

## **ESTUDO ECONOMETRICO DOS EFEITOS DAS PRIVATIZAÇÕES DE AEROPORTOS NA FORMAÇÃO DE PREÇOS DAS COMPANHIAS AÉREAS BRASILEIRAS**

**Igor R. S. Brito**

**Alessandro V. M. Oliveira**

Instituto Tecnológico de Aeronáutica

### **RESUMO**

Considerando o cenário de privatizações de aeroportos no Brasil busca-se estimar os impactos que essas concessões causam para os usuários do transporte aéreo. Este trabalho desenvolve um modelo econométrico para testar possíveis impactos das privatizações de aeroportos na precificação das companhias aéreas no Brasil e, assim, acrescentar à literatura de estudos empíricos de precificação uma discussão acerca do efeito que o tipo de administração aeroportuária pode causar nos preços das passagens. Para isso utilizou-se a metodologia de diferenças-em-diferenças, considerando como grupo de tratamento as rotas envolvendo aeroportos privatizados no período pós-concessão. Foram encontradas evidências de aumentos em torno de vinte por cento nos preços quando a rota envolve pelo menos um aeroporto privatizado, em comparação com rotas envolvendo aeroportos similares. Entretanto, os resultados apontam também para uma tendência de queda de preços nas rotas em aeroportos privatizados mais acentuada do que nos aeroportos do grupo de controle. Esse comportamento é sugestivo de que barreiras à entrada são criadas com as obras de melhorias e expansão dos aeroportos concessionados, mas que no longo prazo há uma tendência a um maior engajamento em relações verticais entre companhias aéreas e aeroportos.

### **ABSTRACT**

Considering the scenario of airport privatizations in Brazil, we aim to estimate the impacts these concessions have on passengers. This paper develops an econometric model to test the potential impacts of airport privatization on airline pricing in Brazil. We intend to add to the empirical pricing literature a discussion regarding the influence that different types of airport management may have on airfare prices. We used the differences-in-differences methodology, considering as a treatment group the routes involving privatized airports in the post-concession period. We found evidence of increases around twenty percent in prices when the route consists of at least one privatized airport, in comparison with routes involving similar airports. However, the results also point to a stronger price-lowering trend on privatized airports than in the airports of the control group. This behavior suggests that the initial investments to improve and expand these privatized airports creates barriers to entry, but that in the long term there is a trend towards greater engagement in vertical relations between airlines and airports.

### **1. INTRODUÇÃO**

As privatizações de empresas no Brasil sempre recebem grande destaque midiático e pautam, com frequência, discussões em vários setores da sociedade. Em diversas circunstâncias ao longo das décadas, observou-se um receio de que as privatizações estariam associadas a reajustes de preços dos serviços acima da inflação por parte da iniciativa privada. Essa percepção - muitas vezes lastreada em evidências fatuais - em geral era ainda mais nítida em setores em que os preços das infraestruturas privatizadas encontravam-se muito defasados em relação à realidade de mercado. No caso das privatizações de aeroportos não foi diferente. Esse processo teve seu início no mês de agosto do ano de 2011 com a realização do leilão da concessão do aeroporto São Gonçalo do Amarantes, em Natal, no Rio Grande do Norte. Depois desse, outros cinco leilões foram realizados até o mês de março de 2019. Ao todo, dez aeroportos já foram concedidos para conglomerados de empresas, em sua maioria internacionais, e outros 12 estão para transferir suas administrações para outros vencedores das licitações. Uma regulação tarifária específica foi elaborada com o intuito de evitar realinhamentos tarifários abruptos ou considerados socialmente injustos. O interesse deste trabalho é investigar se as privatizações suscitaram reajustes nos preços de passagens aéreas que, desde a desregulação econômica do início dos anos 2000, são de total estabelecimento por parte das empresas aéreas em regime de livre mercado (em contraste com as tarifas aeroportuárias).

Esse estudo desenvolve um modelo econométrico determinante de preço de passagens aéreas, tendo como variável de interesse o perfil de administração dos aeroportos envolvidos, se privatizados ou públicos. Na modelagem utilizou-se a estratégia de *diferenças em diferenças*, em que um grupo recebe certo tratamento (esse grupo é chamado de *grupo de tratamento*) e o comportamento desse grupo após a aplicação é comparado com um grupo semelhante que não o recebeu, o *grupo de controle*.

O trabalho acrescenta à vasta literatura de estudos empíricos de preços de passagens aéreas uma discussão acerca do efeito da privatização de aeroportos no comportamento precificado das companhias aéreas. Alguns estudos abordaram características de dinâmica competitiva e características de mercado que compõem o preço das passagens, como Wang *et al.* (2018), Evans e Kessides (1993), Brueckner *et al.* (2013) e Bilotkach e Lakew (2014). O trabalho de Adler e Liebert (2014) mostra evidências que aeroportos majoritariamente privados e sem regulação de preços cobram taxas maiores das empresas aéreas. É também indicado na literatura de relações aeroportuárias verticais que a privatização causa uma mudança de relação entre empresa aérea e aeroporto (Basso e Zhang, 2008; D'Alfonso e Nastasi, 2014). Os estudos também sugerem que esse processo favorece um maior fortalecimento de mercado das principais empresas aéreas em um aeroporto, garantindo a elas vantagens dessa mudança de cenário competitivo e também as conferindo certa influência nas decisões estratégicas do aeroporto (Bel e Fageda, 2009).

