

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA de PÓS-GRADUAÇÃO em
ECONOMIA

Bruno César Mariano Resende

Estimativas do Efeito da Taxa de
Despacho de Bagagem

Rio de Janeiro

2018

Bruno César Mariano Resende

Estimativas do Efeito da Taxa de Despacho de Bagagem

Dissertação para obtenção do grau
de mestre apresentada à Escola de
Pós-Graduação em Economia

Orientador: Marcelo Castello
Branco Sant'Anna

Rio de Janeiro

2018

Resende, Bruno César Mariano

Estimativas do efeito da taxa de despacho de bagagem / Bruno César Mariano Resende. - 2018.

36 f.

Dissertação (mestrado) - Fundação Getulio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia.

Orientador: Marcelo Castello Branco Sant'Anna.

Inclui bibliografia.

1. Bagagem – Impostos. 2. Linhas aéreas – Tarifas. 3. Oferta e procura. 4. Comportamento do consumidor. I. Sant'Anna, Marcelo Castello Branco. II. Fundação Getulio Vargas. Escola de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

CDD – 387.742

BRUNO CÉSAR MARIANO RESENDE

**“ESTIMATIVAS DO EFEITO DA TAXA DE DESPACHO DE BAGAGEM SOBRE TARIFAS
AÉREAS”.**

Dissertação apresentado(a) ao Curso de Mestrado em Economia do(a) Escola de Pós-Graduação em Economia para obtenção do grau de Mestre(a) em Economia.

Data da defesa: 28/03/2018


ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA



Marcelo Castello Branco Sant'Anna
Orientador(a)



André Garcia de Oliveira Trindade



Rafaela Magalhães Nogueira de Carvalho

Agradecimentos

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, ao Marcelo Sant'Anna, cuja orientação e tempo dedicado foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Agradeço também à Rafela e ao André, pela participação na banca e pelos comentários que contribuíram para melhorar este trabalho.

Gostaria de agradecer também às pessoas com quem tive a oportunidade de conviver ao longo desses últimos dois anos na EPGE. Amigos, professores, funcionários. Foi um período de intensa aprendizagem.

Quero agradecer também aos meus pais, pelo apoio e pela oportunidade de realizar este curso.

Resumo

Esta dissertação tem como principal objetivo estudar o impacto da cobrança de taxa de bagagem sobre o nível de preço das passagens aéreas e o comportamento do consumidor. Utilizando dados sobre o preço de passagens aéreas vendidas divulgados nos Microdados da ANAC, estimo regressões sob diferentes especificações de efeitos fixos e variáveis de controle para avaliar o impacto da cobrança da taxa de bagagem sobre tarifas. Na especificação que julgo mais adequada para lidar com possíveis endogeneidades, encontro uma redução média de R\$ 14,85 no preço da tarifa. Em seguida, realizo estimativas da demanda por passagens aéreas em um modelo *logit* e do efeito da taxa de bagagem sobre a valoração do consumidor.

Palavras-chave: Taxa de Bagagem, Demanda por Passagens Aéreas, Microdados ANAC

Abstract

The main objective of this dissertation is to study the impact of baggage fees adoption on the level of airline tickets prices and the behavior of consumers. Using microdata on the price of airline tickets published by ANAC (the Brazilian airlines regulator), I estimate regressions under different specifications of fixed effects and covariates to evaluate the impact of baggage fee adoption on prices. In the specification that I argue as the most appropriate to avoid possible endogeneities, I find an average reduction of R\$14.85 in the price of airline tickets. Next, I develop estimates of the demand for airline tickets under a logit model and the effect of baggage fee adoption on consumer's utility.

Keywords: Baggage Fees, Airline Demand, ANAC Microdata

Lista de Figuras

1 Bagagem Despachada no mês para cada Cia na Amostra Seleccionada 22

Lista de Tabelas

1	Estatísticas Descritivas Ponderadas Microdados Amostra Completa 2017	16
2	Médias Ponderadas Microdados - Amostra Completa	17
3	Estatísticas Descritivas Microdados - Amostra Seleccionada 2017	18
4	Médias Ponderadas Microdados - Amostra Seleccionada	18
5	Estatísticas Descritivas BDETA - Amostra Seleccionada 2017	19
6	Médias Ponderadas BDETA - Amostra Seleccionada	20
7	Data e valor em que iniciaram a cobrar taxa de bagagem	20
8	Bagagem Despacha Média por Períodos	21
9	Bagagem Despacha Média por Períodos com Defasagem de 1 mês	21
10	Estimação do efeito da taxa sobre bagagem despachada	25
11	Estimação da cobrança de taxa de bagagem sobre tarifa média	27
12	Estimação da cobrança de taxa de bagagem sobre a tarifa no percentil 25	28
13	Teste placebo sobre tarifa média	28
14	Primeiro estágio	31
15	Estimação da demanda por passagens aéreas	32
16	Bagagem despachada por passageiro considerando implementação 1 mês depois	36
17	Estimação sobre tarifas no percentil 15	37
18	Estimação sobre tarifas no percentil 25	37
19	Estimação sobre tarifa no percentil 35	38

Sumário

Introdução	11
Literatura Relacionada	13
Descrição dos Dados	15
Estimação do Efeito da Taxa de Bagagem sobre Tarifas Aéreas	23
Estimação de Demanda	29
Conclusão	33
Apêndice A	36

Introdução

Com a emissão da Resolução nº400/2016, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) eliminou a então obrigatória franquia de bagagem de 23 kg em voos domésticos e permitiu que as companhias aéreas brasileiras não ofereçam franquia de bagagem aos seus passageiros. A Resolução passou, em seguida, por um período de contestação jurídica e começou a vigorar de forma definitiva em março de 2017, de tal forma que, em junho de 2017, a Azul se tornou a primeira companhia aérea a cobrar por qualquer bagagem despachada. Levando em consideração que entre as motivações da emissão da Resolução nº400/2016 estava o interesse de possibilitar passagens aéreas mais baratas e adequadas ao perfil do consumidor, a recente divulgação dos Microdados das passagens aéreas vendidas no Brasil representa uma oportunidade de avançar na avaliação do efeito de políticas do setor.

Um dos objetivos deste trabalho é estimar o impacto da cobrança da taxa de despacho de bagagem sobre as tarifas aéreas. Primeiramente, mostra-se que a cobrança dessa taxa afetou o comportamento dos passageiros, tendo em vista que, nos meses que se seguiram ao início da cobrança dessa taxa, os dados revelam uma significativa e gradual redução da quantidade média de bagagem despachada por passageiro. Esta observação provém da análise de uma amostra selecionada de 70 rotas contidas na Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo (BDETA), em que a quantidade de bagagem despachada foi obtida implicitamente pelo índice RTK. Foi encontrada uma redução de mais de 1 kg na quantidade média de bagagem despachada por pessoa nos voos após o início da cobrança da taxa de bagagem quando comparados aos voos de 2017 nos meses imediatamente anteriores à cobrança. Na regressão com controle de tendência e efeitos fixos, a taxa de bagagem esteve associada a uma redução de pouco mais de 5% na quantidade de bagagem despachada para o período imediatamente após a cobrança da taxa. Como será explicado nas próximas seções, a estimativa do efeito da taxa de bagagem sobre bagagem efetivamente despachada é atenuada pela forma de coleta dos dados da BDETA.

Em seguida, as mesmas regressões utilizadas anteriormente para avaliar o efeito sobre bagagem despachada usando dados da BDETA são utilizadas para avaliar o efeito sobre preço das passagens aéreas usando os Microdados da ANAC para uma amostra selecionada de 589 mercados. Os resultados dessas regressões são menos inequívocos do que os resultados sobre bagagem pois os coeficientes encontrados para as diferentes companhias tiveram maior variação de magnitude e de sinal. Ainda assim, a regressão com efeitos fixos sazonais e controle de tendência encontrou uma redução estatisticamente significativa de R\$14,85 no preço médio das passagens aéreas após a taxa de bagagem. Ao analisar esse efeito para cada firma, nota-se que esse resultado decorre da significativa redução da tarifa entre as duas maiores companhias do mercado, Gol e Latam. A significativa variação entre o resultado dessas duas principais companhias e o das demais indica que os resultados podem ainda estar sendo influenciados por variáveis latentes específicas a cada firma.

