



Os efeitos da regulação económica sobre a rentabilidade dos aeroportos

por

Margarida Cristiana Alves da Costa

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Economia pela Faculdade de Economia do Porto

Orientada por:

Maria Paula Vicente Sarmiento

Julho, 2017

Nota biográfica

Margarida Cristiana Alves da Costa nasceu a 1 de dezembro de 1992 em Lousada, distrito do Porto.

Entre setembro de 2011 e junho de 2014 frequentou a licenciatura em Economia na Universidade da Beira Interior (UBI). No ano letivo 2012/2013 recebeu um reconhecimento de mérito, reconhecimento esse, concedido aos alunos que obtiveram uma média elevada. Ao longo do seu percurso académico, participou como membro do *staff* em diversas conferências, salientando a participação na *7th Annual Meeting of the Portuguese Economic Journal*. Colaborou também com o Departamento de Gestão e Economia da UBI ministrando explicações de Cálculo Financeiro.

Em setembro de 2014 ingressou no Mestrado em Economia da Faculdade de Economia da Universidade do Porto.

Entre julho e setembro de 2016, realizou um estágio de verão na S.E.E.C. – Sociedade de Estudos Económicos, Lda., situada em Amarante.

Agradecimentos

A elaboração desta dissertação não teria sido possível sem a existência do apoio, direto ou indireto, de várias pessoas, a quem não poderia deixar de expressar um agradecimento especial.

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora, a Professora Doutora Maria Paula Sarmento, pelo seu apoio, partilha de conhecimento, dedicação, constante disponibilidade e incentivo. A ela, agradeço ainda pela sua simpatia e compreensão.

Em segundo lugar, agradeço à Professora Doutora Anabela Carneiro pela disponibilidade e pelos seus conselhos sobre o modelo econométrico.

À minha família agradeço o apoio contínuo e o amor incondicional. Em especial ao meu pai, César, pelo seu encorajamento face ao capítulo avassalador deparado nas nossas vidas. Cada dia que passa admiro-o mais. Ao meu irmão Ricardo por toda a sua amizade.

Agradeço ao Rui Diogo pela sua força e motivação que me acompanhou ao longo do meu percurso académico e na realização desta dissertação. A ele, agradeço ainda pela paciência, compreensão e serenidade transmitida.

À minha companheira de todo este processo, Adriana, agradeço sobretudo, a sua amizade.

Resumo

Os aeroportos são reconhecidos como empresas que fornecem múltiplos serviços (aeronáuticos e comerciais) aos clientes da indústria aérea, obtendo assim receitas diversificadas. Nos últimos 30 anos, os lucros dos aeroportos derivaram maioritariamente dos serviços comerciais, mas estes serviços afastam-se do objetivo principal dos aeroportos - o fornecimento de serviços de aviação às companhias aéreas.

Por isso, para efeitos de regulação, alguns autores defendem a separação dos serviços comerciais dos serviços aeronáuticos, ou seja, a implementação das regras *dual-till* em vez de *single-till*. As regras referidas podem ser adotadas quer quando os reguladores utilizam a regulação pela taxa de retorno quer quando utilizam o mecanismo *price cap* (ou seja, os principais instrumentos de regulação). Assim, com este estudo, pretende-se analisar o impacto nos resultados financeiros dos aeroportos da adoção dessas regras *single-till* ou *dual-till*, bem como da utilização da regulação pela taxa de retorno e da regulação *price cap*.

Usando um painel não balanceado para 18 aeroportos europeus no período 2005 a 2015, os resultados da estimação econométrica permitem constatar que a regulação *price cap* influencia negativa e significativamente a rentabilidade dos aeroportos. No entanto, os resultados sugerem uma influência negativa da aplicação das abordagens *dual-till*, onde as taxas aeronáuticas reguladas resultam dos serviços aeronáuticos.

Esta análise revela-se de particular importância na medida em que incluímos os principais aeroportos europeus e permitimos uma consideração sobre a influência na rentabilidade de fatores relacionados com o tipo de regulação, propriedade, dimensão e estrutura financeira dos aeroportos.

Códigos-JEL: L43, L51, L93

Palavras-chave: Regulação, Aeroportos, Single-till, Dual-till

Abstract

Airports are recognized as companies providing multiple services (aeronautical and commercial) to customers in the airline industry, thus obtaining diversified revenues. Over the past 30 years, airport profits have been derived mostly from commercial services, but these services are moving away from the main objective of airports - the provision of aviation services to airlines.

Therefore, for regulatory purposes, some authors advocate the separation of commercial services from aeronautical services, that is, the implementation of dual-till rather than single-till rules. These rules can be adopted either when regulators use rate of return regulation or when they use the price cap mechanism (i.e. the main regulatory instruments). Thus, this study intends to analyze the impact of adopting single-till or dual-till rules, as well as the use of regulation by both the rate of return and the price cap regulation, on the airports financial results.

Using an unbalanced panel for 18 European airports in the period from 2005 to 2015, the results of the econometric estimation allow us to state that the price cap regulation influences negatively and significantly the airport profitability. However, the results suggest a negative influence of the application of dual-till approaches, where regulated aeronautical rates result from aeronautical services.

This analysis is of particular importance as we include the main European airports and allow us to consider the influence of factors related to the type of regulation, ownership, size and financial structure of airports, on their profitability.

JEL-codes: L43, L51, L93

Key-words: Regulation, Airports, Single-till, Dual-till

Índice

Nota biográfica.....	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice de tabelas	vi
Introdução	1
1. Regulação dos Aeroportos: Teoria e Instrumentos	4
1.1. Regulação pela taxa de retorno	8
1.2. Regulação <i>price cap</i>	10
1.3. Regulação <i>light-handed</i>	14
1.4. Regras <i>single-till versus dual-till</i>	17
1.4.1. Regras <i>single-till vs dual-till</i> : Aeroportos congestionados	23
1.4.2. Regras <i>single-till vs dual-till</i> : Aeroportos não congestionados.....	24
2. Metodologia	25
2.1. Modelo de Dados em Painel.....	27
2.2. Descrição da base de dados.....	29
2.3. Estatísticas descritivas	31
2.4. Estimação Econométrica.....	33
Conclusão	41
Referências bibliográficas	43
Anexos.....	47

Índice de tabelas

Tabela 1 - Lista de algumas autoridades reguladoras no setor da aviação comercial ..	6
Tabela 2 – Regimes de regulação nos aeroportos	21
Tabela 3 – Lista dos aeroportos europeus em análise	29
Tabela 4 – Taxas de câmbio do dia 4 de abril de 2017	31
Tabela 5 – Estatísticas Descritivas	32
Tabela 6 – Matriz das correlações de <i>Pearson</i>	33
Tabela 7 – Resultados da estimação por <i>pooled OLS</i>	35
Tabela 8 – Resultados da estimação por Efeitos Aleatórios (RE)	36
Tabela 9 – Resultado do Teste do multiplicador de <i>Lagrange</i> (LM).....	37
Tabela 10 – Resultados da estimação por Efeitos Fixos (FE)	37
Tabela 11 – Resultado do Teste de <i>Hausman</i>	39
Tabela 12 – Características dos Aeroportos Europeus em análise.....	47
Tabela 13 – Definição das variáveis incluídas no modelo	48
Tabela 14 – Estatísticas descritivas das variáveis incluídas no modelo	49
Tabela 15 – Matriz das correlações de <i>Pearson</i>	50
Tabela 16 – Tabela síntese dos resultados das estimações por <i>pooled OLS</i> , RE e FE	51

Introdução

O transporte aéreo é um dos transportes mais rápidos à escala mundial, sendo a sua importância indiscutível para o turismo e negócios globais. Impulsiona o crescimento económico e social, essencialmente por aproximar pessoas, países e culturas, criar comércio e turismo, estabelecer relações entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (IATA, 2016a). A nível mundial, o transporte aéreo é integrado por 4130 aeroportos, 1400 companhias aéreas comerciais e 173 prestadores de serviços de navegação aérea (ICAO, 2016). O impacto económico global (direto e indireto) na aviação é de 2,7 triliões de dólares, equivalente a 3,5% do PIB (Produto Interno Bruto) mundial (ATAG, 2016).

Em 2015, de acordo com ICAO (2016), cerca de 3,5 mil milhões de passageiros usaram o transporte aéreo para as suas necessidades de negócios e turismo. Em Portugal, o número total de passageiros nos aeroportos e aeródromos aumentou 11% (39,6 milhões) em comparação ao aumento de 9,4% em 2014 (INE, 2016). Além disso, em 2014, os aeroportos investiram, a nível mundial, 37 mil milhões de dólares na construção de infraestruturas, projetos de construção e criação de postos de trabalho (ATAG, 2016). Frequentemente, o aeroporto é a empresa mais importante de uma região, uma vez que promove a empregabilidade e o turismo. Em 2015, a indústria aeroportuária criou 62,7 milhões de postos de trabalho a nível mundial, dos quais 11,9 milhões na Europa e 8,8 milhões na EU28 (ATAG, 2016).

A par da importância do setor dos aeroportos, está o facto de este setor necessitar de uma regulação económica independente, robusta e eficiente para salvaguardar as companhias aéreas e os seus passageiros do abuso de posição dominante por parte dos prestadores de serviços (sobretudo prestadores privados ou que se baseiam na sua atividade) (IATA, 2016b). Maioritariamente, os aeroportos são regulados pois possuem poder de monopólio natural, o que significa que as taxas aeroportuárias de utilização de infraestruturas aeronáuticas, por exemplo pistas e terminais, determinam o número de passageiros numa dada região (Czerny e Zhang, 2015). Assim, a presente dissertação pretende analisar os instrumentos de regulação neste setor e perceber o impacto na *performance* financeira dos métodos de regulação. Respondendo às seguintes questões de investigação: qual o impacto da utilização das regras *single-till* e *dual-till* na

rentabilidade dos aeroportos? e qual o impacto da regulação pela taxa de retorno e *price cap* na rentabilidade dos aeroportos?

Com a regra *single-till*, as taxas aeronáuticas reguladas resultam das atividades aeronáuticas e comerciais, enquanto na *dual-till* as taxas aeronáuticas reguladas resultam apenas das atividades aeronáuticas (e.g. Bilotkach *et al.* (2012), Czerny (2006) e Oum *et al.* (2004)).

A regulação pela taxa de retorno caracteriza-se pelo regulador definir os preços que a empresa regulada pode estabelecer pelos seus serviços regulados, ao passo que na regulação *price cap* o regulador define um preço máximo que depende do preço praticado no período anterior.

A primeira questão de investigação é relevante na medida em que as abordagens *single-till* e *dual-till* implicam diferentes incentivos ao aeroporto regulado no que diz respeito a investimentos em capacidade. A segunda questão é de especial interesse, tratando-se de dois instrumentos de regulação com uma aplicação frequente, os quais apresentam efeitos diferentes, por exemplo, em termos do incentivo ao investimento.

Portanto, neste estudo será analisado o impacto da aplicação dos métodos de regulação através da construção de um modelo econométrico, usando dados em painel relativos a 18 aeroportos europeus no período 2005 a 2015. O modelo analisado será estimado por *pooled OLS*, efeitos aleatórios e efeitos fixos. Adicionalmente, e com o objetivo de melhor compreender qual dos modelos se apropria ao estudo, utilizar-se-á o teste do multiplicador de *Lagrange* e de *Hausman*.

A dissertação é um acrescento à literatura existente, dado que não temos conhecimento de estudos empíricos relacionados com as abordagens *single-till* e *dual-till* nos resultados financeiros dos aeroportos. Segundo Yang e Fu (2015), a maioria dos estudos sobre a regulação dos aeroportos centra-se nos preços e congestionamento sem considerar explicitamente outros atributos de qualidade que afetam o excedente do consumidor. Assim, esta análise revela-se de particular importância na medida em que incluímos os principais aeroportos europeus e permitimos uma consideração sobre a influência na rentabilidade de fatores relacionados com o tipo de regulação, propriedade, dimensão e estrutura financeira dos aeroportos.

A estrutura desta dissertação é a seguinte: o primeiro capítulo analisa os diferentes instrumentos de regulação dos aeroportos; o segundo capítulo apresenta um estudo

empírico através de um painel não balanceado. Além disso, é apresentada a descrição da base de dados, a análise das estatísticas descritivas, bem como, a interpretação dos resultados do estudo. Por fim, o capítulo Conclusões procede à síntese das principais conclusões obtidas, dos principais problemas da investigação e possíveis sugestões para investigações futuras.

1. Regulação dos Aeroportos: Teoria e Instrumentos

A existência de falhas de mercado conduz à intervenção da Política da Concorrência e da regulação económica. A Política da Concorrência procura obter eficiência económica e integração do mercado, de forma a garantir a concorrência entre empresas, sem prejudicar o bem-estar (Motta, 2004). No entanto, a regulação económica consiste nas restrições estabelecidas pelo Estado (ou pelas entidades reguladoras independentes) às “decisões das empresas sobre os preços, as quantidades, a entrada e saída no mercado” (Viscusi *et al.*, 2005, p. 357). O mercado falha em ambientes não concorrenciais, sobretudo no caso do regime de monopólio natural, ou na presença de ambientes concorrenciais que não cumpram as condições solicitadas (como por exemplo, lucros adquiridos pelas empresas derivados de alterações estruturais na indústria ou discriminação de preços), passando assim, a intervenção pela regulação. Nos aeroportos estes acontecimentos podem levar a comportamentos abusivos por parte dos operadores refletindo-se em preços elevados, qualidade baixa e serviços ineficientes (Marques e Brochado, 2008). Por isso, como os aeroportos apresentam diversas características, nomeadamente, informação assimétrica (seleção adversa e risco moral), economias de escala¹, economias de gama² e densidade³, externalidades positivas e negativas, ativos

¹ Existem economias de escala quando o custo marginal é inferior ao custo médio. As empresas podem usar as economias de escala como barreiras à entrada, uma vez que podem produzir em excesso a custos inferiores relativamente à concorrência. Os aeroportos possuem elevadas economias de escala nos investimentos em pista de descolagem, apesar de existirem deseconomias de escalas (situação em que o custo marginal deve exceder o custo médio, caso este aumente), nomeadamente nas instalações terminais (Betancor e Renderio, 1999) (*cf.* Hancioglu, 2008).

² No setor dos aeroportos, as economias de gama existem nas situações eficientes e menos dispendiosas para que a empresa garanta um conjunto de serviços. Estas economias resultam da prestação das atividades aeronáuticas (tais como, fornecimento de pistas de descolagem, *aprons* e *taxiways*) e originam baixos custos operacionais quando é utilizada a mesma pista para diferentes tráfegos aéreos. Os aeroportos podem praticar economias de gama e fornecer atividades comerciais em simultâneo, todavia não é expectável que beneficiem os custos da empresa face às elevadas economias de gama das atividades aeronáuticas (Hancioglu, 2008).

