



LISBON
SCHOOL OF
ECONOMICS &
MANAGEMENT
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MESTRADO
ECONOMIA E POLÍTICAS PÚBLICAS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

IMPACTOS NAS TARIFAS DAS EMPRESAS INCUMBENTES DO MERCADO
DE AVIAÇÃO DO BRASIL APÓS A ENTRADA DA ITAPEMIRIM TRANSPORTES
AÉREOS

ARLEY PEREIRA DE ARAÚJO

JULHO – 2022



LISBON
SCHOOL OF
ECONOMICS &
MANAGEMENT
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MESTRADO
ECONOMIA E POLÍTICAS PÚBLICAS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

IMPACTOS NAS TARIFAS DAS EMPRESAS INCUMBENTES DO MERCADO
DE AVIAÇÃO DO BRASIL APÓS A ENTRADA DA ITAPEMIRIM TRANSPORTES
AÉREOS

ARLEY PEREIRA DE ARAÚJO

ORIENTAÇÃO:

MARIA ROSA BORGES

JULHO – 2022

Resumo

O mercado de transporte aéreo público é geralmente explorado por poucas empresas, de modo que as estratégias de mercado dessas empresas podem influenciar as decisões das rivais e impactar os preços ao consumidor. Este setor tem sido marcado por grande fluxo de entradas e saídas de empresas aéreas. Em maio de 2021, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) aprovou o pedido da empresa Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. para a exploração de serviços de transporte aéreo público no mercado doméstico brasileiro. A empresa aplicou uma estratégia de entrada de mercado agressiva, levando a preços bastante competitivos. Considerando este cenário, o objetivo deste trabalho foi avaliar como os preços das passagens aéreas das empresas incumbentes do mercado doméstico de aviação do Brasil foram impactados após a entrada da empresa Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. Duas respostas poderiam ser esperadas da entrada da empresa: uma redução dos preços das passagens das empresas incumbentes, resultante do efeito competitivo; ou o efeito deslocamento, levando ao aumento do preço das incumbentes, com o objetivo de beneficiar-se de seus clientes já fidelizados. Foram recolhidos os dados da distância dos voos em quilômetros, o consumo de combustível em litros, o número de passageiros pagantes, a quantidade de assentos ofertados, a quantidade em quilograma de bagagem transportada, a tarifa média praticada e o RPK (*Revenue seat kilometer*) apurado em cada rota para fins de análise. Um modelo de efeitos fixos bidirecional com dados em painel foi performado para a avaliação deste impacto. Para avaliar o impacto da entrada da empresa na dispersão dos preços foi calculado o coeficiente de Gini. Também foram analisadas as curvas de Lorenz e Lorenz Generalizada. Os resultados mostraram que o preço das passagens aéreas das empresas incumbentes reduziu em uma magnitude estimada de 6,4% no período posterior à entrada. Os achados também indicaram um aumento da dispersão da distribuição no período que sucedeu a entrada da empresa, com um aumento do preço nos últimos decis da distribuição e uma redução do preço nos primeiros decis. Concluiu-se que a entrada da nova empresa foi prontamente assimilada pelas incumbentes, de forma que o efeito competitivo pode explicar a redução identificada no preço (por distância) das passagens. A entrada foi benéfica especialmente aos consumidores mais sensíveis aos preços das passagens.

Palavras-chave: concorrência; mercado de aviação; resposta à entrada; tarifas aéreas.

Abstract

The public air transport market is generally exploited by few companies, so the market strategies of these companies can influence rivals' decisions and impact consumer prices. This sector has been marked by a large flow of inflows and outflows of airlines. In May 2021, the National Civil Aviation Agency (ANAC) approved the request of the company Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. for the exploration of public air transport services in the Brazilian domestic market. The company applied an aggressive market entry strategy, leading to very competitive pricing. Considering this scenario, the objective of this work was to evaluate how the prices of air tickets of the companies incumbent on the domestic aviation market in Brazil were impacted after the entry of the company Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. Two responses could be expected from the entry of the company: a reduction in ticket prices for the incumbent companies, resulting from the competitive effect; or the displacement effect, leading to an increase in the price of incumbents, with the aim of benefiting from their already loyal customers. Data were collected on the distance of flights in kilometers, fuel consumption in liters, the number of paying passengers, the number of seats offered, the amount in kilograms of luggage carried, the average fare charged and the RPK (Revenue seat kilometer) determined on each route for analysis purposes. A bidirectional fixed effects model with panel data was performed to evaluate this impact. To assess the impact of the company's entry on price dispersion, the Gini coefficient was calculated. Lorenz and Generalized Lorenz curves were also analyzed. The results showed that the price of airline tickets for the incumbent companies reduced by an estimated magnitude of 6.4% in the period after entry. The findings also indicated an increase in distribution dispersion in the period following the company's entry, with a price increase in the last deciles of the distribution and a price reduction in the first deciles. It was concluded that the entry of the new company was readily assimilated by the incumbents, so that the competitive effect may explain the reduction identified in the price (by distance) of the tickets. The entry was especially beneficial to consumers who are more sensitive to ticket prices.

Keywords: competition; aviation market; response to entry; airfares.

Índice Geral

1. Introdução	5
2. Revisão de Literatura	6
2.1. <i>Características do mercado de aviação civil</i>	6
2.2. <i>Estratégia de preço das incumbentes em resposta a entrantes</i>	9
2.3. <i>O mercado de aviação civil no Brasil</i>	12
2.4. <i>Determinantes e modelos de precificação no setor</i>	15
3. Metodologia	17
3.1. <i>Recolha de Dados</i>	17
3.2. <i>Estatísticas descritivas</i>	18
3.3. <i>Modelo estimado</i>	20
3.4. <i>Modelagem da regressão</i>	21
3.5. <i>Heterocedasticidade e autocorrelação</i>	26
3.6. <i>Impactos na dispersão dos preços</i>	27
4. Resultados e discussão	28
4.1 <i>Testes para modelagem</i>	28
4.2 <i>Validação do modelo</i>	29
4.3 <i>Regressão</i>	31
4.4 <i>Impactos na dispersão dos preços</i>	34
5. Conclusão	36
Referências Bibliográficas	38
Anexo I	44

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Estudos que demonstram o efeito competitivo.....	12
Tabela 2 – Estatísticas Descritivas	21
Tabela 3 – Observações por ano e empresas	21
Tabela 4 – Sinais esperados para os coeficientes estimados com base na literatura.....	27
Tabela 5 – Matriz de correlações.....	30
Tabela 6 – Fator de inflação da variância (VIF).....	30
Tabela 7 – Modelo de efeitos fixos bidirecional	33
Tabela 8 – Coeficiente de Gini e alterações nos decis da distribuição.....	36
Tabela 9 – Estimadores por modelo	46

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Evolução da quantidade de passageiros pagos (em milhões).....	14
Gráfico 2 – Evolução da tarifa média de 2002 a 2021	15
Gráfico 3 – Participação de mercado entre dez/2020 e dez/2021.....	16
Gráfico 4 – Resíduos em relação aos valores ajustados de LogYield	47
Gráfico 5 – Densidade Kernel dos resíduos	47
Gráfico 6 – Normalidade dos resíduos	48
Gráfico 7 – Histograma dos resíduos	48
Gráfico 8 – Curva de Lorenz (dispersão das tarifas).....	49
Gráfico 9 – Curva de Lorenz generalizada (dispersão das tarifas).....	49

Índice de Figuras

Figura 1 – Características das diferentes estruturas de mercado.....	9
Figura 2 – Evolução da concentração de mercado de aviação do Brasil.....	15
Figura 3 – Fluxo de modelagem da regressão	24

1. Introdução

O mercado de transporte aéreo é geralmente oligopolista e de difícil exploração, por isso, entradas e saídas são comuns no setor (Gillen, 2006). Sendo o mercado de transporte aéreo oligopolista, há em geral poucas empresas operando em cada rota, de forma que cada empresa individualmente deve considerar como as suas ações poderão afetar as decisões dos demais competidores, o mercado como um todo e as possíveis reações de seus competidores (Pindyck & Rubinfeld, 2013; Vasigh et al. 2013).

