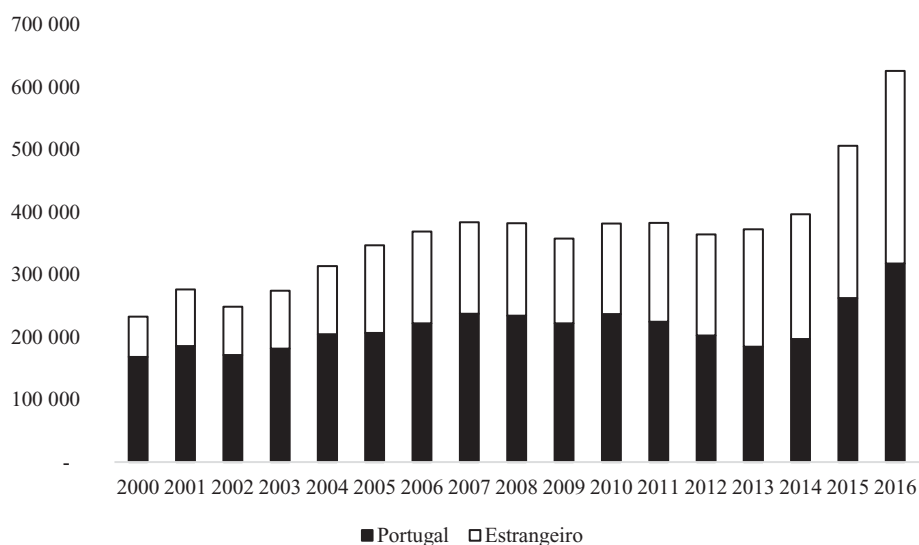
Figura 5 - Evolução do número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e alojamento local dos Açores, de 2000 a 2016



Fonte: SREA (2017)

Na Figura 6 pode-se evidenciar a evolução do número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e alojamento dos Açores de 2000 a 2016 tendo em conta a sua origem. É também perceptível a alteração de paradigma que se tem registado no perfil do turista que visita os Açores. Se, no ano de 2000, cerca de 72,3% dos hóspedes eram de origem nacional, ou seja, de Portugal Continental, da Região Autónoma da Madeira ou da própria Região Autónoma dos Açores, em 2016 esta percentagem cifra-se nos 50,8%. Refira-se ainda que, até 2014, a percentagem do número de hóspedes nacionais estava a ter uma tendência de decrescimento, tendo-se mesmo registado valores abaixo dos 50% nos anos de 2013 e 2014. A liberalização do espaço aéreo poderá também estar a contribuir para uma maior dinamização do mercado nacional.

Figura 6 - Evolução do número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e alojamento local dos Açores, por origem

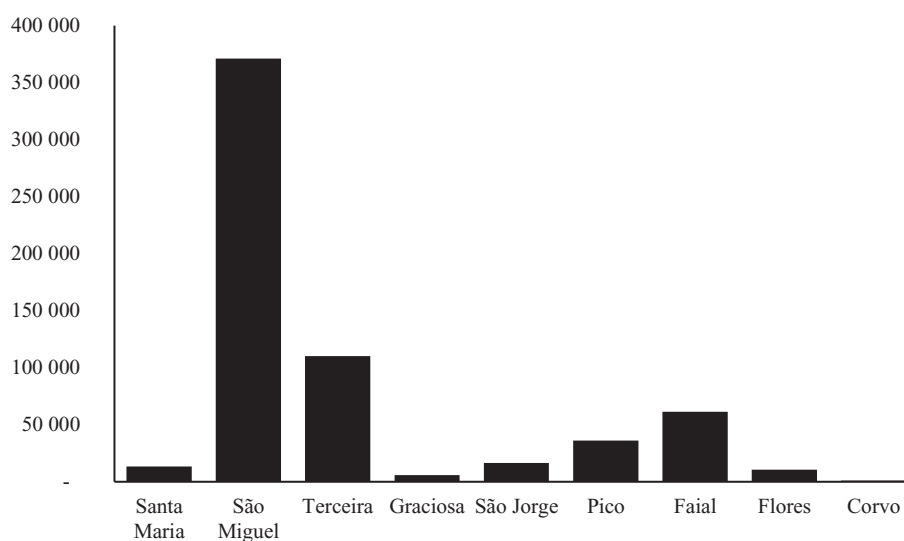


Fonte: SREA (2017)

Atendendo aos dados da Figura 7, percebe-se que, de facto, existe uma maior preponderância e capacidade para captar turistas na ilha de São Miguel, podendo-se atribuir diversos fatores para este acontecimento, entre eles: é a ilha com maior área e maior população residente; é nesta ilha que se encontram as principais portas de entrada

e saída do arquipélago, quer a nível de mercadoria, quer a nível de passageiros, tanto por mar como pelo ar; existe o principal polo urbano do arquipélago (a cidade de Ponta Delgada); e há vários produtos turísticos diferenciadores e de qualidade existentes em diferentes pontos da ilha, nomeadamente no concelho de Ponta Delgada, tal como demonstrado no Plano Estratégico e de Desenvolvimento Turístico deste concelho.

Figura 7 - Número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e de alojamento local nos Açores, em 2016, por ilha

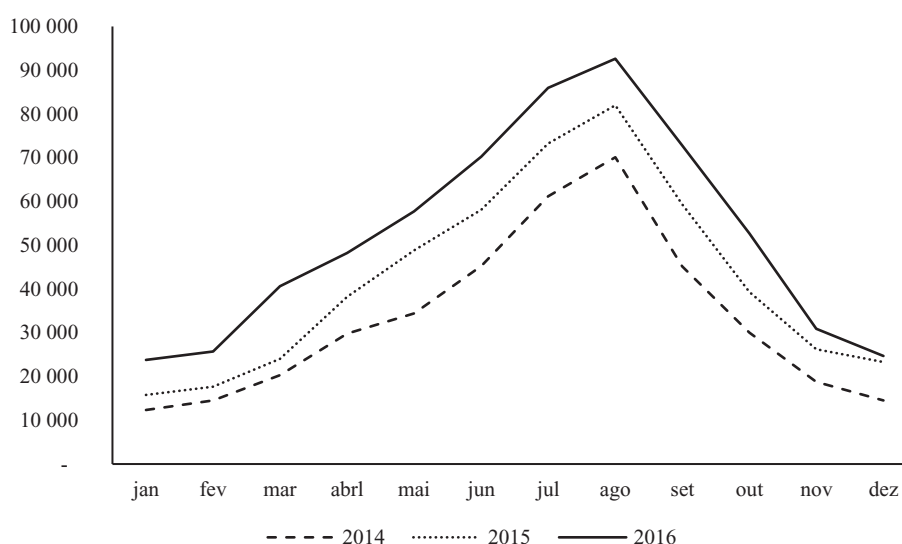


Fonte: SREA (2017)

A alta sazonalidade do número de passageiros nos aeroportos dos Açores e, por inerência, no aeroporto de Ponta Delgada está, naturalmente, associada à sazonalidade da procura turística que existe nesta região. Na Figura 8 apresenta-se o número de hóspedes alojados em estabelecimentos de alojamento turístico e alojamento local dos Açores por mês nos anos de 2014, 2015 e 2016. Pela análise aos três anos apresentados, percebe-se que, apesar de existir uma sazonalidade acentuada, os meses das denominadas “época baixa” e “época média” no ano de 2016 apresentaram crescimentos significativos relativamente aos períodos homólogos dos anos anteriores, o que poderá indiciar bons sinais, tanto para a atividade turística, como para a atividade aeroportuária, havendo maior

dinamização nesses meses de tradicionalmente pouca atividade. Por outro lado, os meses da “época alta” também apresentam crescimentos significativos relativamente aos meses homólogos, com o pico da procura a registar-se no mês de agosto.

