

As companhias aéreas embutiam o custo da franquia de bagagem nos preços das passagens? Modelo econométrico de precificação no transporte aéreo

*Did airlines use to add the cost of baggage allowance to their fares?
An econometric model of pricing in air transportation*

Ana Carla Fernandes Costa¹, Alessandro V. M. Oliveira²

¹Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São Paulo – Brasil, anacarla.fc1@gmail.com

²Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São Paulo – Brasil, alessandro@ita.br

Recebido:

12 de maio de 2019

Aceito para publicação:

28 de agosto de 2019

Publicado:

30 de abril de 2021

Editor de área:

Li Weigang

Palavras-chave:

Franquia de bagagem.
Modelo econométrico.
Precificação.
Transporte aéreo.

Keywords:

Baggage allowance.
Econometric model.
Pricing.
Air transportation.

DOI:10.14295/transportes.v29i1.2045



RESUMO

O objetivo deste trabalho é estudar a precificação das companhias aéreas brasileiras, com o objetivo de testar empiricamente o papel do custo com a franquia de bagagem na formação de preços do setor. Para isolar o efeito sob investigação em um modelo econométrico, foi utilizada uma amostra com dados das rotas domésticas brasileiras no período anterior à recente medida de desregulamentação que extinguiu a obrigatoriedade da franquia mínima de bagagem. Por meio do estimador de efeitos fixos *two way*, foi possível estimar a variável *yield* (preço médio por passageiro-quilômetro na rota) como uma função de variáveis de produção, custos, concorrência e poder de mercado, além da variável indicativa da bagagem. Foram obtidas evidências de que a franquia de bagagem era um serviço que vinha sido cobrado de forma implícita nas passagens aéreas emitidas por companhias aéreas nacionais no período analisado. Estimou-se uma possível redução média de longo prazo de até 6% nos preços das passagens aéreas de voos domésticos após a reforma regulatória.

ABSTRACT

This work aimed to study ticket pricing in Brazilian air transportation market, with the goal of empirically testing the participation of baggage costs in the final price offered to the consumer. To isolate the effect under investigation in an econometric model, we analyzed a data panel with information of domestic routes in period prior to recent changes in Brazilian regulation. The two-way fixed effects estimator was the method chosen to model yield (average price per available seat kilometer) as a function of supply and demand, competition and cost variables. Free checked bag service was included as part of the last category. We concluded that this service was being charged implicitly in fares during analyzed time. We estimated a long-term reduction of up to 6% in ticket prices of domestic routes in Brazil.

1. INTRODUÇÃO

Em 13 de dezembro de 2016, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) aprovou, com a revisão das Condições Gerais de Transporte Aéreo (CGTA), uma série de mudanças da regulamentação do transporte aéreo brasileiro. Foram anunciadas dez principais mudanças, sumarizadas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Novas Condições Gerais do Transporte Aéreo, Resolução nº 400/2016

Mudança	Após nova regulamentação	Como era antes
Taxas de cancelamento, reembolso ou remarcação	Não poderão ser maiores que o valor pago pela passagem, mesmo que ela seja promocional.	Não existia limitação.
Desistência de um voo	Prazo de 24 horas, a partir do ato de compra, para desistir da passagem sem ônus (desde que ela tenha sido adquirida no mínimo 7 dias antes do voo).	Sujeito a multa.
Prazo para reembolso ou estorno da passagem	Deverá ocorrer em até 7 dias depois de sua solicitação de cancelamento.	Deveria ocorrer em até 30 dias.
Valor total da passagem	Os anúncios para compra de passagem aérea deverão informar, desde o início da consulta, o valor total a ser pago.	As buscas só informavam o valor do bilhete, sem as taxas de embarque e de serviços.
Alteração do nome da passagem	Alteração da grafia do nome no bilhete, sem custos, quando a correção for necessária para o embarque.	Sujeito a multa.
Bagagem despachada	As companhias poderão cobrar pelo despacho de bagagem. Critérios e valores serão definidos para cada empresa.	Franquia obrigatória de um volume de 23kg para voos domésticos e de dois volumes de 32kg cada para voos internacionais.
Devolução de bagagem extraviada	Deve ser devolvida em até 7 dias, em voos domésticos, ou em até 21 dias para voos internacionais.	As empresas tinham até 30 dias para a devolução.
Indenização no caso de bagagem extraviada	Indenização em até 7 dias após a reclamação.	As empresas tinham até 30 dias para a indenização.
Bagagem de mão	Franquia de uma bagagem pequena de até 10kg.	Franquia de uma bagagem pequena de até 5kg.