Por fim, foi feita uma estimação do efeito da taxa de bagagem sobre a demanda dos consumidores por passagens aéreas. Nosso objetivo com essa análise é estimar como a cobrança de uma taxa de bagagem altera a valoração de uma passagem por parte do consumidor, através do impacto da cobrança dessa taxa na demanda por passagens de cada mercado. Embora os resultados para cada firma sejam robustos às diferentes especificações, a diferença no efeito estimado para cada firma dentro de cada especificação são pouco conclusivos sobre a direção do efeito da cobrança da taxa de bagagem sobre os consumidores e suscitam a necessidade de um modelo com maior aderência ao comportamento dos agentes do setor aéreo.

Na última seção deste trabalho, além de revisar alguns dos principais resultados, concluímos com ponderações sobre diferentes abordagens que poderiam ser mais eficazes para captar o efeito da taxa de bagagem despachada sobre preços e com aperfeiçoamentos, que já são bem documentados na literatura, para estimar o efeito sobre a demanda.

Literatura Relacionada

Do ponto de vista teórico, o serviço de despacho de bagagem pode ser visto como um serviço auxiliar, ou subordinado, em relação ao serviço principal de transporte de passageiros entre dois lugares.¹ Este ponto de vista sobre o serviço de transporte aéreo torna-se mais evidente quando percebe-se que nem todos os passageiros decidem despachar bagagem e essa decisão afeta os custos de operação de um voo.

Uma característica importante, que distingue a modelagem de um serviço auxiliar em relação ao produto comum, é que a decisão de compra do serviço auxiliar é dependente da compra do serviço ao qual é subordinada. Dentro dessa abordagem, Allon, Bassamboo e Lariviere (2011) analisam a decisão das companhias aéreas de cobrar uma taxa de bagagem como uma forma de afetar a decisão de despachar bagagem depois que a compra da passagem já pode ser vista como um custo irrecuperável (*sunk cost*) pelo consumidor. Considerando apenas heterogeneidade entre os consumidores na propensão a pagar pelo serviço principal, eles encontram que os diferentes consumidores pagariam menos pelo preço completo da viagem; incluindo heterogeneidade entre os consumidores na sensibilidade à taxa de bagagem, eles encontram resultados menos conclusivos sobre a decisão das firmas de cobrar separadamente a taxa de bagagem.

Em relação à literatura empírica sobre taxa de bagagem, Scotti e Dresner (2015), estimando um modelo de equações simultâneas para estimar a demanda por passagens no Estados Unidos, encontraram que a cada \$1 cobrado na forma de taxa de bagagem despachada, correspondia uma redução de \$0,11 na tarifa média. Utilizando um modelo autorregressivo, Scotti, Dresner e Martini (2016) estimaram que a introdução da taxa de bagagem também teve o efeito de reduzir o preço da tarifa média. Nicolae et al. (2016) encontraram que as companhias norte-americanas que passaram a cobrar a taxa de bagagem despachada tiveram uma melhora no tempo na pontualidade dos voos após a cobrança da taxa, que foi maior que a melhora na

1. A literatura em inglês usa o termo *ancillary service*.

pontualidade das que não cobraram.

A abordagem empírica deste estudo para estimar o impacto da taxa de bagagens sobre tarifas tem mais semelhanças com aquela desenvolvida em Brueckner et al. (2015). Assim como nosso modelo na forma reduzida, Brueckner et al. (2015) estimam o efeito da implementação da taxa de bagagem despachada sobre as tarifas aéreas através de uma variável que indica a data a partir do qual a cobrança da taxa começou para uma dada companhia. Entre as significativas diferenças, o nosso modelo controla via efeitos fixos as interferências sobre o preço das passagens não correlacionadas com a taxa de bagagem, enquanto o deles controla via inclusão de uma série de variáveis explicativas. Utilizando dados da base de dados DB1B do *Department of Transport*, que possuem uma metodologia de apuração de tarifas semelhante aos Microdados divulgados pela ANAC, Brueckner et al. (2015) encontram que a cobrança da taxa de bagagem teria reduzido a tarifa média em \$5,30, uma redução menor que o valor cobrado pela taxa de bagagem, que variava entre \$15,00 e \$20,00 por companhia.

Dentro do contexto brasileiro, Bastos, Bessoni e Lucas (2017) analisaram as consequências da implementação da taxa de bagagem despachada utilizando os coeficientes estimados em estudos aplicados ao setor norte-americano, como os mencionados anteriormente, para realizar previsões sobre as consequências da taxa de bagagem no Brasil. Tais previsões, no entanto, não provêm de estimações utilizando os dados brasileiros e suas conclusões, portanto, ficam dependentes dos trabalhos em que estão baseadas.

O modelo *logit* de estimação da demanda proposto neste trabalho é análogo ao mesmo modelo visto em Berry (1994). Essa abordagem estima a demanda como resultante de um modelo de escolha discreta para um conjunto de potenciais consumidores. Este tipo de abordagem costuma ser frequentemente utilizado para estimação da demanda por passagens aéreas na literatura de Organização Industrial Empírica. Alguns exemplos recentes são Berry e Jia (2010), que estimam uma versão de coeficientes aleatórios, e Aguirregabiria e Ho (2012), que estima uma modelo dinâmico da decisão de entrada das companhias aéreas em um dado mercado, ambos usando dados do setor aéreo norte-americano. Conforme veremos na seção do modelo estrutural, algumas hipóteses necessárias à estimação da demanda, como a definição de tamanho de mercado, são baseadas em Berry e Jia (2010).

Descrição dos Dados

Este trabalho utiliza essencialmente duas bases de dados disponibilizadas publicamente pela ANAC: os Microdados das Tarifas Aéreas Domésticas e a Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo. Os Microdados das Tarifas Aéreas registram o número de passagens aéreas vendidos em um certo mês, de um dado ano, por cada companhia, para cada par ordenado de aeroportos de origem e de destino e que se enquadram nos critérios da metodologia de coleta.

² Dessa forma, cada linha dos Microdados contém a quantidade de bilhetes vendidos para uma combinação única das variáveis ano, mês, companhia aéreas, aeroporto de origem, aeroporto de chegada e tarifa. Os Microdados começaram a ser divulgados em agosto de 2017 e atualmente abrangem o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2017. Segundo a ANAC, com a exclusão das passagens que não satisfazem os critérios de coleta, aproximadamente 50% do movimento total de passageiros pagos em cada mês estão registrados nos Microdados. Uma característica metodológica é que as passagens aéreas contidas nos Microdados são apenas identificadas pelos aeroportos de origem e de destino, de modo que não é possível distinguir se uma tarifa aérea se refere a uma passagem aérea com ou sem conexão.

Ao longo deste trabalho, adota-se a definição de um mercado como um par formado por um aeroporto de embarque e outro aeroporto de desembarque levando em consideração a direção do voo, i.e., voos saindo de São Paulo e indo para o Rio de Janeiro fazem parte de um mercado diferente daquele no qual estão os voos saindo do Rio de Janeiro e indo para São Paulo.³ Todos os dados e estatísticas sobre o valor das passagens aéreas foram previamente deflacionados pelo

2. os critérios que definem se os dados de uma passagem aérea vendida devem fazer parte dos Microdados estão definidos na Portaria ANAC n° 2923/SAS de 27 de outubro de 2016. Segundo tal portaria todas as passagens de linhas regulares domésticas de passageiros devem ser fornecidas, com exceção dos casos em que: (i) a tarifa está vinculada a um serviço terrestre ou turístico, (ii) a tarifa decorre de acordos corporativos com a empresa aérea, (iii) os assentos foram oferecidos a empregados da empresa aérea com condições diferenciadas, (iv) assentos foram adquiridos com desconto via programa de milhagem, (v) houve tarifa diferenciada para crianças, (vi) tarifas negociadas com grupo de passageiros.

3. No modelo estrutural proposto nesta dissertação, os mercados também são diferenciados em relação ao mês.

respectivo IPCA do mês, usando como referência o número-índice do IPCA em janeiro de 2017.