O trabalho está dividido em cinco seções, sendo essa introdução a primeira. A Seção 2 apresenta um panorama geral da literatura de referência. A Seção 3 discorre um pouco sobre os dados utilizados e apresenta o modelo empírico. A Seção 4 é dedicada aos resultados e suas discussões e a quinta (e última) seção apresenta as conclusões do estudo.

## **2. PRIVATIZAÇÕES DE AEROPORTOS E PREÇOS DE PASSAGENS AÉREAS**

A revisão da literatura referente ao tema abordado foi dividida em três vertentes: preços de passagens aéreas, relações verticais aeroporto-companhias aéreas, e privatizações de aeroportos.

### **2.1. Preços das passagens aéreas**

A literatura que aborda estudos das variáveis que podem causar alterações nos preços das passagens aéreas foi bastante explorada e aprimorada no decorrer dos anos (Zou e Hansen, 2014; Brueckner *et al.*, 2013; Wang *et al.*, 2018; Borenstein, 1989). Nesses estudos os parâmetros de competitividade, custos em geral, presença de LCC's (*Low Cost Carriers* – empresas que operando minimizando seus custos para serem capazes de ofertar passagens a preços mais competitivos) na operação, população e renda, entre outros, sempre foram pauta de discussão, tendo suas interpretações sobre a influência nos preços das passagens, no geral, corroboradas por muitos autores.

Duas variáveis comuns nos estudos de preços, que também são relevantes para este presente trabalho, são a concentração de *market share* de rotas e aeroportos, medidas pelo Índice *Herfindahl-Hirschman* (HHI, em inglês). Esse índice, que varia de zero a um, indica se distribuição de *share* de um mercado é mais igualitário (quando tem valores mais próximos de zero), ou então se um ou poucos players concentram a maior parcela desse mercado (valores mais próximos de um).

Wang *et al.* (2018), analisando mercados asiáticos, relatam que o índice HHI para rotas se mostrou estatisticamente significativo e positivamente relacionado com o aumento de preços, enquanto a dominância de aeroportos mostrou-se detratora, contrariando estudos clássicos como o de Borenstein (1989), que apresentava fortes evidências de influência positiva da dominância de rotas e aeroportos nos preços das passagens. Malighetti *et al.* (2015) se mostram céticos em relação à importância da dominância de rota. Segundo esse estudo, o impulsor de preços a ser considerado é a demanda, pois mesmo uma rota monopolística não é capaz de sustentar preços altos se a demanda está fraca. Por sua vez, Scotti e Volta (2018) e também Koopmans e Lieshout (2016) observaram que a falta de pressão exercida por competidores faz com que as empresas tenham certa tranquilidade ao transferir custos para os preços das passagens.

Como citado anteriormente, com as empresas aéreas mais influentes nas decisões de operação dos aeroportos, pode-se esperar ações para dificultar entradas de novas companhias (Bilotkach e Lakew, 2014). Segundo a literatura um relevante impulsor de redução de preços é a presença de empresas LCC's. Estudos desde os mais atuais, como Wang *et al.* (2018), e até os mais antigos como Windle e Dresner (1999) apontam a influência estatisticamente significativa e detratora de preços que a presença de uma LCC tem. Em trabalhos como Goolsbee e Syverson (2008) e Brueckner *et al.* (2013) observa-se que até mesmo a ameaça de entrada de uma LCC, apenas o rumor de sua entrada em uma operação, já é capaz de ter efeito redutor de preços. Rolim *et al.* (2016) encontra evidências de que empresas LCC são atraídas por aeroportos privatizados, principalmente nos estágios iniciais da concessão, sinalizando seu interesse nos efeitos futuros da mudança de administração.

Um outro fator influente nos preços de passagens a ser observado são os custos operacionais, incluindo os referentes ao aeroporto, e sua transferência para os consumidores. Wadud (2015) e Koopmans e Lieshout (2016) encontraram evidências de que a dinâmica competitiva influencia diretamente nas condições nas quais as empresas transferem seus gastos para as passagens aéreas. Em mercados mais monopolísticos as empresas tendem a transferir mais custos com maior facilidade, efeito da falta de pressão por parte dos concorrentes. Com a mudança do modelo de administração, os gastos referentes a operação aeroportuárias poderão sofrer alterações, e elas podem ser refletidas nos preços.

## 2.2 Relações verticais e suas implicações

Uma relação vertical entre um aeroporto e uma empresa aérea é definida, de maneira resumida, por Basso e Zhang (2008). Os autores explicam que esse tipo de abordagem consiste em o aeroporto proporcionar as condições necessárias, ou seja, fornecer e zelar pela estrutura física e administrativa para que seus clientes diretos, as empresas, possam oferecer o que pode ser considerado o “produto final”: a viagem aérea. Por sua vez a abordagem oposta, tradicional, consiste em ter o aeroporto como simplesmente um fomentador de todo serviço de aviação, cobrando taxas para que a operação cubra os custos de capital e operacionais. D'Alfonso e Nastasi (2014) sugerem que, em uma relação vertical, a tarifa definida pelo aeroporto para a empresa usufruir de sua estrutura, agregada a um bom acordo de utilização, é o que modera o relacionamento entre as partes. Essa condição de utilização é estabelecida em um acordo bilateral. D'Alfonso e Nastasi (2012) destacam que os principais incentivos para que ocorra esse tipo de cooperação passam por proporcionar um melhor suporte financeiro para o aeroporto, que garante a sua operação e sua expansão; garantir o uso da infraestrutura aeroportuária de uma maneira mais favorável para as empresas aéreas; e também incentivar um

aproveitamento mútuo do potencial gerador de receita advindo dos serviços “externos” à cada parte. Relações que envolvem facilitações de uso de estruturas em troca de contratos duradouros, e suas consequências a longo prazo, também são exploradas por Barbot e D’Alfonso (2014).