Após o anúncio da nova regulamentação, uma mudança em específico foi intensamente discutida e questionada pela sociedade: o fim da franquia obrigatória de bagagem despachada em voos nacionais e internacionais, cujos volumes eram anteriormente regulados pela ANAC. Até o final de 2016, o Brasil fazia parte do grupo dos únicos cinco países do mundo que ainda regulamentavam uma franquia mínima obrigatória de bagagem para voos domésticos e internacionais, ao lado de Venezuela, China, México e Rússia. Com a mudança estipulada, as companhias aéreas passariam a poder cobrar pelas bagagens despachadas segundo critérios e valores definidos pela própria aérea.

A prática de deixar livre a expressão da política comercial da empresa aérea, com menos interferência do órgão regulador, já vigora no mercado de transporte aéreo internacional há algum tempo. Defende-se que a cobrança de serviços secundários como o despacho de bagagem possibilita as companhias aéreas a oferecer passagens mais baratas aos consumidores, uma vez que tais serviços já estariam embutidos no preço total do bilhete. Essa medida corrigiria, então, injustiças tarifárias aplicadas ao passageiro que não usufrui desses serviços e que, teoricamente, também paga por eles. Além disso, a própria ANAC argumenta que tal medida estimularia a livre concorrência e poderia possibilitar a vinda de empresas *low cost* para o Brasil, uma vez que se tratam de empresas que operam com margem de lucro bem menor em troca de alto volume de passageiros e, por isso, precisam reduzir drasticamente seus gastos com serviços secundários.

No entanto, em março de 2017, um dia antes da nova regulamentação entrar em vigor, a Justiça Federal concedeu uma liminar de proibição à parte específica relacionada ao fim da franquia de bagagem. No pedido encaminhado, defendia-se que a cobrança por esse serviço iria na direção contrária ao Código de Defesa do Consumidor, que veda a chamada venda casada e

a cobrança excessiva de taxas, e levaria à piora dos serviços mais baratos prestados pelas empresas. Ou seja, o objetivo das novas regras seria ampliar o lucro das companhias, que reduziriam a qualidade dos serviços de menor custo, já embutidos no valor da passagem, e aperfeiçoariam os pacotes mais caros para estimular os consumidores a comprá-los.

Apesar da liminar de proibição ter sido derrubada cerca de um mês depois e as companhias aéreas já terem iniciado a cobrança por volumes despachados, a controversa batalha judicial suscitou uma questão importante: a cobrança pelas bagagens despachadas configura apenas uma mudança na forma de apresentar as tarifas (no fenômeno chamado de *unbundling* ou desempacotamento) ou implica na perda de direitos do consumidor? A intenção deste estudo é justamente responder essa pergunta sob uma perspectiva econométrica, através da análise da dinâmica de precificação das companhias aéreas. O foco do trabalho reside no entendimento da componente “franquia de bagagem” no preço das passagens aéreas, com o objetivo de entender se a franquia de bagagem é um componente significante no modelo de precificação dos bilhetes e, se sim, quantificar os níveis em que os custos desse serviço são repassados para os consumidores e qual a sua representatividade no valor total cobrado pelas companhias aéreas.

A importância dessa discussão reside na investigação de relações de causa e efeito entre as mudanças regulatórias previstas pela ANAC e as principais métricas caracterizadoras do transporte aéreo: tarifa aérea, demanda de passageiros, custos, competitividade, nível de serviço e assim por diante. Este trabalho almeja explorar uma dessas relações – despacho de bagagem e o preço da tarifa -, mas se espera que sirva como motivador para estudos futuros sobre outras possíveis implicações no mercado brasileiro.

O cenário de transporte aéreo brasileiro, diante da mudança regulamentar que começa a ser implementada, tende a se constituir em um rico ambiente de pesquisa, seja pela observação de novas tendências idiossincráticas ao mercado brasileiro, seja pela estimação de parâmetros de acordo com os padrões internacionais. Uma vez que a literatura disponível sobre o tema está restrita ao mercado norte-americano, este estudo pretende se posicionar no sentido de preencher a lacuna desse tipo de análise no transporte aéreo brasileiro, sobretudo num contexto em que a franquia obrigatória de bagagem tem sido tão discutida no país.

Este artigo está organizado da seguinte forma: Revisão da Literatura, em que são apresentados os principais artigos acadêmicos sobre cobrança de bagagem publicados anteriormente; Modelo Conceitual, em que é apresentada a hipótese de pesquisa e o modelo econométrico escolhido; Resultados, que apresenta os resultados da modelagem realizada; e Considerações Finais, com o resumo deste trabalho e algumas considerações dos autores.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O impacto das taxas sobre serviços auxiliares, como a cobrança pelo despacho de bagagem, é um tema relativamente recente nos principais veículos acadêmicos sobre transporte aéreo. Os principais trabalhos foram publicados após 2008, quando companhias aéreas americanas aderiram coletivamente a essa política.