No Brasil, além da característica oligopolista, o mercado de aviação também tem sido marcado pelo fluxo de entrada e saída de empresas, sendo que, atualmente, três grandes empresas operam no mercado de voos domésticos, detendo 99% da participação de mercado neste segmento (ANAC, 2021a). Em 2019, a empresa Oceanair Linhas Aéreas S.A. (Avianca), que operava no mercado de aviação doméstico e internacional, teve suas atividades suspensas, abrindo espaço para a entrada de uma nova empresa.

Em maio de 2021, a ANAC aprovou o pedido da empresa Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. para a exploração de serviços de transporte aéreo público de passageiros, carga e mala postal no mercado doméstico brasileiro. A aprovação foi a última etapa para a emissão do Certificado de Operadora Aérea (COA) que permitiu que a empresa comercializasse passagens aéreas ao público (ANAC, 2021b).

Desta forma, a empresa começou a comercializar seus serviços de transporte aéreo, operando em diversas rotas disponíveis e em tarifas de baixo custo, realizando seu voo inaugural no mês de junho/2021 (Veja, 2021).

A Itapemirim aplicou uma estratégia de entrada de mercado agressiva, levando a preços bastante competitivos. Entretanto, durante os meses seguintes, de acordo com a própria empresa, a tarifa cobrada pelo serviço foi insuficiente para atender os custos operacionais de seus voos (Exame, 2021; Folha de São Paulo, 2021). Em janeiro de 2022, a empresa suspendeu temporariamente as suas atividades.

Considerando este cenário, o objetivo deste trabalho foi verificar como os preços das passagens aéreas das empresas incumbentes do mercado doméstico de aviação do Brasil foram impactados após a entrada da empresa Itapemirim Transportes Aéreos Ltda.

Diante da entrada de uma nova empresa aérea, dois efeitos podem ocorrer como resposta de mercado. Por um lado, com o intuito de evitar perdas de clientes, as empresas

incumbentes podem adotar a estratégia de redução de preços. Paralelamente, a fim de maximizar os lucros oriundos da fidelização de clientes menos sensíveis ao preço, as empresas podem adotar a estratégia oposta, aumentando os preços do serviço (Hollander, 1987).

Respaldado por outros estudos da literatura (Aydemir & Haytural, 2016; Kwoka et al. 2016; Tan, 2016) e considerando a estratégia agressiva adotada pela entrante, a hipótese deste trabalho é que a entrada da Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. está associada a uma redução dos preços das passagens aéreas das empresas incumbentes do mercado doméstico de aviação brasileiro.

A tese encontra-se estruturada da seguinte forma: na introdução é apresentada uma visão geral sobre o tema e os principais aspetos que o cercam; no ponto dois descreve-se a revisão de literatura com as principais contribuições teóricas sobre o mercado objeto de estudo e os trabalhos mais recentes sobre o tema; já no ponto três descreve-se a metodologia adotada para a coleta e o tratamento dos dados e as principais análises estatísticas; no ponto quatro são apresentados os resultados do modelo econométrico aplicado. Por fim, no ponto cinco discutem-se as principais conclusões da tese.

2. Revisão de Literatura

2.1. Características do mercado de aviação civil

Desde a idade média, discute-se a tese de que a relação entre a demanda e a oferta de um determinado produto ou serviço estipula um preço natural. O preço, portanto, deverá ser determinado pelo ponto de equilíbrio, onde há a interseção entre a curva da oferta e a curva da demanda (Ghemawat, 2000).

De acordo com Douglas (1992), no escopo da teoria clássica dos preços, os mercados podem ser subdivididos de acordo com o número de vendedores, as condições do custo, o número de compradores, as condições da demanda, os objetivos das empresas, as variáveis estratégicas e as expectativas quanto às reações dos concorrentes. As estruturas de mercado podem variar de um mercado perfeitamente competitivo a um monopólio (Figura 1) (Nathan, 2012; Wolla & Backus, 2018).

Figura 1 – Características das diferentes estruturas de mercado

	Perfect Competition	Monopolistic Competition	Oligopoly	Monopoly
Number of Sellers	Large	Many	Few	One
Type of Product	Homogenous	Differentiated	Homogenous or differentiated	Unique
Control over Price	None	Very little	Strong	Very strong
Entry Condition	Very Easy	Easy	Difficult	Impossible
Example	Agriculture	Retail	Airlines	Public utilities

Fonte: Pindyck & Rubinfeld (2013)

Quando as empresas operam em concorrência perfeita, são denominadas tomadoras de preço, tendo em conta que apenas adotam o preço de equilíbrio em vigor no mercado. Já em mercados imperfeitos, as empresas são denominadas formadoras de preços, uma vez que têm a possibilidade de adaptar os preços de acordo com os seus interesses (Gillen, 2006).

Tanto no mercado de concorrência perfeita quanto no mercado de concorrência monopolista, o preço de equilíbrio requer quantidades ofertadas e demandadas iguais, no entanto, na concorrência monopolista, o equilíbrio ocorre no longo prazo, quando novas empresas entram no mercado, forçando os lucros a zero. Nas duas estruturas de mercado, as empresas não se preocupam com os rivais quando assumem o preço e a procura como um dado. Já no mercado oligopolista, a expectativa quanto ao comportamento dos concorrentes é fator determinante para a fixação dos preços e da quantidade ofertada (Pindyck & Rubinfeld, 2013).

De modo semelhante, o equilíbrio de Nash num mercado oligopolista pressupõe que cada empresa do mercado fará o melhor que pode fazer em função do que cada um dos seus concorrentes fará. Como um equilíbrio não cooperativo, o lucro obtido pelas empresas nesse mercado é mais alto do que seria em condições de concorrência perfeita e mais baixo que seria se as empresas fizessem um conluio para estabelecer um mesmo preço. Dessa forma, a entrada de uma nova empresa nesse mercado e a sua respetiva estratégia de precificação tende a ser prontamente assimilada pelas empresas incumbentes (Pindyck & Rubinfeld, 2013).

Assim, para os formadores de preço, o que diferencia o oligopólio da concorrência monopolista e do monopólio é, principalmente, a presença de poucas empresas atuantes, as condições de demanda, a existência de barreiras à entrada e as expectativas quanto às reações dos concorrentes. Em um mercado competitivo, a entrada de uma nova empresa e a consequente redução na quantidade oferecida das incumbentes resultam em novo equilíbrio. Entretanto, em um mercado oligopolista, o comportamento estratégico das empresas pode gerar efeitos diferentes sobre os preços e a quantidade ofertada (Douglas, 1992).

Desse modo, o oligopólio, conforme Nathan (2012), situa-se entre os extremos da concorrência perfeita e o monopólio. Pode-se, assim, definir oligopólio como um mercado na qual um pequeno número de empresas partilha todo ou a maior parcela do mercado pelo que são capazes de observar e aprender com o comportamento dos rivais a fim de determinar suas estratégias de negócios (Bork, 1993; Nathan, 2012).