Barbot (2006) estudou a relação comercial entre LLC’s e aeroportos secundários na Europa. Ela encontrou evidências de que essa parceria tem participação direta na possibilidade dessas empresas ofertarem preços mais baixos que a concorrência, principalmente por conta da redução de custos marginais. Basso e Zhang (2008) relatam que o mercado de empresas aéreas, nessa estrutura vertical, pode ser modelado como um oligopólio simples, e o equilíbrio desse mercado é o que garante a demanda do aeroporto. Somando essa informação com o fato de que essa demanda é vital para o sucesso financeiro do aeroporto, e ela é quase exclusivamente advinda das empresas aéreas (afinal são empresas que fazem com que pessoas frequentem aeroportos), deve-se ficar atento pois poderia existir um interesse da administração do aeroporto em controlar o mercado aeronáutico que lá atua para se beneficiar do número de passageiros frequentando sua praça, como alerta Bel e Fageda (2009).

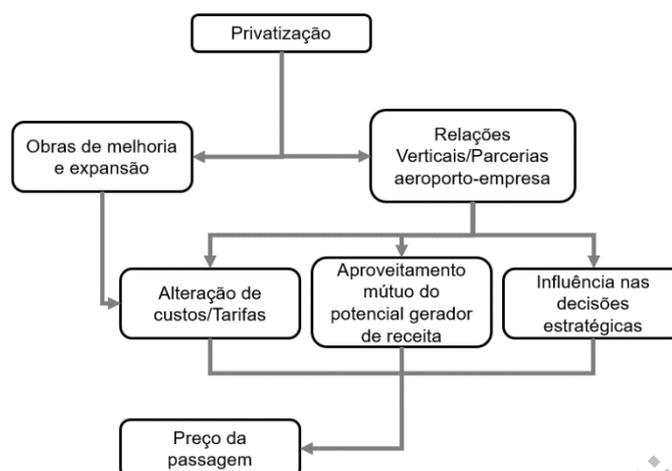
Os trabalhos nessa área de relações verticais se mostraram cada vez mais relevante a partir do início da implementação de mudanças regulatórias e início das privatizações dos principais aeroportos pelo mundo. Inclusive essa alteração de abordagem administrativa, da tradicional para a vertical, é apontada como a principal mudança a ocorrer depois do processo de privatização de um aeroporto (Fuhr e Beckers, 2006; Basso e Zhang, 2007; D’Alfonso e Nastasi, 2012).

### **2.3 Privatizações e seus efeitos**

Com as privatizações, os aeroportos, antes tidos como prestadores de serviço público, agora são empreendimentos com objetivos majoritariamente comerciais (Adler e Liebert, 2014). Sob essa nova perspectiva, Bel e Fageda (2009) indica que pode existir o interesse dessas administradoras em interferir no mercado e na sua dinâmica competitiva. Os trabalhos de Rolim *et al.* (2016) e de Bettini e Oliveira (2016) mostram evidências de que a privatização pode ser associada a um aumento de demanda. Como agora a atenção se volta para uma melhoria da margem de lucro, é natural que exista uma discussão envolvendo regulação econômica, principalmente para garantir competitividade entre as empresas que ali atuam. Adler e Liebert (2014) mostram que, independentemente do tipo de posse do aeroporto, regulação é necessária para assegurar competitividade e garantir condição de eficiência de custos e políticas de preços razoáveis. Bel e Fageda (2009) apresentam resultados que apontam a influência da ausência de regulação econômica em aeroportos privados no preço da tarifa aeroportuária que é cobrado das companhias aéreas. Essa influência é positiva, e estatisticamente significativa no estudo, o que pode ser interpretado como que, na ausência de regulação em aeroportos privados, as companhias serão taxadas com tarifas mais caras.

### **2.4 Modelo conceitual**

O modelo conceitual sugerido após uma análise detalhada do conteúdo citado mostra a lógica a ser considerada quando se trabalha com privatização de aeroportos (Figura 1). Com esse modelo sendo considerado, realiza-se a análise econométrica para encontrar evidências de quais são os impactos da privatização nos preços das passagens.



**Figura 1: Modelo Conceitual**

Fonte: elaborada pelos autores

### 3. MODELO EMPÍRICO

#### 3.1 Aplicação

Nesse estudo empírico será considerado o transporte aéreo brasileiro de passageiros no período entre julho de 2010 e dezembro de 2018. Durante esse tempo o Governo Federal realizou o leilão de dez aeroportos, dentre os mais importantes do país. Dessa forma suas operações foram transferidas para administradoras da iniciativa privada sob o modelo de concessão, ou seja, elas pagaram pelo direito de explorar a operação por um tempo pré-determinado e depois devolver para administração pública. A justificativa para essa decisão é a possibilidade de atrair investimentos para o setor e, dessa forma, fomentar a expansão física e a melhoria de qualidade da infraestrutura aeroportuária do país. Além disso, com o crescimento da demanda por transporte aéreo e a iminência da Copa do Mundo de 2014 se desenhava um cenário em que a estrutura iria barrar o crescimento do setor em algum ponto futuro.