No início dos anos 2000, a indústria de transporte aéreo dos EUA, apesar de não ser regulamentada quanto à franquia obrigatória de bagagem, tinha por padrão entre as companhias aéreas a cortesia do despacho gratuito de dois volumes de 50 libras em voos domésticos. A primeira companhia aérea a anunciar o fim do despacho gratuito de bagagem, em 2007, foi a Spirit Airlines, uma pequena empresa cuja estratégia estava na precificação bastante agressiva

de seus bilhetes aéreos, caracterizada, assim, como uma *ultra low cost*. Em 2008, a United Airlines foi a primeira grande companhia aérea americana a anunciar que cobraria pelo despacho do segundo volume de bagagem (a primeira bagagem continuaria como cortesia), justificando que, dessa forma, poderia obter uma redução de custo de mais de US\$100 milhões anuais (Carey, 2008). Antes do fim do primeiro semestre de 2008, Continental Airlines, Delta Air Lines e US Airways já haviam adotado as mesmas práticas.

Em seguida, a American Airlines, outra grande empresa dos EUA, anunciou que cobraria já pelo primeiro volume despachado, na expectativa de, com isso, obter uma receita adicional de US\$350 milhões ao ano (McCartney, 2008). No mesmo movimento de convergência, até o final desse ano, todas as principais companhias aéreas americanas já cobravam pelo primeiro volume de bagagem despachado, com exceção de Alaska Airlines, JetBlue Airways e Southwest Airlines. Esta última é, inclusive, a única companhia aérea que ainda permanece com a política de não cobrar pelos dois volumes de bagagem despachados.

Dessa forma, com quase dez anos de amadurecimento da nova tarifação das bagagens, o mercado americano se constitui uma ótima referência para o tema, seja para entender a mudança na dinâmica de precificação das companhias aéreas, seja para se observar a resposta dos consumidores a essa mudança. Consequentemente, os principais estudos apontados como bibliografia neste trabalho são relacionados aos EUA.

Hamilton *et al.* (2010) discutem o racional por trás da desagregação na cobrança dos serviços. Segundo eles, os consumidores direcionam-se pelo preço base de um produto, de forma que há fortes benefícios de se oferecer uma tarifa base menor no bilhete aéreo através da cobrança por serviços extras, como o serviço de bordo e o despacho de bagagens. Essa tem sido, inclusive, a estratégia das empresas *low cost* que operam com vigor nos Estados Unidos e Europa.

Allon *et al.* (2011) argumentam que a cobrança pelo despacho de bagagem tem impacto social positivo, uma vez que traz benefícios tanto para o consumidor quanto para a companhia aérea. Segundo o trabalho, a aplicação dessa tarifa serve também para moldar o comportamento do consumidor, no sentido de reduzir a quantidade de bagagem por ele transportada. Com isso, a empresa usufruiria de menores custos, repassando parte dos benefícios aos seus clientes, não só por redução no preço das passagens, mas também pelo nível de serviço prestado (reduzindo as taxas de extravio, por exemplo).

Henrickson e Scott (2011) perceberam que as companhias aéreas poderiam aumentar sua rentabilidade se evitassem aumentar o preço base da passagem através da cobrança de serviços auxiliares. Usando os dados das 150 principais rotas dos EUA, no período de 2007 a 2009, os autores perceberam que cada US\$1 cobrado por bagagem despachada estava associado à redução de apenas US\$0,24 no preço do bilhete. Assim, a empresa aérea poderia não só aumentar sua lucratividade, como também atender uma nova classe de consumidores para os quais o transporte aéreo só é viável a preços mais baixos.

Scotti e Dresner (2015), por sua vez, analisaram o impacto da cobrança pelo despacho de bagagem na demanda por transporte aéreo de passageiros. Os resultados mostraram que o aumento de US\$1 na tarifa base da passagem gerava uma redução de demanda nove vezes maior do que a gerada pelo aumento de US\$1 no despacho do primeiro volume de bagagem.

Nicolae *et al.* (2016) descobriram que as companhias aéreas americanas que passaram a cobrar pelas bagagens despachadas viram uma melhora significativa em seu desempenho

operacional (partidas sem atraso). Com a cobrança da tarifa sobre as bagagens, os passageiros passaram a despachar um menor volume de malas, reduzindo os atrasos no embarque/desembarque.

A revisão da literatura traz, portanto, que a comercialização das passagens ofertando o preço total de forma desagregada (tarifa base e serviços auxiliares) resulta numa vantagem comercial, uma vez que a elasticidade preço da demanda é maior na tarifação base do que na cobrança pelos serviços secundários. Além disso, a cobrança pelo despacho da bagagem nos EUA condicionou, em geral, os passageiros a reduzir a quantidade de malas transportadas, resultando em maior rentabilidade das companhias aéreas e também em melhora operacional.