Não há mercados de transporte aéreo no mundo que possam ser caracterizados como um perfeito mercado competitivo (Wolla & Backus, 2018). O transporte aéreo pode exibir características de mercados monopolistas ou oligopolistas, sendo este último o mais frequente (Nathan, 2012; Vasigh et al. 2013). Quando oligopolista, o mercado de transporte aéreo possui peculiaridades que fazem com que poucas empresas consigam explorá-lo, sendo também marcado pela entrada e saída de diversas empresas ao longo do tempo (Gillen, 2006).

Não obstante a presença de poucas empresas num mercado oligopolista com forte interdependência estratégica, Silva & Mourão (2019) destacam que a influência exercida por cada uma das empresas incumbentes sob o mercado de aviação como um todo não tem força suficiente para desprezar a competição. Para Gillen (2006), as empresas aéreas não poupam recursos para proteger as suas quotas de mercado da concorrência de outras empresas, implementando estratégias não somente de redução de preços, mas também de incentivos a programas de cliente frequente e aumento do investimento em marketing. Essa influência sobre os rivais é exercida inclusive por empresas de baixo custo de menor porte (Vasigh et. al., 2013).

A competição está ainda relacionada à grande heterogeneidade dos serviços aéreos, pelo que o mercado não se resume apenas a venda de um assento, mas envolve as diferentes expectativas e preferências dos consumidores. A discriminação dinâmica de

preços (*dynamic price discrimination*) no setor permite o exercício da competição de forma enérgica, com a adoção de inúmeros preços para um determinado voo durante um mesmo dia (Escobari et al. 2018).

Nesse sentido, Vasigh et al. (2013) consideraram que, em resposta à concentração e interdependência das rivais no mercado, as empresas aéreas adotam um comportamento agressivo que pode levá-las a operar com prejuízos líquidos rotineiramente. Os autores não consideram que as empresas aéreas adotam uma estratégia de combinação de preços, com o objetivo de evitar uma competição agressiva e manter os seus lucros elevados. Em relação a isso, Pindyck & Rubinfeld (2013) asseguram que a combinação em um mercado oligopolista pode não ser uma estratégia para a qual há um grande incentivo, dado que em cooperação, com um acordo implícito ou explícito, cada empresa estaria fazendo um melhor negócio se fixasse um preço inferior àquele acordado.

A competição existente no setor aéreo impulsiona as empresas a adotarem medidas muitas vezes extremas para manterem seus clientes, o que tem levado muitas delas a depreciar a qualidade dos seus serviços ou mesmo à falência. (Prince e Simon, 2014). Para Vasigh et al. (2013), o mercado local de aviação geralmente não é grande o suficiente para remunerar adequadamente todas as empresas existentes.

2.2. *Estratégia de preço das incumbentes em resposta a entrantes*

A entrada de uma nova empresa no mercado de aviação pode resultar em duas estratégias de resposta. A mais praticada por empresas incumbentes em mercados sensíveis aos preços é a de reduzir os preços. As empresas adotam tal comportamento com o objetivo de se tornarem mais atraentes aos clientes, considerando o aumento da elasticidade provocado pela extensão das opções de escolha aos consumidores. A essa estratégia dá-se o nome de efeito competitivo (*competitive effect*), pelo que é provocada pelo aumento da concorrência no mercado (Klemperer, 1987; Perloff & Salop, 1985).

Tan (2016) identificou o comportamento resultante do efeito competitivo ao avaliar a resposta das empresas incumbentes à entrada de empresas *low-cost* em determinadas rotas no mercado de aviação civil dos Estados Unidos da América (EUA). A investigação permitiu concluir que as incumbentes reduziram os preços médios das passagens aéreas do 10º e do 90º percentil após a entrada de uma nova empresa.

Analisando os efeitos no *Yield*¹ do mercado de aviação turco, após a entrada da empresa Pegasus Airlines, Aydemir e Haytural (2016) concluíram que a empresa incumbente Turkish Airline agiu preventivamente, reduzindo os preços das passagens meses antes da entrada da nova empresa. Nos meses seguintes à entrada, houve declínio sustentado dos preços das passagens da empresa incumbente.

Nesse mesmo sentido, Kwoka et al. (2016) concluíram que a entrada de empresas *low-cost* no mercado de aviação doméstico dos EUA provocou uma redução dos preços das empresas incumbentes, efeito este que foi reduzido na medida em que essas empresas se tornaram dominantes em uma rota.

De acordo com Chandra & Lederman (2018), como resposta ao aumento da concorrência em determinadas rotas, as empresas podem adotar a estratégia de aumentar os preços das passagens para alguns consumidores e diminuir para outros. Essa estratégia se concentra na diferenciação existente entre passageiros mais ou menos sensíveis ao preço.

Outros exemplos recentes do efeito competitivo no setor de aviação podem ser encontrados nos trabalhos performados por Chen (2017), Sun (2017), Ethiraj & Zhou (2019), e Soyk et al. (2021) (Tabela 1).

Tabela 1 – Estudos que demonstram o efeito competitivo.

Referência	Principais Resultados
Sun (2017)	A expansão de <i>low-cost</i> independentes foi responsável por uma proporção substancial das reduções de lucro das duas operadoras aéreas tradicionais.
Chen (2017)	Houve uma redução moderada de preços de 4% a 4,9% após a entrada de uma <i>low-cost</i> .
Ethiraj & Zhou (2019)	Os coeficientes estimados indicaram que tanto operadores FSC (<i>Full Service Carrier</i>) e LCC (<i>Low-cost Carrier</i>) responderam de forma semelhante à entrada da empresa Southwest, reduzindo seus preços entre 12% a 20%.
Soyk et al. (2021)	Estimou-se que, <i>ceteris paribus</i> , a presença de uma <i>low-cost</i> esteve associada a uma redução de 11% a 18% nas tarifas de longa distância na classe econômica e de 2% a 6% na classe executiva.

¹ valor médio pago por passageiro para cada quilômetro voado.

De modo oposto, outra possível estratégia a ser adotada pelas empresas incumbentes, é denominada efeito deslocamento (*displacement effect*), que consiste no aumento dos preços médios em resposta à entrada de uma nova empresa. Neste caso, a resposta das incumbentes à redução da sua quantidade demandada é a de aumentar os preços para os segmentos de clientes mais fiéis à marca e menos sensíveis ao preço, pelo que estes continuarão a adquirir os produtos já fidelizados mesmo se outra empresa os oferecer a um menor preço (Rosenthal, 1980; Hollander, 1987).

No setor de aviação civil, o efeito deslocamento concentra-se nos segmentos onde há pouca sensibilidade aos preços, como o de viajantes de negócios (*business travelers*). Esses segmentos possuem características, tais como: comprar as passagens aéreas com menor antecedência que o público geral, optar por tarifas de classe executiva e concentrar-se em determinadas rotas e horários. (Gerardi e Shapiro, 2009).

Chen & Wang (2020) encontraram evidências que demonstraram a existência do efeito deslocamento nos voos com origem nos EUA e destino na China. Os autores concluíram que as empresas incumbentes aumentaram em até 3,4% o preço das passagens aéreas em resposta à entrada da companhia aérea Hainan Airlines (HA), em determinadas rotas (Rota Chicago-Pequim no 3º trimestre de 2013, e na rota Boston-Pequim no 2º trimestre de 2014). O aumento é atribuído à estratégia das empresas incumbentes de beneficiar-se de seus clientes já fidelizados que tenderiam a não migrar para uma nova empresa mesmo que esta ofereça preços mais baixos.