A Tabela 1 contém estatísticas descritivas sobre todos os mercados encontrados nos Microdados no ano de 2017. Todas as estatísticas da Tabela 1 são ponderadas pelo número de passageiros transportados em cada mercado, com exceção da própria variável de número de passageiros, em que cada mercado recebeu pesos iguais. Dessa forma, a tarifa média de R\$348,24 encontrada representa a média entre mercados da tarifa média de cada mercado ponderada pelo número de passageiros naquele mercado. Senso assim, podemos concluir que o passageiro pagou em média R\$ 348,24 para realizar algum voo doméstico no Brasil. As estatísticas sobre a tarifa média na Tabela 2 mostram que houve uma consistente redução do valor pago por um passageiro para voar entre dois aeroportos nos últimos anos, de R\$390,07 em 2014 para R\$348,24 em 2017. Além dos preços, há indícios de que o setor aéreo passou por importantes mudanças nos últimos anos. Em 2014, aproximadamente 53 milhões de bilhetes fizeram parte da amostra dos Microdados, enquanto que em 2017 foram quase 40 milhões. Dado que os passageiros continuaram comprando passagens para uma mesma quantidade de mercados (conforme a Tabela 2 há aproximadamente 7800 mercados para os quais houve alguma passagem aérea vendida em 2014 e 7863 em 2017), houve uma significativa redução do número médio de passageiros sendo transportados em cada mercado.⁴ Por fim, observa-se pelo índice de concentração CR_5 que em torno de 99,7% do total de passageiros foi transportado pelas cinco maiores companhias aéreas em atuação ao longo desse ao desses anos, que são: Latam, Gol, Azul, Avianca e Passaredo. Levando em consideração essa concentração, as demais estimativas obtidas com os Microdados serão calculadas sobre uma amostra, cuja construção será detalhada no próximo parágrafo, contendo apenas as observações provenientes dessas cinco companhias.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas Ponderadas Microdados Amostra Completa 2017

	Média	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Tarifa	348,24	252,60	325,51	420,20	125,26	31,68	3.000,90
Passageiros	5.051,28	17	115	955	25.630,10	1	787.912
Cias	3,41	3	3,65	4	0,87	1	5
Distância	1.288,92	524,43	927,91	1.705,33	1.365,11	82,75	14.534,50
População	2.939.068	1.051.617	1.988.298	4.076.982	2.448.062	3.484	9.313.593
CR_5	0,997	1	1	1	0,047	0	1

As estimativas obtidas usando os Microdados que serão analisadas daqui em diante foram calculadas sobre um subconjunto do total de dados disponíveis nos Microdados. Esse subcon-

4. Considerando que não houve variação na proporção de passagens aéreas no Microdados em relação ao total de passagens vendidas.

Tabela 2: Médias Ponderadas Microdados - Amostra Completa

	2014	2015	2016	2017
Tarifa	390,07	356,94	350,28	348,24
Passageiros	6.746,70	5.975,06	4.977,57	5.051,27
Cias	3,30	3,38	3,36	3,41
Distância	1.226,23	1.243,09	1.265,83	1.288,92
População	2.818.174	2.824.683	2.982.537	2.939.068
CR_5	0,998	0,997	0,997	0,997
Total Passageiros	52.826.693	49.132.940	40.641.891	39.718.180
Total Mercados	7.830	8.223	8.165	7.863

junto contém dados referentes apenas aos 36 meses entre janeiro de 2015 e dezembro de 2017. Como dito no parágrafo anterior, fazem parte desse subconjunto apenas as observações das cinco maiores companhias: Latam, Gol, Azul, Avianca e Passaredo. Além disso, foram aplicados três critérios para obter a amostra selecionada sob a qual serão feitas as demais análises: selecionou-se apenas os mercados em que (i) não houve variação no número de companhias aéreas atuantes nesse mercado ao longo desses 36 meses, (ii) cujas companhias aéreas atuaram ininterruptamente ao longo desses 36 meses e (iii) cujos municípios onde estão localizados os aeroportos de origem e de destino tinham, ambos, mais de 300 mil habitantes em 2016 segundo estimativas do IBGE.⁵ O objetivo dos critérios (i) e (ii) é restringir a análise apenas aos mercados que não passaram por mudanças estruturais ao longo desses meses. O critério (iii) costuma ser usado na literatura empírica de OI sobre o setor aéreo para evitar mercados com diferentes padrões de demanda decorrentes de diferenças no tamanho de cada mercado.⁶

A Tabelas 3 e 4 e contém as mesmas estatísticas das Tabelas 1 e 2, respectivamente, calculadas para a amostra obtida conforme o parágrafo anterior. Tal amostra é composta por 589 mercados e representa 42,1%, 43,3% e 43,2% do total de passageiros nos dados completos em 2015, 2016 e 2017, respectivamente. Como mostra a Tabela 4, a tarifa média de cada ano teve um pequeno aumento. Conforme esperado pela aplicação dos critérios de construção da amostra, a população média entre os municípios dos mercados aumentou substancialmente, aproximadamente 75% em cada ano.

A Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo (BDETA) é outra base de dados da ANAC disponível publicamente. A unidade de observação da BDETA é um par ordenado de aeroportos ligado diretamente por algum voo, que será chamado aqui de rota. Cada linha na

5. Considera-se que uma companhia aérea atuou em um mercado se vendeu alguma passagem aérea para esse mercado em um dado mês.

6. Berry e Jia (2010), por exemplo, selecionam apenas os mercados com aeroportos em cidades com pelo menos 850.000 habitantes.

Tabela 3: Estatísticas Descritivas Microdados - Amostra Seleccionada 2017

	Média	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Tarifa	357,42	276,66	336,65	423,40	102,23	193,93	927,52
Passageiros	29.151,74	1.963	7.065	26.316	67.185,07	53	787.912
Cias	3,59	3	4	4	0,66	1	5
Distância	1.549,03	759,03	1.458,28	2.100,87	1.552,05	218,27	12.751,16
População	3.605.540	1.491.405	2.267.920,5	6.235.030	1.552,05	331.413,5	9.313.593
CR_5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0

Tabela 4: Médias Ponderadas Microdados - Amostra Seleccionada

	2015	2016	2017
Tarifa	379,84	355,49	357,42
Passageiros	35.118,54	29.889,55	29.151,74
Cias	3,58	3,58	3,59
Distância	1.549,47	1.567,79	1.594,03
População	3.480.994	3.631.920	3.605.540
CR_5	1,0	1,0	1,0
Total Passageiros	20.684.822	17.604.943	17.170.375
Total Mercados	589	589	589

BDETA contém dados mensais agregados sobre objetos transportados em cada rota, como, por exemplo, o número de passageiros pagos e gratuitos, a quantidade de carga e correios transportada e o consumo de combustível. Embora as companhias sejam obrigadas a repassar para a ANAC dados sobre a quantidade de bagagem despachada transportada, estes dados não são divulgados na BDETA. No entanto, a BDETA contém um índice chamado RTK cuja fórmula depende da quantidade de bagagem despachada e de outros dados que são divulgados na BDETA.⁷ Dessa forma, é possível obter implicitamente a quantidade de bagagem despachada em uma rota pelo RTK.

Apesar do método descrito no parágrafo anterior, alguns valores sobre bagagem despachada obtidos implicitamente pelo RTK foram negativos ou muito altos (com média mensal acima de 30 kg por passageiro). Dessa forma, optou-se por excluir aqueles mercados que apresentaram quantidade de bagagem despachada (em kg) por passageiro negativa ou acima de 30. Levando essa restrição em consideração e que o número de rotas tende a ser menor que o número de mercados por não considerar par de aeroportos atendidos por conexões, dos 589 mercados considerados na amostra construída com os Microdados, apenas 70 foram encontrados como rotas na BDETA, e constituíram o nosso objeto de análise.