#### 3.2 Dados

A base de dados utilizada é referente ao transporte aéreo brasileiro doméstico de passageiros, tendo como indivíduos pares de cidade unidirecionais (o par Aracajú – São Paulo é diferente do São Paulo – Aracajú). Os dados estão organizados em estrutura de painel e abrangem o período entre julho de 2010 e dezembro de 2018 com informações agregadas por mês durante esse tempo. Para aquelas cidades em que existem mais de um aeroporto foi providenciado o agrupamento deles em uma mesma área. Rotas com menos de cem passageiros mensais e rotas com menos de seis observações na base inteira foram descartadas da análise. Os dados têm como principal fonte a ANAC, mas também foram incrementados com características socioeconômicas advindas do IBGE e também do Banco Central.

#### 3.3 Modelo econométrico

O modelo econométrico desenvolvido é do tipo linear-logarítmico. Na equação proposta o logaritmo natural da média de preços cada par de cidade é o regressando, e as variáveis explicativas escolhidas são relacionadas à operação e seus custos, à dinâmica competitiva em nível de rota e de cidade, ao perfil da rota, à tendência temporal e às características dos aeroportos. Os dados são estruturados em forma de painel, e as características idiossincráticas

das rotas são controladas (efeitos fixos). Também se faz uso de estimadores robustos (HAC) para adereçar possíveis problemas com heteroscedasticidade e autocorrelação.

Foi utilizada a estratégia de *diferenças em diferenças* para a modelagem da regressão linear. Essa abordagem foi adotada para que fosse possível realizar uma análise baseada no experimento natural, onde um grupo recebe certo tratamento (esse grupo é chamado de *grupo de tratamento*) e o comportamento desse grupo após a aplicação é comparado com um grupo semelhante que não recebeu o tratamento, o *grupo de controle*. Essa lógica foi utilizada para comparar aeroportos que foram privatizados – receberam o *tratamento* – com outros que não foram privatizados, mas possuem características comparáveis às daqueles – *grupo de controle*. A equação (1) apresenta a modelagem do nosso estudo empírico de preços de passagens aéreas.

$$\begin{aligned}
 P_k = & \beta_1 \text{combustível}_k + \beta_2 \text{eficiência}_k + \\
 & \beta_3 \text{frequências de voo}_k + \beta_4 \text{tamanho da aeronave}_k + \\
 & \beta_5 \text{pax por voo}_k + \beta_6 \text{idade média}_k + \\
 & \beta_7 \text{duração média}_k + \beta_8 \text{média de etapas}_k + \\
 & \beta_9 \text{turismo}_k + \beta_{10} \text{HHI da rota}_k + \\
 & \beta_{11} \text{LCC}_k + \beta_{12} \text{tendência}_k + \beta_{13} \text{HUB}_k + \\
 & \beta_{14} \text{HHI cidade}_k + \beta_{15} \text{privatizados}_k + \\
 & \beta_{16} \text{placebo}_k + \beta_{17} \text{privatizados\_HHI da rota}_k + \\
 & \beta_{18} \text{privatizados\_LCC}_k + \beta_{19} \text{privatizados\_HUB}_k + \\
 & \beta_{20} \text{privatizados\_HHI cidade}_k + \beta_{21} \text{privatizados\_tendência}_k + \\
 & \beta_{22} \text{placebo\_HHI da rota}_k + \beta_{23} \text{placebo\_LCC}_k + \\
 & \beta_{24} \text{placebo\_HUB}_k + \beta_{25} \text{placebo\_HHI cidade}_k + \\
 & \beta_{26} \text{placebo\_tendência}_k + a_k + u_k
 \end{aligned} \tag{1}$$

Nela, o índice  $k$  representa o par de cidade unidirecional ( $k=1, 2, \dots, 2158$ ). Os componentes da equação são apresentados em sequência:

$P_k$  é o logaritmo natural da média dos preços das passagens aéreas vendidas na rota  $k$ , independentemente da antecedência em que foi adquirida. Os valores foram deflacionados pelo IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo);

$\text{combustível}_k$  é o preço cheio (corrigindo grandes oscilações) do querosene de aviação (*jet A1*) adicionado do valor do ICMS (Imposto Sobre Circulação De Mercadorias e Prestação De Serviços) praticado na ocasião;

$\text{eficiência}_k$  é o consumo médio dos voos no par de cidades considerado ( $\text{km/l}$ ).

$\text{frequências de voo}_k$  é o número total de voos no par de cidades;

$\text{tamanho da aeronave}_k$  é o tamanho médio de aeronaves no par de cidade, obtido da divisão do número total de assentos pelo número de decolagens.

$\text{pax por voo}_k$  é o total de passageiros pagos transportados em voos regulares, apenas na etapa básica por voo no par de cidades;

$\text{idade média}_k$  é o valor médio das idades das aeronaves que operam nessa rota, calculados pela diferença entre o dia do voo e a data de entrega da aeronave por parte do fabricante;

$\text{duração média}_k$  é o tempo médio real dos voos do par de cidade;

$\text{média de etapas}_k$  é a média geométrica das etapas de voo dos aeroportos de origem e destino, em km. Serve como proxy para custos das cias aéreas;

$\text{turismo}_k$  é a proporção de passageiros em voos *charter* no par de cidades considerado.