De modo semelhante, Borenstein & Rose (1994) identificaram um aumento na dispersão dos preços em rotas onde há maior concorrência decorrente da entrada de uma nova empresa. A maior dispersão resulta da estratégia das incumbentes de aumentar o preço do último decil da distribuição e obter maiores receitas dos clientes menos sensíveis ao preço.

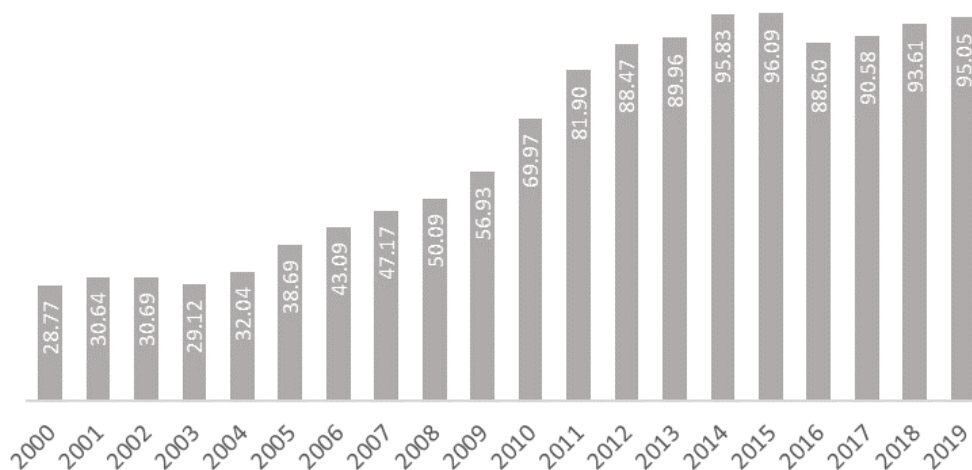
Por sua vez, Gerardi & Shapiro (2009) identificaram que o aumento da concorrência decorrente da entrada de uma nova empresa provoca, a longo prazo, um aumento na dispersão dos preços, especialmente em mercados caracterizados pela mistura homogênea de viajantes por motivo de lazer e viajantes de negócios. Os autores concluíram que as empresas incumbentes elevaram os preços do topo da distribuição em algumas rotas ao mesmo tempo que reduziram os preços da parte inferior da distribuição.

2.3. O mercado de aviação civil no Brasil

Até a década de 90, o mercado de aviação do Brasil foi marcado por forte regulamentação, com controle de oferta de rotas e preços praticados realizado pelo Departamento de Aviação Civil (DAC), vinculado ao Comando da Aeronáutica. Com o modelo até então vigente, o mercado era restrito ao segmento de classe alta da população do país, com preços praticados considerados muito elevados (Oliveira, 2009).

De 1993 até 2005, a liberalização do mercado foi realizada de forma paulatina, sendo somente após o ano de 2005 que entrou em vigor, efetivamente, a liberdade de oferta e liberdade tarifária com o objetivo de promover a concorrência no setor. A partir da liberalização, o crescimento do volume anual de passageiros foi exponencial (Gráfico 1).

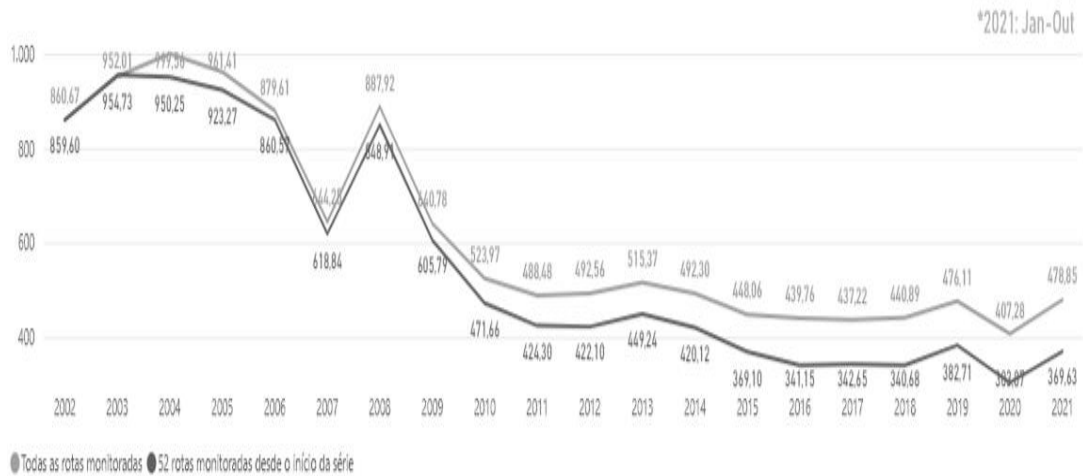
Gráfico 1 – Evolução da quantidade de passageiros pagos (em milhões)



Fonte: ANAC (2021a)

Assim, o setor de aviação do Brasil evoluiu para um mercado relativamente competitivo e a tarifa média praticada decresceu de forma sustentada (Gráfico 2). Além disso, a adoção do sistema de escalas e conexões (*hub-and-spoke*) permitiu o aumento da oferta de voos domésticos e internacionais e ampliou a oferta de voos para trechos de longo alcance de modo geral.

Gráfico 2 – Evolução da tarifa média de 2002 a 2021

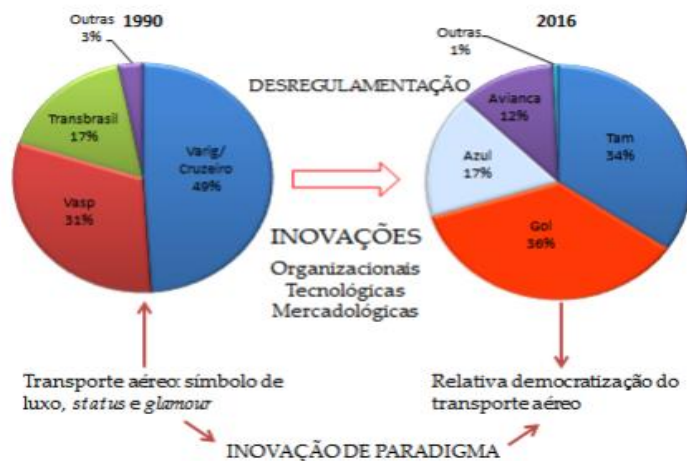


Fonte: ANAC (2021a)

Desde então, o setor foi marcado por algumas entradas e saídas (Valent et al. 2014). As empresas que saíram do setor foram a Varig, Vasp, Transbrasil e Avianca e as empresas Latam, Gol e Azul foram as entrantes. Recentemente, em janeiro de 2022, a Itapemirim Transportes Aéreos Ltda., entrante no mercado em 2021, teve suas operações suspensas temporariamente pela ANAC, não havendo retornado ao mercado até a presente data.

O Brasil, que já apresentava uma estrutura de mercado oligopolista, permaneceu oligopolista após a liberalização (Figura 2), indicando que essa característica é intrínseca ao setor.

Figura 2 – Evolução da concentração de mercado de aviação do Brasil



Fonte: Ferreira (2017)

Algumas características do setor de aviação civil no Brasil atualmente incluem muitos consumidores (passageiros e carga), frente a um número relativamente pequeno de companhias aéreas com participação de mercado significativa, consideráveis barreiras de custo à entrada no mercado, e empresas competitivas que afetam as decisões de negócios umas das outras.