Essa amostra de 70 mercados foi utilizada para construir as Tabelas 5 e 6. A linha com variável Bagagem contém estatísticas sobre a quantidade de bagagem despacha em kilogramas,

7. RTK significa Revenue Tonne Kilometer (Tonelada Quilômetro Utilizada Paga, pela tradução da ANAC) e é calculado somando o total de peso (incluindo carga e pessoas) em toneladas multiplicado pela distância da rota para todos os voos nessa rota em um mês. A fórmula do RTK está disponível no Anuário do Setor Aéreo.

obtidas implicitamente, ponderadas pelo número de passageiros em cada rota. Dessa forma, a média sobre a variável Bagagem na Tabela 5 diz que, se sorteássemos aleatoriamente um passageiro que voou em uma rota doméstica em 2017, deveríamos esperar uma quantidade de bagagem despachada de 8,59 kg. Conforme a Tabela 6, foi verificada uma queda de 12,3% na quantidade média de bagagem despachada por passageiro entre 2016 e 2017. Entre 2015 e 2016 também foi observada uma redução nessa mesma média, porém não na mesma magnitude que entre 2016 e 2017. Importante ressaltar que a primeira companhia a vender bilhetes com cobrança separada da taxa bagagem despachada, a Azul, começou a cobrança apenas em 01 de junho de 2017, de modo que se seria esperado uma redução maior se fosse utilizado um período de 12 meses com cobrança da taxa de bagagem. A variável Bagagem/Payload indica quanto da capacidade total disponível (em kg) para transporte de passageiros e objetos nos aviões, o Payload, foi utilizada para transporte de bagagem despachada. Conforme a Tabela 6, nos últimos anos, essa variável tem assumido um valores próximos aos de 6% e 7%. A variável Cias indica que houve uma média de aproximadamente 2,5 companhias aéreas operando nas 70 rotas da amostra. Conforme a Tabela 5, os passageiros que voaram em 2017 em uma das 70 rotas que fazem parte da amostra percorram uma distância média 1.009,58 km.⁸ A variável População contém a média aritmética das populações dos dois municípios que fazem parte de uma rota. Ao longo dos anos da amostra, vemos que o passageiro típico voou em uma rota entre municípios com população média entre eles de pouco mais de 5.000.000. Por fim, a variável passageiros contém o número de passageiros que voou naquela rota em cada rota. Como já foi dito, essa variável é utilizada para ponderar as estatísticas das demais variáveis.

Tabela 5: Estatísticas Descritivas BDETA - Amostra Seleccionada 2017

	Média	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Bagagem	8,59	5,92	8,52	10,85	2,83	4,85	15,46
Bagagem/Payload	0,06	0,04	0,06	0,08	0,02	0,03	0,12
Cias	2,45	2	3	3	0,68	1	3
Distância	1.009,58	366	798	1.612	718,83	218	2.847
População	5.135.880	1.988.298	6.278.789	7.573.182	3.152.261	832.903	9.313.593
Passageiros	274.864,3	90.825	182.382,5	266.874,5	371.580,3	11.703	2.056.943

As médias descritas da Tabela 6 foram calculadas agrupando as observações por anos. No entanto, as companhias aéreas começaram a cobrar a taxa de despacho de bagagem a partir de meados de 2017 conforme a tabela 7. Levando isso em consideração, a tabela 8 contém dados

8. A variação nos valores dessa média entre 2015 e 2017 se deve aos diferentes pesos de cada mercado, já que a quantidade de mercados em cada ano é a mesma.

Tabela 6: Médias Ponderadas BDETA - Amostra Seleccionada

Média:	2015	2016	2017
Bagagem	10,29	9,80	8,59
Bagagem/Payload	0,07	0,07	0,06
Cias	2,49	2,46	2,45
Distância	1.018.89	1.009,66	1.009,58
População	5.038.661	5.092.452	5.135.880
Passageiros	277.232,2	268.838	274.864,30
Total Passageiros	19.406.256	18.818.663	19.240.503
Total Rotas	70	70	70

sobre a quantidade média de bagagem despachada nos 70 mercados da BDETA agrupada pelo meses em que cada companhia passou a cobrar pela taxa de despacho de bagagem.⁹ Os meses em que uma companhia cobrou pela taxa em 2017 também foram utilizados para calcular a média de bagagem despachada em 2015 e 2016, com o objetivo de possibilitar comparações livres de efeitos sazonais dos meses de final de ano. Observa-se que houve uma significativa queda da quantidade de bagagem despachada em 2017 para todas as companhias. Ponderando pela quantidade de passageiros transportados em cada companhia, a redução foi de 9,10 kg de bagagem despachadas nos meses anteriores à cobrança da taxa para 7,96 kg nos meses imediatamente posteriores. Embora os dados para 2015 e 2016 mostrem que costuma haver uma queda na quantidade de bagagem despachada nos meses em que as companhias passaram a cobrar a taxa, essa queda foi mais significativa no ano de 2017.

Tabela 7: Data e valor em que iniciaram a cobrar taxa de bagagem

	Data	Valor (R\$)
Avianca	25/09	30,00
Azul	01/06	30,00
Gol	20/06	30,00
Latam	24/06	30,00
Passaredo	01/07	50,00

Os dados da BDETA contêm informações sobre objetos transportados em voos comerciais de um determinado mês. Como os passageiros podem ter comprados as passagens aéreas meses antes, quando ainda não havia cobrança da taxa de bagagem, é esperado uma diminuição ainda maior da quantidade de bagagem despachada nos meses posteriores aos meses de implemen-

9. Para a Avianca, considera-se que houve cobrança da taxa nos meses de outubro, novembro e dezembro; para a Azul, os meses de junho a dezembro; para a Gol, os meses de julho a dezembro; para a Latam, os meses de julho a dezembro. Este mesmos meses (apenas para 2017) serão utilizados para estimar o efeitos da cobrança da taxa de bagagem nos modelos que serão apresentados na seção seguinte. Nestes modelos, será considerado que houve cobrança da taxa por parte da Passaredo nos meses de julho a dezembro.

Tabela 8: Bagagem Despacha Média por Períodos

	2015		2016		2017	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Todas Cias	10,272	10,050	9,760	9,685	9,098	7,963
Avianca	8,876	8,101	8,694	8,233	7,019	6,470
Azul	10,984	11,429	9,985	9,697	10,176	9,072
Gol	11,084	10,588	10,284	10,187	9,503	8,232
Latam	10,014	9,996	9,682	9,733	9,210	7,981

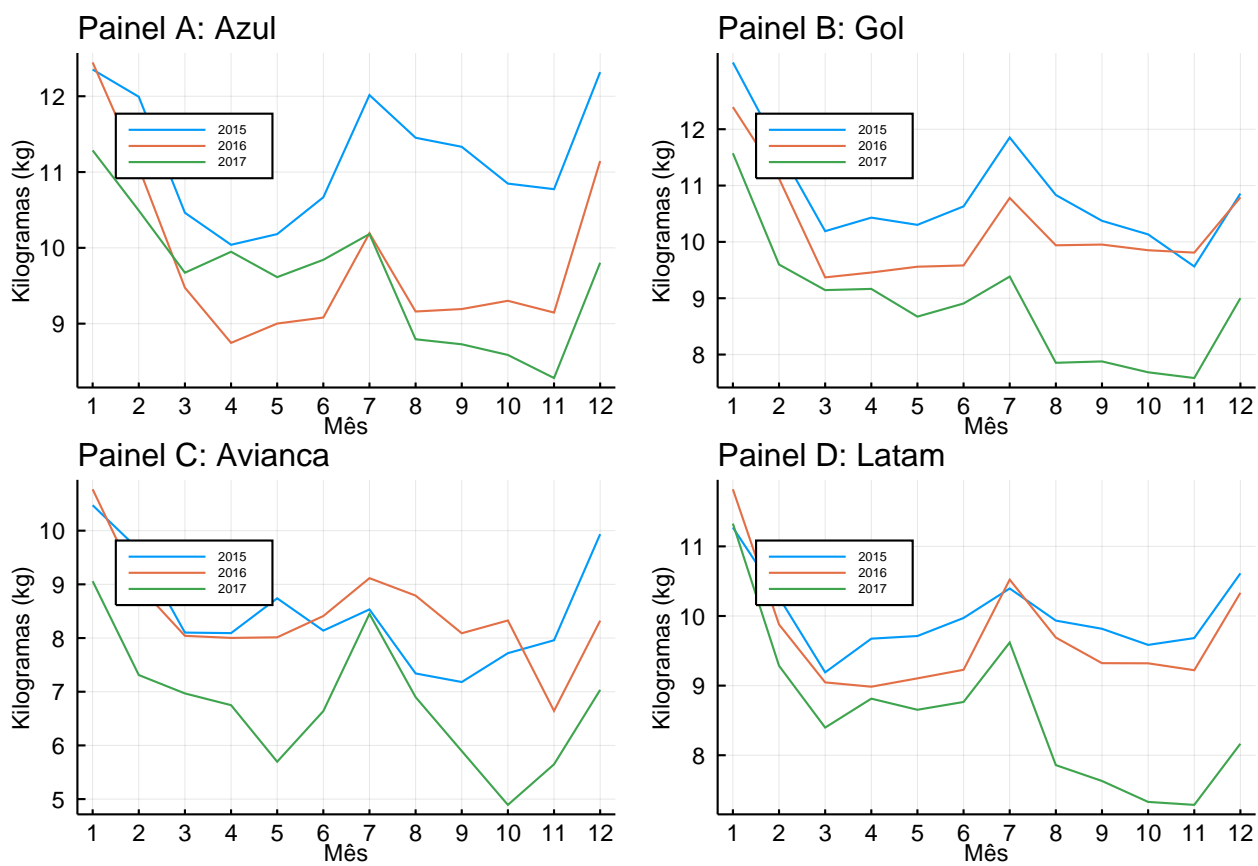
tação, ou seja uma atenuação do efeito da cobrança da taxa sobre a quantidade de bagagem despachada. A Tabela 9 mostra que essa diminuição de fato se torna mais significativa quando se analisa o impacto das taxas de bagagem apenas depois de 1 mês que foi iniciada a cobrança. A queda média em 2017 entre companhias nos 70 mercados analisados passa a ser de 1,5 kg por passageiro.