$\text{HHI da rota}_k$  é o Índice de Herfindahl-Hirschman, métrica que indica o nível de concentração do mercado e é calculada obtendo-se, primeiramente, a participação de cada empresa no número de passageiros transportado naquele par de cidades;

$LCC_k$  é uma variável binária que indica a presença de empresas consideradas *low cost* no par de cidades. Para o presente estudo, as empresas que foram selecionadas como representantes desse modelo de negócio foram a Azul e a Gol;

$tendência_k$  é a variável que classifica a periodicidade das observações que, no caso, é mensal. O parâmetro estimado para essa variável poderá nos indicar se existe alguma tendência temporal de alteração do regressando;

$HUB_k$  é a variável que indica a porcentagem de passageiros em conexão numa rota que contenha pelo menos um aeroporto considerado *hub* segundo os critérios da FAA;

$HHI cidade_k$  é o valor máximo de HHI entre as cidades da rota. Dessa forma essa variável indica o efeito que a dominância global de uma cidade;

$privatizados_k$  é uma variável binária que indica a presença de pelo menos um aeroporto privatizado na rota (*grupo de tratamento*). Naturalmente o aeroporto assume valor um apenas após o início da administração da concessionária que venceu o leilão;

$placebo_k$  é uma variável binária que indica a presença de pelo menos um aeroporto do *grupo de controle* no par de cidades. A escolha de elementos para esse grupo é feita da seguinte maneira: para cada aeroporto privatizado, três aeroportos são escolhidos para integrarem ao grupo *placebo* (recorrentemente referido por *grupo de controle, aeroportos privatizáveis*). O critério de seleção se baseia em dois princípios: relevância regional e distância física. Para satisfazer o quesito de relevância, foi determinado que apenas poderiam ser escolhidos como *placebo* aeroportos de capitais. Assim, para cada aeroporto privatizado são selecionados três aeroportos de capitais mais próximas desse aeródromo de referência. A questão da distância geográfica é um pouco mais flexível, permitindo certa relativização, como por exemplo os aeroportos de praças com perfil turístico parecido que compartilham sazonalidades com o aeródromo de referência. Rotas entre um aeroporto privatizado e um placebo serão classificadas como parte da variável *privatizados*;

$privatizados\_HHI da rota_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo *HHI da rota*, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de tratamento;

$privatizados\_LCC_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo *LCC*, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de tratamento;

$privatizados\_HUB_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo *HUB*, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de tratamento;

$privatizados\_HHI cidade_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo *HHI cidade*, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de tratamento;

$privatizados\_tendência_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pela variável de *tendência*, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de controle;

$placebo\_HHI da rota_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo *HHI da rota*, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de grupo de controle;

$placebo\_LCC_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo LCC, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de grupo de controle;

$placebo\_HUB_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo HUB, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de grupo de controle;

$placebo\_HHI\_cidade_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pelo HHI cidade, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de grupo de controle;

$placebo\_tendência_k$  é a multiplicação da variável binária de privatização pela variável de tendência, com o intuito de captar o efeito dessa segunda variável em rotas que contam com aeroportos do grupo de grupo de controle; e

$\alpha_k$  é a variável que representa os efeitos fixos de par de cidade; e  $u_k$  é o termo do erro associado.

#### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como definido anteriormente, os modelos cujos resultados são apresentados na Tabela 1 apresentam mesma especificação, diferenciando entre si apenas no que diz respeito às variáveis que estão considerando. O conjunto de variáveis relacionado aos custos das empresas operando rotas em um par de cidade apresentou um resultado consistente entre os cinco modelos

**Tabela 1: Resultados da estimação**

|                                 | lnP (1)   | lnP (2)   | lnP (3)   | lnP (4)   | lnP (5)   |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>combustível</i>              | 0.0693**  | 0.0644**  | 0.0645**  | 0.0641**  | 0.0715**  |
| <i>eficiência</i>               | -0.3802** | -0.3833** | -0.3828** | -0.3841** | -0.3501** |
| <i>frequências de voo</i>       | -0.0581** | -0.0586** | -0.0588** | -0.0586** | -0.0587** |
| <i>tamanho da aeronave</i>      | -0.0030** | -0.0031** | -0.0031** | -0.0031** | -0.0029** |
| <i>pax por voo</i>              | 0.0065**  | 0.0059**  | 0.0057**  | 0.0061**  | 0.0065**  |
| <i>idade média</i>              | 0.0039**  | 0.0042**  | 0.0043**  | 0.0043**  | 0.0046**  |
| <i>duração média</i>            | 0.0331**  | 0.0326**  | 0.0330**  | 0.0350**  | 0.0356**  |
| <i>média de etapas</i>          | -0.0049   | -0.0014   | -0.0007   | -0.0010   | -0.0004   |
| <i>turismo</i>                  | -0.0434** | -0.0482** | -0.0489** | -0.0493** | -0.0467** |
| <i>HHI da rota</i>              | 0.4226**  | 0.3787**  | 0.3797**  | 0.3835**  | 0.3506**  |
| <i>LCC</i>                      | -0.0564** | -0.0652** | -0.0644** | -0.0612** | -0.0862** |
| <i>tendência</i>                | -0.0016** | -0.0017** | -0.0018** | -0.0017** | -0.0022** |
| <i>HUB</i>                      |           | 0.3764**  | 0.3720**  | 0.3759**  | 0.4583**  |
| <i>HHI cidade</i>               |           | 0.1893**  | 0.1899**  | 0.1884**  | 0.1952**  |
| <i>privatizados</i>             |           |           | 0.0091    | 0.0029    | -0.0629** |
| <i>placebo</i>                  |           |           |           | -0.0218** | -0.2759** |
| <i>privatizados_HHI da rota</i> |           |           |           |           | 0.0147    |
| <i>privatizados_LCC</i>         |           |           |           |           | 0.0719**  |
| <i>privatizados_HUB</i>         |           |           |           |           | -0.1626** |
| <i>privatizados_HHI cidade</i>  |           |           |           |           | 0.0116    |
| <i>privatizados_tendência</i>   |           |           |           |           | 0.0007**  |
| <i>placebo_HHI da rota</i>      |           |           |           |           | 0.1616**  |
| <i>placebo_LCC</i>              |           |           |           |           | 0.0949**  |
| <i>placebo_HUB</i>              |           |           |           |           | -0.1231   |
| <i>placebo_HHI cidade</i>       |           |           |           |           | -0.0119   |
| <i>placebo_tendência</i>        |           |           |           |           | 0.0017**  |
| R2_Adj                          | 0.6909    | 0.6928    | 0.6928    | 0.6929    | 0.6947    |
| RMSE                            | 0.2395    | 0.2388    | 0.2388    | 0.2387    | 0.2380    |
| N_Obs                           | 54071     | 54071     | 54071     | 54071     | 54071     |