³ No setor do transporte aéreo, existem economias de densidade quando o custo médio diminui à medida que o volume de tráfego dos serviços num determinado itinerário aumenta ou quando os custos fixos de voo diminuem (ou seja, custos relacionados com o combustível, tripulação e serviços de aeronave) (Besanko *et al.*, 2013). O volume de tráfego dos serviços designa-se “pela relação entre as receitas ou milhas voadas por passageiros”. (Besanko *et al.*, 2013, p. 67). Os aeroportos não congestionados, ao contrário dos congestionados, apresentam economias de densidade, dado que o custo suplementar de um movimento recente é praticamente nulo em contraste com as receitas (Marques e Brochado, 2008). Um aeroporto congestionado é aquele em que os voos estão atrasados no “horário de ponta” (Zhang e Zhang, 1997).

afundados elevados e de longa duração⁴ (Marques e Brochado, 2008), vários autores defendem a necessidade de regulação com base na teoria do monopólio natural (situação em que a produção de um bem ou serviço por uma única empresa minimiza o custo unitário (Viscusi *et al.*, 2005)). Contudo, para a verificação desta teoria é necessário o conceito de subaditividade da função custo de produção, isto é, se a função custo de produção possuir economias de escala e de gama, a produção numa única empresa conduz a um custo médio inferior (Viscusi *et al.*, 2005). De acordo com alguns autores (Pioner, 2009), a função custo dos aeroportos não é subaditiva, sendo a regulação estipulada pelo lado da procura, uma vez que os aeroportos caracterizam-se por serem uma empresa multiproduto que fornece serviços aeronáuticos e serviços comerciais (ou não aeronáuticos) para companhias aéreas e passageiros. Os serviços aeronáuticos consistem em serviços de estacionamento de aeronaves, serviços de assistência em escala e infraestruturas, enquanto os serviços comerciais referem-se à concessão de retalho, como por exemplo, restaurantes, lojas *duty-free* e parques de estacionamento de automóveis (e.g. Bilotkach *et al.* (2012), Czerny (2006), Marques e Brochado (2008) e Yang e Zhang (2011)). Em geral, os aeroportos compreendem uma atividade privada ou uma gestão por parte do governo (quando são propriedades públicas).

A regulação dos aeroportos surgiu com o objetivo de beneficiar um pequeno número de grandes empresas e de companhias aéreas, tendo estas um maior poder de mercado que os aeroportos (Barbot, 2002). Segundo a autora, a regulação não capta – direta ou indiretamente – taxas individuais⁵, apesar de captar diretamente apenas atividades *airside*⁶, e indiretamente o comércio e outras receitas. A principal função da regulação neste setor é o estabelecimento das taxas aeroportuárias (Barbot, 2002). A determinação dessas taxas é formada por duas etapas: na primeira etapa, a autoridade aeroportuária define as taxas das atividades comerciais, de modo a maximizar as receitas comerciais; posteriormente na segunda etapa, as taxas aeronáuticas são definidas para

⁴ Os ativos afundados decorrem da realização de investimentos que dificilmente são recuperados se a empresa sair do mercado (Motta, 2004). Na indústria aeroportuária, os ativos afundados são caracterizados pela construção de pistas de descolagem, *aprons* e *taxiways*, sendo que esses investimentos são difíceis de recuperar, salvo se o aeroporto propuser um possível tráfego de passageiros. Estes ativos influenciam os riscos associados a novos investimentos e afetam negativamente a realização de novos investimentos por parte dos aeroportos (Hancioglu, 2008).

⁵ Taxas definidas pelo aeroporto sobre os consumidores finais, ou seja, os passageiros.

⁶ As atividades *airside* compreendem o caminho de circulação, pistas e plataformas de estacionamento de aeronaves (Kazda e Caves, 2007).

compensar eventuais perdas de rendimentos. Por exemplo, se as receitas comerciais forem elevadas, então as taxas aeronáuticas sofrem uma redução. Nesta etapa, decide-se ainda quais os custos aeronáuticos que devem ser atribuídos aos clientes das companhias aéreas (Zhang e Zhang, 1997).

Na maioria dos países europeus, o responsável pela regulação é o governo central, com exceção da Alemanha onde a regulação parte do governo regional (Bel e Fadega, 2013).

Tabela 1 - Lista de algumas autoridades reguladoras no setor da aviação comercial

País	Autoridade reguladora
Alemanha	Luftfahrt-Bundesamt (LBA)
Espanha	Agencia estatal de seguridad aérea (AESA)
França	Direction générale de l'aviation civile (DGAC)
Irlanda	Irish aviation authority (IAA)
Itália	Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC)
Portugal	Autoridade nacional da aviação civil (ANAC)
Reino Unido	Civil aviation authority (CAA)

Fonte: Elaboração da autora com base em informação da ICAO - *International Civil Organization* (<https://www.icao.int/pages/links.aspx>, acedido em março de 2017).

Os regimes de regulação mais utilizados para a fixação dos preços dos aeroportos são a regulação tradicional e a regulação por incentivos, respetivamente a regulação pela taxa de retorno e a regulação *price cap*. Na regulação tradicional, o regulador define os preços de modo a garantir uma certa taxa de retorno dos capitais investidos. Em contrapartida, a regulação por incentivos tem como finalidade o aumento da eficiência produtiva⁷ (sobretudo a curto-prazo). Mas, a regulação por incentivos pode não ser benéfica para a eficiência alocativa⁸, desempenho da qualidade e do investimento a longo-

⁷ A eficiência produtiva caracteriza-se pela eficiência no uso dos recursos, nomeadamente na produção de bens e serviços (Motta, 2004).

⁸ A eficiência alocativa caracteriza-se pela eficiência na distribuição de recursos (Motta, 2004), no entanto, depara-se com quatro problemas: a relação do preço relativamente ao custo, a estrutura do preço, os *slots* e a subsídição cruzada. *Slots* são faixas horárias que definem os horários de aterragem e descolagem. A regulação dos *slots* implica a definição de quantidade máxima de horários para as companhias aéreas na utilização do sistema *runway* no espaço de 30 minutos (Bel e Fadega, 2013).

prazo, pois estes aspetos são complicados de avaliar quantitativamente face à eficiência produtiva (Adler *et al.*, 2015).⁹ Contudo, os autores mencionam que este regime regulatório pode melhorar a eficiência alocativa, aumentar a eficiência nos serviços comerciais e incentivar a redução da qualidade, consoante o método de regulação.

As autoridades reguladoras possuem dois métodos independentes de determinar as taxas aeroportuárias em conformidade com os regimes regulatórios mencionados anteriormente, isto é, a abordagem *single-till*, em que as taxas aeronáuticas reguladas resultam das atividades aeronáuticas e comerciais, e a abordagem *dual-till*, na qual as taxas aeronáuticas reguladas resultam apenas das atividades aeronáuticas (e.g. Bilotkach *et al.* (2012), Czerny (2006) e Oum *et al.* (2004)).

Para além dos métodos de regulação referidos anteriormente, outros autores classificam a regulação dos aeroportos através de outros procedimentos. Por exemplo, em termos da determinação dos preços e custos, particularmente, por regulação menos normativa, moderadamente normativa e muito normativa; e por *light-handed*, *medium-handed* e *heavy-handed*.

Na regulação menos normativa, os preços são definidos pela entidade gestora do aeroporto, quer seja pública ou privada, ocorrendo nos aeroportos públicos e sujeitos a concorrência. Caso os aeroportos sejam privados em todo o seu domínio, as autoridades reguladoras podem adotar este método de regulação. Na regulação moderadamente normativa, os preços são definidos por leis ou por regulamentos administrativos¹⁰. Por fim, a regulação muito normativa ocorre nos aeroportos de grande dimensão com um significativo poder de mercado e uma porção considerável dos aeroportos privados estão sujeitos a alguma regulação deste tipo (Bel e Fadega, 2013).

A regulação *light-handed* exige relatórios das atividades dos serviços do aeroporto anuais para informação pública, como revisões do setor e não existe uma regulação do preço formal. Já a regulação *medium-handed* pode ser definida por um regime de licenças e aplica-se aos aeroportos com algum poder de mercado em forma de

⁹ Segundo Adler *et al.* (2015), este facto deve-se ao cálculo da eficiência produtiva ser simples com o uso da produtividade total dos fatores, análises de fronteiras de produção estocástica ou medidas *Data Envelopment Analysis* (DEA). Os autores apresentam ainda como exemplo, o estudo de Assaf *et al.* (2012) em relação à eficiência produtiva, onde estes deduzem que os aeroportos regulados costumam ser mais eficientes do que os aeroportos *non-price* regulados e os resultados de eficiência dos programas de investimentos dos aeroportos de Gatwick, Heathrow e Stansted costumam ser inferiores.

¹⁰ Prática exigida pela Comissão Europeia.

contratos, como os aplicáveis a concessões de parcerias público-privadas. A regulação *heavy-handed* é utilizada nos aeroportos privados, sendo esses aeroportos “*strategic international air-hubs*”, visto que suportam dificuldades de capacidade e limitações da expansão. Estes aeroportos possuem poder de mercado e necessitam ser regulados por taxas, pelo desempenho do próprio aeroporto, pela qualidade do serviço prestado e pelos investimentos realizados (Phang, 2016).

1.1. Regulação pela taxa de retorno

O método de regulação tradicional utilizado para a regulação de preços é a regulação pela taxa de retorno (ROR) ou custo do serviço. A ROR possibilita a obtenção de uma taxa sobre o investimento realizado, através do consentimento da autoridade reguladora (Marques e Brochado, 2008). Os aeroportos, a partir deste instrumento de regulação, podem igualar um preço aos custos eficientes de produção, acrescidos de uma taxa de retorno de capital estabelecida pelo regulador (Bilotkach *et al.*, 2012; Reinhold *et al.*, 2010) mediante a seguinte equação contabilística:

$$\sum_{i=1}^n p_i q_i = Despesas + sB,$$

em que p_i designa o preço do serviço i , q_i a quantidade do serviço i , n o número de serviços, s a taxa de rentabilidade definida pelo regulador e B a base de ativos resultante dos investimentos da empresa. Note-se que o primeiro membro da equação diz respeito às receitas totais (Viscusi *et. al.*, 2005).

ou, numa notação mais conveniente,

$$Receita\ totais = OPEX + CAPEX (sB),$$

sendo OPEX os custos operacionais, como por exemplo as despesas com pessoal, e CAPEX os custos de capital referentes à aquisição dos ativos.

A determinação da base de ativos (B) consiste na adição dos valores dos investimentos esperados pela empresa mediante a aprovação do regulador e para um certo ano. Para avaliar os investimentos pode-se recorrer a distintos métodos tais como, o método do custo histórico (método utilizado com maior regularidade), o método do custo de oportunidade e o método do custo de reposição dos ativos (Viscusi *et al.*, 2005).

A aplicação da ROR tem sido criticada pelo facto de não incentivar a eficiência e a inovação. Nesse sentido, Marques e Brochado (2008) argumentam que os aeroportos não criam uma estrutura de preços eficientes, podendo os resultados contabilísticos, (quando) oriundos de outros serviços não regulados, serem manipulados, agravando assim o problema central para a autoridade reguladora, dado que o regulador detém informação assimétrica sobre as funções da procura e de custos (Adler *et al.*, 2015). Contudo, note-se que a utilização desta abordagem pode conduzir ao efeito *Averch-Johnson*, se a taxa de retorno definida pelo regulador for superior ao custo de capital para a empresa, a empresa regulada têm incentivo em aumentar (intensivamente) a base de ativos (Averch e Johnson, 1962), sendo este efeito uma crítica ao instrumento. Empiricamente, este problema consiste na empresa regulada determinar a quantidade de trabalho (L) e capital (K) mediante o problema de maximização do lucro dessa mesma empresa sujeita a uma restrição da taxa de rentabilidade (s), ou seja,

$$\begin{aligned} \text{Max } \pi &= R(K, L) - wL - rK \text{ s. a.} \\ \frac{R(K, L) - wL}{K} &= s \end{aligned}$$

onde, π é o lucro, R é a receita, w é o custo do fator trabalho e r é o custo do fator capital. A taxa de rentabilidade efetiva da empresa, durante o período estabelecido pelo regulador quanto à fixação dos preços dos bens/serviços em detrimento da taxa de rentabilidade usada até à seguinte revisão por parte da entidade reguladora, pode não refletir a taxa estabelecida pelo regulador. Deste modo, as situações previstas podem ser:

- (i) Se $s > r$, a empresa obtém uma taxa de rentabilidade superior em relação ao custo de capital real, de acordo com a permissão da entidade reguladora;
- (ii) Se $s < r$, numa situação de longo prazo a empresa prefere fechar;

(iii) Se $s = r$, a empresa é indiferente às quantidades de K e L . Assim, o lucro é nulo para todas as escolhas.

(Viscusi *et al.*, 2005)

Nesta crítica existe a preocupação com a ineficiência produtiva, ou seja, com a utilização exagerada do fator capital em relação aos outros fatores produtivos. Por outro lado, ressalve-se que os aeroportos não beneficiam da redução de custos (Bilotkach *et al.*, 2012), mas dos incentivos a custos elevados e estruturas de preços que não aumentem o volume de passageiros (Reinhold *et al.*, 2010).

1.2. Regulação *price cap*

A regulação *price cap* foi introduzida em 1986 com a privatização dos serviços públicos do Reino Unido e, ao contrário da ROR, estimula a eficiência e a inovação (Adler *et al.*, 2015). O *price cap* “conduz a custos significativos, tanto para a entidade regulada e para as empresas reguladas” (Marques e Brochado, 2008, p. 166), sendo conhecido na literatura por *high powered*, uma vez que promove fortes incentivos à redução de custos (Phang, 2016). Durante o período regulatório, os aeroportos regulados podem conservar os lucros das receitas complementares e da redução de custos, e posteriormente transmiti-los, mediante taxas mais baixas, aos utilizadores no período seguinte (Reinhold *et al.*, 2010).