Tabela 9: Bagagem Despacha Média por Períodos com Defasagem de 1 mês

	2015		2016		2017	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Todas Cias	10,340	9,915	9,855	9,537	9,136	7,683
Avianca	8,825	8,016	8,749	8,056	7,208	6,079
Azul	11,118	11,332	10,035	9,586	10,183	8,845
Gol	11,193	10,351	10,363	10,063	9,491	8,002
Latam	10,068	9,919	9,803	9,573	9,267	7,654

A Figura ?? ilustra graficamente a quantidade de bagagem despacha por passageiro em cada mês entre 2015 e 2017 para cada companhia aérea. Levando em consideração a data em que cada companhia começou a cobrar a taxa de bagagem, percebe-se que a Gol e a Latam foram as que apresentaram redução mais visível.

Figura 1: Bagagem Despachada no mês para cada Cia na Amostra Seleccionada



Estimação do Efeito da Taxa de Bagagem sobre Tarifas Aéreas

Como primeira abordagem ao problema de estimação do efeito da taxa de despacho de bagagem sobre o preço das passagens aéreas, foram feitas regressões *Weighted Least Square* (WLS), com ponderação das tarifas de acordo com o número de passageiros transportados, sobre diferentes especificações de um modelo linear. Essas diferentes especificações podem ser vistas como casos particulares do seguinte modelo:

$$y_{cmt} = \alpha_{cmt} + \beta_c X_{cmt} + \gamma_c \mathbb{1}\{t \geq t^c\} + u_{cmt} \quad (1)$$

O subscrito c indica uma companhia aérea, m um mercado e t é um indicador de tempo no formato ano-mês (por exemplo, 201701). Para a variável dependente y utilizou-se os dados de tarifas do Microdados e a quantidade de bagagem despachada por pessoa da BDETA, obtidos da forma explicada na seção anterior. t^c representa para cada companhia aérea o tempo a partir do qual a companhia passou a cobrar taxa de despacho de bagagem e o seu valor para cada companhia está indicado na nota de rodapé número 7. $\mathbb{1}\{\cdot\}$ é uma função indicadora, ou variável *dummy*, de se a observação foi feita em uma data com cobrança da taxa de despacho. γ_c é o coeficiente associado à variável *dummy* de cada companhia e é o principal objeto de interesse da regressão. α_{cmt} são efeitos fixos e u_{cmt} é uma variável estocástica de média zero. Aproveitando-se da estrutura em painel dos dados, diferentes especificações sobre os efeitos fixos foram analisadas com o objetivo de captar os efeitos sazonais e os efeitos no nível de preço das passagens intrínsecos a cada companhia e mercado.

Antes de passar para os resultados das estimações sobre as diferentes especificações, é fun-

damental levar em consideração que para que o modelo expresso pela equação 1 possa ter o seu coeficiente de interesse, γ_c , estimado de forma consistente, a variável explicativa associada, $\mathbb{1}\{t \geq t^c\}$, precisa ser exógena. A validade da hipótese de exogeneidade estará prejudicada se concomitante à data de início da cobrança da taxa de bagagem, outras variáveis para as quais não podemos oferecer um controle tenham sofrido variações que causariam um impacto significativo no preço das passagens. Um exemplo dessa situação seria se alguma companhia aérea tiver decidido mudar o padrão de seu serviço em outras dimensões que não sejam o de cobrança da taxa de bagagem, como deixar de oferecer refeição à bordo, por exemplo. Essa situação, geraria potencialmente, uma mudança no nível de custos de um voo que não poderiam ser dissociado do efeito da cobrança da taxa de bagagem pois não observamos se cada bilhete vendido inclui ou não o serviço de bagagem despachada e as nossas estratégias de identificação estimam o efeito da taxa de bagagem via uma análise temporal, de antes e depois. Outras variáveis que também alteram a estrutura de custos do setor, mas são observáveis, como preço do querosene e cotação do dólar, podem ser controladas via efeitos fixos ou incluindo mais variáveis explicativas ao modelo. Outra situação que prejudicaria a hipótese de exogeneidade seria se as companhias aéreas decidissem implementar a cobrança da taxa de despacho de bagagem como consequência das tarifas serem atingido algum patamar de preço. Uma hipótese de identificação do nosso caso é que as companhias aéreas não tiveram esse comportamento.

A Tabela 10 contém estimativas do impacto da cobrança da taxa de bagagem despachada na quantidade de bagagem despachada por passageiro usando dados da BDETA. As especificações (2), (4) e (6) mostram a estimativa do γ_c de cada companhia utilizando diferentes formatos de efeito fixo. Tal estimativa representa a variação da quantidade média de bagagem despachada entre as datas com cobrança da taxa de bagagem e sem cobrança, mantendo a observação para uma mesma companhia e mercado. O terceiro formato de efeito fixo, $\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$, contém efeitos fixos indexados apenas pelo mês de t, de modo que, por exemplo, $mes(201701) = 01$. As estimativas 1, 3 e 5, em vez de ter uma variável *dummy* para cada companhia, possuem uma única variável *dummy* que assume o valor 1 sempre que uma observação corresponder a uma data em que a respectiva companhia já tenha começado a cobrar taxa de bagagem, ou seja, $\gamma_c = \gamma$ é constante entre companhias.

Conforme vimos nas Tabelas 8 e 9, a queda na quantidade de bagagem despachada por

Tabela 10: Estimação do efeito da taxa sobre bagagem despachada

	log(bagagem despachada (kg) por passageiro)							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Todas cias	-0,023 (0,026)		-0,029 (0,033)		-0,224*** (0,008)		-0,053*** (0,018)	
Avianca		-0,090** (0,038)		-0,096** (0,046)		-0,298*** (0,030)		-0,097* (0,055)
Azul		0,016 (0,031)		-0,035 (0,050)		-0,165*** (0,024)		-0,026 (0,059)
Gol		-0,051* (0,028)		-0,051 (0,035)		-0,247*** (0,012)		-0,098*** (0,029)
Latam		-0,011 (0,027)		-0,002 (0,034)		-0,207*** (0,011)		-0,048* (0,028)
Variáveis de Controle (X_{cmt}):								
Tendência temporal cúbica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Tendência temporal cúbica por cia	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Efeitos fixos (α_{cmt}):								
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	5.508	5.508	5.508	5.508	5.508	5.508	5.508	5.508
R ² Ajustado	0,777	0,777	0,740	0,741	0,755	0,756	0,765	0,768
Notas:	Significante ao nível de: 1%: ***, 5%: **, 10%: *.							