# p<0.25, \* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

Como esperado, o preço do *combustível* tem influência aumentadora de preço de passagem aérea, resultado também encontrado por Wadud (2015) em seu estudo sobre transferência de custos para preços das passagens. Seguindo a mesma lógica, a variável *eficiência* tem efeito redutor dos preços uma vez que, se os voos estão consumindo menos combustível as empresas podem repassar essa economia para os preços das passagens, dependendo de alguns fatores (Koopmans e Lieshout, 2016). O aumento das *frequências de voo* na rota tem efeito detrator de preço. Sobre essa influência, Schmidt (2017) abordou, em seu estudo sobre *turnaround time*, que um efeito direto do aumento da utilização de uma aeronave é a possibilidade de melhor diluir os custos fixos relacionados à posse da aeronave (*ownership costs*). Então é plausível indicar que havendo uma redução de custos o preço da passagem pode ser influenciado dessa maneira. A mesma lógica se aplica para o parâmetro relacionado ao *tamanho da aeronave*. Existe maior possibilidade de dissipar os custos por movimento e melhorar a margem obtida por passageiro. Por outro lado, a variável de *pax por voo* teve seu efeito *ceteris paribus* aumentador de preço, confrontando o raciocínio anterior de dissipação de custos. Contudo, essa influência positiva nos preços pode ser um indicativo de eficiência das técnicas de precificação dinâmica das companhias que cobram mais caro por assentos em voos que têm maior procura por passagens.

A *idade média* das aeronaves na rota teve impacto aumentador de preços, o que é coerente se considerarmos que aeronaves mais antigas são cada vez mais custosas. A *duração média* da etapa de voo apresentou influência elevadora de preços nas passagens aéreas corroborando que viagens mais longas normalmente são mais custosas para a empresa (Zuidberg, 2014). A variável relacionada ao porte dos aeroportos, estimada pela *média de etapas* dos aeroportos da rota, foi a única a não se mostrar estatisticamente significativa em nenhuma das cinco modelagens distintas. A variável relacionada ao perfil dos passageiros atendidos pelas rotas (*turismo*) apresentou influência redutora de preços, resultado condizente com o encontrado por Morlotti *et al.* (2017).

Abordando a dinâmica competitiva, a concentração de mercado no par de cidades, *HHI da rota*, tem efeito aumentador de preço estatisticamente significativo, alinhado com conclusões de trabalhos empíricos como os de Zou e Hansen (2014) e Evans e Kessides (1993). Koopmans e Lieshout (2016) e Scotti e Volta (2018) indicam que a dominância de uma rota concede certo conforto para a empresa (ou empresas) repassar custos para os consumidores através das passagens, e que a ampla concorrência inibe essa tranquilidade de realizar essas transferências, exigindo das companhias uma conduta mais estratégica. A variável LCC, que indica presença de companhia *low cost* na rota, também teve seu impacto nos preços em linha com o que trabalhos como Brueckner *et al.* (2013) e Windle e Dresner (1999) mostraram: efeito negativo estatisticamente significativo. Esse resultado sugere que a presença de uma empresa *low cost* em uma rota normalmente induz uma diminuição geral nos preços das passagens.

Os valores que indicam a *tendência* temporal de movimentação dos preços também se mantiveram consistentes ao longo das cinco análises. Os parâmetros estimados indicam que, no período do ano de 2010 até 2018, existe uma tendência redutora de preços, um efeito secular que vai reajustando o preço médio das tarifas a cada mês.

A partir do modelo 2 são consideradas duas variáveis relacionadas com a dominância de mercado à nível de aeroporto. A dinâmica competitiva em um aeroporto (*HHI cidade*) tem efeito análogo ao da concentração de mercado a nível de rota. O efeito do aumento da quantidade de passageiros em conexão, em um aeroporto considerado *HUB* pelos critérios da

FAA (*Federal Aviation Administration*), é também aumentador de preço, afinal é uma característica que também configura certa dominância de mercado, que é associada com maior facilidade de repasses de custos para as tarifas (Koopsman, 2016).

O modelo 3 se difere do 2 na presença de aeroportos privatizados em pelo menos um aeroporto da rota, representado pela *dummy privatizados*. O resultado da estimativa indica que não existe efeito estatisticamente significativo da privatização nos preços das passagens. Esse resultado se repete no modelo 4, que já conta com a presença da *dummy* do grupo de controle. Contudo, a interpretação já não pode ser a mesma do modelo anterior. Isso porque a variável binária *placebo* apresentou significância estatística e efeito redutor de preços. Dentro da lógica do experimento natural, em que se compara o efeito do tratamento aplicado em um grupo à não aplicação em um outro grupo, esse resultado negativo pode significar que, entre aeroportos comparáveis, os que foram privatizados são mais caros. Lembrando que nessa configuração os resultados pertinentes são os advindos da comparação entre os grupos de tratamento e os de controle, e esse resultado pode sim ser evidência de que existe uma influência aumentadora de preços nos aeroportos privatizados.