Segundo Acton e Vogelsang (1989) (*cf.* Phang, 2016), a regulação *price cap* é caracterizada por o regulador estabelecer os preços iniciais e fixar o preço máximo cobrado pela empresa regulada, ou seja, o preço máximo de um ano depende do preço praticado no ano anterior. Todavia, nas indústrias multiproduto, os autores especificam que os preços máximos são definidos com base numa média ponderada dos preços ou num índice de preços agregados. O preço máximo é com frequência ajustado por um fator externo de ajuste previamente comunicado à entidade (Acton e Vogelsang, 1989) (*cf.* Phang, 2016), o qual compreende três elementos: um fator inflação que corrige os preços com base nas taxas de variação do índice de preços no consumidor (IPC), um fator X que traduz aumentos de produtividade previstos para o ano em vigor e, ainda, um fator Y que reflete custos não controláveis pela empresa (Viscusi *et al.*, 2005). Desta forma, a

aplicação do *price cap* analisa a taxa de inflação total e a capacidade do aeroporto em obter eficiência face à média das empresas, com recurso a um índice de preço máximo (Bilotkach *et al.*, 2012).

Embora com o método *price cap* o preço máximo seja determinado todos os anos, o fator *X* é definido para um período regulatório mais alargado, consoante o cálculo do *price cap* para a média das taxas reguladas assentes no custo do aeroporto. No caso dos aeroportos, o período regulatório mais frequente é de 5 anos (Reinhold *et al.*, 2010).

Como vimos, este método consiste na fixação de uma tarifa máxima por parte do regulador para a entidade, que por sua vez determina os preços a receber dos utentes e a utilização de *inputs* essenciais para a operação e conservação do aeroporto, de forma a maximizar os lucros. Contudo, essa tarifa não deveria ser definida através dos custos do período anterior, mas através das expectativas de custos da entidade. A implementação do *price cap* recorre a esses custos com propósito de estimar prováveis custos do período seguinte. Porém, problemas de estimação e assimetria de informação podem aproximar esta abordagem de um resultado de *cost plus*, isto é, quando os custos analisados pela entidade determinam a tarifa máxima (Pioner, 2009). Deste modo, Yang e Fu (2015) referem que a regulação *price cap* é uma regulação *ex-ante*, pois baseia-se na procura esperada.

Um dos maiores problemas da aplicação da regulação *price cap* consiste na determinação do fator *X* por parte dos reguladores. Para contornar este problema pode-se recorrer aos métodos históricos, onde os reguladores analisam a evolução dos custos nos períodos anteriores, considerando o crescimento de produtividade; e adicionam um *stretch factor* com o objetivo de obter um aumento de produtividade e redução de custos. Também se pode recorrer à regulação *yardstick competition*, considerada outra forma de regulação por incentivos, caso estimule a empresa regulada a melhorar a sua eficiência produtiva e alocativa (Reinhold *et al.*, 2010). Esta forma de regulação fornece informação referente à evolução dos custos de entidades semelhantes. O preço regulado é estabelecido através dos níveis de custos dessas empresas com características idênticas, sendo esse preço determinado a partir dos custos, supostamente, não relacionados com a entidade regulada (Adler *et al.*, 2015). No entanto, este método tem como desvantagens o risco de conluio para inflacionar os custos da empresa e a inexistência de um número suficiente de empresas comparáveis (Phang, 2016). Pode-se proceder a análises

benchmarking, desde que forneça informações sobre o desempenho relativo das empresas, de forma a determinar procedimentos de eficiência, como o fator X usado na política *price cap*. A adoção desta análise compreende diversos procedimentos tais como, análise de fronteira de produção estocástica (FPE) ou metodologias de fronteira *data envelopment analysis* (DEA) (Reinhold *et al.* 2010). Reinhold *et al.* (2010) estudam a abordagem *yardstick competition* chegando à conclusão de que esta análise não é uma solução “por enquanto”, pois a verificabilidade e a avaliação da credibilidade dos resultados para regular os preços é bloqueada pela diversidade da estrutura empresarial e operacional dos aeroportos. Entretanto, “apenas, tem sido aplicada para diminuir a informação assimétrica e comparar taxas entre grupos de aeroportos” (Adler *et al.*, 2015, p.7). Em 2001, a autoridade aeroportuária de Dublin aplicou este método por forma a calcular os preços permitidos por um aeroporto e através do estudo de *benchmarking* verificou uma ineficiência de 30% comparativamente aos seus custos operacionais por unidade de carga de trabalho (Reinhold *et al.*, 2010). Também Francis *et al.* (2002) analisa a aplicação da análise *benchmarking* nos aeroportos de passageiros no top 200 mundial, concluindo que só 72% dos aeroportos aplicam um mecanismo de *benchmarking*, 46% dos aeroportos aplicam *benchmarking* de melhores condutas e 54% não aplicam.

Como já foi dito, a aplicação do *price cap* apresenta um problema relacionado com a determinação do fator X , mas deve-se ter em atenção à frequência com que o regulador ajusta os preços máximos, porque pode conduzir ao *ratchet effect*. Este efeito ocorre se o regulador ajusta os preços à medida que o proveito da entidade aumenta, portanto esta abordagem torna-se similar à ROR, não existindo incentivos à eficiência (Viscusi *et al.*, 2005).

Niemeier (2002) alega que uma transição da ROR para a regulação *price cap* favorece a eficiência económica num aeroporto. Também Adler e Liebert (2014) mostram que a regulação por incentivos proporciona maior eficiência produtiva em comparação à ROR. Cabral e Riordan (1989) comparam o nível de inovação ao abrigo da ROR e *price cap*, concluindo que o nível de inovação através da redução de custos perante a ROR é idêntico ou inferior face ao *price cap*.

Fora a regulação *price cap* e *yardstick competition*, a regulação por incentivos pode conter a *revenue cap* e a *hybrid*.

Marques e Brochado (2008) mencionam que na regulação *revenue cap*, novas tarifas podem ser instituídas por parte do prestador de serviços, uma vez que o controlo recai sobre as receitas e não sobre os preços e a fixação das receitas dos aeroportos é condicionada por um valor médio máximo. Phang (2016) evidencia que este método é mais conveniente para as indústrias com uma procura estável, baixos riscos de volatilidade de preços e elevados custos fixos.¹¹ Crew e Kleindorfer (1996) (*cf.* Phang, 2016) referem que a regulação *revenue cap* pode originar preços elevados e quantidades inferiores ao nível de monopólio não regulado, pois este método não fixa preços.

O método *hybrid* pode ser caracterizado pelos instrumentos de ROR e *price cap* no mesmo período regulatório, embora os instrumentos mais apropriados sejam quando os custos e os lucros são estabelecidos *ex-ante* (Marques e Brochado, 2008). Em contraste com o método *price cap*, a regulação *hybrid* é considerada um processo de fixação de preços com um menor grau de intervenção por parte do regulador e reduz as variações dos rendimentos; permite correções nos choques exógenos imprevistos, no entanto, é parecida com a ROR, reduz os incentivos para a redução de custos e os custos regulatórios são elevados (Phang, 2016).

O método de regulação mais utilizado é o regime de partilha de lucros ou custos, designado por *sliding scale* (Marques e Brochado, 2008). Este método foi utilizado pelos aeroportos de Düsseldorf, Frankfurt, Hannover, Hamburg e Vienna com o intuito de estabilizar as receitas. Este regime, geralmente, correlaciona o preço a uma função crescimento do tráfego, taxas de inflação e/ou qualidade. Em situações de baixo crescimento permite aos aeroportos aumentarem as taxas aeroportuárias, porém, com um elevado crescimento do tráfego essas taxas podem decrescer, para que as receitas totais se mantenham estáveis. Consequentemente, o mecanismo *sliding scale* conduzirá ao aumento das taxas num período de crise económica, uma vez que está inversamente relacionado com a procura (Adler *et al.*, 2015). Este método tem sido aplicado na regulação norte americana e europeia. No caso da regulação norte americana, aplica-se aos acordos para a partilha de receitas (ou lucros), os quais esclarecem os níveis de receita (ou lucro) que a empresa regulada pode adquirir. Por outro lado, na regulação europeia aplica-se ao fator *X* da regulação *price cap*, se este fator variar em conformidade com o

¹¹ Por exemplo, eletricidade e água.

crescimento anual dos passageiros e com o *output* (Phang, 2016). Segundo Lyon (1996), o método *sliding scale* é conhecido como uma forma de igualar os objetivos concorrenciais por forma a incentivar a redução de custos e permitir que os preços acompanhem os custos; possibilita saber quanto uma empresa pode lucrar ou perder antes de iniciar a partilha de lucros com os consumidores, como é compreendido por níveis, nomeadamente *deadbands* ou “faixas mortas”¹². O autor apresenta um modelo *sliding scale* e os seus efeitos positivos face à regulação *price cap* e ROR. Através dos seus resultados concluiu que o método *sliding scale* proporciona maior bem-estar social em comparação com a política *price cap pure*, pois não permite ajustar os preços aos custos *ex-post*. Além disso, a partilha de lucros não oferece uma melhoria comparativamente à ROR.

1.3. Regulação *light-handed*

Outro regime de regulação, aplicado recentemente no setor dos aeroportos, é a regulação de preços *light-handed* denominada também por regulação *ex-post* (Bilotkach *et al.*, 2012; Yang e Fu, 2015). A regulação *light-handed* surgiu na década de 1980 na Nova Zelândia e em 2002 na Austrália (Arblaster, 2014).

Na Nova Zelândia baseou-se nos seguintes princípios: (i) separação dos elementos concorrenciais dos não concorrenciais para a reestruturação de setores, (ii) introdução de mecanismos de concorrência, sendo que estes devem ser assegurados por uma entidade de forma integral; (iii) divulgação das informações de gestão do operador histórico (Allport, 2000) (*cf.* Marques e Brochado, 2008).

Na Austrália, a regulação *light-handed*, surgiu na sequência dos ataques terroristas de 11 de setembro de 2001 nos Estados Unidos da América, da epidemia da Síndrome Respiratória Aguda (SRA) e da falência da principal companhia aérea australiana (Ansett) conduzindo à diminuição do tráfego aéreo e das receitas aeroportuárias, bem como à suspensão da regulação *price cap* em 8 aeroportos (Arblaster, 2014; Littlechild, 2012). Desta forma, o governo seguiu a recomendação da Comissão de

¹² As “faixas mortas” “retratam os custos de transação associados às avaliações das tarifas e permitem que esses mesmos custos sejam evitados quando os benefícios de ajustar os preços são pequenos” (Lyon, 1996, p. 228).

Produtividade¹³ e implementou a regulação *light-handed*, pela monitorização de preços e qualidade dos serviços, por um período de cinco anos (Littlechild, 2012). Contudo, esta regulação pela monitorização de preços e qualidade dos serviços não fornece informações quanto à eficiência económica e utilização do poder de mercado dos aeroportos (Arblaster, 2014). Por conseguinte, no setor dos aeroportos australianos foi aplicada outra forma de regulação *light-handed*, por três vezes desde 1996, denominada por regulação *negotiate-arbitrate* (Arblaster e Hooper, 2015).

A regulação *negotiate-arbitrate* também não envolve a determinação *ex-ante* dos preços aeroportuários ou outros termos e condições por uma autoridade reguladora independente e é implementada caso as negociações das condições de acesso aos serviços falhem (Arblaster e Hooper, 2015). Na Nova Zelândia, o governo pode implementar esta forma de regulação, dado que a regulação *negotiate-arbitrate* possui medidas legais (NZCC, 2008) (*cf.* Arblaster e Hooper, 2015). Para além da Nova Zelândia e da Austrália, esta política foi implementada na Suíça e em alguns aeroportos de pequena e média dimensão do Reino Unido, incluindo alguns escoceses, e da Europa Oriental (Bilotkach *et al.*, 2012; Arblaster e Hooper, 2015).

Segundo Adler *et al.* (2015), a regulação *light-handed* é característica do regime regulatório por incentivos, embora esta abordagem em termos do grau de intervenção do regulador seja menor do que a política *price cap*, já que o aeroporto regulado tem a possibilidade de aumentar os seus preços (por exemplo, se os custos aumentassem). Esta forma de regulação compreende o controlo dos preços e ameaças de reformulação da regulação pelas autoridades da política de concorrência. A sua aplicação não implica qualquer regra ao aeroporto, exceto a obtenção de lucros ou a redução da qualidade do serviço do aeroporto regulado para determinados níveis. Caso o valor-limite for ultrapassado é estabelecida uma reformulação a longo-prazo (Bilotkach *et al.*, 2012).

Os preços aeroportuários e os serviços de qualidade na regulação *light-handed* não são diretamente regulados, mas controlados, sendo esta abordagem caracterizada por “ameaça de regulação” (Yang e Fu, 2015). Assim, inclui todos os aeroportos que não estão sujeitos a preços definidos pelo regulador. Contudo, o regulador apenas aprova e/ou

¹³ A Comissão de Produtividade sugeriu a reposição do controlo de preços pelo acompanhamento anual dos preços pela Comissão da Concorrência e do Consumidor da Austrália (CCCA), a apresentação dos Princípios de Conduta aeroportuária pelo governo e o incentivo às relações comerciais entre aeroportos e companhias aéreas (Littlechild, 2012).

controla as taxas definidas pelos aeroportos (Bilotkach *et al.*, 2012). Através deste mecanismo os aeroportos podem tomar decisões relativas ao mercado sem o consentimento do governo. No entanto, a intervenção do governo (caso exista) é em detrimento do desempenho atual do aeroporto em avaliação (Yang e Fu, 2015).

Normalmente, este instrumento detém “propriedades menos intervencionistas e intrusivas nos assuntos das entidades reguladas, permite a criação de potenciais influências concorrenciais no desenvolvimento do negócio, administração menos dispendiosa e promove alguma proteção contra o abuso de poder de mercado dos aeroportos” (NERA, 2004) (*cf.* Arblaster e Hooper, 2015, p. 32).

Esta abordagem, todavia, pode ser justificada pelas seguintes razões: (i) o acréscimo das receitas comerciais e o aumento do tráfego incentiva os aeroportos a baixar as taxas aeronáuticas (Starkie, 2001); (ii) a exploração do poder de mercado pode ser minimizada pelos aeroportos privados através da ameaça de reformulação da regulação (Forsyth, 2008) (*cf.* Bilotkach *et al.*, 2012).

O trabalho de Yang e Fu (2015) compara a evolução da regulação *price cap* com a regulação *light-handed*, concluindo que a primeira abordagem possibilita maior bem-estar. O estudo aponta que o desempenho de ambos os instrumentos regulatórios depende de diversos fatores de mercado (a concorrência entre companhias aéreas, os custos das companhias aéreas e dos aeroportos, a tendência da procura efetiva, a rentabilidade e o excedente do consumidor de serviços comerciais) e ainda da discriminação de penalidades previstas para a regulação *light-handed*. Concluíram que, no que diz respeito ao bem-estar, à qualidade de serviços e às taxas aeroportuárias não existe dominância entre as duas abordagens. Os autores defendem que a regulação *light-handed* “apresenta muitas características promissoras” (Yang e Fu, 2015, p. 130).