pessoas após a implementação da cobrança de taxas de bagagem representou uma economia de custos significativa para as companhias aéreas em termos da diminuição da quantidade de bagagem despachada. Dessa forma, espera-se que os valores de γ_c do modelo da equação (1) consiga captar de maneira clara essa diminuição. Como se vê pela Tabela 10, das diferentes especificações de efeitos fixos propostas, apenas o formato de efeitos fixos das especificações (5) e (6) conseguiu captar coeficientes estatisticamente e economicamente significantes. Isso provavelmente se deve à pertinência desse formato de efeitos fixos para captar efeitos sazonais. O resultado de γ_c na especificação (5) da Tabela 10 mostra que houve uma diminuição média de 1,95 kg na quantidade de bagagem despachada por pessoa nos meses de 2017 nos voos em que alguma companhia cobrava pelo despacho de bagagem. A especificação (6) discrimina esse resultado por companhia e mostra que a diminuição foi mais forte para os passageiros da Avianca e da Gol, com redução de 2,55 kg e 2,18 kg respectivamente. Levando em consideração que os resultados mostrados na Tabela 8 mostram que já havia uma tendência de redução da quantidade de bagagem despachada antes do início da cobrança da taxa de bagagem, as especificações (7) e (8) incluem um controle de tendência temporal com o objetivo de controlar para esse efeito. Os resultados continuam apontando uma significativa redução da quantidade de bagagem despachada de aproximadamente 5,3% na média entre companhias.

Para a identificação do efeito da taxa de bagagem, é desejável que os voos contidos no

BDETA tenham as suas passagens aéreas vendidas sob as mesmas condições de franquia de bagagem. Pensando nisso, a Tabela 16 no Apêndice A é análoga à Tabela 10 mas considerando que as variáveis *dummies* associadas a γ_c assumem o valor 1 apenas um 1 mês depois do mês de início que foi estabelecido para cada companhia conforme nota de rodapé 8.

Passando da BDETA para os Microdados, além das mesmas especificações do modelo da equação 1 usadas na Tabela 10, acrescentamos uma especificação com controle de tendências para estimar o efeito da taxa de despacho de bagagem sobre a tarifa aérea. A estimação de coeficientes de tendência nos preços é uma maneira de controlar para efeitos setoriais intra-anuais que estejam afetando os preços aos quais as companhias estão dispostas a ofertar. Conforme os resultados na Tabela 11, observa-se que as especificações (5) e (7), que incluem um efeito fixo mensal que controla efeitos sazonais, encontraram valores negativos para γ , o que representa uma diminuição do preço das tarifas na média entre companhias nos meses posteriores à introdução da taxa de bagagem. Tal redução é de R\$ 18,47 na especificação (5) e de R\$ 14,85 na especificação (7) com controles de tendência. A significativa diferença de resultados entre companhias nas especificações (2) e (4) é um indício de que os seus respectivos efeitos fixos não foram capazes de controlar os efeitos de variáveis latentes específicas a cada companhia ou de sazonalidade. As estimativas de γ_c nas especificações (6) e (8) foram similares para as duas maiores companhias do setor, Gol e Latam. Tais estimativas foram de magnitudes diferentes para a Azul e a Passaredo e com sinal oposto para a Avianca, que em todas as especificações apresentou um efeito positivo. Embora as estimativas de γ_c para as três maiores companhias tenham sido negativas e estatisticamente significantes, a diferença na magnitude dessas estimativas ainda deixa um espaço aberto para interpretações de que algumas das companhias tenham passado por mudanças operacionais ou no padrão de serviços e que ocorreram concomitantemente ao início da cobrança da taxa de bagagem, o que prejudica a identificação do efeito preciso da taxa de bagagem.

A Tabela 12 contém as mesmas especificações da Tabela 11, mas usando as tarifas localizadas no percentil 25 da distribuição de tarifas comercializadas por uma dada companhia (c), para um dado mercado (m) e determinada data (t). Os resultados também apontam para uma diminuição nos meses que se seguiram à introdução das tarifas de bagagem, porém em uma magnitude mais atenuada aos efeitos encontrados na Tabela 11.

Tabela 11: Estimação da cobrança de taxa de bagagem sobre tarifa média

	Tarifa Média							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Todas cias	17,141*** (2,905)		-1,579 (2,604)		-18,466*** (1,013)		-14,851*** (2,137)	
Avianca		44,236*** (4,397)		39,359*** (3,825)		20,442*** (3,334)		23,774*** (5,668)
Azul		14,353*** (3,355)		-13,518*** (3,140)		-20,350*** (2,294)		-6,894 (5,301)
Gol		36,102*** (3,186)		19,913*** (2,804)		0,271 (1,560)		-24,297*** (3,660)
Latam		-6,843** (3,208)		-22,187*** (2,796)		-45,003*** (1,565)		-26,553*** (3,666)
Passaredo		178,363*** (44,229)		104,195*** (35,312)		117,238*** (43,758)		-11,212 (148,511)
Variáveis de Controle (X_{cmt}):								
Tendência temporal cúbica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Tendência temporal cúbica por cia	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Efeitos fixos (α_{cmt}):								
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940
R ² Ajustado	0,691	0,694	0,809	0,813	0,698	0,702	0,715	0,725
Notas:	Significante ao nível de: 1%: ***, 5%: **, 10%: *.							

Como forma de testar a robustez dos resultados das regressões mostradas na Tabela 11, realizamos essas mesmas regressões para uma amostra em que se considera que o início da cobrança da taxa de bagagem aconteceu exatamente um ano antes da data em que realmente aconteceu. Os dados utilizados nessa amostra, que chamaremos de teste placebo, são provenientes das observações entre janeiro de 2014 e dezembro de 2017 e os critérios de seleção dos mercados que fizeram parte dessa amostra são os mesmos utilizados para os resultados da Tabela 11. Os resultados do teste placebo estão na Tabela 13. A grande variação nos valores dos coeficientes estimados entre as diferentes especificações e dentro de cada uma delas é um sinal de que é improvável que os meses onde cada companhia decidiu começar a cobrança da taxa de bagagem sejam responsáveis pelo efeito que encontramos na Tabela 11 ou que representem uma tendência do setor.

Tabela 12: Estimação da cobrança de taxa de bagagem sobre a tarifa no percentil 25

	Tarifa Percentil 25							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Todas cias	8,437*** (2,140)		1,163 (2,034)		-3,260*** (0,751)		-5,109*** (1,602)	
Avianca		48,685*** (3,244)		51,509*** (2,993)		33,269*** (2,477)		25,519*** (4,281)
Azul		0,705 (2,475)		-16,770*** (2,457)		-12,703*** (1,704)		-7,132* (4,003)
Gol		12,720*** (2,350)		6,832*** (2,194)		0,793 (1,159)		-2,925 (2,764)
Latam		3,195 (2,367)		-1,704 (2,188)		-10,849*** (1,163)		-6,952** (2,769)
Passaredo		169,564*** (32,627)		134,533*** (27,633)		150,623*** (32,510)		53,750 (112,151)
Variáveis de Controle (X_{cmt}):								
Tendência temporal cúbica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Tendência temporal cúbica por cia	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Efeitos fixos (α_{cmt}):								
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940
R ² Ajustado	0,748	0,749	0,825	0,827	0,751	0,752	0,759	0,764
Notas:	Significante ao nível de: 1%: ***, 5%: **, 10%: *.							

Tabela 13: Teste placebo sobre tarifa média

	Tarifa Média							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Todas cias	24,613*** (3,520)		4,258 (3,097)		-42,020*** (1,351)		20,521*** (2,681)	
Avianca		35,095*** (5,037)		7,976* (4,385)		-19,243*** (3,773)		97,604*** (6,562)
Azul		20,272*** (4,155)		-27,372*** (3,893)		-50,334*** (3,054)		20,237*** (7,071)
Gol		36,818*** (3,971)		27,470*** (3,408)		-29,626*** (2,287)		-12,900*** (4,868)
Latam		15,627*** (3,886)		1,588 (3,327)		-55,273*** (2,092)		14,596*** (4,594)
Passaredo		52,680 (46,332)		-12,253 (37,438)		-7,740 (49,002)		-30,594 (84,794)
Variáveis de Controle (X_{cmt}):								
Tendência temporal cúbica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Tendência temporal cúbica por cia	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Efeitos fixos (α_{cmt}):								
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	55.692	55.692	55.692	55.692	55.692	55.692	55.692	55.692
R ² Ajustado	0,686	0,686	0,813	0,815	0,652	0,653	0,697	0,703
Notas:	Significante ao nível de: 1%: ***, 5%: **, 10%: *.							