Figura 8 - Número de hóspedes nos estabelecimentos de alojamento turístico e de alojamento local nos Açores, por mês



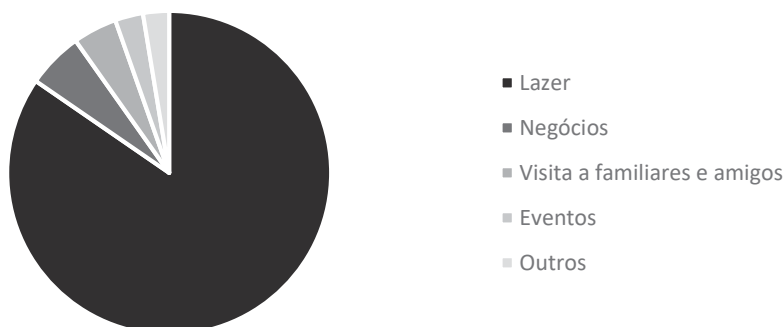
Fonte: SREA (2017)

Sendo o aeroporto de Ponta Delgada a principal *gateway* para os visitantes dos Açores, é previsível que aumente a atividade do aeroporto do Ponta Delgada por via do expectável aumento do número de turistas nos Açores, e em São Miguel em particular, nos próximos anos. Deste modo, pode-se encarar um cenário em que a capacidade máxima do aeroporto seja atingida, traduzindo-se numa ineficiente resposta ao aumento da procura.

Como se pode verificar pela Figura 9, apesar dos turistas que visitam os Açores terem como principal motivo de visita o lazer (cerca de 84,6% dos visitantes), existem ainda outros motivos de viagem que devem ser levados em conta, conforme as conclusões de um inquérito aplicado aos turistas que visitam aos Açores no ano de 2016, publicadas

pelo OTA (com uma margem de erro da amostra de 6%), nomeadamente as viagens a familiares e amigos (cerca de 4,4%) e as viagens de negócio (cerca de 5,6%).

Figura 9 - Principal motivo de viagem dos visitantes da Região Autónoma dos Açores, em 2016



Fonte: OTA (2017)

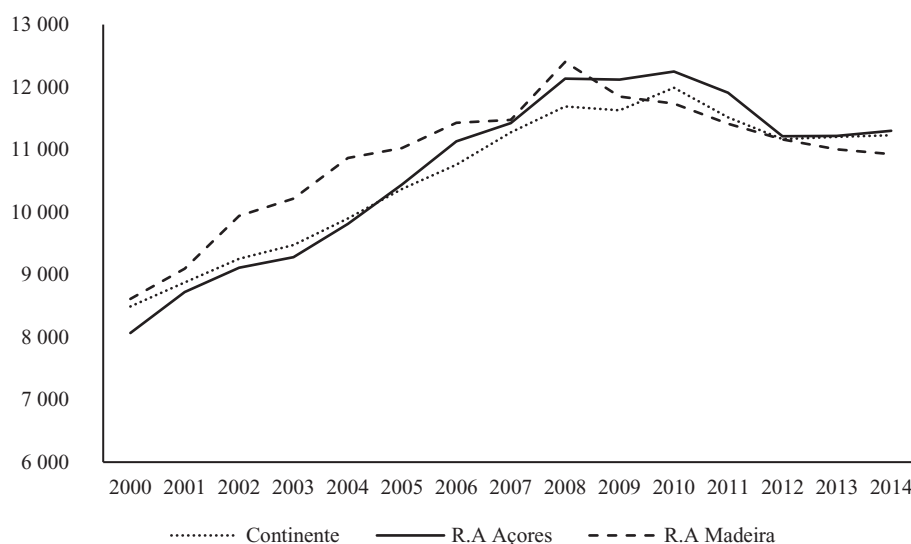
De facto, os Açores têm uma comunidade emigrante muito forte e são frequentes as viagens destes emigrantes para os Açores ou da comunidade local para a Diáspora, principalmente nas épocas festivas e de maior saudosismo.

As viagens de negócio também apresentam-se cada vez mais como um fator a ter em conta e com potencial de crescimento no futuro. O aumento da atividade turística e da atratividade dos Açores como destino turístico, a saída de Portugal dos Procedimentos dos Défices Excessivos com o conseqüente reposicionamento gradual dos rendimentos dos consumidores, a forte aposta na promoção dos produtos regionais (com o selo da marca “Açores”) e a convergência da qualidade de vida dos açorianos para níveis mais próximos da realidade nacional e europeia são alguns dos fatores que têm permitido uma maior dinamização da economia regional e aumentado a atração de *stakeholders* do exterior, quer sejam investidores, clientes, fornecedores ou parceiros, pelas empresas regionais.

Atente-se aos dados da Figura 10, que apresenta a evolução do rendimento disponível *per capita* nos Açores, na Madeira e em Portugal Continental de 2000 a 2014 (último ano

com dados disponíveis). Em 2000, das três regiões apresentadas, os Açores eram a que apresentava um menor rendimento disponível *per capita*, com uma diferença de cerca de 545 euros. Em 2014, das três regiões em comparação, os Açores já eram a região que apresentava maior rendimento disponível *per capita*. Ao desdobrar Portugal Continental, os Açores apenas ficavam atrás da Região Metropolitana de Lisboa e do Algarve. Note-se também a grande quebra que existiu neste indicador a partir do ano de 2011 nos Açores, ao qual se pode associar à grave crise económica que atingiu o país. Os dados de 2013 e 2014 já apontam para um início da recuperação e crescimento económico.

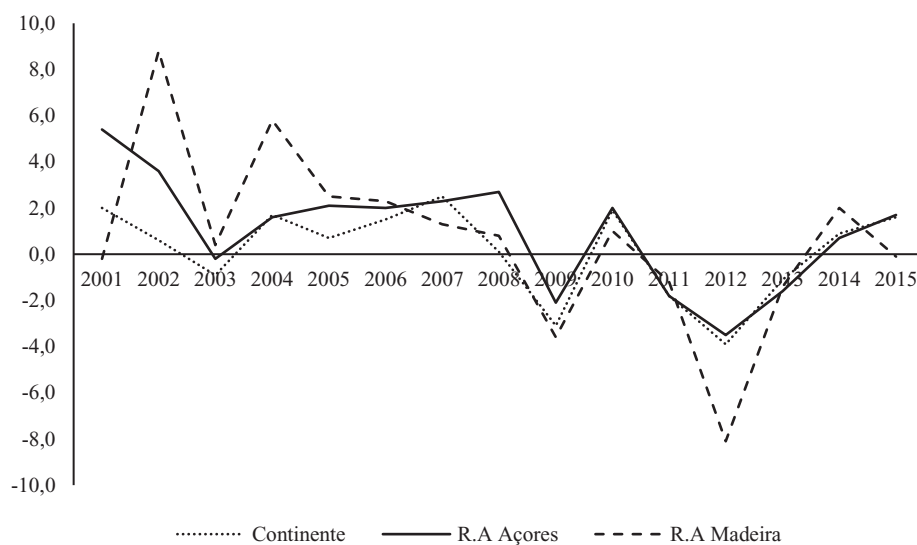
Figura 10 - Evolução do rendimento disponível *per capita* (euros)



Fonte: SREA (2017)

Na Figura 11 pode-se evidenciar a taxa de variação do volume do PIB em Portugal Continental, nos Açores e na Madeira. Após um período de recessão económica nos Açores, onde se registaram taxas de variação negativas nos anos de 2009, 2011, 2012 e 2013, os dados apontam, tal como anteriormente referenciado, para uma recuperação e uma nova dinamização da economia açoriana. Em 2015, os Açores apresentaram uma taxa de crescimento do PIB de 1,7%, superior à taxa registada no Continente e da média nacional (ambas de 1,6%).