3. MODELO CONCEITUAL

3.1. Modelo conceitual

A lucratividade é definida como uma função de seu faturamento (preço praticado multiplicado pelo volume de vendas) e de seus custos (fixos ou variáveis), conforme representado na Figura 1. Uma vez que o serviço de despacho de bagagem implica em despesa para as companhias aéreas, ele não pode ser ignorado pelas companhias aéreas em seu processo de precificação, dado o impacto gerado em sua lucratividade.

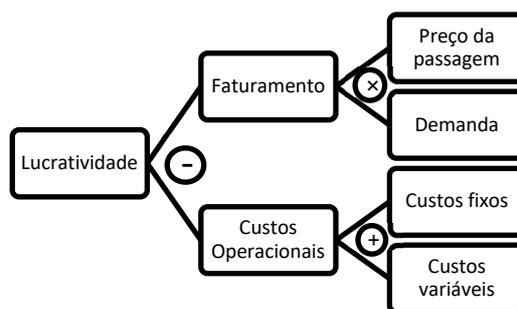


Figura 1. Esquema conceitual das variáveis formadoras da lucratividade de uma empresa.

Há pelo menos 5 tipos de custos que possuem proporcionalidade direta com o volume de bagagens processadas por uma companhia aérea: custo de estrutura, custo de mão-de-obra, custo de combustível, custo de extravio/risco e custo de oportunidade. Eles serão detalhados a seguir.

3.1.1. Custo de estrutura

Uma mala percorre um longo caminho desde o *check-in* até chegar no avião. Boa parte do processo é feita de forma automatizada, através do uso de esteiras, braços mecânicos e com conferência por código de barras. Essa estrutura envolve não só um custo fixo, de construção e instalação, mas também um custo variável, de manutenção. O processo é gerido pelos aeroportos, no entanto, o custo é repassado para as companhias aéreas através de taxas de utilização. Portanto, quanto mais malas são processadas, maior é a despesa da empresa em estrutura.

3.1.2. Custo de mão-de-obra

Algumas etapas do processamento de malas despachadas são operadas por pessoas. A quantidade de etapas que assim transcorrem varia de aeroporto para aeroporto, mas algumas delas são indispensavelmente realizadas sob operação de agentes de rampa e bagagem, como o

transporte dos contêineres para o avião, com a utilização de empilhadeiras. Assim, a relação de proporcionalidade direta entre o número de malas processadas e o número de agentes aeroportuários de bagagem se torna intuitiva.

3.1.3. Custo de combustível

Cerca 30% do custo operacional total de uma companhia aérea relaciona-se com seu consumo de combustível de aviação (Henrickson, 2011), o qual, por sua vez, possui relação direta com a carga transportada na aeronave. Por esse motivo, a lucratividade das companhias aéreas é extremamente sensível às oscilações do preço do combustível.

Nos anos 2000, o preço do barril de querosene de avião aumentou consistentemente, até atingir seu pico em 2008. Uma potencial resposta, por parte das companhias aéreas, ao aumento dos custos operacionais seria repassá-los aos consumidores através do aumento das tarifas. No entanto, com uma demanda bastante elástica ao preço e um mercado altamente competitivo (intra e intermodal), tratava-se de uma estratégia bastante arriscada. Assim, observou-se um movimento das companhias aéreas no sentido de reduzir seus custos operacionais, sobretudo através da implementação de tarifas extras por serviços auxiliares, como o despacho de bagagem. O mercado norte-americano foi um dos mais afetados na época, conforme abordado na seção anterior.

3.1.4. Custo de extravio/risco

Ao oferecer o serviço de despacho de bagagem, a companhia aérea deve arcar com o risco do processamento das malas, ou seja, com possíveis danificações ou extravios decorrentes do processo. Segundo estudo realizado pela SITA (2014), a taxa geral de bagagens extraviadas corresponde a sete volumes perdidos a cada mil passageiros, o que representou um custo de US\$2 bilhões para as empresas aéreas em 2013.

3.1.5. Custo de oportunidade

O espaço no porão da aeronave é limitado. Sendo um volume maior de bagagens despachado como cortesia, as companhias aéreas deixam de lucrar com o transporte de carga - modalidade conhecidamente mais lucrativa -, uma vez que o espaço desocupado se reduz. Portanto, analogamente aos itens anteriores, observa-se a proporcionalidade direta entre o despacho de bagagem no transporte aéreo de passageiros e o custo de oportunidade das companhias aéreas.