Estimação de Demanda

No contexto deste trabalho o objetivo da estimação da demanda de passagens aéreas por meio de um modelo estrutural é analisar de que modo a demanda dos consumidores respondeu à eliminação da franquia de bagagem despachada. A cobrança de uma taxa de despacho de bagagem alterou a característica das passagens aéreas que os consumidores compravam até então, e isso pode ter gerado uma alteração na propensão a pagar e nas elasticidades entre produtos dos consumidores. Um consumidor que antes estava disposto a pagar até um certo preço por uma passagem aérea, deverá estar disposto a pagar menos pela mesma passagem sem uma franquia de bagagem despachada. Dessa forma, tudo o mais constante, seria esperado que a partir da introdução da taxa de despacho de bagagem os consumidores demandariam uma quantidade menor de passagens ao mesmo preço de antes.

A demanda por passagens aéreas deste trabalho seguirá um modelo *logit* semelhante ao especificado por Berry (1994) e é adaptado ao contexto do setor aéreo seguindo algumas práticas de Berry e Jia (2010), que analisaram o setor aéreo norte-americano.

Dado um mercado m com M_m potenciais consumidores de passagens aéreas, suponha que a decisão de compra por parte do consumidor $i \in \{1, 2, \dots, M_m\}$ para uma passagem da companhia c , no mercado m e no tempo t é feita com base em uma função de utilidade indireta que assume o seguinte formato:

$$u_{icmt} = \alpha_{cmt} - \alpha p_{cmt} + \gamma_c \mathbb{1}\{t \geq t_c\} + \xi_{cmt} + \epsilon_{icmt} \quad (2)$$

onde α_{cmt} mede a valoração do indivíduo i por características observáveis da passagem do tipo cmt , p_{cmt} é o preço dessa passagem, γ_c é uma medida da perda de utilidade do indivíduo pela cobrança da franquia de bagagem por parte da companhia c , ξ_{cmt} mede a valoração do

indivíduo por características não-observáveis da passagem e ϵ_{icmt} representa a distribuição das preferências dos consumidores ao redor da média ξ_{cmt} e, como é padrão, é suposto que seja i.i.d. em todas as dimensões e que assume uma distribuição do tipo *extreme-value*. Nessas condições, o *market-share* do produto cmt , s_{cmt} , assume o seguinte formato:

$$s_{cmt} = \frac{e^{\delta_{cmt}}}{\sum_{k=0}^N e^{\delta_{kmt}}} \quad (3)$$

onde N é o número de companhias em mt e

$$\delta_{cmt} = \alpha_{cmt} - \alpha p_{cmt} + \gamma_c \mathbb{1}\{t \geq t_c\} + \xi_{cmt} \quad (4)$$

Normalizando a utilidade da *outside option*, $\delta_{0mt} = 0$, obtemos a seguinte equação que será estimada usando variáveis instrumentais para preço:

$$\ln(s_{cmt}) - \ln(s_{0mt}) = \alpha_{cmt} - \alpha p_{cmt} + \gamma_c \mathbb{1}\{t \geq t_c\} + \xi_{cmt} \quad (5)$$

Aproveitando-se da estrutura em painel dos dados, os instrumentos foram construídos seguindo o exemplo de Hausman (1994) e Nevo (2001). Para cada companhia foi criada uma ordenação de todos os mercados em que cada uma delas atuou durante 2015 e 2017 com base na distância entre o aeroporto de origem e de destino de cada mercado. Em seguida, esses mercados foram associados a 10 grupos de acordo com a sua distância; mais precisamente, o k -ésimo grupo da companhia c contém os mercados com distância entre o $(k-1)$ -ésimo decil e o k -ésimo decil da distribuição de distância dos mercados onde a companhia c atuou. A justificativa por trás do uso desse instrumento é que o preço da passagem p_{cmt} estará correlacionado com $p_{cm't}$, onde m' é um mercado com distância próxima à de m , porque ambos mercados estão sujeitos à mesma influência de variáveis de custos, mas $p_{cm't}$ não é uma variável relevante para a quantidade de passagens vendidas em cmt , feitos os devidos controles, pois espera-se que não esteja correlacionada com a valoração de características não observáveis no mercado cmt captadas por ξ_{cmt} . Sendo K_{cm} o conjunto com os mercados ao qual cm pertence e k_c a

quantidade mercados em cada grupo, o instrumento da tarifa p_{cmt} , iv_{cmt} é dado por:

$$iv_{cmt} = \frac{\sum_{j \in K_{cm}} p_{cjt}}{k_c} \quad (6)$$

A tabela 14 contém os resultados de uma regressão MQO de p_{cmt} sobre o seu respectivo instrumento. A magnitude dos coeficientes, todos positivos e estatisticamente significantes, indica uma forte correlação entre o preço das passagens e o instrumento construído.

Tabela 14: Primeiro estágio

	p_{cmt}	p_{cmt}	p_{cmt}
	(1)	(2)	(3)
iv_{cmt}	0,577*** (0,007)	0,499*** (0,007)	0,606*** (0,006)
Efeitos fixos:			
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Sim	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Sim
Observações	58.520	58.520	58.520
R ² Ajustado	0,725	0,832	0,742
Notas:	***Significante ao nível de 1%		

Para obter os *market-shares* necessários à estimação de 5 é preciso estabelecer M_m , a quantidade de consumidores que tomaram a decisão de comprar ou não uma passagem aérea no mercado m e tempo t . Seguindo Berry e Jia (2010) foi usada a média geométrica da população em 2016 dos dois municípios atendidos por um mercado.¹⁰ Com M_m e a quantidade de passagens compradas, pode-se construir o *market-share* de cada companhia para cada mercado m e tempo t . O *market-share* da *outside option* é aquele que faz todos os *market-shares* somarem 1. Construídas essas variáveis podemos estimar a equação (5) usando instrumentos para o preço de passagens.

A Tabela 15 contém os resultados da estimação da equação (5). As estimativas negativas e estatisticamente significantes para o coeficiente associado ao preço previsto pelo primeiro estágio indicam que os instrumentos foram efetivos para extrair os efeitos de oferta e revelar a demanda. Os sinais e níveis de significância obtidos para γ_c foram robustos ao longo das

10. Os dados de população provêm da Tabela 6579 do IBGE.

diferentes especificações (com exceção para o γ de todas as companhias), contudo, não apresentaram uma direção única para todas as companhias dentro de uma mesma especificação. Este último resultado inconclusivo para as companhias mantém aberto o espaço para a hipótese de que durante o período de cobrança da taxa de bagagem as companhias tenham passado por trajetórias próprias inerentes ao modelo de negócios de cada uma delas.

Tabela 15: Estimação da demanda por passagens aéreas

	$\ln(s_{cmt}) - \ln(s_{0mt})$					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Todas cias	0,039** (0,018)		0,051** (0,023)		-0,002 (0,008)	
Avianca		-0,084*** (0,031)		-0,081** (0,038)		-0,156*** (0,027)
Azul		0,032 (0,021)		0,014 (0,028)		0,001 (0,017)
Gol		0,206*** (0,020)		0,218*** (0,025)		0,129*** (0,011)
Latam		-0,098*** (0,020)		-0,073*** (0,025)		-0,140*** (0,012)
Passaredo		0,579** (0,282)		0,573* (0,321)		0,358 (0,303)
Tarifa prevista 1 ^o estágio (10^{-3})	-1,370*** (0,080)	-1,787*** (0,081)	-1,116*** (0,134)	-1,774*** (0,142)	-0,750*** (0,079)	-1,103*** (0,081)
Efeitos fixos:						
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Observações	58.520	58.520	58.520	58.520	58.520	58.520
R ² Ajustado	0,803	0,808	0,755	0,762	0,774	0,780
Notas:	Significante ao nível de: 1%: ***, 5%: **, 10%: *.					