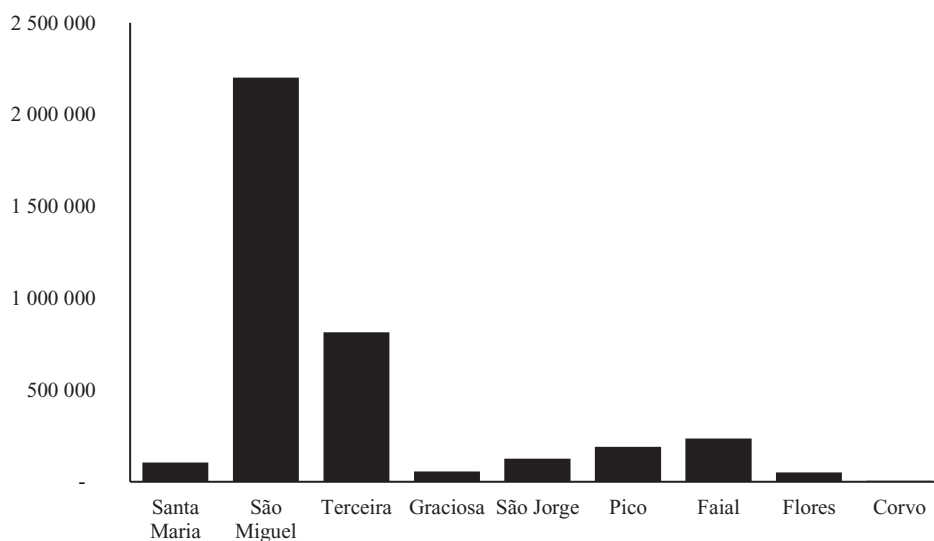
Figura 11 - Taxa de variação do volume do PIB (em %)



Fonte: INE (2017)

Atendendo-se aos dados da Figura 12, onde se apresenta a repartição do PIB regional do ano de 2015, percebe-se que, de facto, a ilha de São Miguel tem um peso preponderante na dinamização da economia regional, com um peso relativo de 58,2% do total do PIB produzido na Região Autónoma dos Açores.

Figura 12 - PIB dos Açores por ilha em 2015 (mil euros e a preços correntes)



Fonte: SREA (2017)

Por fim, apresenta-se na Tabela 3 o ranking regional e nacional das marcas municipais que estão presentes na ilha de São Miguel da edição de 2017 do “Portugal City Brand Ranking”, elaborado pela consultora espanhola Bloom Consulting. Este ranking pretende avaliar, de forma quantitativa, o valor da marca dos 308 municípios portugueses em 3 dimensões distintas: negócios (atração de investimento), visitar (atração de turistas) e viver (atração de talento). Um maior valor das marcas municipais da ilha de São Miguel, mas também das restantes ilhas de forma mais indireta, irá, naturalmente, traduzir-se num maior fluxo de pessoas no aeroporto de Ponta Delgada, principalmente no que se refere à captação de turistas de lazer e de negócios.

Na última edição publicada, o município de Ponta Delgada, onde está presente o aeroporto em estudo, liderava o ranking regional (o ranking dos municípios pertencentes à Região Autónoma dos Açores) nas três dimensões avaliadas. Este município, no ranking nacional da dimensão visitar, encontrava-se no 18.º lugar, havendo mesmo o seguinte destaque na publicação: “Com uma subida impressionante de 14 lugares no ranking nacional [que engloba todas as dimensões], Ponta Delgada apresenta-se como uma marca forte e com capacidade de competir com as grandes referências nacionais”.

Para além deste município, refira-se também as posições de destaque do município da Ribeira Grande na dimensão negócios e na dimensão viver (ambas no 4.º lugar) e do município da Povoação na dimensão visitar (5.º lugar).

Tabela 3 - Ranking regional e nacional das marcas municipais da ilha de São Miguel na edição de 2017 da Bloom Consulting

Município	Negócios	Visitar	Viver	Posição (país)
Ponta Delgada	1.º	1.º	1.º	28.º
Ribeira Grande	4.º	12.º	4.º	159.º
Vila Franca do Campo	13.º	9.º	10.º	202.º
Lagoa	9.º	7.º	7.º	220.º
Povoação	14.º	5.º	16.º	230.º
Nordeste	19.º	16.º	14.º	303.º

Fonte: Bloom Consulting (2017)

Em suma, a análise efetuada permite concluir que estão reunidas as condições para que haja efetivamente um aumento do tráfego de passageiros no aeroporto de Ponta Delgada, quer por via do aumento da atividade turística dos Açores e da notoriedade que este destino está a ganhar em termos internacionais, quer pela nova dinamização da economia regional que aparenta dar sinais de retoma e, dado os efeitos diretos, indiretos e induzidos do turismo, também tem atraído novos *stakeholders* do exterior para a Região Autónoma dos Açores.

Este expectável aumento do tráfego de passageiros no aeroporto de Ponta Delgada poderá sugerir novos constrangimentos nesta infraestrutura aeroportuária. Em 2009, ano em que a ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. era ainda uma empresa pública, foi realizado um investimento no aeroporto em cerca de 30 milhões, com término no ano de 2011, e o chefe de divisão, planeamento e controlo de direção de aeroportos dos Açores afirmava à Agência Lusa que “Atualmente [no aeroporto João Paulo II], estamos com 960 mil passageiros e, no âmbito do plano diretor que fizemos, estamos a adequar-nos a um primeiro patamar [de aumento de tráfego] para 1,2 milhões de passageiros”. Referiu ainda

que “o aeroporto poderá funcionar com estas infraestruturas, mas seria prejudicada a qualidade do serviço, pelo que estamos a antecipar constrangimentos”.

Posteriormente, foi apresentado em dezembro de 2013 o Plano Estratégico 2013-2017 da ANA, Aeroportos de Portugal, S.A., já como uma empresa privada, previstos nos contratos de concessão celebrados com o Estado Português. Neste plano estratégico estavam previstos investimentos no aeroporto de Ponta Delgada, mas que, à partida, não farão alterar a capacidade máxima do aeroporto em termos de tráfego de passageiros. Em 2016, tal como demonstrado anteriormente, já se movimentou neste aeroporto mais de 1,5 milhões de passageiros, o que poderá indicar que o aeroporto de Ponta Delgada está a operar acima da sua capacidade máxima, com repercussões ao nível da qualidade do serviço e da eficiência e eficácias das operações.