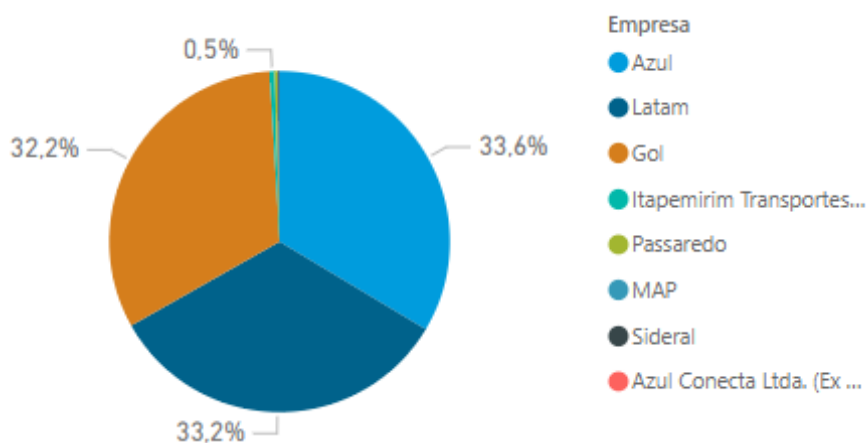
Não obstante à concentração do mercado e as suas características oligopolistas, é possível afirmar que há concorrência entre as empresas aéreas brasileiras por maiores quotas de mercado (Souza et al. 2019).

No Brasil, a maior barreira à entrada do setor de aviação é o seu elevado custo inicial, nomeadamente com o *leasing* de aeronaves. O setor também é caracterizado por ser uma atividade de alto risco, com custos de manutenção de aeronaves elevados. No país, as empresas enfrentam ainda o facto de terem todas as suas receitas em reais (R\$), enquanto mais da metade dos custos e despesas operacionais dos serviços aéreos são pagos em dólares americanos (US\$) (ABEAR, 2021).

Para além disso, como variáveis estruturantes que impactam a entrada de novas empresas no mercado doméstico brasileiro tem-se os fatores socioeconômicos desfavoráveis e o baixo poder aquisitivo médio da população que reduz a demanda e a taxa de ocupação das aeronaves (Camargos & Barbosa, 2014).

Considerando os dados anuais mais recentes, de dez/2020 a dez/2021, três grandes empresas atuaram no mercado doméstico do Brasil e detiveram 99% (Azul 33,6%, Latam 33,2%, e Gol 32,2%) de participação de mercado nesse segmento (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Participação de mercado entre dez/2020 e dez/2021



Fonte: ANAC (2021a)

Outras quatro empresas dividiram os restantes 1% de participação no mercado doméstico (Itapemirim 0,5%, Passaredo 0,3%, MAP 0,1%, e Sideral 0,1%) (ANAC, 2021a). Recentemente, em julho de 2020, a empresa Oceanair Linhas Aéreas S.A, que chegou a ter 15% de participação de mercado em 2019, deixou definitivamente o mercado brasileiro de aviação. Com a decretação de sua falência financeira, abriu-se um novo espaço potencial para a entrada de uma nova empresa (CNN BRASIL, 2020).

No dia 20 de maio de 2021, a ANAC aprovou o pedido da empresa Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. para a exploração de serviços de transportes aéreos público. A aprovação foi a última etapa do processo que permitiu que a empresa comercializasse passagens aéreas ao público (ANAC, 2021b). Dessa forma, a empresa começou a vender seus serviços de transporte em maio/2021, operando com 35 aeronaves em diversos pares de origem-destino disponíveis (Veja, 2021).

A Itapemirim inicialmente entrou no mercado doméstico com a proposta de ser uma empresa *low-cost* e preencher o espaço deixado pela saída da Oceanair Linhas Aéreas. Em média, no mês de início de suas atividades, a empresa disponibilizou para venda passagens aéreas com valor 65% menor que as demais empresas aéreas (O Globo, 2020; Exame, 2021).

A empresa também veiculou a informação de que o preço cobrado pelas passagens aéreas não era o suficiente para cobrir os custos operacionais de seus voos, indicando uma estratégia de entrada agressiva (Folha de São Paulo, 2021). No primeiro momento, a entrada com preços reduzidos foi assimilada de imediato pelas empresas incumbentes (Money Times, 2021).

2.4. *Determinantes e modelos de precificação no setor*

As variáveis que estão associadas à determinação dos preços das passagens aéreas são muito diversas. Podem estar associadas à heterogeneidade do serviço ou a sua precibilidade, considerando que com a decolagem todos os custos são incorridos e compensados e que assentos vazios representam perda de receita (ANAC, 2016).

A heterogeneidade do serviço está associada às mais diferentes preferências individuais dos passageiros consideradas no momento de adquirir uma passagem. A antecedência com a qual se adquire uma passagem, o dia da semana e o horário do voo,

o risco de remarcação ou cancelamento do voo – e o custo individual objetivo e subjetivo associado, a presença de refeição a bordo, a qualidade do assento adquirido, o entretenimento a bordo e o despacho de bagagem são preferências que afetam diretamente a quantidade demandada e o preço praticado (Escobari et al. 2018; ANAC, 2016). Outras variáveis exógenas como a baixa e alta temporada, a existência de destinos de turismo ou o canal de comercialização da passagem aérea também podem impactar diretamente a determinação dos preços (ANAC, 2016).

Autores diversos propõem modelos econométricos diferentes para investigar as variáveis independentes que ajudam a explicar a variação do preço dos serviços de transporte aéreo. O método mais relevante e mais utilizado no setor é a análise de regressão, que pressupõe uma relação de causalidade entre a variável dependente e as variáveis independentes selecionadas (Vasigh, et. al., 2013). O modelo de regressão é dado por:

$$\gamma_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Onde:

- Y é a variável dependente;
- β_0 e β_1 são os coeficientes associados às variáveis da regressão;
- X_i é a variável independente;
- ε_i é o erro de predição (Vasigh et al. 2013).

Com a utilização do modelo de regressão para estimar o preço das passagens, Chen & Wang (2020) selecionaram variáveis independentes como o tempo de antecedência da compra da passagem aérea, a quantidade de dias entre a partida e o retorno, o dia da semana de compra e uma variável qualitativa (*dummy*) para indicar se a viagem é direta ou com conexões.

Já Costa & Oliveira (2021), utilizando um modelo de efeitos fixos de uma regressão com dados em painel, estimaram a variável preço a partir de variáveis explicativas como o número de passageiros que utilizam a rota, o índice *Herfindahl-Hirschman* (HHI) da rota e do estado, o custo médio de combustível do período e uma variável *dummy* para indicar a presença de uma empresa *low-cost* em cada rota. De igual

modo, Zhou et al. (2021), consideraram que, como os efeitos nos preços das empresas incumbentes são assimétricos, o índice HHI da rota é determinante para o tipo de impacto a ser estimado.

Sari et. al (2021), por sua vez, adotaram método semelhante para investigar os determinantes de preços de companhias aéreas *low-cost* com base no modelo de preços dinâmicos, considerando variáveis como receita total da empresa e a quantidade demandada do período. Já Gayle e Xie (2013) incluíram em seu modelo variáveis explicativas que estimaram os efeitos no preço das passagens da época do ano em que o voo ocorreu e a presença de acordos de *codeshare*².

3. Metodologia

3.1. Recolha de Dados

Com o objetivo de encontrar a variação no preço praticado pelas companhias aéreas no mercado brasileiro, foram recolhidos, no Relatório de Tarifas Aéreas Domésticas disponibilizados pela ANAC, os dados das tarifas comercializadas subdivididas em ano, empresa e rota, que abrangeram o período de julho de 2010 a dezembro de 2021 (ANAC, 2022). Dados anteriores a 07/2010 não foram utilizados, considerando que apenas a partir dessa data a ANAC passou a realizar o acompanhamento de todas as rotas de voos domésticos no referido relatório.