3.2. Design de pesquisa

Diante dos custos detalhados anteriormente e tendo em vista que a lucratividade de uma empresa é dada pela subtração entre receita e custos, espera-se que a franquia de bagagem seja levada em consideração na dinâmica de precificação das companhias aéreas. Consequentemente, formula-se a seguinte hipótese de pesquisa:

Hipótese 1 (H1): *A quantidade de bagagem transportada como franquia é componente significativa na formação do preço das passagens aéreas.*

Entende-se que, apesar de não poder prever quanto de bagagem seus passageiros despacharão antes da venda das passagens, as companhias aéreas direcionam-se por padrões históricos ao estipular os preços, considerando sazonalidade, tipo de produto (rota) e padrão de passageiro. Dessa forma, considerariam os valores usuais de bagagem despachada sem tarifação na composição do preço, ou seja, rotas cujos passageiros usualmente carregam mais

bagagem seriam mais intensamente tarifadas do que rotas cujos passageiros usualmente despacham menos bagagem.

Com base nessa hipótese de pesquisa, construiu-se um modelo econométrico para o preço das passagens aéreas das rotas domésticas brasileiras, no período de 2002 a 2009. Em geral, modelagens de preço costumam utilizar-se de uma abordagem funcional bastante consagrada (Kotler, 2000), mostrada pela Equação 1:

$$\text{Preço} = f(\text{demanda, custo, concorrência}) \quad (1)$$

Este estudo optou, também, por adotar essa abordagem. Assim, as variáveis explicativas do modelo foram escolhidas a fim de representar cada um dos três grandes grupos especificados como formadores do preço: demanda, custo e concorrência. As variáveis de bagagem, nesse caso, se encaixariam no grupo de custo.

A base de dados utilizada nesse trabalho consiste num painel de rotas domésticas no Brasil, as quais envolvem 26 capitais e o Distrito Federal. O período da amostra de dados vai de janeiro de 2002 a dezembro de 2009, com periodicidade mensal, consistindo em 6597 observações. A escolha do período prévio à desregulamentação – e, portanto, distante das discussões políticas e corporativas que circundam a mudança regulamentar anunciada pela ANAC – faz parte do esforço dos autores em garantir a imparcialidade própria do ambiente acadêmico e evitar possíveis ruídos no modelo. Os dados utilizados são públicos e disponibilizados pela ANAC em sua página oficial, através dos relatórios “Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo”, que disponibiliza informações sobre o mercado de transporte aéreo brasileiro, e “Voo Regular Ativo” (VRA), que se compõe das informações de voo de empresas de transporte aéreo regular.

Na análise, uma rota é definida como um par direcional de cidades. Além disso, há três zonas metropolitanas com múltiplos aeroportos que são consideradas como cidade única: São Paulo (Aeroporto de São Paulo/Congonhas – CGH, Aeroporto Internacional de Guarulhos – GRU e Aeroporto de Campinas/Viracopos – VCP), Belo Horizonte (Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha - PLU e Aeroporto Internacional de Confins – CFN) e Rio de Janeiro (Aeroporto do Rio de Janeiro/Santos Dumont - SDU e Aeroporto Internacional Galeão/Tom Jobim – GIG).

3.3. Modelo econométrico

Um painel de dados consiste na mensuração de várias unidades observacionais (geralmente independentes) em diferentes pontos do tempo. Algumas das grandes vantagens do uso de dados em painel são:

- Um mesmo indivíduo apresenta menor heterogeneidade em diferentes pontos no tempo que diferentes indivíduos no mesmo instante;
- As mensurações ao longo do tempo dão uma ideia de tendência, além de captar relações dinâmicas entre indivíduos;
- mesmo indivíduo pode ser controlado e submetido a diferentes tratamentos, basta que o seja em diferentes momentos.

O modelo geral para dados em painel é representado por:

$$y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}x_{1it} + \dots + \beta_{nit}x_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Nessa notação, o subscrito i denota os diferentes indivíduos e o subscrito t denota o período de tempo que está sendo analisado. O parâmetro β_0 refere-se ao parâmetro de intercepto β_k e ao coeficiente angular correspondente à k -ésima variável explicativa do modelo.

Neste modelo geral, o intercepto e os parâmetros resposta são diferentes para cada indivíduo e para cada período de tempo. Assim, existem mais parâmetros desconhecidos do que observações, não sendo possível, neste caso, estimar os seus parâmetros sem antes especificar suposições acerca do modelo geral.

O modelo de efeitos fixos pretende controlar os efeitos das variáveis omitidas que variam entre indivíduos e permanecem constantes ao longo do tempo. Para isto, supõe que o intercepto varia de um indivíduo para outro, mas é constante ao longo do tempo; ao passo que os parâmetros resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo.