O modelo 5 é o mais completo, melhor especificado. Os resultados das duas variáveis binárias discutidas anteriormente são diferentes dos do modelo 4, com a *privatizados* se tornando estatisticamente significativa a 5% com efeito redutor de preço. Contudo, a interpretação para o caso anterior se mantém para esse, uma vez que o parâmetro do grupo *placebo* é maior em módulo e de sinal igualmente negativo, ou seja, efeito redutor de preço mais intenso que o dos aeroportos privados. Esse último modelo adiciona complexidade para análise, nos possibilitando comparar características de dinâmica competitiva e de tendência entre os dois principais grupos do estudo empírico, o de tratamento e o placebo.

A dinâmica competitiva de rota, atrelada a cada grupo de análise (*privatizados\_HHI da rota e placebo\_HHI da rota*), se mostrou não significativa estatisticamente para os aeroportos privatizados. Para o grupo de controle ela foi estatisticamente significativa e positiva. Interpreta-se que os efeitos de dinâmica competitiva de rota são maiores nos aeroportos do grupo de controle, o que implica em um maior aumento nos preços das passagens no caso de uma movimentação de mercado no sentido monopolista. E no caso da entrada de mais concorrentes nas rotas, a diminuição do preço nesses aeroportos do grupo de controle será mais acentuada que nos privatizados. Esse comportamento pode ser a evidência de uma relação comercial mais vertical entre empresas e aeroportos, mas numa abordagem de certo modo controladora de mercado, como Bel e Fageda (2009) descreveram. Como se existisse uma tentativa do aeroporto no sentido de manter a dinâmica competitiva em sua praça na configuração de equilíbrio que lhe traz mais receita (Basso e Zhang, 2008).

O efeito da presença de empresas *low cost* nas rotas apresentou um resultado que vai contra o que a literatura normalmente aborda. Observamos que tanto os *privatizados\_LCC* quanto os *placebo\_LCC* têm efeito praticamente anulador dessa influência nos preços. Os valores absolutos ficam muito próximos de zero. Isso pode ser uma evidência de que, nesses aeroportos mais eminentes, o modelo de negócio de uma empresa não influencia tanto assim os preços das passagens, mas também pode significar que nessas praças a dinâmica de operação dessas companhias é tal que elas não são exatamente *low cost*. Uma outra abordagem é explorada por alguns autores como Daft e Albers (2015) que já trabalham com a ideia que esse tipo de modelo de negócio está sofrendo alterações ao longo do tempo e adquirindo uma outra característica, algo mais híbrido, e perdendo características que antes eram facilmente identificáveis.

A análise dos resultados das variáveis de privatização e placebo combinadas com a variável de característica *hub* nos aponta para uma possível evidência do funcionamento de uma relação mais vertical entre empresa aérea e empresa privada administradora de aeroporto. O resultado da estimação do parâmetro de *placebo\_HUB* não foi estatisticamente significativa. Por outro lado, no caso dos *privatizados\_HUB*, esse efeito foi significativo e negativo, amortecendo a influência do *share* de passageiros em conexão no preço. Isso pode ser o indicativo de uma parceria entre as empresas mais dominantes e a administração do aeroporto com o objetivo de que esse potencial gerador de demanda das empresas seja explorado ao máximo (D'Alfonso e Nastasi, 2012). No caso da variável de dinâmica competitiva em nível de aeroporto, nenhum dos resultados combinados foi estatisticamente significativo, o que indica que esse comportamento não se difere do resultado geral representado pela variável *HHI cidade*.

Por último temos as variáveis combinadas com a tendência. Ambos os grupos apresentaram resultados estatisticamente significativos, positivos e menores, em módulo, que o resultado geral, que tem sinal negativo. Ou seja, os aeroportos privatizados e placebo têm efeito atenuante da tendência. Interpreta-se que existe uma tendência redutora de preços no período englobado pela base de dados, porém essa diminuição é menor nesses dois agrupamentos de aeroportos. Agora, comparando os resultados dos dois grupos, percebe-se que o valor do grupo de controle (*placebo\_tendência*) é maior que o de tratamento (*privatizados\_tendência*), o que indica que esse último amortece mais o efeito da tendência. Esse comportamento nos mostra evidência da possibilidade de que, em um longo prazo, os preços das passagens de rotas com aeroportos privatizados sejam menores, se comparado com aeroportos similares.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho desenvolveu uma modelagem econométrica de preços de passagem aérea para investigar se as privatizações de aeroportos no Brasil produziram algum efeito de alteração no comportamento de precificação das companhias aéreas. O escopo do trabalho foi o transporte aéreo de passageiros brasileiro doméstico, sendo a principal variável de estudo relacionada com a privatização de aeroportos. A abordagem utilizada foi a de *diferenças-em-diferenças*, em que se compara os resultados de *grupo de tratamento*, sob o efeito de uma intervenção, com os resultados de um *grupo de controle* não tratado. Após análise de resultados foi encontrado que, se comparado com o *grupo de controle*, existe um efeito de aumento de preço das passagens por parte dos aeroportos privatizados. Também é ressaltado o efeito que cada um desses grupos tem no amortecimento da *tendência* de diminuição de preços no período analisado. Os aeroportos placebo atenuam bastante essa *tendência*, enquanto nas rotas com aeroportos privatizados a *tendência* é menos amortecida. Esse comportamento indica que, após as privatizações, os preços aumentaram em um primeiro momento, mas tendem a diminuir de maneira mais intensa ao longo do tempo.