É neste sentido que importa avaliar se é justificável implementar um novo investimento no aeroporto de Ponta Delgada, utilizando-se a metodologia apresentada no subcapítulo seguinte.

APLICAÇÃO DO MODELO

Para avaliar o valor da opção de expansão do aeroporto de Ponta Delgada, recorrer-se-á ao modelo aplicado por Smit (2003). O modelo do autor avalia o valor da expansão do aeroporto como um jogo de opções utilizando um procedimento de dois passos, conjugando a teoria das opções reais com a teoria dos jogos, uma vez que se pressupõe a existência de dois aeroportos na mesma região para captar os voos em regime de duopólio. Assim, o modelo de Smit (2003) atribui o valor da infraestrutura aeroportuária ao potencial de melhoria da posição estratégica do aeroporto face à principal concorrência, uma vez que o investimento na infraestrutura irá aumentar a capacidade do aeroporto em aproveitar as oportunidades de crescimento futuras.

No entanto, o aeroporto de Ponta Delgada opera em regime de monopólio, não havendo mais nenhum aeroporto em São Miguel que possa competir para capturar quota de mercado a este aeroporto. O valor da opção de expansão irá residir no aumento dos rendimentos que o aeroporto irá captar pelo aumento da sua capacidade para fazer face ao aumento da procura, e não pela melhoria da sua posição estratégica face à concorrência local. Neste sentido, é necessário adaptar o modelo de Smit (2003) para a realidade do aeroporto em apreço, uma vez que não existirá a competição entre dois aeroportos. De seguida, descreve-se o modelo que é desenvolvido pelo autor.

O modelo de Smit (2003) começa por avaliar o valor dos ativos existentes. Assim, a análise começa pela definição do “mercado local” para os voos. O aeroporto de Ponta Delgada compete por capturar o número de passageiros que pretendem desembarcar ou partir da ilha de São Miguel. Não existindo mais nenhum aeroporto na ilha de São Miguel, a quota de mercado do aeroporto de Ponta Delgada é de 100%. Assim, assumindo que Q_M corresponde ao total da procura existente no mercado (medido em número de voos por ano) e Q_A equivale à procura pelo aeroporto de Ponta Delgada, temos que:

$$Q_M = Q_A \quad (1)$$

A procura pelo aeroporto de Ponta Delgada é incerta e assume-se que segue um processo binomial.

Para determinar o valor dos ativos existentes no aeroporto de Ponta Delgada, considera-se o valor do aeroporto em cada nó da árvore de eventos, V_t , sem nenhuma oportunidade de expansão ou futuras restrições governamentais e interações competitivas que possam advir desta expansão. O fluxo de caixa operacional total no tempo t para o aeroporto de Ponta Delgada, FCT_t , equivale à procura Q_A (que é incerta) a multiplicar pelo fluxo de caixa operacional médio por cada movimento de transporte aéreo, FC_t :

$$FCT_t = Q_A \cdot FC_t \quad (2)$$

Para utilizar a estrutura binomial, é necessário calcular a probabilidade de risco de neutro, p , a partir dos fluxos de caixa operacionais totais da árvore de eventos sem nenhuma opção ou interação competitiva:

$$p \equiv \frac{(1+R_f)FCT_t^- - FCT_{t+1}^-}{FCT_{t+1}^+ - FCT_{t+1}^-} \quad (3)$$

Nesta fórmula, FCT_{t+1}^+ e FCT_{t+1}^- são os fluxos de caixa operacionais para o aeroporto de Ponta Delgada sob procura incerta nos estados de subida (+) ou descida (-) e R_f representa a taxa de juro sem risco. Neste passo, Smit (2003) refere que a avaliação que resulta da árvore de eventos utilizando estas probabilidades podem equivaler ao mesmo valor resultante do cálculo tradicional de atualização dos fluxos de caixa. No entanto, refere também que a utilização da avaliação de opções reais facilita uma correta avaliação em cada nó da árvore de eventos quando opções de expansão, interações competitivas ou outros fatores podem alterar o risco ao longo dos nós da árvore. Refere mesmo que esta avaliação tem em conta o argumento “*as if traded*” discutido em Mason & Merton (1985), argumento este que se refere à validade das derivações dos modelos da teoria das opções financeiras, que avaliam ativos transacionáveis no mercado de capitais, para avaliar projetos de investimentos em ativos reais, que não são transacionáveis, mas em que se pretende estimar um preço como se fosse transacionável.

Nos nós finais (tempo T), obtém-se o valor residual do aeroporto de Ponta Delgada sem nenhuma interação competitiva ou restrições, V_T , assumindo uma perpetuidade dos fluxos de caixa operacional anual dos ativos existentes (sem expansão), crescendo a uma taxa constante, g_T , atualizada a uma taxa de risco ajustada, k (custo médio ponderado de capital):

$$V_T = \frac{FCT_{T+1}}{k - g_T} \quad (4)$$

No entanto, os aeroportos podem enfrentar uma restrição no crescimento de número de voos devido à capacidade dos ativos instalados. Neste sentido, o número de voos sem restrição Q_t , e os correspondentes fluxos de caixa libertos FCT_t , podem ser delapidados quando ocorrem elevados níveis de procura devido à capacidade máxima ou a restrições ambientais, Q_t^{\max} . A procura restrita para o aeroporto de Ponta Delgada é, assim, dada pela expressão:

$$Q_t^* = \min [Q_t^{\max}, Q_t] \quad (5)$$

O valor residual, neste cenário, é igual ao valor estimado pela equação já apresentada menos uma opção de compra perpétua que reflete Q_t^{\max} no preço de exercício. O autor refere que, logicamente, podem existir alterações tanto na taxa de crescimento como no custo de oportunidade de capital ao longo dos nós terminais da árvore binomial se existirem restrições ou interações.

Na avaliação da frente para trás, os valores equivalentes-certos podem ser consistentemente atualizados à taxa de juro sem risco, R_f , para determinar o valor dos ativos existentes. Quando se volta para trás até ao estado atual, calcula-se o valor utilizando a probabilidade de risco neutra nos valores atualizados expectáveis nos estados de subida e descida:

$$V = \frac{p \cdot V^+ + (1 - p) \cdot V^-}{(1 + R_f)^{\Delta t}} \quad (6)$$

Ao valor obtido adiciona-se o valor atualizado dos fluxos de caixa operacionais expectáveis que ocorram no período entre os nós. Fica, assim, concluída a avaliação aos ativos existentes do aeroporto.