Foram ainda recolhidos os dados do Relatório Demanda e Oferta do Transporte Aéreo contendo informações relacionadas com os voos operados pelas companhias aéreas brasileiras, incluindo a distância dos voos em quilômetros, o consumo de combustível em litros, o número de passageiros pagantes, a quantidade de assentos ofertados, a quantidade em quilograma de bagagem transportada e o indicador RPK (*Revenue seat kilometer*)³ apurado em cada rota (ANAC, 2021a).

Para identificar o custo médio de combustível, foram recolhidos os dados dos preços de produtores e importadores de derivados de petróleo disponibilizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e biocombustíveis (ANP), abrangendo o

² Acordo que permite que uma empresa venda passagens para voos operados por outra empresa.

³ Indicador de demanda do setor calculado a partir da multiplicação do número de passageiros pagantes pela distância percorrida em cada etapa.

período de 2010 a 2021. As informações coletadas das três fontes de dados distintas foram agrupadas em periodicidade mensal. Para isso, foi utilizado o mecanismo de transformação de dados Microsoft Power Query.

As rotas foram definidas pela criação de uma nova variável concatenando a sigla que definiu o aeroporto da cidade de origem e o aeroporto da cidade de destino do voo, para as cidades em que houve pelo menos um voo direto. Posteriormente, os dados foram filtrados para selecionar apenas as rotas em que a empresa Itapemirim atuou no mercado de aviação doméstico brasileiro.

Por fim, foram removidas as rotas em que a participação de mercado da empresa entrante foi igual a 100% em termos de RPK (*Revenue seat kilometer*), isto é, as rotas em que a empresa foi a única ofertante. O objetivo do filtro foi remover rotas em que não havia empresas incumbentes.

Os dados da empresa Itapemirim foram utilizados apenas para a identificação do horizonte temporal a ser considerado (períodos antes e depois da entrada) e para filtrar as rotas em que a empresa atuou no mercado. Depois disso, os dados da empresa entrante foram excluídos, considerando que o objetivo da investigação foi de identificar o impacto, no período posterior à entrada, ocorrido nos preços das passagens das empresas que já atuavam no mercado. Assim, apenas os dados das empresas incumbentes foram considerados no painel de dados.

Após os filtros aplicados, os dados foram exportados para o software STATA Corp. LP. para análise das estatísticas descritivas, verificação dos pressupostos e aplicação do modelo econométrico.

3.2. *Estatísticas descritivas*

Inicialmente, o conjunto de dados foi inspecionado, com o objetivo de identificar e remover possíveis valores nulos ou em branco. O detalhamento das variáveis também foi inspecionado para averiguar o volume dos voos, a tarifa média, a representatividade das rotas nas regiões do Brasil e a quantidade de passageiros pagos por ano.

Para a visualização dos dados, foram analisadas as estatísticas descritivas das variáveis do modelo (Tabela 2). Foram calculadas a média, o desvio padrão, o mínimo e

o máximo para cada uma das variáveis independentes. As medidas apresentadas referem-se ao período mensal e foram agrupadas por rota.

O conjunto de dados contou com 17.811 observações subdivididas nas dimensões rota, empresa e tempo para cada uma das 8 variáveis do modelo.

Tabela 2 – Estatísticas Descritivas

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão.	Min.	Max.
Logyield	17,811	-0.303	0.195	-0.930	0.589
Passageiros	17,811	3674	3430	2	30349
Entrada	17,811	0.0484	0.215	0	1
Bagagem	17,811	10.65	3.443	0	51.39
Ocupação	17,811	0.767	0.142	0.00201	1
HHI estado	17,811	0.122	0.0886	0.0407	1
Combustível	17,811	0.00267	0.00575	2.29e-05	0.0922
HHI rota	17,811	0.420	0.140	0.251	1
Decolagens	17,811	92.61	61.65	1	369

Fonte: elaboração própria

Na tabela 3 apresentam-se as observações contidas no painel de dados para cada um dos anos considerados. O número total de empresas no painel não foi constante durante os meses e anos considerados, contando com a presença de 8 companhias aéreas nos dois primeiros anos e 3 nos últimos anos.

Tabela 3 – Observações por ano e empresas

Ano	Observações	Empresas
2010	821	8
2011	1639	8
2012	1749	7
2013	1650	5
2014	1761	5
2015	464	5
2016	1951	5
2017	1973	5

2018	1932	5
2019	1591	5
2020	1151	3
2021	1276	3

Fonte: elaboração própria

Em seguida, para testar a independência entre as variáveis independentes do modelo, a matriz de correlações foi analisada. Para Gujarati & Porter (2011), quando duas ou mais variáveis explicativas do modelo apresentam interdependência, tem-se a presença de multicolinearidade. Assim, pode-se considerar que há multicolinearidade quando duas ou mais variáveis estão fortemente correlacionadas, o que pode causar enviesamento nos parâmetros obtidos pela regressão. Para o modelo, foram consideradas válidas as variáveis com correlação inferior a 0,8.

Ao final, foi realizada uma análise dos fatores de inflação da variância (VIF), que avalia se a variância dos coeficientes obtidos na regressão aumenta se as suas preditoras estiverem correlacionadas. De acordo com Yoo et. al (2014), são considerados aceitáveis valores maiores que 0,1 e menores que 10, sendo que valores iguais a 1 indicam a ausência completa de multicolinearidade.

3.3. Modelo estimado

De acordo com Hsiao (2014), desenvolver estudos econométricos com dados em painel é recomendado para pesquisas que incluem séries temporais e seções de corte transversal porque mitigam o risco de conclusões enviesadas e produzem modelos mais eficientes do que modelos *cross-section*. Para Baltagi (2005), os dados em painel fornecem menos colinearidade entre as variáveis, mais graus de liberdade e mais variabilidade de análises, além de serem capazes de identificar efeitos que não são identificáveis em outros modelos.

Os dados em painel podem ter controle de efeitos fixos ou aleatórios, individuais (modelo unidirecional), de tempo ou ambos (modelo bidirecional) (Kennedy, 2008). Um modelo de efeito fixo examina se os interceptos variam entre os indivíduos ou período, enquanto um modelo de efeitos aleatórios explora as diferenças nos componentes de variância de erro em um indivíduo ou período (Wooldridge, 2010).

A especificação geral do modelo de dados em painel é representada por:

$$\gamma_{it} = \beta_1 + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + U_{it} \quad (2)$$

Denotando-se os dados de corte transversal por i e dados de tempo por t , um painel de dados é classificado como balanceado se cada participante do painel tiver o mesmo número de observações e desbalanceado se houver observações que variam com cada participante. Além disso, um conjunto de dados em painel contém n entidades ou sujeitos, cada um dos quais inclui T observações medidas em períodos. Da análise da amostra conclui-se que se trata de um painel desbalanceado [$T = 129$; $n = 277$].

De acordo com Baltagi (2005), a razão para o desbalanceamento de um painel de dados é importante. Dados perdidos aleatoriamente podem suscitar questionamentos sobre a validade dos resultados se os dados não tivessem sido perdidos, enquanto dados ausentes não aleatórios podem existir por características inerentes a determinados mercados e não se pode requerer o contrário. Para o autor, quando existem dados ausentes devido a características intrínsecas ao objeto de estudo, não se recomenda transformar um painel desbalanceado em um painel balanceado, pois isso leva a perdas de eficiência. O autor ainda considera que painéis desbalanceados são geralmente a regra em ambientes empíricos econômicos típicos (Baltagi, 2005).