De acordo com Hill *et al.* (1999), os pressupostos do modelo são:

$$\begin{aligned}\beta_{0it} &= \beta_{0i} \\ \beta_{1it} &= \beta_{1i} \\ &\dots \\ \beta_{nit} &= \beta_{ni}\end{aligned}\quad (3)$$

O modelo de efeitos fixos será, portanto, dado por:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_{nit} x_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Nesse modelo, α_i representa os interceptos a serem estimados, um para cada indivíduo. Como os parâmetros resposta não variam entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, todas as diferenças de comportamento entre os indivíduos deverão ser captadas pelo intercepto. Desse modo, α_i pode ser interpretado como o efeito das variáveis omitidas no modelo.

Outra importante suposição do modelo de efeitos fixos é que o intercepto é um parâmetro fixo e desconhecido que capta as diferenças entre os indivíduos que estão na amostra. Assim, as inferências feitas acerca do modelo são somente sobre os indivíduos dos quais dispõe-se de dados.

Pode-se fazer uma especificação do modelo de efeitos fixos utilizando variáveis binárias para representar os interceptos específicos para cada indivíduo. Nesse caso, a equação geral será definida como:

$$\gamma_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_{kit} x_{kit} + \gamma_1 D_{1i} + \gamma_2 D_{2i} + \dots + \gamma_n D_{ni} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

em que D_{ni} representa uma variável binária para cada indivíduo (n variáveis binárias).

Quando $i=1$, o intercepto é dado por $\beta_0 = \alpha_1$. Para os outros valores de i , o intercepto é dado por $\beta_0 + \gamma_i$. O modelo de efeitos fixos é estimado usando mínimos quadrados ordinários. De acordo com Wooldridge (2002), a estimação do modelo com variáveis binárias produz os mesmos resultados da estimação de efeitos fixos.

4. RESULTADOS

A Equação 6 apresenta o modelo econométrico explicativo para a precificação das companhias aéreas brasileiras.

$$\begin{aligned}\ln(\text{yield}_{kt}) &= \beta_1 \text{pax}_{kt} + \beta_2 \text{rotaHHI}_{kt} + \beta_3 \text{cidadeHHI}_{kt} + \beta_4 \text{presencaLCC}_{kt} + \beta_5 \\ &\text{presencacodeshare}_{kt} + \beta_6 \text{combustível}_{kt} + \beta_7 \text{franquiabagagem}_{kt} + \beta_8 \text{excessobagagem}_{kt} + \\ &\gamma_k + \gamma_t + \mu_{kt}\end{aligned}\quad (6)$$

em que k denota o par direcional de cidades e t denota o período de tempo. As variáveis são:

- yield_{kt} é o regressando do modelo e corresponde à tarifa média (valor real) por quilômetro passageiro. É apresentado na forma logarítmica para que as variações observadas sejam percentuais.

- pax_{kt} é o número de passageiros totais voados pagantes na rota (fonte: Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, ANAC);
- $rotaHHI_{kt}$ é o índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) de concentração de passageiros pagantes na rota. Para calcular o índice, são considerados os *market shares* de cada uma das companhias aéreas participantes da rota (fonte: Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo ANAC). Quanto maior o valor do HHI na rota, menor concorrência;
- $cidadeHHI_{kt}$ é o índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) de concentração de passageiros pagantes no aeroporto de origem ou de destino. Considera-se o maior valor de HHI entre os aeroportos envolvidos no par de cidades da rota (fonte: Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo ANAC). Quanto maior o valor do HHI na cidade, menor concorrência;
- $presencaLCC_{kt}$ é uma variável binária do tipo *dummy* que indica a presença de uma empresa de baixo custo (*low cost carrier*) operando no aeroporto. Para o período analisado, a única empresa desse tipo era a Gol Linhas Aéreas;
- $presencacodeshare_{kt}$ é uma variável binária do tipo *dummy* que indica a presença de acordo de compartilhamento de aeronaves em uma das companhias aéreas operantes na rota;
- $combustivel_{kt}$ é o custo médio de combustível por quilômetro na rota (fonte: Relatório Voo Regular Ativo ANAC, com cálculos próprios);
- $franquiabagagem_{kt}$ é a média da quantidade, em quilogramas, de bagagem transportada como franquia por passageiro na rota especificada (fonte: Relatório Voo Regular Ativo ANAC, com cálculos próprios);
- $excessobagagem_{kt}$ é a média da quantidade, em quilogramas, de bagagem transportada como excesso por passageiro na rota especificada (fonte: Relatório Voo Regular Ativo ANAC, com cálculos próprios);
- γ_k são efeitos fixos de rota;
- γ_t são efeitos fixos de tempo;
- β 's são parâmetros desconhecidos;
- μ_{kt} é o fator de erro associado.