Para a expansão, os órgãos de gestão do aeroporto de Ponta Delgada têm, em cada período, a opção de investir no próximo módulo de investimento se a procura for alta ou diferir o investimento se a procura for baixa, uma vez que a procura é exógena. Assume-se que, em cada período, o investimento cria uma capacidade adicional ΔQ_t mensurada

em número de voos por ano. O valor dos fluxos de caixa da expansão, ΔV_t , é o valor atualizado dos fluxos de caixa incrementais, ΔFCT_t , da capacidade adicional. Assim, e segundo a análise padrão das opções reais, esta opção de expansão equivale a uma opção de compra sobre este valor adicional dos fluxos de caixa, ΔV_t . O preço de exercício será igual ao valor necessário de investimento, I_t , para criar a capacidade adicional. Na ausência de interações competitivas, o resultado é um *payoff* não linear dado por:

$$C_i = \text{Max} [\Delta V_t - I_t, 0] \quad (7)$$

Desta forma, e utilizando a avaliação da frente para trás, é possível calcular o valor da expansão do aeroporto de Ponta Delgada para aproveitar as oportunidades futuras de crescimento. No entanto, importa salientar que, conforme refere o autor, o valor incremental de um investimento de avultado valor poderá envolver competições interativas com concorrentes, que o autor desenvolve no seu modelo, considerando um jogo de captação de voos em regime de duopólio. Neste sentido, estas interações introduzem uma descontinuidade no *payoff* da opção devido a investimentos realizados em períodos anteriores aos da captação efetiva dos voos. Estas interações competitivas fazem com que a capacidade do aeroporto não dependa apenas da evolução da procura anual dos voos, mas também dos investimentos dos concorrentes. Assim, poderá acontecer que um investimento para aumentar a capacidade do aeroporto resulte temporariamente em baixas taxas de ocupação das infraestruturas até que a procura tenha efetivamente crescido para os níveis expectáveis. Não existindo interações competitivas diretas no aeroporto de Ponta Delgada, assumir-se-á que o investimento a realizar por este aeroporto em cada período corresponderá à evolução da procura no período seguinte, de forma a maximizar a eficiência do aeroporto.

Estando apresentado o modelo de Smit (2003), importa pois aferir os valores dos *inputs* referentes ao aeroporto em estudo.

Como descrito anteriormente, a avaliação dos ativos existentes do aeroporto inicia-se com a análise à procura, mensurada em número de voos por ano. A procura pelo aeroporto de Ponta Delgada tem uma forte correlação com o desenvolvimento da atividade turística, não apenas na ilha de São Miguel, mas em todo o arquipélago dos Açores, como analisado no subcapítulo anterior. Procurou-se, então, perceber se é possível estabelecer uma regressão linear entre o número de hóspedes que fica alojado nos estabelecimentos de alojamento turístico dos Açores e o movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores com base no comportamento destas variáveis nos últimos 10 anos. Os dados históricos de 2006 a 2016 para estas duas variáveis encontram-se presentes na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de hóspedes alojados em estabelecimentos turísticos dos Açores e movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores, de 2004 a 2016

Ano	Movimento de passageiros	Número de hóspedes
2006	1.751.900	337.213
2007	1.798.466	350.829
2008	1.781.192	353.479
2009	1.733.923	327.901
2010	1.756.078	347.902
2011	1.792.269	344.595
2012	1.709.494	326.370
2013	1.716.671	333.446
2014	1.819.016	345.594
2015	2.205.431	428.012
2016	2.646.975	509.051

Fonte: SREA (2017) e Travel BI (2017)

Por uma questão de coerência, para a variável que corresponde ao número de hóspedes, recorreu-se aos dados do Travel BI do Turismo de Portugal, que contabiliza os hóspedes alojados em estabelecimentos hoteleiros, aldeamentos e apartamentos turísticos e outros, visto que a Estratégia de Turismo 2027, nos seus documentos oficiais, utiliza, também, este indicador. Estes documentos servirão de suporte para outros *inputs*

apresentados posteriormente. Conforme se pode verificar em Seltman (2015), o modelo da regressão linear simples é:

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \varepsilon_j \quad (8)$$

Neste modelo, Y_j representa a variável dependente (movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores), X_{1j} representa a variável independente (número de hóspedes alojados em estabelecimentos hoteleiros, apartamentos e aldeamentos turísticos e outros), β_i representa os coeficientes da regressão e ε_j os resíduos do modelos. Para estimar os coeficientes da regressão, recorre-se ao Método dos Mínimos Quadrados. A Figura 13 apresenta o *output* obtido pela análise à regressão.

Figura 13 - *Output* da análise à regressão

SUMÁRIO DOS RESULTADOS

<i>Estadística de regressão</i>	
R múltiplo	1,00
Quadrado de R	0,99
Quadrado de R ajustado	0,99
Erro-padrão	29322,13
Observações	11,00

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SO</i>	<i>MO</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	1,00	823008194415,71	823008194415,71	957,22	0,00
Residual	9,00	7738084513,20	859787168,13		
Total	10,00	830746278928,91			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor P</i>	<i>95% inferior</i>	<i>95% superior</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interceptar	35,05	61494,70	0,00	1,00	-139075,63	139145,72	-139075,63	139145,72
Variável X 1	5,17	0,17	30,94	0,00	4,79	5,55	4,79	5,55

O valor do coeficiente de determinação, R^2 , próximo de 1 aponta para uma excelente qualidade do modelo, ou seja, a variável dependente (movimento de passageiros no aeroportos dos Açores) é explicada quase na sua totalidade pela variável independente (número de hóspedes alojados em estabelecimentos de alojamento turístico nos Açores).

Para avaliar a significância do modelo, recorre-se ao teste t de Student para testar as seguintes hipóteses:

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Desta forma, pretende-se testar se existe um efeito da variável independente na variável dependente, ou seja, se a variação do número de hóspedes alojados em estabelecimentos de alojamento turístico nos Açores tem um efeito no número de passageiros que são movimentados nos aeroportos dos Açores.

Pela Figura 13 percebe-se que *p-value* é aproximadamente 0, pelo que se rejeita a hipótese nula para todos os níveis de significância. Conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo.

Em relação ao intercepto, só faz sentido avaliar a sua significância se existirem dados da variável independente com valores nulos ou próximos de 0, tal como se pode ver em Seltman (2015).

O modelo para estimar o movimento de passageiros nos aeroportos dos Açores é o seguinte:

$$\hat{Y}_j = 35,05 + 5,17X_{1j} \quad (9)$$

Para projetar o número de hóspedes alojados em estabelecimentos de alojamento turístico nos Açores, utilizou-se como referência a taxa de crescimento estimada pelo Turismo de Portugal na Estratégia Turismo 2027, onde se referencia que, num cenário otimista, o número de dormidas em estabelecimentos hoteleiros, aldeamentos, apartamentos turísticos e outros em Portugal cresça anualmente a uma taxa média de 6,1%. Adotando esta taxa como referência para o cálculo do crescimento das dormidas nos Açores, e assumindo-se que a estada média permanecerá idêntica (cerca de 3,03 noites), a taxa de crescimento do número de hóspedes será também de 6,1%.

Com estes dados, e com base na regressão estimada, é possível estimar o movimento de passageiros nos Açores, o movimento de passageiros em São Miguel e o número de voos a realizar no aeroporto de Ponta Delgada a partir de 2017, apresentados na Tabela 5. Em 2016, a proporção do número de passageiros movimentados no aeroporto de Ponta

Delgada em relação ao total dos Açores foi de 56,2%, assumindo-se que esta proporção manter-se-á no futuro, o que é justificável pelo comprometimento dos diversos agentes em promover o destino turístico «Açores» como um todo, procurando exponenciar as características diferenciadoras de cada ilha. Para projetar o número de voos, assumido como variável crítica do modelo, considera-se que a ocupação média de cada aeronave movimentada no aeroporto de Ponta Delgada será de 95 passageiros, mantendo-se, numa análise prudente, a ocupação média verificada em 2016.