Determinados países defendem que a regulação *ex-ante* deve ser iniciada, quando necessário, por uma autoridade regulada independente ou pelas leis da Política da Concorrência, em relação à regulação *ex-post* (Marques e Brochado, 2008).

Por último, Bilotkach *et al.* (2012) analisam os fatores determinantes para a fixação das taxas aeroportuárias, de 1990 a 2007, para 61 aeroportos europeus. Os autores observam que as taxas aeroportuárias tendem a ser mais baixas com este método, concluindo que isto se deve ao número limitado de aeroportos que aplicam a regulação *light-handed*.

1.4. Regras *single-till* versus *dual-till*

As regras *single-till* e *dual-till* representam, respetivamente, a abordagem tradicional e a inovação relativamente recente (Bilotkach *et al.*, 2012). A diferença entre estas regras consiste essencialmente no facto de na regra *single-till* as tarifas aeronáuticas reguladas têm em consideração as receitas provenientes dos serviços aeronáuticos e comerciais, enquanto na regra *dual-till* as taxas aeronáuticas reguladas derivam apenas de serviços aeronáuticos (e.g. Bilotkach *et al.* (2012), Czerny (2006) e Oum *et al.* (2004)).

Em 2000, o aeroporto de Hamburg implementou as regras *dual-till*, tendo sido o primeiro aeroporto europeu a utilizar essas regras (Phang, 2016). Esta implementação demonstrou que a regulação devia estar direcionada ao problema do monopolista e os incentivos ao desenvolvimento das atividades comerciais não deveriam ser atenuados pela regulação. Posteriormente, os aeroportos de Malta e de Budapeste, em 2001 e 2005, respetivamente, implementaram a regulação *dual-till price cap* (Reinhold *et al.*, 2010).

Czerny (2006) salienta que mediante a regulação *single-till*, as receitas comerciais permitem cobrir uma parte dos custos fixos totais do aeroporto, pelo que o preço máximo dos serviços aeronáuticos pode ser menor. O autor afirma também que a regulação *dual-till* incentiva a separação das atividades comerciais e aeronáuticas, de forma a garantir a cobertura dos custos aeronáuticos pelas correspondentes receitas conduzindo a um aumento do preço máximo das taxas aeronáuticas.

A Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA, 2016c) considera a regra *single-till* como “o mecanismo tarifário justo” e afirma que as taxas aeroportuárias ao abrigo desta regra proporcionam resultados mais eficientes a nível económico, beneficiando as companhias aéreas, os passageiros e os aeroportos. Aos aeroportos é atribuída uma taxa de retorno competitiva, desde que estes atuem de forma eficiente. No que diz respeito à regra *dual-till*, a IATA (2016c) refere que conduz a taxas elevadas (não sendo do interesse dos passageiros e utentes) podendo travar o desenvolvimento do tráfego aéreo, bem como criar necessidades específicas de custos e alocação de ativos entre os serviços aeronáuticos e comerciais.

A abordagem *single-till* permite controlar o poder de mercado dos aeroportos e restringir os efeitos negativos sobre o bem-estar do poder de mercado das companhias

aéreas, dos aeroportos e da dupla marginalização¹⁴, mas nos aeroportos congestionados pode haver efeitos de distribuição positivos para as companhias aéreas (Czerny e Zhang, 2015), particularmente sobre o incentivo ao investimento pelo aeroporto e na alocação de capacidade escassa de *slots* (Starkie, 2001).¹⁵ As companhias aéreas tiram proveito dos benefícios económicos provenientes dos serviços comerciais dos aeroportos contribuindo, portanto, para a sua rentabilidade (IATA, 2016c). Por outro lado, a abordagem *dual-till* pode controlar o congestionamento excessivo (Czerny e Zhang, 2015), uma vez que esta abordagem supera a *single-till* devido ao congestionamento do aeroporto ser significativo (Yang e Zhang, 2011).¹⁶ Porém, uma combinação entre as regras *single-till* e limitações de *slots* pode controlar esse congestionamento de forma eficiente em comparação à abordagem *dual-till*, beneficiando portanto as companhias aéreas.

No entanto, a regra *dual-till* é mais aconselhável do ponto de vista da eficiência alocativa da capacidade, visto que “a capacidade de serviços aeronáuticos é fixa e a sobre utilização da mesma gera um custo, representado pelo congestionamento do aeroporto, que faz com que o regulador ponha maior peso na eficiência alocativa dessa parte do aeroporto” (Gillen e Morrison, 2008) (*cf.* Pioner 2009, p.181). Por sua vez, “o uso da regra de *single-till* pode gerar incentivos perversos nos aeroportos em termos do preço a ser cobrado pelo uso da capacidade” (Pioner, 2009, p. 181), ou seja, o aeroporto regulado congestionado cobraria uma utilização mais baixa de capacidade. Entretanto, nos aeroportos com capacidade excedentária as sobretaxas seriam linhas aéreas para igualar compromissos financeiros. Neste sentido, esta prática apresenta algumas vantagens, sobretudo na conservação de recomendações internacionais e minimização das taxas aeroportuárias (Marques e Brochado, 2008). Ao passo que Smith (2002) (*cf.* Marques e Brochado, 2008) acrescenta algumas desvantagens da aplicação desta regra, como previsão das futuras receitas e *non-cost reflective charges*, baixos incentivos em aperfeiçoar serviços comerciais e transparência da importância do aeroporto.

¹⁴ A dupla marginalização refere-se à situação em que cada empresa numa cadeia vertical define o seu preço acima do custo marginal, resultando desta forma num preço de um bem/serviço final superior (Pindyck e Rubinfeld, 2013). Neste caso, envolve uma situação entre a companhia aérea e o aeroporto.

¹⁵ Os aspetos associados à utilização destas abordagens nos aeroportos congestionados serão apresentados na subsecção 1.4.1. da presente dissertação.

¹⁶ Os aspetos associados à utilização destas abordagens nos aeroportos congestionados serão apresentados na subsecção 1.4.1. da presente dissertação.

Importa salientar que estas regras podem ser adotadas pela regulação *price cap* e pela ROR (Bilotkach *et al.*, 2012). O estudo de Oum *et al.* (2004) considera que a ROR nas regras *single-till* aplica-se às taxas aeroportuárias definidas para a recuperação de custos das operações comerciais e *airside*; e nas regras *dual-till* aplica-se somente às operações *airside*.

Segundo Czerny e Zhang (2015), a estimação destas regras, *single-till* e *dual-till*, tem como objetivo averiguar se os lucros da prestação de atividades comerciais, S , devem financiar os custos das infraestruturas aeroportuárias, F , através de um preço máximo para as taxas aeronáuticas, τ .

No caso da abordagem *single-till*, designada pelo índice ST , os lucros das atividades comerciais financiam os custos das infraestruturas aeroportuárias, sendo o preço máximo expresso pela seguinte equação:

$$\tau^{ST} = \min\left\{\tau: \tau = \frac{F - S}{q(\tau)}\right\}$$

Assim, se o aeroporto financia os custos das infraestruturas, então o governo não paga subsídios aos aeroportos. Usando o operador “*min*”, a mesma receita pode alcançar uma taxa aeronáutica elevada ou baixa quando a procura é estritamente inclinada para baixo e quando a taxa aeronáutica é inferior, o bem-estar é superior. Caso o lucro das atividades comerciais sejam inferiores, relativamente aos custos das infraestruturas, a taxa aeronáutica é necessária para financiar os custos das infraestruturas. Por outro lado, se as receitas comerciais forem elevadas, a taxa aeronáutica pode ser negativa. A segunda parcela da equação representa o quociente entre a subtração dos custos das infraestruturas e os lucros comerciais pela quantidade de passageiros, $q = q(t)$.

Na abordagem *dual-till*, designada pelo índice DT , os lucros das atividades comerciais não financiam os custos das infraestruturas, sendo o preço máximo expresso pela seguinte equação:

$$\tau^{DT} = \min\left\{\tau: \tau = \frac{F}{q(\tau)}\right\}$$

Neste caso, sobre a regulação *price cap*, a regra *single-till* apresenta taxas aeronáuticas mais baixas comparativamente à *dual-till* (Bilotkach *et al.*, 2012; Lu e

Pagliari, 2004). Esta diferença acontece para o mesmo nível de congestionamento, por causa da subsídio cruzada da operação comercial lucrativa e não regulada (em geral) (Gillen e Morrison, 2008) (*cfr.* Pioner 2009).

A subsídio cruzada ocorre quando são cobradas taxas elevadas às companhias aéreas e aos seus passageiros financiem os custos das infraestruturas e os serviços utilizados por outras partes interessadas, diretamente relacionadas com a indústria da aviação ou não (IATA, 2016d). Por exemplo, se um determinado aeroporto cobrar taxas elevadas, com o intuito de financiar as infraestruturas e outros serviços ou se num outro aeroporto (dentro da mesma rede/sistema de aeroportos) as taxas praticadas forem reduzidas, as companhias aéreas que utilizam um certo aeroporto estarão a subsidiar indiretamente o tráfego de/para outros aeroportos. Um outro exemplo prende-se com o facto de serem cobradas taxas elevadas ao tráfego aéreo internacional, para financiar infraestruturas e outros serviços, e taxas mais baixas ao tráfego aéreo nacional, para o uso dessas mesmas infraestruturas e serviços. Desta forma, as companhias aéreas internacionais e os seus passageiros subsidiam, injustamente, as rotas domésticas (IATA, 2016d). Num aeroporto não congestionado, a subsídio cruzada pode resultar num acréscimo de bem-estar (Czerny, 2006), mas essa subsídio é utilizada para financiar serviços aeronáuticos com base nos proveitos dos serviços comerciais (Marques e Brochado, 2008; Lu e Pagliari, 2004; Zhang e Zhang, 1997). Por esta razão, os aeroportos enfrentam restrições às taxas aeronáuticas, devido à reação das companhias aéreas ao aumento dessas taxas ou ao impedimento por parte do próprio governo a esses aumentos (Zhang e Zhang, 1997). O estudo de Zhang e Zhang (1997) constatou que este fenómeno pode surgir sem a implementação das restrições às taxas aeronáuticas, devido à natureza das atividades dos aeroportos. Caso as atividades aeronáuticas e comerciais sejam consideradas com uma restrição de equilíbrio total, certos financiamentos são socialmente preferíveis, através da subsídio cruzada, entre ambas as atividades. Contudo, se as atividades forem estabelecidas separadamente na restrição orçamental, o preço de *ramsey*¹⁷ das atividades aeronáuticas resulta em taxas aeroportuárias superiores aos custos marginais sociais. Assim, Zhang e Zhang (1997) sugerem que as atividades dos aeroportos devam ser analisadas simultaneamente de forma a entender o melhor preço

¹⁷ O preço de *ramsey* é aplicado a um monopólio multiproduto, permite maximizar o bem-estar social com a restrição da empresa não ter lucro nulo (Viscusi *et al.*, 2005).

dos aeroportos para ambas as atividades. Se porventura a subsidiação cruzada for autorizada, os lucros dos serviços comerciais suavizarão a restrição orçamental dos serviços aeronáuticos, reduzindo a margem sobre os custos marginais.

Normalmente, os aeroportos preferem as regras *dual-till* e as companhias aéreas preferem as regras *single-till*. As companhias aéreas argumentam que se não existissem atividades aeronáuticas, os serviços comerciais não teriam mercado e se os preços das infraestruturas e serviços aeroportuários forem regulados, as regras *single-till*, *dual-till* e *hybrid till* serão a maior preocupação das companhias aéreas. A abordagem *hybrid till* é semelhante à *dual-till*, mas requer uma separação clara dos serviços aeronáuticos dos comerciais, é capaz de controlar o *trade-off* entre a manutenção das taxas aeronáuticas concorrenciais e gera incentivos para o utilizador inovar (Phang, 2016).

A Tabela 2 apresenta alguns exemplos de regimes regulatórios nos aeroportos, em treze países, pertencentes à União Europeia. Esta tabela é composta pelos países e os respetivos aeroportos, pelo tipo e grau de regulação e se é um aeroporto público ou privado. Através da leitura da tabela verifica-se a prevalência do regime por incentivos e do grau de regulação, quanto à determinação de preços e custos, muito normativo.

Tabela 2 – Regimes de regulação nos aeroportos

País	Aeroporto	Período	Regime de regulação	Grau de regulação	Público vs Privado
Alemanha	Düsseldorf	2004-2009	<i>Revenue cap</i>	Regulação muito normativa	Públicos e privados
	Frankfurt	2002-2006			Maioritariamente público
	Hamburg	Desde 2000	<i>Revenue yield cap dual-till</i>		Maioritariamente público
	Hannover	2003-2008	<i>Revenue cap</i>		Maioritariamente público
Áustria	Vienna	Desde 1998	<i>Revenue cap</i>	Regulação muito normativa	Maioritariamente privado
Bélgica	Brussels	Desde 2004	ROR (com elementos <i>benchmarking, hybrid till</i>)	Regulação moderadamente normativa	Maioritariamente privado

Dinamarca	Copenhague	Desde 1995	<i>Light handed price cap com dual-till mista</i>	Regulação muito normativa	Maioritariamente privado
Espanha	Aena, S.A		ROR	Regulação moderadamente normativa	Propriedade total das autoridades públicas
	Lleida				Maioritariamente privado
França	Paris-Orly		<i>Price cap hybrid till</i>	Regulação muito normativa	Maioritariamente público
	Restantes		<i>Hybrid revenue cap</i>	Regulação moderadamente normativa	
Holanda	Amsterdam		ROR com <i>dual-till</i>	Regulação muito normativa	Maioritariamente público
Hungria	Budapest		<i>Price cap hybrid till</i>		Totalmente privado
Itália	Rome-Fiumicino		<i>Price cap dual-till</i>	Regulação moderadamente normativa	
	Milano		<i>Hybrid price cap com dual-till</i>		Maioritariamente público
	Rome				Maioritariamente privado
	Naples				Maioritariamente privado
	Venice				Maioritariamente privado
	Restantes		<i>Hybrid price cap com till mista</i>		
Inglaterra	Heathrow	Desde 1986	<i>Price cap</i>	Regulação muito normativa	Totalmente privado
	Gatwick	Desde 1986			Totalmente privado
	Stansted	Desde 1986			Maioritariamente público
	Manchester			Regulação menos normativa	Maioritariamente público
	Restantes				

	Dublin	Desde 2001	<i>Hybrid single till price cap</i>	Regulação muito normativa	Propriedade total das autoridades públicas
Irlanda	Shannon			Regulação menos normativa	Propriedade total das autoridades públicas
	Cork				Propriedade total das autoridades públicas
Malta	Malta	Desde 2002	<i>Price cap dual-till</i>	Regulação muito normativa	Maioritariamente privado
Portugal	ANA Portugal-Aeroportos de Portugal S.A		ROR	Regulação moderadamente normativa	Totalmente privado

Fonte: Elaboração da autora com base em informação da ACIE (2016), de Adler *et al.* (2015), de Bel e Fadega (2013) e de Phang (2016).