O setor de aviação tem sido citado como um exemplo de painéis desbalanceados (Baltagi, 2005). Isso acontece porque é natural que as companhias aéreas entrem - ou saiam - de determinadas rotas ou ampliem - ou reduzam - a oferta de voos disponíveis em certos períodos para ajustar a sua malha aérea por fatores atrelados à sazonalidade, impostos, custos aeroportuários, entre outros. Além disso, o setor aéreo tem sido marcado pelo fluxo de entrada e saída de empresas do mercado, especialmente considerando que a amostra recolhida para o estudo abrange um superior a 10 anos.

O painel de dados foi configurado com a variável rota-empresa, sendo a variável de seção cruzada e o período mês/ano como a variável de série temporal.

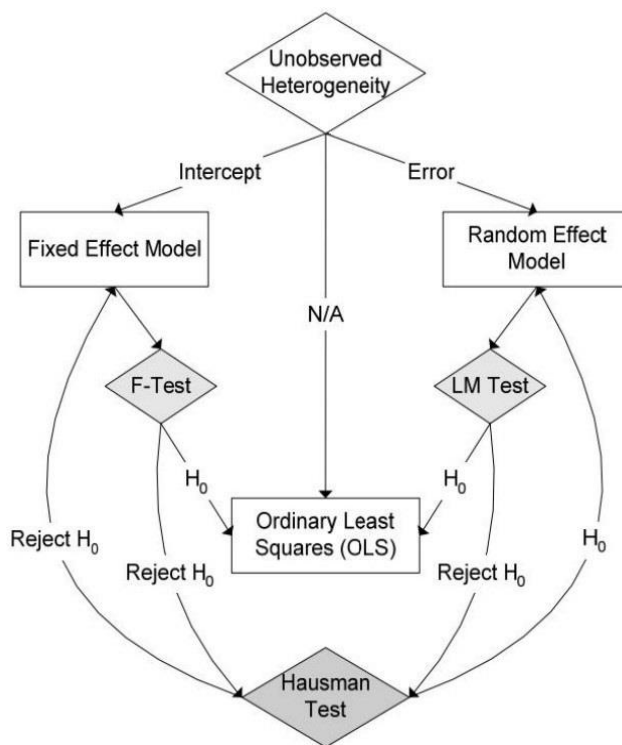
3.4. Modelagem da regressão

A existência de efeitos longitudinais e a presença de heterogeneidade não observada são essenciais para a definição do modelo a ser adotado. Se não existem efeitos individuais longitudinais, então o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

agrupado é adequado e produz coeficientes consistentes. Por outro lado, se há efeitos longitudinais, a heterogeneidade não observada – isto é, as características específicas dos indivíduos que não são capturadas pelas variáveis independentes – pode enviesar os resultados obtidos no modelo (Kennedy, 2008).

Portanto, em primeiro lugar, foi aplicado o teste multiplicador de Breusch-Pagan Lagrange para efeitos aleatórios que permite verificar a existência de efeitos longitudinais no painel de dados. O fluxo seguido para modelagem do método a ser utilizado no painel de dados é demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Fluxo de modelagem da regressão



Fonte: Qiang, et. al (2017)

Além de capturar a existência de efeitos longitudinais no painel de dados, o teste multiplicador de Breusch-Pagan Lagrange permite concluir se o modelo de efeitos aleatórios é mais apropriado que um modelo de MQO agrupado. A hipótese nula do teste implica que não há heterogeneidade individual não observada nas variáveis consideradas, isto é, não há nenhum efeito longitudinal de painel nos dados.

Seguindo o fluxo da figura 2, para discernir se o modelo de efeitos fixos seria mais apropriado que o modelo de MQO agrupado para o painel de dados, foi aplicado o teste F para efeitos fixos. A hipótese nula do teste F é de que todos os interceptos individuais são iguais a zero, isto é, os efeitos fixos observados e não observados são iguais a zero em todas as unidades. A rejeição da hipótese nula implica que os efeitos fixos são diferentes de zero e, portanto, existem efeitos fixos significativos.

O modelo de efeitos aleatórios difere do modelo de efeitos fixos quanto ao papel das variáveis *dummy*. Enquanto no modelo de efeitos aleatórios um parâmetro estimado de uma variável *dummy* é um componente de erro, no modelo de efeitos fixos essa estimativa é parte do intercepto (Baltagi, 2005). Além disso, o modelo de efeitos aleatórios assume que o efeito da heterogeneidade individual não está correlacionado com nenhum regressor, sendo u_i uma heterogeneidade aleatória ou um componente de erro. Já o modelo de efeitos fixos assume que a heterogeneidade individual está correlacionada com os regressores, e, portanto, é invariante no tempo e considerada parte do intercepto (Wooldridge, 2010).

De acordo com Wooldridge (2010), o teste de Hausman, que se baseia na diferença entre as estimativas dos modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios, é apropriado para testar qual o modelo é o mais adequado para aplicação em um painel de dados. A hipótese nula do teste é de que os erros não estão correlacionados com as variáveis independentes do modelo, pelo que adotar-se-ia o modelo de efeitos aleatórios.

No seguimento do fluxo de modelagem da regressão, para identificar se os efeitos fixos ou aleatórios da seção de corte transversal seriam suficientes no modelo ou se seria necessária a inclusão de efeitos fixos de tempo, com a aplicação de um modelo bidirecional, foi realizado o teste de Wald. O teste de Wald considera como hipótese nula que todas as *dummies* de tempo do modelo são iguais a 0, sendo que, se forem, então não é necessária a inclusão de efeitos fixos de tempo.

Por fim, para verificar a normalidade dos termos de erros da regressão foi realizada uma análise visual dos gráficos de densidade estimada, do histograma e da normalidade dos resíduos. A distribuição normal dos termos de erro da regressão é considerada uma suposição de validade do modelo, sendo que na ausência de normalidade, pode haver problemas com o ajuste do modelo e com a confiabilidade dos coeficientes estimados.

O modelo econométrico adotado foi representado por:

$$\begin{aligned} Yield_{\text{médio}}_{kt} = & \beta_1 \text{passageiros}_{kt} + \beta_2 \text{ocupação}_{kt} + \beta_3 \text{decolagens}_{kt} + \\ & \beta_4 \text{bagagem}_{kt} + \beta_5 \text{combustível}_{kt} + \beta_6 \text{HHI}_{\text{rota}}_{kt} + \beta_7 \text{HHI}_{\text{estado}}_{kt} + \beta_8 \text{entrada}_{kt} \quad (3) \\ & + \gamma_k + \gamma_t + \mu \varepsilon_{kt} \end{aligned}$$

onde,

- $Yield_{\text{médio}}$ = Tarifa real média ponderada pela distância em quilômetro (a variável foi apresentada na forma logarítmica para que os coeficientes do modelo representassem alterações percentuais);
- $Passageiros$ = Total de passageiros transportados na rota;
- $Ocupação$ = Taxa de ocupação, obtida através da razão entre o número de passageiros e a quantidade de assentos ofertada;
- $Decolagens$ = quantidade de voos no período;
- $Bagagem$ = quantidade de bagagem em kg por pessoa;
- $Combustível$ = custo médio de combustível por quilômetro;
- HHI_{rota} = Índice de Herindahl-Hirschman (HHI) calculado para cada par origem-destino (rota) – para o cálculo do HHI foram obtidos os valores de participação de mercado por empresa em cada rota, considerando os dados de *Revenue seat kilometer* (RPK) recolhidos;
- HHI_{estado} = Índice de HHI calculado, considerando o estado que apresentou o maior HHI entre o estado de origem e de destino do voo – para o cálculo do HHI, foram obtidos os valores de participação de mercado por empresa em cada estado, considerando os dados de *Revenue seat kilometer* (RPK) recolhidos;
- $Entrada$ = Variável qualitativa (*dummy*), que delimita o marco temporal da entrada da empresa Itapemirim no mercado (“0” para o período anterior à entrada e “1” para o período posterior);
- k = empresa para cada uma das rotas (aeroporto de origem e aeroporto de destino);
- t = período (mês e ano);
- γ_k = efeitos fixos transversal;
- γ_t = efeitos fixos de tempo;
- β = parâmetros estimados;

- μ = fator de erro associado.