Tabela 5 - Projeção do número de hóspedes nos Açores, movimento de passageiros nos Açores e em São Miguel e número de voos a realizar no aeroporto de Ponta Delgada

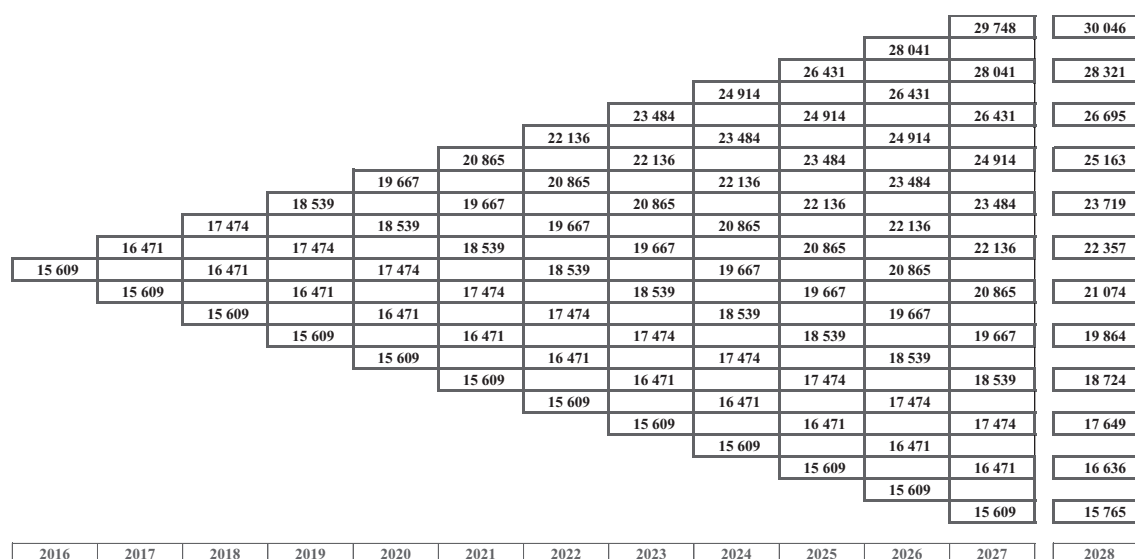
Anos	Número de hóspedes	Movimento de passageiros nos Açores	Movimento de passageiros em São Miguel	Número de voos
2016	509.051	2.646.975	1.486.851	15.609
2017	540.051	2.793.219	1.568.999	16.471
2018	572.938	2.963.315	1.664.544	17.474
2019	607.828	3.143.769	1.765.909	18.539
2020	644.843	3.335.212	1.873.446	19.667
2021	684.112	3.538.214	1.987.531	20.865
2022	725.772	3.753.783	2.108.564	22.136
2023	769.969	3.982.375	2.236.968	23.484
2024	816.858	4.224.886	2.373.191	24.914
2025	866.602	4.482.166	2.517.709	26.431
2026	919.375	4.755.113	2.671.028	28.041
2027	975.362	5.044.682	2.833.684	29.748

A partir de 2028, estima-se que haverá um crescimento residual no número de voos, assumindo-se uma taxa de crescimento anual de 1%.

Com estes dados, já é possível construir a primeira árvore binomial correspondente à evolução do número de voos, apresentada na Figura 14. Assume-se como ano 0 (estado atual) o ano de 2016 e períodos anuais até 2027, ano que corresponde ao fim da Estratégia Turismo 2027. Em cada período, o número de voos pode aumentar para os valores projetados ou manter-se inalterado, o que resulta num parâmetro d (movimento de

descida) com valor igual a 1. Este pressuposto é também assumido por Smit (2003), justificável pela tendência de crescimento no número de voos no passado. Efetivamente, no caso do aeroporto de Ponta Delgada, é muito improvável que haja uma diminuição no número de voos no futuro, uma vez que a liberalização do espaço aéreo em 2015, com o conseqüente menor custo de viagem, e a maior atratividade do destino turístico Açores permitirão fomentar a atividade aeroportuária.

Figura 14 - Árvore binomial do número de voos sem restrições de capacidade



Uma vez que não é possível apurar o fluxo de caixa operacional por voo específico do aeroporto de Ponta Delgada, recorreu-se ao Relatório e Contas de 2016 da ANA, Aeroportos de Portugal, S.A., onde foi apurado um fluxo de caixa operacional (total da atividade em Portugal) de 348.434 milhares de euros. Uma vez que a atividade de aviação da ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. corresponde a 70,8% do total de volume de negócios registado neste ano, ajustou-se o fluxo de caixa operacional com este coeficiente para melhor refletir o real fluxo de caixa liberto pelo movimento de aeronaves. Atendendo ao número de voos realizados em Portugal em 2016 de 358.981, o fluxo de caixa operacional por voo estimado é de 687 euros.

Outro *input* necessário para calcular o valor dos ativos existentes é o valor residual do aeroporto. A taxa de risco ajustado será dada pelo CMPC, em que o custo do capital próprio será estimado pelo CAPM:

$$R_i = R_f + \beta \cdot PRM \quad (10)$$

O parâmetro beta foi estimado em 0,81 com base na regressão entre as rendibilidades diárias das ações da VINCI Airports International, S.A. (empresa que detém a ANA, Aeroportos de Portugal, S.A.) e as rendibilidades diárias do índice CAC 40 (mercado onde as ações da VINCI Airports International, S.A. estão cotadas) entre 2000 e 2016. A taxa de juro sem risco de 2,903% foi calculada com base na média dos últimos 3 anos das *yields* das Obrigações de Tesouro do Estado Português a 10 anos. Para o prémio de risco de mercado, Fernandez & Linares (2014) estimaram que o prémio de risco de mercado utilizado em Portugal era de 8,5%. Assim, através da aplicação do modelo CAPM, a rendibilidade exigida pelos acionistas é:

$$R_i = 0,02903 + 0,81 \times 0,085 = 0,098$$

O custo da dívida (k_d) será calculado com base no seguinte rácio (Neves, 2007):

$$k_d = \frac{\text{Gastos com financiamento}}{\frac{\text{Passivo}_{2015} + \text{Passivo}_{2016}}{2}} \quad (11)$$

Tendo em conta o Relatório e Contas de 2016 da ANA, Aeroportos de Portugal, S.A., o custo da dívida é de:

$$k_d = \frac{50.376}{\frac{1.855.504 + 1.850.332}{2}} = 0,027$$

O CMPC será dado pela seguinte fórmula:

$$k = \frac{CP}{A} R_i + \frac{CA}{A} k_d (1 - t_c) \quad (12)$$

Considerando os rácios de autonomia financeira e o grau de endividamento da ANA, Aeroportos de Portugal, S.A. em 2016, e uma taxa de imposto sobre os lucros de 18,30%

(taxa de IRC nos Açores de 16,8% acrescida da Derrama Municipal de 1,5%), o CMPC é de:

$$k = \frac{511.377}{2.361.709} 0,098 + \frac{1.850.332}{2.361.709} 0,027(1 - 0,183) = 0,039$$

Com estes valores, calcula-se o fluxo de caixa operacional total em cada nó da árvore de eventos sem restrições de capacidade (Equação 2), assim como o valor residual atualizado ao ano de 2027 (Equação 4). Na Figura 15 apresenta-se a árvore binomial com os resultados obtidos.