1.4.1. Regras *single-till* vs *dual-till*: Aeroportos congestionados

Beesley (1999) (*cf.* Czerny, 2006) foi o primeiro economista a opor-se às regras *single-till*, argumentando que a preocupação central da regulação deve ser os serviços aeronáuticos (sobretudo as atividades caracterizadas por monopólios naturais) e rejeita, geralmente, a implementação da regulação *price cap*, pois é impossível separar os serviços aeronáuticos de outros serviços.

Por sua vez, Starkie (2001) é a favor das regras *dual-till price cap* para os aeroportos congestionados, tal como Lu e Pagliari (2004) e Yang e Zhang (2011). Starkie (2001) defende que as regras *dual-till* conduziram ao aumento das taxas aeroportuárias, proporcionando efeitos positivos sobre o incentivo ao investimento pelo aeroporto e na alocação de capacidade escassa de *slots*. Yang e Zhang (2011) afirmam que o aumento das taxas aeroportuárias é solicitado pela limitada capacidade aeroportuária e que as regras *dual-till* superam as *single-till* devido ao congestionamento do aeroporto ser significativo. Os autores referem, também, que as regras *single-till*, em oposição às regras *dual-till*, apresentam taxas aeronáuticas muito baixas nos aeroportos congestionados, devido às exigências propostas pela eficiência económica para que estas taxas aumentem. Uma solução (parcial) para o problema referido, segundo os autores, passaria pelo controlo e gestão dos *slots* nos aeroportos, incluindo os leilões e o comércio de *slots*. Entretanto, Lu e Pagliari (2004) argumentam a sua defesa na expectativa que o acréscimo das taxas aeronáuticas melhore a alocação, isto é, que os aeroportos congestionados atinjam o ponto de equilíbrio sobre serviços aeronáuticos, e os mesmos possam conseguir

rendimentos a partir de serviços comerciais. O estudo dos autores demonstra que quando a capacidade aeronáutica é usada plenamente ou sobre utilizada, esta abordagem é aconselhável.

Oum *et al.* (2004) verificam que as regras *dual-till price cap* melhoram a eficiência económica, nomeadamente, a produtividade total dos fatores relativamente ao mecanismo *single-till*.

1.4.2. Regras *single-till* vs *dual-till*: Aeroportos não congestionados

Para os aeroportos não congestionados, Beesley (1999) (*cfr.* Czerny, 2006) verifica a dificuldade na implementação da regra *dual-till* e o desuso das regras *single-till*. Já Starkie (2001) menciona que os serviços comerciais dos aeroportos não congestionados não devem ser regulados, dado que os aeroportos têm incentivos em reduzir as suas taxas aeroportuárias. Czerny (2006) conclui, no entanto, que a abordagem *dual-till* é dominada pela *single-till*, em termos de bem-estar, assim como Lu e Pagliari (2004) e Yang e Zhang (2011). O autor evidencia a implementação de estruturas idênticas às taxas de *ramsey*, mas estas taxas serão viáveis apenas com recurso à média ponderada do sistema de regulação *price cap*. Desta forma, o resultado é alcançado devido às regras *single-till* serem semelhantes à regulação *price cap* ótima para taxas aeronáuticas.

Como já foi referido, as regras *single-till* apresentam taxas aeronáuticas mais baixas do que as *dual-till*. Czerny e Zhang (2015) indicam que isto pode aproximar as regras *single-till* das taxas aeroportuárias mais favoráveis ao bem-estar, limitando assim as questões relativas ao poder de mercado nos aeroportos e a dupla marginalização. Lu e Pagliari (2004) argumentam que a abordagem *single-till* é mais oportuna nos aeroportos não congestionados, quando existe capacidade excedentária. Ao passo que Yang e Zhang (2011) averiguam que este facto acontece quando um aeroporto não consegue cobrir os seus custos fixos com taxas aeronáuticas eficientes e os seus lucros comerciais.

2. Metodologia

Para analisar o impacto da aplicação de diferentes instrumentos regulatórios, nomeadamente, ROR, *price cap*, *single-till* e *dual-till* na rentabilidade dos aeroportos procederemos à estimação econométrica de dados em painel para 18 aeroportos europeus para um período de 10 anos, de 2005 a 2015, considerando a seguinte equação geral:

$$\text{Rentabilidade} = f(\text{tipo de regulação, propriedade do aeroporto, dimensão do aeroporto, estrutura financeira do aeroporto, peso das receitas comerciais, taxa de crescimento do PIB do país})$$

A investigação proposta basear-se-á em duas variáveis referentes ao tipo de regulação, em que uma identifica os aeroportos regulados pela ROR ou *price cap* e outra identifica os aeroportos sujeitos a um abordagem *single-till* ou *dual-till*. Em relação a estas variáveis é expectável que os preços sejam superiores nos aeroportos sujeitos a uma regra *dual-till*, uma vez que esta abordagem não recorre à subsidiação cruzada entre as receitas aeronáuticas e comerciais. Neste sentido, se os preços regulados forem elevados, então maior será a rentabilidade dos aeroportos. Atendendo à multiplicidade dos efeitos distintos da ROR e do *price cap* (desenvolvida no capítulo anterior) é difícil formular uma expectativa acerca do sinal da variável sobre a rentabilidade dos aeroportos. Para a variável binária *dual-till* prevê-se um impacto positivo sobre a rentabilidade dos aeroportos.

Relativamente à propriedade dos aeroportos, na literatura é referido que “os aeroportos públicos são menos eficientes face aos aeroportos privados” (Marques e Barros, 2011, p. 31), pois “um aeroporto privado pode ser mais inovador na sua abordagem e gestão das atividades comerciais face a um aeroporto público. Como resultado, obterá um lucro comercial elevado por passageiros em relação ao aeroporto público. Com isso, o aeroporto privado teria um maior incentivo em reduzir as tarifas aeronáuticas de forma a atrair mais passageiros e obter um lucro comercial elevado” (Bilotkach *et al.*, 2012, p. 83). Deste modo, espera-se uma maior rentabilidade nos aeroportos geridos por entidades privadas.

Em relação, à dimensão dos aeroportos é expectável, que um aeroporto com maior dimensão alcance uma maior rentabilidade, devido às economias de escala que potenciam custos de produção mais baixos e maior produtividade (Pindyck e Rubinfeld, 2013). As economias de escala estão dependentes da quantidade de passageiros, sendo que a dimensão dos aeroportos é atribuída por essa quantidade. Segundo Doganis (1992) (*cf.* Hancioglu, 2008) e Salazar de la Cruz (1999) (*cf.* Hancioglu, 2008), os aeroportos com cerca de 3 e 3,5 milhões de passageiros por ano beneficiam das economias de escala. Contudo, aeroportos com passageiros por ano entre 3,5 e 12,5 milhões possuem rendimentos constantes à escala e aeroportos com mais de 12,5 milhões de passageiros por ano podem ter rendimentos decrescentes à escala e custos médios superiores (Salazar de la Cruz, 1999) (*cf.* Hancioglu, 2008). Neste sentido, testaram-se três variáveis para caracterizar a dimensão dos aeroportos: número de passageiros, total do ativo e as receitas totais. Todavia, destas três variáveis, a variável que permitiu melhores resultados foi a das receitas totais, sendo esta a incluída na estimação.

Para representar a estrutura financeira dos aeroportos optou-se por conter uma variável que traduzisse o grau de endividamento dos aeroportos. Espera-se que o aumento do endividamento exerça um impacto negativo sobre a rentabilidade dos aeroportos.

O impacto do peso das receitas comerciais no total das receitas e da taxa de crescimento do PIB sobre a rentabilidade prevê-se que seja positivo, pois os aeroportos procuram obter uma maior rentabilidade, não só através das suas atividades aeronáuticas, mas também das suas atividades comerciais. Espera-se também que quanto maior for o crescimento do PIB no país, maior será a rentabilidade do aeroporto nesse país.

Por último, para medir a rentabilidade dos aeroportos optou-se por usar o indicador *Earning Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization* ou Lucro Antes de Juros, Impostos, Depreciações e Amortizações (EBITDA), em logaritmo, dos i aeroportos no período t . O EBITDA permite-nos avaliar a eficiência e capacidade dos aeroportos gerarem retornos financeiros, resultando da adição entre os resultados operacionais, despesas de depreciação e amortizações.¹⁸

Deste modo, de acordo com as variáveis incluídas no estudo, a equação pode ser reescrita da seguinte forma:

¹⁸ Informação obtida nos relatórios dos aeroportos.

$$\begin{aligned}
EBITDA1_{it} = & \alpha + \beta_1 Pricecap + \beta_2 Duatill + \beta_3 Publico + \beta_4 Receitastotais1 \\
& + \beta_5 Graudeendividamento + \beta_6 Pesodasreceitascomerciais \\
& + \beta_7 TaxacrescimentoPIB + \beta_8 Ano_2 + \dots + \beta_{17} Ano_{11} + c_i + u_{it}
\end{aligned}$$

(2.1)

Na equação anterior foram incluídas 10 variáveis *dummy* ou binárias temporais com o intuito de captar a informação respeitante a cada ano.

A variável *Pricecap* é uma variável binária com valor 1 se o aeroporto aplica a regulação *price cap* e zero no caso de ser aplicada a ROR.

A variável *Dualtill* é uma variável binária com valor 1 se o aeroporto em causa aplica a abordagem *dual-till* e zero no caso de ser aplicada a abordagem *single-till*.

A variável *Publico* é uma variável binária tendo valor 1 quando o aeroporto em causa é público e zero quando o aeroporto é privado.¹⁹

2.1. Modelo de Dados em Painel

O modelo de dados em painel, designado também por dados longitudinais, consiste na combinação de dados seccionais ou *cross-section* e séries temporais ou *time-series* e fornece um conjunto de observações sobre cada indivíduo da amostra ao longo do tempo. Este pode ser caracterizado por painel balanceado, quando possui igual número de observações temporais, ou não balanceado, quando possui distinto número de observações temporais. Neste estudo, assumimos que o painel é não balanceado, como existe falta de observações para um conjunto de aeroportos num particular período de tempo. Geralmente, os dados em painel referem-se a situações em que a dimensão seccional é superior à dimensão temporal.

Segundo Hsiao (2003), a estimação de dados em painel apresenta vantagens significativas, designadamente:

- (i) Fornece uma maior quantidade de informação;

¹⁹ As variáveis encontram-se descritas com detalhe na Tabela 13 do Anexo B.

- (ii) Maior variabilidade dos dados através da inclusão da dimensão seccional, num estudo temporal agregado;
- (iii) Maior número de graus de liberdade nas estimações, proporcionando inferências estatísticas significativas;
- (iv) Menor colinearidade entre as variáveis;
- (v) Permite analisar um conjunto significativo de problemas económicos que não poderiam ser observados por dados seccionais ou séries temporais;
- (vi) Controla a heterogeneidade individual não observada, ou seja, sugere a existência de diferentes características dos indivíduos, podendo ser ou não constantes ao longo do tempo;
- (vii) Maior eficiência na estimação econométrica.

Considere-se, então, o modelo de dados em painel de tipo geral:

$$y_{it} = x_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad t = 1, 2, \dots, T$$

em que, i designa os indivíduos, t o período de tempo e x_{it} a variável explicativa observada. O parâmetro c_i representa a heterogeneidade individual não observada, efeito particular de cada individuo ou efeito individual, componente não observável que permanece constante ao longo do tempo e u_{it} o erro aleatório. De forma simplificada, o problema central deste modelo requer saber se o parâmetro c_i está ou não correlacionado com x_{it} , para $t = 1, 2, \dots, T$. Logo, se c_i está correlacionado com x_{it} , ou seja, $Cov(x_{it}, c_i) \neq 0$ para $t = 1, 2, \dots, T$ então c_i é um efeito fixo. Caso contrário, se c_i não está correlacionado com x_{it} , ou seja, $Cov(x_{it}, c_i) = 0$ para $t = 1, 2, \dots, T$ então c_i é um efeito aleatório individual. De tal forma que, torna-se necessária a especificação de pressupostos sobre o modelo geral quanto à utilização de outros modelos, tais como Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Modelo de Efeitos Aleatórios (RE).²⁰

²⁰ Ver, por exemplo, Wooldridge (2002).

2.2. Descrição da base de dados

A base de dados será constituída por dados financeiros e operacionais dos aeroportos, sendo que a atividade principal é a exploração aeroportuária. O período amostral será compreendido por dados anuais para o período de 2005 a 2015.

Como foi mencionado, o estudo incidirá nos efeitos da regulação económica sobre os resultados financeiros dos aeroportos europeus que utilizam a regulação ROR, *price cap* e as regras *single-till* e *dual-till*, conforme resume a tabela seguinte.

Tabela 3 – Lista dos aeroportos europeus em análise

Código ICAO	Código IATA	Aeroporto	País
EHAM	AMS	Amsterdam Schiphol	Holanda
LGAV	ATH	Athens	Grécia
EDDW	BRE	Bremen	Alemanha
EBBR	BRU	Brussels	Bélgica
EDDK	CGN	Cologne Bonn	Alemanha
EKCH	CPH	Copenhagen	Dinamarca
EDDC	DRS	Dresden	Alemanha
EDLW	DTM	Dortmund	Alemanha
EIDW	DUB	Dublin	Irlanda
EDDL	DUS	Düsseldorf	Alemanha
EDDF	FRA	Frankfurt	Alemanha
EDDV	HAJ	Hannover	Alemanha
EDDH	HAM	Hamburg	Alemanha
EDDP	LEJ	Leipzig	Alemanha
EGKK	LGW	London-Gatwick	Reino unido
EGLL	LHR	London-Heathrow	Reino unido
EGCC	MAN	Manchester	Reino unido
LMML	MLA	Malta	Malta
EDDM	MUC	Munich	Alemanha
EDDN	NUE	Nuremberg	Alemanha
ENGM	OSL	Oslo	Noruega
EGSS	STN	London-Stansted	Reino unido
EDDS	STR	Stuttgart	Alemanha
LOWS	SZG	Salzburg	Áustria
EETN	TLL	Tallinn	Estónia
LOWW	VIE	Vienna	Áustria

Fonte: Elaboração da autora.