A Tabela 2 classifica as variáveis acima de acordo com os grandes grupos especificados na anteriormente: demanda, custo e concorrência. As variáveis foram escolhidas no sentido de reduzir efeitos não-observáveis, ou seja, com o intuito de caracterizar todos os principais fatores de influência ao preço.

Tabela 2 – Classificação das variáveis do modelo econométrico

Grupo	Variáveis
Demanda	pax_{kt}
Custo	$presencacodeshare_{kt}$ $combustivel_{kt}$ $franquiabagagem_{kt}$ $excessobagagem_{kt}$
Concorrência	$rotaHHI_{kt}$ $cidadeHHI_{kt}$ $presencaLCC_{kt}$

A abordagem de efeitos fixos *two way* busca absorver efeitos idiossincráticos de rota (distância de voo, tipo de passageiro, tipo de aeronave, etc.) e de tempo (sazonalidade, efeitos macroeconômicos, condições de mercado etc.).

A Tabela 3, coluna (1) apresenta os resultados estimados para o modelo empírico que considera apenas a variável “bagagem total”, ou seja, não há distinção entre a bagagem transportada paga ou não-paga. Percebe-se que essa variável é dada como estatisticamente significativa e positivamente correlacionada com a variável dependente, ou seja, indica uma relação de proporcionalidade positiva entre a bagagem total e o logaritmo natural do *yield*, considerando demais fatores constantes (*ceteris paribus*). As demais variáveis do modelo econométrico especificado na coluna (1) comportam-se de maneira esperada conforme o grande grupo a que pertencem.

Tabela 3 – Resultados estimados - variável dependente $\ln(\text{yield})$

	lnyield	lnyield
pax	-0,0018 **	-0.018***
combustível	0,6048***	0.6064***
presença de codeshare	-0,0345 **	-0.0349 **
rota HHI	0,0962***	0.0966***
cidade HHI	0,4434***	0.0444***
presença de LCC	-0,1719***	-0.1720***
bagagem total	0,0081***	
excesso de bagagem		0.0113
franquia de bagagem		0.0079***
Efeitos fixos de rota	Sim	Sim
Controle de sazonalidade	Sim	Sim
R2 Ajustado	0.7992	0.7992
RMSE	0.2153	0.2153
Número de observações	6597	6597

Nota: Resultado da coluna (1) produzido utilizando a variável “bagagem total”; resultado da coluna (2), utilizando as variáveis “excesso de bagagem” e “franquia de bagagem”, que, somadas, compõem “bagagem total”. Representações de p-valor: *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$.

A coluna (2) mostra especificação em que a bagagem total é subdividida em bagagem não-paga (franquia de bagagem) e paga (excesso de bagagem). A primeira é uma variável estatisticamente significativa e positivamente correlacionada ao *yield*, ou seja, há indícios de que o preço da passagem aumenta conforme a quantidade média de bagagem transportada aumenta. Esse resultado vem a confirmar a hipótese de pesquisa H1, que a quantidade de bagagem transportada como franquia é componente significativa na formação do preço das passagens aéreas. Além disso, a variável “excesso de bagagem” não é estatisticamente significativa, ou seja, há indícios de que ela não seja uma componente ativa do preço do bilhete. Esse resultado condiz com o esperado, uma vez que a cobrança pelo excesso de bagagem já ocorre de maneira dissociada à cobrança da passagem.

Considerando que, na amostra analisada, a média de bagagem por passageiro transportada como franquia é de 12,4 kg, a componente “franquia de bagagem” na especificação (2) estaria associada, em média, a 10% do *yield* ($\Delta \ln(\text{yield}) = 0,079 * 12,4$). No entanto, essa aproximação não considera os efeitos de cabine, isto é, o aumento esperado na quantidade média de bagagem de mão transportada.

Como a nova regulamentação da ANAC prevê um aumento de 5 kg no limite permitido para bagagem de mão (de 5kg para 10kg), considerou-se apenas uma redução parcial da franquia de

bagagem no modelo econométrico especificado para fins de estimação. Assim, a variação logarítmica do *yield* passa a ser calculada com o fator 7,4 kg ($=12,4\text{kg} - 5\text{kg}$), indicando para 6% do *yield* ($\Delta \ln(\text{yield}) = 0,079 \cdot 7,4$).