A dominância de mercado ao nível de rota se mostrou influenciadora de aumento de preço em uma maneira geral, mas essa influência é menor nos aeroportos privatizados, o que sugere um efeito controlador de mercado consequência de uma nova relação comercial entre empresa aérea e administração do aeroporto. Outra evidência dessa verticalização da relação também pode ser observada na análise do impacto do poder de *hub* das empresas, e de como ele pode ser usado em favor dessa parceria entre a companhia e a concessionária de um modo que ambas possam desfrutar de benefícios. No caso a empresa atuando nos preços para manter o incentivo de volume que certamente beneficia o aeroporto que, por sua vez, poderia favorecer a empresa de alguma maneira compensatória.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adler, N., e Liebert, V. (2014). Joint impact of competition, ownership form and economic regulation on airport performance and pricing. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 64, 92-109.
- Barbot, C. (2006). Low-cost airlines, secondary airports, and state aid: An economic assessment of the Ryanair-Charleroi Airport agreement. *Journal of Air Transport Management*, 12(4), 197-203.
- Barbot, C., e D'Alfonso, T. (2014). Why do contracts between airlines and airports fail?. *Research in Transportation Economics*, 45, 34-41.
- Basso, L. J., e Zhang, A. (2007). An interpretative survey of analytical models of airport pricing. *Advances in Airline Economics*, 2, 89-124.
- Basso, L. J., e Zhang, A. (2008). On the relationship between airport pricing models. *Transportation Research Part B: Methodological*, 42(9), 725-735.
- Bel, G., e Fageda, X. (2010). Privatization, regulation and airport pricing: an empirical analysis for Europe. *Journal of Regulatory Economics*, 37(2), 142-161.
- Bettini, H. F., & Oliveira, A. V. (2016). Two-sided platforms in airport privatization. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 93, 262-278.
- Bilotkach, V., e Lakew, P. A. (2014). On sources of market power in the airline industry: Panel data evidence from the US airports. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 59, 288-305.
- Borenstein, S. (1989). Hubs and high fares: dominance and market power in the US airline industry. *The RAND Journal of Economics*, 344-365.
- Brueckner, J. K., Lee, D., e Singer, E. S. (2013). Airline competition and domestic US airfares: A comprehensive reappraisal. *Economics of Transportation*, 2(1), 1-17.
- D'Alfonso, T., e Nastasi, A. (2012). Vertical relations in the air transport industry: a facility-rivalry game. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(5), 993-1008.
- D'Alfonso, T., e Nastasi, A. (2014). Airport-Airline interaction: some food for thought. *Transport Reviews*, 34(6), 730-748.
- Daft, J., e Albers, S. (2015). An empirical analysis of airline business model convergence. *Journal of Air Transport Management*, 46, 3-11.
- Evans, W. N., e Kessides, I. N. (1993). Localized market power in the US airline industry. *The Review of Economics and Statistics*, 75(1), 66-75.
- Fuhr, J., e Beckers, T. (2006). Vertical governance between airlines and airports-A transaction cost analysis. *Review of Network Economics*, 5(4).
- Goolsbee, A., e Syverson, C. (2008). How do incumbents respond to the threat of entry? Evidence from the major airlines. *The Quarterly journal of economics*, 123(4), 1611-1633.
- Koopmans, C., e Lieshout, R. (2016). Airline cost changes: To what extent are they passed through to the passenger?. *Journal of Air Transport Management*, 53, 1-11.
- Malighetti, P., Redondi, R., e Salanti, A. (2014). Competitive vs. monopolistic routes: Are fares so different?. *Research in Transportation Economics*, 45, 3-8.
- Morlotti, C., Cattaneo, M., Malighetti, P., e Redondi, R. (2017). Multi-dimensional price elasticity for leisure and business destinations in the low-cost air transport market: Evidence from easyJet. *Tourism Management*, 61, 23-34.
- Rolim, P. S., Bettini, H. F., & Oliveira, A. V. (2016). Estimating the impact of airport privatization on airline demand: A regression-based event study. *Journal of Air Transport Management*, 54, 31-41.
- Scotti, D., e Volta, N. (2018). Price asymmetries in European airfares. *Economics of transportation*, 14, 42-52.
- Wadud, Z. (2015). Imperfect reversibility of air transport demand: Effects of air fare, fuel prices and price transmission. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 72, 16-26.
- Wang, K., Zhang, A., e Zhang, Y. (2018). Key determinants of airline pricing and air travel demand in China and India: Policy, ownership, and LCC competition. *Transport Policy*, 63, 80-89.
- Windle, R., e Dresner, M. (1999). Competitive responses to low cost carrier entry. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 35(1), 59-75.
- Zou, B., e Hansen, M. (2014). Flight delay impact on airfare and flight frequency: A comprehensive assessment. *Transportation research part E: logistics and transportation review*, 69, 54-74.

---

Igor Rafael Souza de Brito (igorbrito@ita.br)

Alessandro V. M. Oliveira (alessandro@ita.br)

Núcleo de Economia do Transporte Aéreo, Divisão de Engenharia Civil, Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 – São José dos Campos, SP, Brasil