A informação sobre o método de regulação e a propriedade dos aeroportos (público ou privada) foi fornecida por Adler e Liebert (2014).²¹ Os dados financeiros dos aeroportos, relacionados com as receitas aeronáuticas e comerciais, total do ativo, capital próprio, entre outras variáveis, foram maioritariamente retirados dos relatórios anuais disponibilizados nas páginas de Internet dos aeroportos. Para alguns dados em falta contactou-se os aeroportos que na maior parte dos casos forneceram a informação solicitada por correio eletrónico. Os aeroportos de Bremen, Brussels, Dortmund, Dresden, Leipzig/Halle, Nuremberg e de Stuttgart foram excluídos da estimação econométrica por falta de dados. Os dados do aeroporto de London-Stansted estão agregados aos dados do aeroporto de Manchester, a partir do ano 2013, uma vez que nesse ano a Heathrow Airport Holdings vendeu as ações do aeroporto de London-Stansted à Manchester Airport Group (MAG) “maior empresa britânica aeroportuária” (MAG website). Por esta razão, os dados financeiros agregam a informação consolidada de vários aeroportos do grupo. Relativamente ao aeroporto de London-Heathrow, os dados financeiros relacionados com o total de ativos e capital próprio incorporam os dados do grupo, ou seja, aeroportos de London-Gatwick, London-Heathrow e London-Stansted. Desta forma, neste estudo a dimensão dos dados é limitada pela falta de dados financeiros por parte dos aeroportos, refletindo-se, assim, num painel não balanceado de 18 aeroportos para o período 2005 a 2015. Por exemplo, o aeroporto de Amsterdam Schiphol e Athens fornecem os dados financeiros entre 2005 e 2015, em contrapartida o aeroporto de Oslo e Salzburg fornecem entre 2005 e 2014 e, o aeroporto de Düsseldorf fornece apenas entre 2014 e 2015.

Os dados monetários referentes aos aeroportos de Copenhagen, London-Gatwick, London-Heathrow, Manchester, Malta, Oslo e Tallinn foram convertidos para euros usando a respetivas taxas de câmbio de 2017 (Tabela 4), obtidas pelos *websites* Exchange-Rates e Mataf. Já os dados macroeconómicos

²¹ Os autores classificam os aeroportos de acordo com o tipo de regulação aplicada, por um lado se adotam a ROR ou *price cap* e se por outro lado estão sujeitos a uma abordagem *single-till* ou *dual-till*. A informação a este respeito não era fornecida para todos os anos, pelo que se assumiu que o método de regulação se manteve constante ao longo dos anos em falta. Para consultar esta informação completa, ver Tabela 12 do Anexo A.

relativos aos países onde os aeroportos operam foram extraídos do *website* do Fundo Monetário Internacional (FMI)²². As estatísticas relacionadas com o número de passageiros transportados foram extraídas do Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat)²³.

Tabela 4 – Taxas de câmbio do dia 4 de abril de 2017

Aeroporto	Moeda	Sigla	Taxa de câmbio
Copenhagen	Coroa Dinamarquesa	DKK	0,13447
London- Gatwick London- Heathrow Manchester	Libra Esterlina	GBP	1,1661
Malta	Lira Maltese	MTL	2,3294
Oslo	Coroa Norueguesa	NOK	0,10912
Tallinn	Coroa Estoniana	EEK	0,0639

Fonte: Elaboração da autora.

2.3. Estatísticas descritivas

Neste subcapítulo pode-se evidenciar uma análise descritiva dos dados que compõem o modelo em estudo (Tabela 5). Os dados compreendem 18 aeroportos de 10 países europeus: Alemanha, Áustria, Dinamarca, Estónia, Grécia, Holanda, Irlanda, Malta, Noruega e Reino Unido.

O logaritmo do EBITDA máximo e o logaritmo da receita total máxima corresponde ao Aeroporto de London-Heathrow (21,35 milhões de euros e 21,89 milhões de euros, respetivamente). O logaritmo do EBITDA mínimo e o logaritmo da receita total

²² <http://data.imf.org/?sk=388DFA60-1D26-4ADE-B505-A05A558D9A42>, acedido em março de 2017.

²³ <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, acedido em março de 2017.

mínima corresponde ao Aeroporto de Tallinn (16,06 milhões de euros e 16,76 milhões de euros, respetivamente). Em média, a rentabilidade dos aeroportos é de 18,74 milhões de euros e as receitas totais são de 19,71 milhões de euros. Embora haja uma grande diferença em termos de dimensão dos aeroportos da amostra, todos os aeroportos incluídos são considerados de grande dimensão.

Dos 18 aeroportos em análise, 12 aplicam a regulação *price cap* e os restantes a ROR. Apenas 7 aeroportos estão sujeitos à abordagem *single-till* e 11 à abordagem *dual-till*. Pode-se ainda concluir que 12 aeroportos são propriedade pública e os restantes são propriedade privada.

O grau de endividamento dos aeroportos varia entre 0,0004 no aeroporto de Vienna, e 4,271 nos aeroportos de London-Gatwick e Manchester. Por sua vez, o peso das receitas comerciais varia entre zero no aeroporto de Amsterdam Schiphol, no período 2011 a 2015, e 0,74 no aeroporto de Dublin.

A taxa de crescimento do PIB relativa aos países onde os aeroportos operam apresenta valores negativos e nulos.

Tabela 5 – Estatísticas Descritivas²⁴

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
EBITDA1	18,74229	1,303901	21,35005	16,06046
Pricecap	0,7028571	0,4583113	1	0
Dualtill	0,6	0,4913037	1	0
Publico	0,7028571	0,4583113	1	0
ReceitasTotais1	19,70501	1,257261	21,89397	16,76001
Graudeendividamento	0,4898448	0,6862393	4,27085	0,0003774
Pesodasreceitascomerciais	0,3890136	0,1469187	0,738652	0,00039
TaxacrescimentoPIB	0,0147328	0,0368304	0,2627607	-0,1425787

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

A Tabela 6 apresenta a matriz de correlações de *Pearson* existentes entre as variáveis de interesse do modelo. Através desta matriz pode-se verificar a existência de

²⁴ Estatísticas descritivas detalhadas na Tabela 14 do Anexo C.

uma correlação elevada de 0,9597 entre o valor do logaritmo do EBITDA e o logaritmo das receitas totais dos aeroportos. Esta elevada correlação pode ser justificada pelas economias de escala, ou seja, quanto maior a dimensão do aeroporto, maior o EBITDA. As restantes variáveis relacionam-se negativamente com a variável dependente.

Tabela 6 – Matriz das correlações de Pearson²⁵

Variáveis		Correlações entre as variáveis							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	EBITDA1	1							
2	Pricecap	0,1909	1						
3	Dualtill	-0,0926	-0,5309	1					
4	Publico	-0,1450	-0,3680	0,1838	1				
5	ReceitasTotais1	0,9597	0,2261	-0,1391	-0,0616	1			
6	Graudeendividamento	-0,0566	0,1787	-0,2743	0,1204	0,0067	1		
7	Pesodasreitascomerciais	0,1278	0,0428	-0,3003	0,0772	0,1510	0,1941	1	
8	TaxacrescimentoPIB	-0,0922	0,0794	-0,0518	-0,0294	-0,0862	-0,0309	0,1200	1

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

2.4. Estimação Econométrica

Como foi referido, esta dissertação pretende analisar o impacto da aplicação de diferentes instrumentos regulatórios na rentabilidade dos aeroportos através de um painel não balanceado para 18 aeroportos europeus para o período 2005 a 2015 (175 observações), obtendo-se uma equação (2.1) onde a variável dependente é o logaritmo do Lucro Antes de Juros, Impostos, Depreciações e Amortizações (EBITDA) dos i aeroportos no período t e 17 variáveis independentes, incluindo 13 variáveis *dummy* (relativas ao método de regulação, propriedade dos aeroportos e *dummies* temporais).

Numa primeira fase proceder-se-á à estimação dessa equação por *pooled OLS* com os desvios padrão robustos e à estimação por efeitos aleatórios; seguidamente testar-se-á a presença de efeitos individuais não observados; por fim, proceder-se-á à estimação

²⁵ Matriz das correlações detalhada na Tabela 15 do Anexo D.

por efeitos fixos e testar-se-á o teste de *Hausman* através da comparação das estimativas dos coeficientes fornecidos pelos Modelos de Efeitos Aleatórios (RE) e Efeitos Fixos (FE), sem a inclusão das *dummies* temporais (*Ano_2* - *Ano_11*).

Os modelos aqui presentes foram estimados no *software* informático Stata.

A Tabela 7 apresenta a estimação por *pooled* OLS. Para que esta estimação seja consistente é necessário que os termos de perturbação não estejam correlacionados com as variáveis independentes. Como é possível constatar, observa-se que das 17 variáveis independentes somente 4 variáveis são estatisticamente significativas: *Publico*, *Receitastotais1*, *Ano_3* e *Ano_7*.

Tabela 7 – Resultados da estimação por *pooled OLS*

Variável dependente: logaritmo do EBITDA

Variáveis	Coefficiente	Desvio Padrão robusto	t-Statistic	p-value
Constante	-0,6824202	0,4816326	-1,42	0,175
Pricecap	-0,1082507	0,2202749	-0,49	0,629
Dualtill	0,0836888	0,1198357	0,70	0,494
Publico	-0,2873468	0,1128252	-2,55	0,021**
ReceitasTotais1	0,9933407	0,0284689	34,89	0,000***
Graudeendividamento	-0,065237	0,0616298	-1,06	0,305
Pesodasreceitascomerciais	0,124557	0,4369153	0,29	0,779
TaxacrescimentoPIB	-0,7899493	1,096165	-0,72	0,481
Ano_2	-0,0599701	0,1236008	-0,49	0,634
Ano_3	0,116017	0,0609285	1,90	0,074*
Ano_4	0,0058448	0,077508	0,08	0,941
Ano_5	-0,0336628	0,0951749	-0,35	0,728
Ano_6	0,0821447	0,0677976	1,21	0,242
Ano_7	0,1089127	0,0616805	1,77	0,095*
Ano_8	0,1516942	0,0883988	1,72	0,104
Ano_9	0,1148296	0,092683	1,24	0,232
Ano_10	0,1374057	0,0882856	1,56	0,138
Ano_11	0,1577237	0,0964435	1,64	0,120
R²: 0,9376				

Nota: Os coeficientes das variáveis são estatisticamente significativos em 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

A Tabela 8 apresenta os resultados da estimação econométrica pelo Método de Efeitos Aleatórios. Com este método existem 6 variáveis estatisticamente significativas: *Pricecap*, *Receitastotais1*, *Graudeendividamento*, *TaxacrescimentoPIB*, *Ano_8* e *Ano_11*.

Tabela 8 – Resultados da estimação por Efeitos Aleatórios (RE)**Variável dependente: logaritmo do EBITDA**

Variáveis	Coefficiente	Desvio Padrão	t-Statistic	p-value
Constante	-0,3699734	1,215285	-0,30	0,761
Pricecap	-0,2608307	0,1318752	-1,98	0,048**
Dualtill	-0,0471988	0,1808658	-0,26	0,794
Publico	-0,2111002	0,1712378	-1,23	0,218
ReceitasTotais1	0,9916438	0,0611305	16,22	0,000***
Graudeendividamento	-0,0801162	0,0413125	-1,94	0,052*
Pesodasreceitascomerciais	-0,3229948	0,2216059	-1,46	0,145
TaxacrescimentoPIB	0,972177	0,575753	1,69	0,091*
Ano_2	-0,0788794	0,0730482	-1,08	0,280
Ano_3	0,1123199	0,0727077	1,54	0,122
Ano_4	0,0564575	0,0750664	0,75	0,452
Ano_5	0,1071489	0,08474	1,26	0,206
Ano_6	0,1042173	0,0729725	1,43	0,153
Ano_7	0,1197243	0,0733425	1,63	0,103
Ano_8	0,1536793	0,0738092	2,08	0,037**
Ano_9	0,1047469	0,0746151	1,40	0,160
Ano_10	0,1200274	0,0740238	1,62	0,105
Ano_11	0,1380306	0,0784714	1,76	0,079*

Nota: Os coeficientes das variáveis são estatisticamente significativos em 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

Verificou-se se estavam presentes efeitos individuais ou aleatórios não observados por intermédio do teste do multiplicador de *Lagrange* (ou teste *Breusch – Pagan*) e não se concluiu estar na presença de efeitos individuais não observados, pois o *p-value* associado à estatística de teste assume um valor de 0,0000, sendo que se rejeita a hipótese nula para um nível de significância de 1% (resultados na Tabela 9). Ressalve-se, ainda, que elevados valores da estatística de teste, LM, favorecem o Modelo de Efeitos Aleatórios em relação ao Modelo *pooled OLS*. Sob a hipótese nula, LM é definida por

uma distribuição qui-quadrática com 1 grau de liberdade e é determinada pela seguinte equação:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^N [\sum_{t=1}^T \widehat{v}_{it}]^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \widehat{v}_{it}^2} - 1 \right]^2$$

Tabela 9 – Resultado do Teste do multiplicador de Lagrange (LM)

H_0 : Presença de efeitos individuais não observados.			
Estatística	283,98	Prob > chi²	0,0000
Qui-Quadrado			

Nota: O *p-value* associado à estatística qui-quadrado é significativo, para um nível de significância de 1%. Logo, rejeita-se H_0 , isto é, existem efeitos aleatórios não observáveis. Portanto, o Modelo de Efeitos Aleatórios é mais consistente em relação ao estimador por *pooled OLS*.

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

Finalmente, com o Método de Efeitos Fixos (resultados na Tabela 10) obtiveram-se 9 variáveis estatisticamente significativas: *Pricecap*, *ReceitasTotais1*, *Graudeendividamento*, *Pesodasreceitascomerciais*, *TaxacrescimentoPIB*, *Ano_3*, *Ano_7*, *Ano_8* e *Ano_11*.