Figura 15 - Árvore binomial dos fluxos de caixa operacionais sem restrições de capacidade

												20 442 847 €	722 577 533 €
											19 269 411 €		
										18 163 331 €	19 269 411 €	681 100 989 €	
									17 120 742 €	18 163 331 €		642 005 248 €	
									16 137 998 €	17 120 742 €	18 163 331 €		
									15 211 666 €	16 137 998 €	17 120 742 €	605 153 651 €	
									14 338 506 €	15 211 666 €	16 137 998 €		
									13 515 466 €	14 338 506 €	15 211 666 €	16 137 998 €	570 417 381 €
									12 739 670 €	13 515 466 €	14 338 506 €	15 211 666 €	
									12 008 406 €	12 739 670 €	13 515 466 €	14 338 506 €	537 675 015 €
									11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	13 515 466 €	
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	506 812 101 €
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	477 720 756 €
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	450 299 289 €
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	424 451 849 €
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	400 088 082 €
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	
									10 726 484 €	11 319 117 €	12 008 406 €	12 739 670 €	379 140 765 €
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Perpetuidade	

Na Figura 16 apresenta-se a probabilidade de risco neutro para cada nó da árvore de eventos, tendo em conta os resultados apresentados na Figura 15 e a Equação 3.

Figura 16 - Árvore binomial das probabilidades de risco neutro

										0,48
									0,48	
								0,48		0,48
							0,48		0,48	
						0,48		0,48		0,48
					0,48		0,48		0,48	
				0,48		0,48		0,48		0,48
			0,48		0,48		0,48		0,48	
		0,48		0,48		0,48		0,48		0,48
	0,48		0,48		0,48		0,48		0,48	
	0,53		0,48		0,48		0,48		0,48	
		0,53		0,48		0,48		0,48		0,48
			0,53		0,48		0,48		0,48	
				0,53		0,48		0,48		0,48
					0,53		0,48		0,48	
						0,53		0,48		0,48
							0,53		0,48	
								0,53		0,48
									0,53	
										0,53
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026

No entanto, conforme foi analisado no subcapítulo anterior, o aeroporto de Ponta Delgada poderá estar a operar no limite da sua capacidade, podendo não estar a captar a totalidade dos fluxos de caixa potenciais que foram estimados. Assume-se que o limite da capacidade do aeroporto de Ponta Delgada é de 16.000 voos anuais, limite este a partir do qual não poderão ser movimentados mais aeronaves. Esta limitação é sustentada pela afirmação do chefe de divisão, planeamento e controlo de direção de aeroportos dos Açores de que o investimento realizado de 2009 a 2011 permitiria adaptar o aeroporto a um patamar de movimento de passageiros de 1,2 milhões. Tendo sido ultrapassada esta barreira em 2016, com mais de 1,5 milhões de passageiros movimentados, justifica-se que, de facto, o aeroporto de Ponta Delgada estará a operar nos limites da sua capacidade.

Impondo esta restrição à capacidade de operação, as árvores de eventos para o cálculo do valor dos ativos existentes sofrerão alterações. Na Figura 17 apresenta-se a árvore binomial do número de voos com restrição de capacidade.

probabilidade de risco neutro para estes nós (Equação 6) aos fluxos de caixa operacionais expectáveis que ocorram nesse ano. Realizando estes passos em todos os períodos até ao ano de 2016, apura-se um valor de cerca de 393,6 milhões de euros. A Figura 19 apresenta a árvore binomial com o valor dos ativos existentes em todos os nós da árvore de eventos.

Figura 19 - Árvore binomial com o valor dos ativos existentes

												395 785 385 €
											395 613 758 €	395 785 385 €
										395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
									395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
								395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
							394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
						394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
					394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
				394 540 567 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
			394 404 062 €	394 540 567 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
		394 271 408 €	394 404 062 €	394 540 567 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
393 642 799 €		394 271 408 €	394 404 062 €	394 540 567 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
	393 770 441 €	394 271 408 €	394 404 062 €	394 540 567 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
		393 900 342 €	394 404 062 €	394 540 567 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
			394 030 878 €	394 540 567 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
				394 158 401 €	394 681 036 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
					394 274 874 €	394 825 583 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
						394 362 733 €	394 974 326 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
							394 383 759 €	395 127 389 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
								394 254 924 €	395 284 895 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
									393 796 026 €	395 446 974 €	395 613 758 €	395 785 385 €
										392 616 124 €	395 613 758 €	395 785 385 €
											389 867 249 €	395 785 385 €
												389 867 249 €
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	

Para a expansão, os órgãos de gestão têm, em cada período, a opção de investir no módulo seguinte de investimento e captar o valor que advém do incremento dos fluxos de caixa incrementais entre o cenário com restrições e o cenário sem restrições, ou diferir o investimento e manter-se no mesmo nível de atividade operacional. Na Figura 20 apresenta-se a árvore binomial com os fluxos de caixa incrementais, que resulta da diferença entre as árvores binomiais da Figura 15 e da Figura 18, incluindo o valor residual atualizado ao ano de 2027.

conforme as projeções apresentadas. Por outro lado, o valor atualizado das oportunidades de crescimento capta exatamente este valor, uma vez que a realização de investimentos anuais permitirá aumentar a capacidade da infraestrutura aeroportuária. Em cada nó da árvore de eventos foi avaliado se compensaria realizar o investimento com base no valor incremental resultante do incremento dos fluxos de caixa obtido pela eliminação da restrição de capacidade. Foi, assim, tomado em consideração o valor da flexibilidade de gestão, que aumenta naturalmente o valor da opção por contraponto a uma metodologia tradicional de atualização de fluxos de caixa. O valor total dos ativos do aeroporto de Ponta Delgada foi estimado em 416,7 milhões de euros.

Adicionalmente, foi também estimado qual seria o valor máximo que poderia ser incorrido em cada nó da árvore de eventos, mantendo todos os restantes *inputs* e pressupostos constantes. Foi apurado um valor máximo de investimento de 11.939 euros por cada voo incremental, valor esse que torna a opção nula. A partir deste valor, a opção será também nula, mas pela prevalecendo a decisão de não realizar o investimento nos vários nós da árvore, nomeadamente no ano de 2016, limitando as perdas de valor.

Importa salientar que esta análise é realizada na ótica da empresa, ou seja, na capacidade do aeroporto aumentar o seu valor e, conseqüentemente, dos seus acionistas. Apesar de, no cenário apresentado, o valor atualizado das oportunidades de crescimento assumir um valor positivo, deve-se refletir nas conseqüências de um não aumento da capacidade do aeroporto caso a procura realmente aumente.

A infraestrutura aeroportuária em apreço possui uma importância vital no seio da economia e da sociedade regional.

O aeroporto de Ponta Delgada é a mais importante porta de entrada e saída de passageiros de toda a Região Autónoma dos Açores, que é classificada como uma Região Ultraperiférica. Uma ineficiente e restrita operação aeroportuária na ilha de São Miguel

prejudica a mobilidade das pessoas, tanto dos locais como dos visitantes, o que é contra os princípios de coesão social e convergência da qualidade vida para os níveis europeus defendidos pela Comissão Europeia. Refira-se que o aeroporto de Ponta Delgada pertence à Rede Transeuropeia de Transportes, que tem como um dos principais objetivos assegurar a mobilidade de qualidade de pessoas e bens.