Dessa forma, há indícios de que a franquia de bagagem represente 10% do *yield* na amostra analisada, *ceteris paribus*. Uma estimativa simplificada da redução de preço esperada pela nova regulamentação seria de 6%, considerando-se o fim da franquia de bagagem obrigatória e o aumento do limite de bagagem de mão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo o entendimento da componente “franquia de bagagem” na formação dos preços das passagens aéreas. O estudo pautou-se em uma modelagem econométrica do *yield*, a fim de analisar a significância estatística das variáveis relacionadas à bagagem: total de bagagem, franquia e excesso. Foram obtidas evidências de que a franquia de bagagem tinha participação no preço cobrado pelas companhias aéreas no período analisado (2002 a 2009). Estimou-se uma possível redução de 6% no preço médio das passagens devido à nova regulamentação que prevê o fim da franquia obrigatória de bagagem.

As conclusões desse trabalho concordam com resultados anteriores da literatura internacional por mostrarem que existe uma correlação positiva entre a quantidade de bagagem transportada e os custos operacionais das companhias aéreas. Estes custos, como esperado, não podem ser ignorados pelas companhias aéreas em sua precificação.

Este trabalho investiga uma das relações de causa e efeito que envolvem as mudanças regulatórias previstas pela ANAC. Trabalhos posteriores devem ser desenvolvidos não só no sentido de acompanhar o fenômeno de queda de preço previsto neste estudo, mas também na abordagem de novas relações, como: despacho de bagagem e desempenho operacional, padrão de comportamento do passageiro – bagagem despachada *versus* bagagem de mão, estratégias comerciais e dinâmica de mercado do setor de transporte aéreo brasileiro.

AGRADECIMENTOS

O segundo autor gostaria de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Auxílio Pesquisa n. 2013/14914-4 e 2015/19444; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), n. 301654/2013-1 e 301344/2017-5. Os autores gostariam de agradecer os comentários de Giovanna Ronzani, Tiago Caliari, Mayara Murça, Marcelino da Silva, Cassia Marchon, Li Weigang, Rogéria Eller, Cristian dos Reis, Luiz Gordo e Priscilla Vieira. Todos os eventuais erros e omissões são de nossa autoria.

REFERÊNCIAS

- Allon, G.; A. Bassamboo, e M. A. Lariviere (2011) Would the social planner let the bags fly free? *Documento de Trabalho*, Kellogg School of Management, Evanston, IL, USA. DOI: 10.2139/ssrn.1919807.
- Agência Nacional de Aviação Civil (2010) *Relatório Yield-Tarifa: Junho*. Brasília, DF.
- Agência Nacional de Aviação Civil (2016) *Resolução N°400, de 13 de Dezembro de 2016. Sobre as Condições Gerais de Transporte Aéreo*. Brasília, DF.
- Associação Brasileira de Empresas de Transporte Aéreo Regional – ABETAR (2007) *Anuário Estatístico*. São José dos Campos, SP.
- Barone, G. J.; K. E. Henrickson, e A. Vov (2012) Baggage fees and airline performance: A case study of initial investor misperception. *Journal Transportation Research Forum*, v. 51, n. 1, p. 5-18. DOI: 10.5399/osu/jtrf.51.1.2796.
- Carey, S. (2008) Another reason not to overpack. *Wall Street Journal*, 5 de fevereiro.
- Hamilton, R.; J. Srivasta e A. T. Abraham (2010) When should you nickel-and-dime your customers? *MIT Sloan Management Review*, v. 52.
- Henrickson, K. E. e J. Scott (2012) Baggage fees and changes in airline ticket prices. Peoples J, ed. *Advances in Airline Economics, Pricing Behaviour and Non-Price Characteristics in the Airline Industry*, v. 3, Bradford, UK: Emerald Group Publishing Limited, 177-192. DOI: 10.1108/S2212-1609(2011)0000003010.
- Hill, R. C.; W. E. Griffiths e G. C. Lim (1999) *Principles of Econometrics*, Hoboken: John Wiley & Sons.

- Kotler, P. (2000) *Administração de Marketing*, 10 ed., São Paulo: Prentice Hall.
- Lariviere, M. (2011) *Southwest Airlines: Do free bags create problems?* Disponível em: <<https://pomsblog.wordpress.com/category/martin-lariviere/>> (acesso em 23/09/2019).
- McCartney, S. (2008) Space race: A battle looms for the overhead bins. *Wall Street Journal*, 17 de junho.
- McCartney, S. (2012) The tough tactics to avoid luggage check-in fees. *Wall Street Journal*, 2 de fevereiro.
- McCartney, S. (2014) Baggage claim: Airlines are winning the war on lost luggage. *Wall Street Journal*, 4 de junho.
- Nicolae, M.; M. Arian e M. Ferguson (2016) Do bags fly free? An empirical analysis of the operational implications of airline baggage fees. *Management Science*, v. 63, n. 10, p. 3147-3529. DOI: 10.1287/mnsc.2016.2500.
- Wooldridge, J. M. (2002) *Introdução à Econometria: Uma abordagem moderna*. São Paulo: Thomson., p. 131-259.