Tabela 10 – Resultados da estimação por Efeitos Fixos (FE)

Variável dependente: logaritmo do EBITDA

Variáveis	Coefficiente	Desvio Padrão	t-Statistic	p-value
Constante	0,7259865	3,108959	0,23	0,816
Pricecap	-0,3548983	0,164487	-2,16	0,033**
Dualtill	0 (omitida)			
Publico	0 (omitida)			
ReceitasTotais1	0,9311238	0,1595245	5,84	0,000***
Graudeendividamento	-0,0810765	0,0436972	-1,86	0,066*
Pesodasreceitascomerciais	-0,4198648	0,2363586	-1,78	0,078*
TaxacrescimentoPIB	1,030887	0,5759383	1,79	0,076*
Ano_2	-0,0740906	0,0736687	-1,01	0,316

Ano_3	0,1274235	0,0756648	1,68	0,094*
Ano_4	0,0754618	0,0794616	0,95	0,344
Ano_5	0,1271399	0,0878755	1,45	0,150
Ano_6	0,1228853	0,0780139	1,58	0,117
Ano_7	0,1383838	0,0807321	1,71	0,089*
Ano_8	0,1725631	0,0830641	2,08	0,040**
Ano_9	0,1249269	0,0872023	1,43	0,154
Ano_10	0,1474803	0,0920799	1,60	0,111
Ano_11	0,1686991	0,0995344	1,69	0,092*

Nota: (i) As variáveis *dualtill* e *publico* são constantes ao longo do tempo e apresentam multicolinearidade perfeita. Por isso, são suprimidas, não sendo possível analisar os seus efeitos na rentabilidade dos aeroportos;

(ii) Os coeficientes das variáveis são estatisticamente significativos em 1% (***), 5% (**) e 10% (*).

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

Posteriormente, efetuou-se o teste de *Hausman* para examinar qual dos dois modelos, efeitos aleatórios ou efeitos fixos, é o mais ajustado a este estudo. Este teste permite comparar as estimativas dos coeficientes fornecidos pelos Modelos de Efeitos Aleatórios e pelos Efeitos Fixos através da verificação da existência ou não de correlação entre a componente individual não observada e as variáveis independentes, considerando as variáveis independentes não correlacionadas com as perturbações aleatórias. Sob a hipótese nula das variáveis seguirem uma distribuição qui-quadrática, neste caso com 5 graus de liberdade, a estatística de teste é a seguinte:

$$H = (\hat{\delta}_{FE} - \hat{\delta}_{RE})' \left[Avar(\hat{\delta}_{FE}) - Avar(\hat{\delta}_{RE}) \right]^{-1} (\hat{\delta}_{FE} - \hat{\delta}_{RE})$$

onde δ_{FE} e δ_{RE} são, respetivamente, os vetores dos estimadores do Modelo de Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios, e $Avar(\hat{\delta}_{FE})$ e $Avar(\hat{\delta}_{RE})$ são, respetivamente, a matriz de variâncias-covariâncias dos estimadores δ_{FE} e δ_{RE} .

Concluindo-se com a Tabela 11, que o Modelo de Efeitos Aleatórios é o mais apropriado para este estudo, uma vez que o estimador é consistente e eficiente.

Tabela 11 – Resultado do Teste de *Hausman*

H_0 : Os resíduos do modelo não estão correlacionados com a variável independente.					
Variáveis	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios	Diferença	Estatística Qui-Quadrado	Prob > χ^2
Pricecap	-0,2525194	-0,1965765	-0,0559429	7,98	0,1574
ReceitasTotais1	1,194675	1,055122	0,1395528		
Graudeendividamento	-0,095593	-0,0873305	-0,0082625		
Pesodasreceitascomerciais	-0,3798261	-0,3565503	-0,0232758		
TaxacrescimentoPIB	0,5967543	0,6325461	-0,0357918		

Nota: (i) Estimou-se novamente os Modelos de Efeitos Aleatórios e Efeitos Fixos sem incluir as variáveis *dummy* temporais;

(ii) O *p-value* associado à estatística qui-quadrado não é significativo, para um nível de significância de 1%. Logo, não se rejeita H_0 . Assim, não se rejeita o Modelo de Efeitos Aleatórios a favor do Modelo de Efeitos Fixos.

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

Com o teste de *Hausman* conclui-se que não se rejeita a hipótese nula dos resíduos do modelo não estarem correlacionados com a variável independente, para um nível de significância de 1%. Nestas circunstâncias, verificou-se que é preferível aplicar o Modelo de Efeitos Aleatórios em detrimento dos modelos *pooled* OLS e dos Efeitos Fixos. Nesse caso, conforme os resultados apresentados na Tabela 8, da estimação por efeitos aleatórios, pode-se constatar que as variáveis *Pricecap*, *Receitastotais1*, *Graudeendividamento*, *TaxacrescimentoPIB*, *Ano_8* e *Ano_11* são estatisticamente significativas.

O coeficiente da variável *Pricecap* indica que o EBITDA de um aeroporto regulado por *price cap* é 0,261 pontos percentuais (designado por pp) inferiores ao EBITDA médio dos aeroportos regulados pela ROR, ou seja, que a rentabilidade de um aeroporto regulado por *price cap* é inferior a um aeroporto regulado por ROR. Esta variável é estatisticamente significativa pelo que a sua justificação pode estar relacionada com as conclusões presentes na literatura sobre as características da regulação *price cap* quanto à inovação e eficiência.

As *Receitastotais1* são positivamente relacionadas com a variável dependente. Quando as receitas totais de um aeroporto aumentam 1 pp, o EBITDA aumenta 0,992 pp.

Portanto, se o número de passageiros aumentar face à diminuição do preço do voo, então a receita total do aeroporto aumenta. Starkie (2001, 2002) (*cf.* Marques e Brochado, 2008) salienta que os aeroportos não têm um "forte incentivo" para aumentar as taxas aeronáuticas através do abuso do poder de mercado, dado que a procura de voos e as atividades comerciais diminuiriam, bem como as receitas dos aeroportos teriam resultados negativos.

O *Graudeendividamento*, como era previsível, está negativamente relacionado com a variável dependente. Quando o rácio do grau de endividamento do aeroporto aumenta 1 pp, o EBITDA diminui 0,080 pp. Isto confirma a teoria que uma empresa com maior rentabilidade prefere autofinanciar-se do que recorrer ao financiamento externo.

Como era expectável, o coeficiente da variável *TaxacrescimentoPIB* está positivamente relacionado com a variável dependente. Quando o crescimento do PIB no país aumenta 1 pp, o EBITDA aumenta 0,972 pp.

As *dummies* temporais sugerem que no ano 2012 (*Ano_8*) e no ano 2015 (*Ano_11*) a rentabilidade dos aeroportos aumentou comparativamente aos outros anos, uma vez que as estimativas são positivas crescentes.

A variável *Dualtill* não corresponde às expectativas formuladas antes da estimação econométrica. O seu coeficiente é negativamente relacionado com o EBITDA, significando que quando existe um aumento de aeroportos sujeitos a regulação *dual-till*, o EBITDA irá diminuir. Além disso, a rentabilidade de um aeroporto regulado por *single-till* é superior à rentabilidade média dos aeroportos regulados por *dual-till*.

O facto de o aeroporto ser de propriedade pública, expresso pela variável *Publico*, está negativamente relacionado com a variável dependente, o que está de acordo com as expectativas formuladas. Segundo os resultados de Adler e Liebert (2014, p. 103) “os aeroportos privados e regulados são mais eficientes em condições de monopólio, ao passo que os aeroportos públicos e privados atuam de forma eficiente dada a sua concorrência potencial local, regional e *gateway*”.

Em relação ao coeficiente da variável *Pesodasreceitascomerciais* está negativamente relacionado com o EBITDA, quando era esperado um efeito positivo. O efeito negativo do peso das receitas comerciais sugere que um aumento de 1 pp do peso das receitas comerciais no total das receitas conduz a uma diminuição de 0,323 na variável dependente.

Conclusão

A presente dissertação desenvolveu uma análise sobre os regimes e os instrumentos de regulação aplicados no setor dos aeroportos, permitindo uma maior compreensão sobre as regras regulatórias *single-till* e *dual-till* aplicadas aos aeroportos. Este trabalho procurou, ainda, analisar como os diferentes instrumentos regulatórios, especialmente, ROR, *price cap*, *single-till* e *dual-till* influenciam a rentabilidade dos aeroportos. Os aeroportos europeus, apesar de terem algumas características de monopólio e concorrência restritiva, estão sujeitos à regulação económica, dependendo do país. Existem diferentes métodos de regulação de preços, estruturas de preços e tarifas (Marques e Brochado, 2008). Desta forma, realizou-se uma análise usando dados em painel para 18 aeroportos europeus durante o período 2005 a 2015.

A análise consistiu na comparação entre as estimações obtidas por *pooled OLS*, efeitos aleatórios e efeitos fixos, a fim de escolhermos o modelo que melhor se ajustava ao estudo empírico. Conclui-se através do teste de *Hausman* que o Modelo de Efeitos Aleatórios permite obter estimativas consistentes e eficientes dos coeficientes de estimação, ao contrário dos restantes modelos.

A primeira conclusão retirada em relação à questão, “qual o impacto da utilização das regras *single-till* e *dual-till* na rentabilidade dos aeroportos?”, vai de encontro a Bel e Fadega (2010). O estudo empírico dos autores conclui que estes instrumentos de regulação (ROR, *price cap*, *single-till* e *dual-till*) aplicados pelos aeroportos não têm qualquer impacto nos preços praticados pelos aeroportos. No entanto, salientam que os preços máximos dos aeroportos europeus, geralmente, consideram os custos históricos do capital, assim sendo, na prática as diferenças entre ROR e a regulação *price cap* podem não ser significativas. Porém, em relação à segunda questão, “qual o impacto da regulação pela taxa de retorno e *price cap* na rentabilidade dos aeroportos?”, não existe uma concordância com os resultados apurados pelos autores relativamente à regulação *price cap*, uma vez que no nosso estudo empírico verificámos que a variável *Pricecap* é estatisticamente significativa.

Salienta-se que os resultados alcançados, ao contrário do que seria expectável, dada a literatura presente, a regulação *dual-till* não se apresenta estatisticamente significativa. Contudo, os resultados da estimação por efeitos aleatórios sugerem que os

aeroportos regulados por *dual-till* têm um impacto negativo na rentabilidade, sendo a regulação *single-till* superior à rentabilidade média dos aeroportos regulados por *dual-till*. Por sua vez, os aeroportos regulados por preços máximos têm um efeito negativo e significativo na rentabilidade dos aeroportos, onde a regulação *price cap* proporciona níveis mais baixos de rentabilidade do que a ROR. Logo, as características da regulação *price cap* quanto à inovação e eficiência poderão condicionar esses resultados. Encontrámos, ainda, evidências que indicam que a dimensão dos aeroportos apresenta uma elevada correlação com a rentabilidade, fazendo com que os outros fatores sejam menos importantes.

Uma das limitações encontradas nesta dissertação foi o facto dos 7 aeroportos europeus, Bremen, Brussels, Dortmund, Dresden, Leipzig/Halle, Nuremberg e Stuttgart, não fornecerem informações financeiras. Em outros casos, alguns aeroportos incluídos na amostra, Düsseldorf, Hannover, London-Gatwick, London-Heathrow, Oslo e Salzburg, não possuíam informações em certos períodos de tempo, o que influenciou a qualidade dos resultados e o nível de significância das variáveis, refletindo-se num painel não balanceado de 18 aeroportos. Neste contexto, para investigações futuras sugere-se a possibilidade do uso de metodologias alternativas a fim de perceber o impacto da rentabilidade sobre os aeroportos. Assim, entendemos que seria interessante ampliar a base de dados de forma a suprimir as limitações encontradas, recolhendo informação detalhada sobre o tipo de regulação de cada aeroporto através do contacto direto, por exemplo questionários e inquéritos, com os aeroportos para uma investigação mais pormenorizada. Outra sugestão para investigações futuras prende-se com a distinção do grau de congestionamento dos aeroportos, já que existem opiniões controversas sobre a aplicação das regras *single-till* e *dual-till* nos dois tipos de aeroportos.

Referências bibliográficas

Adler, N. e V. Liebert (2014), “Joint impact of competition, ownership form and economic regulation on airport performance and pricing”, *Transportation Research Part A*, Vol. 64, pp. 92-109.

Adler, N., P. Forsyth, J. Mueller e H. M. Niemeier (2015), “An economic assessment of airport incentive regulation”, *Transport Policy*, Vol. 41, pp. 5-15.

Air Transport Action Group (2016), “Aviation: Benefits Beyond Borders 2016”, <http://www.atag.org/our-publications/latest.html>, acessado em 14 de novembro de 2016.

Airports Council International Europe (2016), “The Ownership of Europe’s Airports 2016”, <http://newairportinsider.com/wp-content/uploads/2016/04/ACIEUROPEReportTheOwnershipofEuropesAirports2016.pdf>, acessado em 10 de novembro de 2016.

Arblaster, M. (2014), “The design of light-handed regulation of airports: Lessons from experience in Australia and New Zealand”, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 38, pp. 27-35.

Arblaster, M. e P. Hooper (2015), “Light handed regulation – Can it play a role in developing world?”, *Transport Policy*, Vol. 43, pp. 32-41.

Averch, H. e L. Johnson (1962), “Behavior of the firm under regulatory constraint”, *The American Economic Review*, Vol. 52, N. ° 5, pp. 1052-1069.

Barbot, C. (2002), “Does airport regulation benefit consumers?”, *FEP Working Papers*, N.º 119, Faculdade de Economia do Porto.

Bel, G. e X. Fageda (2010), “Privatization, regulation and airport pricing: an empirical analysis for Europe”, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 37, N. ° 2, pp. 142-161.

Bel, G. e X. Fageda (2013), “Market power, competition and post-privatization regulation: Evidence from changes in regulation of European airports”, *Journal of Economic Policy Reform*, Vol. 16, N. ° 2, pp. 123-141.

Besanko, D., D. Dranove, M. Shanley e S. Schaefer (2013), *Economics of Strategy*, 6.ª edição, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

Bilotkach, V., J. A. Clougherty, J. Mueller e A. Zhang (2012), “Regulation, privatization, and airport charges: Panel data evidence from European airports”, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 42, N.º1, pp. 73-94

Cabral, L. e M. Riordan (1989), “Incentives for costs reduction under price cap regulation”, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 1, N.º 2, pp. 93-102.

Czerny, A. (2006), “Price-cap regulation of airports: Single-till versus dual-till”, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 30, N.º1, pp. 85-97.

Czerny, A. e A. Zhang (2015), *Single-till versus dual-till regulation of airports* (No. 15-049/VIII), Tinbergen Institute.

Francis, G., I. Humphreys e J. Fry (2002), “The benchmarking of airport performance”, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 8, pp. 239-247.

Hancioglu, B. (2008), “The Market power of Airports, Regulatory Issues and Competition between Airports”, *GAP Working Paper*, German Airport Performance.

Hsiao, C. (2003), *Analysis of Panel Data*, Cambridge: Cambridge University Press.

Instituto Nacional de Estatística (2016), “Estatísticas dos Transportes e Comunicações 2015”, https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOE_Spub_boui=276403454&PUBLICACOESmodo=2, acessado em 14 de novembro de 2016.