Por outro lado, a limitação na entrada de visitantes nos Açores irá prejudicar, naturalmente, a atividade turística, que tem cada vez mais aumentado a sua importância no desenvolvimento da atividade económica regional. É sabido que a atividade turística tem um elevado efeito multiplicador nas diversas atividades da cadeia de valor do turismo. A restrição à entrada de novos visitantes por via da limitação da capacidade do aeroporto porá em causa, não apenas a atratividade e qualidade do destino turístico Açores, mas também o desenvolvimento económico e social regional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo primordial desta dissertação prende-se com a aplicação do modelo de opções reais desenvolvido por Smit (2003) ao aeroporto de Ponta Delgada, que assume-se como a principal porta de entrada do arquipélago dos Açores. Avaliou-se o valor da opção de expansão do aeroporto para aproveitar as oportunidades de crescimento futuras que possam advir do desenvolvimento da atividade turística nos Açores. Assumiu-se que a procura seguia um processo binomial exógeno, o que acarta incerteza às decisões de investimento dos órgãos gestores do aeroporto. O valor da opção foi calculado em 23,1 milhões de euros, aumentando o valor do aeroporto de 393,6 milhões de euros (ativos existentes com restrição de capacidade) para 416,7 milhões de euros (ativos sem restrição de capacidade). Foi possível maximizar o valor incremental do investimento, uma vez que se teve em conta o valor da flexibilidade da gestão de só tomar a decisão de investir caso o cenário seja vantajoso, diferindo o investimento para o período seguinte caso o cenário seja negativo. Adicionalmente, procurou-se estimar qual seria o limite máximo do investimento a realizar, mantendo todos os restantes parâmetros do modelo inalterados. Foi obtido um valor máximo de investimento de 11.939 por voo a captar.

Este trabalho pretende contribuir para o desenvolvimento de estudos de caso na Região Autónoma dos Açores e para o desenvolvimento de modelos de avaliação de investimentos que possam ser utilizados pelos órgãos gestores regionais, nomeadamente os do aeroporto de Ponta Delgada, tendo em conta as melhores práticas científicas na avaliação de ativos reais.

Durante a investigação, foram encontradas algumas limitações de âmbito: não foi possível estimar o valor real de investimento que tenha por base as reais necessidades da infraestrutura e não foi possível calcular o fluxo de caixa operacional exato por voo resultante do centro de custos do aeroporto de Ponta Delgada.

Para investigação futura, recomenda-se que sejam colmatadas as limitações anteriores e que seja aplicada um modelo de procura estocástica e em tempo contínuo, para que seja atribuída maior aleatoriedade e, conseqüentemente, maior incerteza a uma ou mais variáveis exógenas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bloom Consulting (2017). *Portugal City Brand Ranking 2017 Municípios Portugueses*. Bloom Consulting, Madrid.

Brach, M. (2003). *Real options in practice*. John Wiley & Sons, Inc.

Chambers, R. (2007). *Tackling Uncertainty in Airport Design: A Real Options Approach*. Massachusetts Institute of Technology.

Copeland, T., Tufano, P. (2004). *A Real-World Way to Manage Real Options*. Harvard Business Review, Financial Analysis.

Couto, G., Pimentel, P., Ponte, J. (2017). *Tourism Development Potential in an Insular Territory: The Case of Ribeira Grande in the Azores*. Journal of Tourism Research & Hospitality, 6 (2).

Culík, M. (2015). *Real options valuation with changing volatility*. Elsevier GmbH.

Dzyuma (2012). *Real options compared to traditional company valuation methods: possibilities and constraints in their use*. E-Finance – Finance Internet Quarterly.

Fernandez, P., Linares, P. (2014). *Market Risk Premium used in 88 countries in 2014: a survey with 8.228 answers*. SSRN, IESE Business School, Madrid.

Fundo de Maneio (2015). *Plano Estratégico para o Turismo da Ribeira Grande 2015-2020*. Elaborado para a Câmara Municipal da Ribeira Grande.

Fundo de Maneio (2017). *Plano Estratégico de Desenvolvimento Turístico de Ponta Delgada 2017-2021*. Elaborado para a Câmara Municipal de Ponta Delgada.

IPDT (2016). *Plano Estratégico e de Marketing do Turismo dos Açores*. Elaborado para o Governo Regional dos Açores.

Kerr, R. (2014). *Competitiveness of the Brazilian pulp industry: a real options analysis of a forestry investment*. Práticas de Contabilidade e Gestão, 2 (1), 8-30, São Paulo.

Kostrova, A., Britz, W., Djanibekov, U., Finger, R. (2016). *Monte-Carlo Simulation and Stochastic Programming in Real Options Valuation: The Case of Perennial Energy Crop Cultivation*. University of Bonn, Institute for Food and Resource Economics.

Li, Y., James, B., Madhavan, R., Mahoney, J. (2007). *Real Options: Taking Stock and Looking Ahead*. Elsevier Ltd., *Real Options Theory: Advances in Strategic Management*, 24, 31-66.

- Mason, S., Merton, R. (1985). *The Role of Contingent Claims Analysis in Corporate Finance* em E. Altman & M. Subrahmanyam, Ed., *Recent Advance in Corporate Finance*, Homewood, Illinois, Dow-Jones Irwin.
- Mun, J. (2006). *Real Options Analysis: Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions*. John Wiley & Sons, Inc.
- Neves, J. (2007). *Análise Financeira – Técnicas fundamentais*. Texto Editores, Lda., Lisboa.
- Pereira, P., Rodrigues, A., Armada, M. (2007). *The Optimal Timing for the Construction of an Internacional Airport*. SSRN Eletronic Journal.
- Pimentel, P., Azevedo-Pereira, J., Couto, G. (2012). *High-speed rail transport valuation*. The European Journal of Finance, 18 (1-2), 167-183.
- Putten, A., MacMillan, I. (2004). *Making Real Options Really Work*. Harvard Business Review.
- SEBRAE (2008). *Cadeia produtiva do turismo: Cenários económicos e estudos setoriais*. SEBRAE, Recife.
- Seltman, H. (2015). *Experimental Design and Analysis*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
- Smit, H. (2003). *Infrastructure Investment as a Real Options Game: The Case of European Airport Expansion*. Financial Management, 5-35.
- Trigeorgis, L. (1995). *Real Options in Capital Investment: Models, Strategies, and Applications*. Greenwood Publishing Group, Londres.
- Trigeorgis, L., Reuer, J. (2017). *Real options theory in strategic management*. Strategic Management Journal, 38 (1), 42-63.
- Turismo de Portugal I.P. (2017). *Estratégia Turismo 2027*. Ministério da Economia do Governo de Portugal.
- Xiao, Y., Fu, X., Oum, T., Yan, J. (2016). *Modelling airport capacity choice with real options*. The University of Sydney, Institute of Transport and Logistics Studie

UNIVERSIDADE DOS AÇORES
Faculdade de Economia e Gestão

Rua da Mãe de Deus
9500-321 Ponta Delgada
Açores, Portugal