Conclusão

Vimos neste trabalho que a análises das estatísticas descritivas dos dados sobre bagagem despachada mostraram que os consumidores responderam à cobrança da taxa de bagagem diminuindo em mais de 1 kg a quantidade de bagagem despachada na comparação entre os meses imediatamente depois do início da cobrança da taxa de bagagem e imediatamente anteriores do mesmo ano.

As estimativas do impacto da cobrança da taxa de bagagem sobre o preço das passagens apontaram uma redução de R\$ 14,85 na tarifa média entre companhias e de R\$ 5,11 na tarifa do percentil 25 nas especificações com controle de efeito temporal. Em todas as especificações estimadas existem diferenças na magnitude das estimativas entre companhias que sugerem a necessidade de uma análise cuidadosa para o efeito de variáveis que afetam a estrutura de custos do setor e variáveis latentes específicas a cada firma

As estimativas sobre o impacto da cobrança da taxa de bagagens sobre a valoração das passagens aéreas por parte dos consumidores foram inconclusivas na medida em que apontaram para impactos com diferentes direções. No entanto, a abordagem utilizada para estimação da demanda ainda pode ser aperfeiçoada tendo em vista que trabalhos como o de Berry e Jia (2010) mostraram que a demanda por passagens aéreas contém importantes heterogeneidades entre consumidores que requerem uma função de utilidade mais sofisticada, como, por exemplo, uma função com coeficientes aleatórios.

Referências

- Aguirregabiria, Victor, e Chun-Yu Ho. 2012. “A Dynamic Oligopoly Game of the US Airline Industry: Estimation and Policy Experiments”. *Journal of Econometrics, The Econometrics of Auctions and Games*, 168, número 1 (): 156–173.
- Allon, Gad, Achal Bassamboo e Martin Lariviere. 2011. *Would the Social Planner Let Bags Fly Free?* SSRN Scholarly Paper ID 1919807. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Bastos, Débora Alves Pereira, Rodrigo César Bessoni e Vander Mendes Lucas. 2017. *Desregulamentação Da Franquia de Bagagem Despachada No Brasil: Uma Análise de Impacto Regulatório*.
- Berry, Steven T. 1994. “Estimating Discrete-Choice Models of Product Differentiation”. *The RAND Journal of Economics* 25 (2): 242–262. ISSN: 0741-6261.
- Berry, Steven, e Panle Jia. 2010. “Tracing the Woes: An Empirical Analysis of the Airline Industry”. *American Economic Journal: Microeconomics* 2, número 3 (): 1–43.
- Brueckner, Jan K., Darin N. Lee, Pierre M. Picard e Ethan Singer. 2015. “Product Unbundling in the Travel Industry: The Economics of Airline Bag Fees”. *Journal of Economics & Management Strategy* 24, número 3 (): 457–484.
- Hausman, Jerry A. 1994. *Valuation of New Goods under Perfect and Imperfect Competition*. Working Paper 4970. National Bureau of Economic Research.
- Nevo, Aviv. 2001. “Measuring Market Power in the Ready-to-Eat Cereal Industry”. *Econometrica* 69, número 2 (): 307–342.

- Nicolae, Mariana, Mazhar Arıkan, Vinayak Deshpande e Mark Ferguson. 2016. “Do Bags Fly Free? An Empirical Analysis of the Operational Implications of Airline Baggage Fees”. *Management Science* ().
- Scotti, Davide, e Martin Dresner. 2015. “The Impact of Baggage Fees on Passenger Demand on US Air Routes”. *Transport Policy, Air Transport Economics*, 43 (): 4–10.
- Scotti, Davide, Martin Dresner e Gianmaria Martini. 2016. “Baggage Fees, Operational Performance and Customer Satisfaction in the US Air Transport Industry”. *Journal of Air Transport Management* 55 (): 139–146.

Apêndice A

Tabela 16: Bagagem despachada por passageiro considerando implementação 1 mês depois

	Bagagem despachada (kg) por passageiro					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Todas cias	-0,009 (0,257)		0,265 (0,341)		-2,079*** (0,088)	
Avianca		0,135 (0,421)		0,136 (0,534)		-1,874*** (0,367)
Azul		-0,065 (0,313)		0,052 (0,533)		-2,055*** (0,262)
Gol		-0,184 (0,279)		0,038 (0,363)		-2,267*** (0,132)
Latam		0,162 (0,276)		0,472 (0,353)		-1,943*** (0,124)
Efeito fixo:						
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Observações	5.508	5.508	5.508	5.508	5.508	5.508
R ² Ajustado	0,749	0,750	0,682	0,683	0,718	0,718
Notas:	Nível de significância: *** 1%, ** 5%, *10% .					

Tabela 17: Estimação sobre tarifas no percentil 15

	Tarifa Percentil 15							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Todas cias	9,054*** (2,011)		0,222 (1,938)		-5,479*** (0,717)		-2,296 (1,520)	
Avianca		42,478*** (3,049)		42,109*** (2,855)		22,093*** (2,368)		13,402*** (4,052)
Azul		0,240 (2,327)		-18,276*** (2,344)		-15,643*** (1,629)		-9,121** (3,790)
Gol		14,631*** (2,209)		7,420*** (2,093)		-0,410 (1,108)		11,984*** (2,616)
Latam		5,080** (2,225)		-1,997 (2,087)		-11,796*** (1,112)		-6,028** (2,621)
Passaredo		125,503*** (30,668)		102,213*** (26,363)		108,110*** (31,073)		-37,739 (106,161)
Variáveis de Controle (X_{cmt}):								
Tendência temporal cúbica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Tendência temporal cúbica por cia	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Efeitos fixos (α_{cmt}):								
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940
R ² Ajustado	0,735	0,736	0,810	0,813	0,729	0,730	0,741	0,747
Notas:	Nível de significância: *** 1%, ** 5%, *10% .							

Tabela 18: Estimação sobre tarifas no percentil 25

	Tarifa Percentil 25							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Todas cias	8,437*** (2,140)		1,163 (2,034)		-3,260*** (0,751)		-5,109*** (1,602)	
Avianca		48,685*** (3,244)		51,509*** (2,993)		33,269*** (2,477)		25,519*** (4,281)
Azul		0,705 (2,475)		-16,770*** (2,457)		-12,703*** (1,704)		-7,132* (4,003)
Gol		12,720*** (2,350)		6,832*** (2,194)		0,793 (1,159)		-2,925 (2,764)
Latam		3,195 (2,367)		-1,704 (2,188)		-10,849*** (1,163)		-6,952** (2,769)
Passaredo		169,564*** (32,627)		134,533*** (27,633)		150,623*** (32,510)		53,750 (112,151)
Variáveis de Controle (X_{cmt}):								
Tendência temporal cúbica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Tendência temporal cúbica por cia	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Efeitos fixos (α_{cmt}):								
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940
R ² Ajustado	0,748	0,749	0,825	0,827	0,751	0,752	0,759	0,764
Notas:	Nível de significância: *** 1%, ** 5%, *10% .							

Tabela 19: Estimação sobre tarifa no percentil 35

	Tarifa Percentil 35							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Todas cias	11,231*** (2,354)		4,168* (2,257)		0,198 (0,824)		-7,824*** (1,762)	
Avianca		51,523*** (3,569)		53,980*** (3,325)		38,548*** (2,718)		26,776*** (4,710)
Azul		2,976 (2,724)		-13,721*** (2,730)		-9,981*** (1,870)		-0,555 (4,405)
Gol		18,042*** (2,586)		12,195*** (2,438)		6,821*** (1,272)		-11,835*** (3,041)
Latam		3,754 (2,604)		-0,923 (2,431)		-10,022*** (1,276)		-9,801*** (3,047)
Passaredo		171,105*** (35,902)		138,815*** (30,701)		146,017*** (35,668)		14,318 (123,410)
Variáveis de Controle (X_{cmt}):								
Tendência temporal cúbica	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Tendência temporal cúbica por cia	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Efeitos fixos (α_{cmt}):								
$\alpha_c + \alpha_m + \alpha_t$	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{mt}$	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
$\alpha_c + \alpha_{m,mes(t)}$	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940	59.940
R ² Ajustado	0,741	0,742	0,816	0,819	0,745	0,746	0,752	0,757

Notas: Nível de significância: *** 1%, ** 5%, *10% .