International Air Transport Association (2016a), “Fact Sheet Economic & Social Benefits of Air Transport”, http://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Documents/fact-sheet-economic-and-social-benefits-of-air-transport.pdf, acessado em 8 de janeiro de 2017.

International Air Transport Association (2016b), “Economic Regulation of Airports and Air Navigation Services Providers”, <http://www.iata.org/policy/Documents/economic-regulation.pdf>, acessado em 8 de janeiro de 2017.

International Air Transport Association (2016c), “Single-till”, <https://www.iata.org/policy/Documents/single-till.pdf>, acessado em 14 de novembro de 2016.

International Air Transport Association (2016d), “Cross Subsidization”, <http://www.iata.org/policy/Documents/cross-subsidization.pdf>, acessado em 14 de novembro de 2016.

International Civil Aviation Organization (2016), “Air Navigation Report”, http://www.icao.int/airnavigation/Documents/ICAO_AN%202016_final_19July.pdf, acessado em 14 de novembro de 2016.

Littlechild, S. C. (2012), “Australian airport regulation: Exploring the frontier”, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 21, pp. 50-62.

Kazda, A. e E. R. Caves (2007), *Airport Design and Operation*, 2.^a edição, Amsterdam: Elsevier.

Lu, C. C. e R. I. Pagliari (2004), “Evaluating the potential impact of alternative airport pricing approaches on social welfare”, *Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review*, Vol. 40, pp. 1-17.

Lyon, T. P. (1996), “A Model of Sliding-Scale Regulation”, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 9, pp. 227-247.

Marques, R. C. e A. Brochado (2008), “Airport regulation in Europe: Is there need for a European Observatory?”, *Transport Policy*, Vol. 15, N. °3, pp. 163-172.

Marques, R. C e C. Barros (2011), “Performance of European airports: regulation, ownership and managerial efficiency”, *Applied Economics Letters*, Vol. 18, N. °1, pp. 29-37.

Motta, M. (2004), *Competition Policy: Theory and Practice*, New York: Cambridge University Press.

Niemeier, H.-M. (2002), “Regulation of Airports: the case of Hamburg Airport-a view from the perspective of regional policy”, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 8, pp. 37-48.

Oum, T. H., A. M. Zhang e Y. M. Zhang (2004), “Alternative forms of economic regulation and their efficiency implications for airports”, *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 38, pp. 217-246.

Phang, S. Y. (2016), “A general framework for price regulation of airports” *Journal of Air Transport Management*, Vol. 51, pp. 39-45.

Pindyck, R. S. e D. L. Rubinfeld (2013), *Microeconomics*, 8.^a edição, Boston: Pearson.

Pioner, H. M. (2009), “Análise da experiência internacional em regulação de aeroportos”, in Salgado, L. H. Salgado e E. Fiuza (editores), *Marcos Regulatórios no Brasil: É Tempo de Rever Regras?*, Rio de Janeiro: IPEA, pp. 173-199.

Reinhold, A., H. M. Niemeier, V. Kamp e J. Müller (2010), “An evaluation of yardstick regulation for European airports”, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 16, pp. 74-80.

Starkie, D. (2001), “Reforming UK Airport Regulation”, *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 35, pp. 119–135.

Viscusi, W. K., J. E. Harrington e J. M. Vernon (2005), *Economics of Regulation and Antitrust*, 4.^a edição, Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Wooldridge, J. M. (2002), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press: Cambridge, MA.

Yang, H. e A. Zhang (2011), “Price-cap Regulation of Congested Airports”, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 39, pp. 293-312.

Yang, H. e X. Fu (2015), “A comparison of price-cap and light-handed airport regulation with demand uncertainty”, *Transportation Research Part B: Methodological*, Vol. 73, pp. 122-132.

Zhang, A. e Y. Zhang (1997), “Concession Revenue and Optimal Airport Pricing”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 33, N. ° 4, pp. 287-296.

Anexos

Anexo A – Características dos Aeroportos Europeus em análise

Tabela 12 – Características dos Aeroportos Europeus em análise

Código ICAO	Código IATA	Aeroporto	Método de regulação 1	Método de regulação 2	Público\Privado
EHAM	AMS	Amsterdam Schiphol	<i>Price cap</i>	<i>Dual-till</i>	Público
LGAV	ATH	Athens	ROR	<i>Dual-till</i>	Público
EDDK	CGN	Cologne Bonn	ROR	<i>Dual-till</i>	Público
EKCH	CPH	Copenhagen	<i>Price cap</i>	<i>Dual-till</i>	Privado
EIDW	DUB	Dublin	<i>Price cap</i>	<i>Single-till</i>	Público
EDDL	DUS	Düsseldorf	ROR	<i>Dual-till</i>	Privado
EDDF	FRA	Frankfurt	<i>Price cap</i>	<i>Dual-till</i>	Público
EDDV	HAJ	Hannover	ROR	<i>Dual-till</i>	Público
EDDH	HAM	Hamburg	<i>Price cap</i>	<i>Dual-till</i>	Público
EGKK	LGW	London-Gatwick	<i>Price cap</i>	<i>Single-till</i>	Privado
EGLL	LHR	London-Heathrow	<i>Price cap</i>	<i>Single-till</i>	Privado
EGCC	MAN	Manchester	<i>Price cap</i>	<i>Single-till</i>	Público
LMML	MLA	Malta	<i>Price cap</i>	<i>Dual-till</i>	Privado
EDDM	MUC	Munich	ROR	<i>Dual-till</i>	Público
ENGM	OSL	Oslo	<i>Price cap</i>	<i>Single-till</i>	Público
LOWS	SZG	Salzburg	<i>Price cap</i>	<i>Single-till</i>	Público
EETN	TLL	Tallinn	ROR	<i>Dual-till</i>	Público
LOWW	VIE	Vienna	<i>Price cap</i>	<i>Single-till</i>	Privado

Fonte: Elaboração da autora com base em informação da ACIE (2016) e de Adler e Liebert (2014).

Anexo B – Definição das variáveis incluídas no modelo

Tabela 13 – Definição das variáveis incluídas no modelo

Variável	Descrição
<i>EBITDA1</i>	Logaritmo do Lucro Antes de Juros, Impostos, Depreciações e Amortizações (EBITDA) (em euros; ano base =2005)
<i>Método de regulação 1</i> <i>pricecap</i> <i>ROR</i>	Variável <i>dummy</i> para o método de regulação 1 1 se o aeroporto aplica a regulação <i>price-cap</i> 0 se o aeroporto aplica a ROR
<i>Método de regulação 2</i> <i>dualtill</i> <i>singletill</i>	Variável <i>dummy</i> para o método de regulação 2 1 se o aeroporto adota a abordagem <i>dual-till</i> 0 se o aeroporto adota a abordagem <i>single-till</i>
<i>Propriedade</i> <i>publico</i> <i>privado</i>	Variável <i>dummy</i> para a propriedade dos aeroportos 1 se o aeroporto é público 0 se o aeroportos é privado
<i>Dimensão do aeroporto</i> <i>Receitastotais1</i>	Logaritmo das Receitas Totais dos aeroportos (em euros; ano base=2005)
<i>Graudeendividamento</i>	Grau de Endividamento: rácio entre o capital próprio e o total do ativo (em euros; ano base=2005)
<i>Pesodasreceitascomerciais</i>	Peso das Receitas Comerciais nas Receitas Totais: rácio entre as receitas comerciais e as receitas totais (em euros; ano base=2005)
<i>Anos</i> <i>Ano_2</i> <i>Ano_3</i> <i>Ano_4</i> <i>Ano_5</i> <i>Ano_6</i> <i>Ano_7</i> <i>Ano_8</i> <i>Ano_9</i> <i>Ano_10</i> <i>Ano_11</i>	Variáveis <i>dummy</i> temporais para o ano referente à informação 1 se ano 2006 1 se ano 2007 1 se ano 2008 1 se ano 2009 1 se ano 2010 1 se ano 2011 1 se ano 2012 1 se ano 2013 1 se ano 2014 1 se ano 2015

Nota: Para obter os valores do EBITDA por aeroportos, em determinados casos recorreu-se à adição entre os resultados operacionais e as despesas de depreciação.

Fonte: Elaboração da autora.

Anexo C – Estatísticas descritivas das variáveis incluídas no modelo

Tabela 14 – Estatísticas descritivas das variáveis incluídas no modelo

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
EBITDA1	18,74229	1,303901	21,35005	16,06046
Pricecap	0,7028571	0,4583113	1	0
Dualtill	0,6	0,4913037	1	0
Publico	0,7028571	0,4583113	1	0
ReceitasTotais1	19,70501	1,257261	21,89397	16,76001
Graudeendividamento	0,4898448	0,6862393	4,27085	0,0003774
Pesodasreceitascomerciais	0,3890136	0,1469187	0,738652	0,00039
TaxacrescimentoPIB	0,0147328	0,0368304	0,2627607	-0,1425787
Ano_2	0,0857143	0,280745	1	0
Ano_3	0,0914286	0,2890446	1	0
Ano_4	0,0857143	0,280745	1	0
Ano_5	0,0914286	0,2890446	1	0
Ano_6	0,0914286	0,2890446	1	0
Ano_7	0,0914286	0,2890446	1	0
Ano_8	0,0971429	0,297002	1	0
Ano_9	0,0971429	0,297002	1	0
Ano_10	0,1028571	0,3046439	1	0
Ano_11	0,0857143	0,280745	1	0

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

Anexo D – Matriz das correlações de *Pearson*

Tabela 15 – Matriz das correlações de *Pearson*

	EBITDA	Pricecap	Duabill	Publico	Receitas	Graudeend	Pesodastre	Taxacrescim	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11		
EBITDA	1																			
Pricecap	0.1909	1																		
Duabill	-0.0926	-0.5309	1																	
Publico	-0.1450	-0.3680	0.1838	1																
Receitas	0.9597	0.2261	-0.1391	-0.0616	1															
Graudeen	-0.0566	0.1787	-0.2743	0.1204	0.0067	1														
Pesodastre	0.1278	0.0428	-0.3003	0.0772	0.1510	0.1941	1													
Taxacresc	-0.0922	0.0794	-0.0518	-0.0294	-0.0862	-0.0309	0.1200	1												
Ano 2	-0.0868	-0.0242	0.0000	0.0204	-0.0516	0.0097	0.0244	0.2112	1											
Ano 3	-0.0012	0.0327	-0.0243	-0.0107	-0.0079	-0.0032	0.0413	0.1650	-0.0971	1										
Ano 4	-0.0228	0.0204	0.0000	0.0204	-0.0073	-0.0101	0.0217	-0.1060	-0.0937	-0.0971	1									
Ano 5	-0.0221	0.0327	-0.0243	-0.0107	-0.0043	0.0992	0.0176	-0.5512	-0.0971	-0.1006	-0.0971	1								
Ano 6	0.0036	0.0327	-0.0243	-0.0107	0.0036	0.0162	0.0395	0.0403	-0.0971	-0.1006	-0.0971	-0.1006	1							
Ano 7	0.0208	0.0327	-0.0243	-0.0107	0.0152	0.0097	-0.0239	0.0306	-0.0971	-0.1006	-0.0971	-0.1006	-0.1006	1						
Ano 8	0.0255	0.0022	-0.0079	0.0022	0.0032	-0.0382	0.0053	-0.0857	-0.1004	-0.1041	-0.1004	-0.1041	-0.1041	-0.1041	1					
Ano 9	0.0278	0.0022	-0.0079	0.0022	0.0147	-0.0864	-0.0195	-0.0569	-0.1004	-0.1041	-0.1004	-0.1041	-0.1041	-0.1041	-0.1076	1				
Ano 10	0.0541	-0.0268	0.0077	-0.0268	0.0374	-0.0097	-0.0369	0.0915	-0.1037	-0.1074	-0.1037	-0.1074	-0.1074	-0.1074	-0.1111	-0.1111	1			
Ano 11	0.0869	-0.0689	0.0833	-0.0242	0.0670	-0.0047	-0.0553	0.1811	-0.0937	-0.0971	-0.0937	-0.0971	-0.0971	-0.0971	-0.1004	-0.1004	-0.1037	1		

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.

Anexo E – Síntese dos resultados das estimações por *pooled* OLS, RE e FE

Tabela 16 – Tabela síntese dos resultados das estimações por *pooled* OLS, RE e FE

Variable	pols1	re1	re2	fe1	fe2
Pricecap	-0.1083	-0.2608	-0.1966	-0.3549	-0.2525
	-0.49	-1.98	-1.50	-2.16	-1.56
Dualtill	0.0837	-0.0472	0.0079	(omitted)	(omitted)
	0.70	-0.26	0.04		
Publico	-0.2873	-0.2111	-0.1926	(omitted)	(omitted)
	-2.55	-1.23	-1.11		
ReceitasTo~1	0.9933	0.9916	1.0551	0.9311	1.1947
	34.89	16.22	18.70	5.84	11.42
Graudeendi~o	-0.0652	-0.0801	-0.0873	-0.0811	-0.0956
	-1.06	-1.94	-2.14	-1.86	-2.27
Pesodasrec~s	0.1246	-0.3230	-0.3566	-0.4199	-0.3798
	0.29	-1.46	-1.62	-1.78	-1.61
Taxacresci~B	-0.7899	0.9722	0.6325	1.0309	0.5968
	-0.72	1.69	1.46	1.79	1.38
Ano_2	-0.0600	-0.0789		-0.0741	
	-0.49	-1.08		-1.01	
Ano_3	0.1160	0.1123		0.1274	
	1.90	1.54		1.68	
Ano_4	0.0058	0.0565		0.0755	
	0.08	0.75		0.95	
Ano_5	-0.0337	0.1071		0.1271	
	-0.35	1.26		1.45	
Ano_6	0.0821	0.1042		0.1229	
	1.21	1.43		1.58	
Ano_7	0.1089	0.1197		0.1384	
	1.77	1.63		1.71	
Ano_8	0.1517	0.1537		0.1726	
	1.72	2.08		2.08	
Ano_9	0.1148	0.1047		0.1249	
	1.24	1.40		1.43	
Ano_10	0.1374	0.1200		0.1475	
	1.56	1.62		1.60	
Ano_11	0.1577	0.1380		0.1687	
	1.64	1.76		1.69	
_cons	-0.6824	-0.3700	-1.5963	0.7260	-4.4355
	-1.42	-0.30	-1.40	0.23	-2.15
N	175	175	175	175	175
r2	0.9376			0.5387	0.4933

Legend: b/t

Nota: Estimativas “re2” (Modelo de Efeitos Aleatórios) e “fe2” (Modelo de Efeitos Fixos) relativas ao teste de *Hausman* sem incluir as variáveis *dummy* temporais.

Fonte: Elaboração da autora com base em cálculos próprios no Stata.