Para cada uma das variáveis independentes utilizadas no modelo, demonstra-se na tabela 4, os sinais esperados para os coeficientes estimados na regressão de acordo com a literatura. Identifica-se que para as variáveis bagagem, ocupação, HHI da rota e HHI do estado e combustível, espera-se que tenham sinal positivo, enquanto as variáveis passageiros e decolagens espera-se que tenham sinal negativo. O coeficiente estimado para a variável *dummy* que identifica o período em que houve a entrada da nova empresa, pode apresentar sinal negativo ou sinal positivo decorrente do efeito competitivo ou do efeito descolamento, ambos expostos no tópico 2.2.

Tabela 4 – Sinais esperados para os coeficientes estimados com base na literatura

Variáveis	Sinal	Referência
Combustível	(+)	Como um componente significativo do custo das companhias aéreas, o aumento do preço do combustível provoca aumentos imediatos nos preços das passagens aéreas (Wadud, 2015).
HHIestado HHI da rota	(+)	O poder de mercado em mercados concentrados permite que as companhias aéreas aumentem as tarifas, pelo que o índice HHI teve impacto positivo nas tarifas dos vos entre cidades italianas (Bergantino & Capozza, 2011). O índice HHI das rotas no mercado de aviação dos EUA associa-se positivamente com as tarifas aéreas (Kwoka et al. 2016).
Passageiros	(-)	<i>Ceteris paribus</i> , o aumento da demanda relaciona-se com preços mais baixos (Pindyck & Rubinfeld, 2013). A quantidade de passageiros transportados associa-se negativamente com a tarifa aérea (Nero, 2010).
Bagagem	(+)	Como um componente da formação de preço das companhias aéreas, a quantidade de bagagem transportada associa-se positivamente com o <i>Yield</i> (Costa & Oliveira, 2021).
Ocupação	(+)	Quanto maior a taxa de ocupação em determinada rota, menor a oferta de assentos disponíveis. O aumento da escassez da oferta relaciona-se com o aumento do preço (Pindyck & Rubinfeld, 2013). A taxa de ocupação associa-se positivamente com os preços das passagens aéreas (Roitman, 2013).

Decolagens (+) O número de voos associa-se positivamente com os preços das passagens, considerando que a previsão da demanda permite que as empresas planejem uma oferta adicional de voos para maximizar lucros (Abdella et al. 2021).

Fonte: elaboração própria

3.5. *Heterocedasticidade e autocorrelação*

Há presença de homocedasticidade em uma regressão quando a variância dos termos de erro é constante entre as observações. Se a variância dos termos dos erros não é constante, então tem-se algum nível de correlação entre os termos de erro e a variável dependente. A heterocedasticidade pode surgir em inúmeras aplicações, tanto em seções transversais quanto em dados de séries temporais (Greene, 2003).

Baltagi (2005) considera que a homocedasticidade é uma suposição que normalmente não se aplica a painéis de dados reais, pelo que é esperado encontrar heterocedasticidade em estudos em ambientes econômicos típicos.

Para Greene (2003), na presença de heterocedasticidade, torna-se necessária a utilização do método dos Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF), sendo que se fosse utilizado o método de MQO agrupado, não levando em conta a não homoscedasticidade, os coeficientes de resposta ainda seriam válidos e não-enviesados, mas seriam menos eficientes.

Para identificar a presença de heterocedasticidade no painel de dados inicialmente foi realizada uma inspeção gráfica da distribuição dos resíduos em relação aos valores ajustados da variável dependente. Se a distribuição é uniforme e não há um padrão discernível na disposição dos resíduos, então pode-se descartar a presença de heterocedasticidade.

Para testar formalmente a distribuição dos resíduos, foi aplicado o teste de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg. A hipótese nula do teste é a homoscedasticidade, ou seja, a conclusão de que a variância dos termos de erro é constante. Ainda foi realizado o teste complementar de Wald para heterocedasticidade que possui hipóteses idênticas ao teste de Breusch-Pagan (Baum, 2001).

No que se refere a autocorrelação, Greene (2003) considera que dados de séries temporais geralmente exibem algum nível de autocorrelação. A autocorrelação está

presente em um painel de dados quando uma variável está correlacionada com uma versão defasada dela mesma ao longo do tempo, isto é, quando há correlação entre os erros anteriores e posteriores de uma mesma variável ao longo do tempo (Greene, 2003). Para testar formalmente a presença de autocorrelação foi utilizado o teste Cumby-Huizinga, cuja hipótese nula assume a ausência de autocorrelação dos resíduos.

Se identificada a presença de heterocedasticidade e a autocorrelação nos dados, faz-se necessário controlá-las no *software* estatístico através do estimador *cluster* das variâncias, que incorpora ao modelo variáveis codificadas fictícias criadas a partir de clusters da variável de corte transversal (Hoechle, 2007).

3.6. *Impactos na dispersão dos preços*

Para avaliar as alterações ocorridas na dispersão dos preços das passagens aéreas (por distância) praticados pelas empresas incumbentes, foi calculado o coeficiente de Gini para os meses que antecederam e sucederam a entrada da nova empresa.

O coeficiente de Gini é uma medida que foi inicialmente desenvolvida para calcular a desigualdade da distribuição de rendimentos, sendo apurado com base na curva de Lorenz, que mostra como a proporção acumulada da renda varia em função da proporção da população (Hoffmann, 1998). Entretanto, o coeficiente tem sido comumente utilizado para medir a dispersão entre valores de uma distribuição para diversos tipos de dados.

No setor aéreo, utiliza-se essa medida para avaliar a dispersão das tarifas aéreas comercializadas, que decorre do fato de que cada passageiro pode pagar um preço diferente por um bilhete aéreo para um mesmo voo (Chandra & Lederman, 2018; Dutta & Santra, 2017; Tan, 2016; Wu, 2012). Nesse contexto, um coeficiente de Gini igual a 0 (igualdade perfeita) significa que todos os passageiros pagam o mesmo preço em um mesmo voo para uma determinada rota. Desse modo, um aumento no coeficiente de Gini implica o aumento da dispersão dos preços praticados para uma determinada rota.

Os coeficientes obtidos foram comparados com o objetivo de avaliar se a entrada da nova empresa resultou em uma maior ou menor dispersão dos preços. Por fim, foram analisadas as alterações ocorridas nos preços das passagens aéreas (por distância) em cada

um dos decis da distribuição no período que sucedeu a entrada da nova empresa. Para isso também foram analisadas as curvas de Lorenz e Lorenz generalizada.

4. Resultados e discussão

4.1 Testes para modelagem

Ao avaliar a matriz de correlação das variáveis independentes, identificou-se que nenhuma das variáveis consideradas apresentaram forte correlação entre si, indicando a ausência de multicolinearidade (Tabela 5).

Tabela 5 – Matriz de correlações

	Passageiros	Entrada	Bagagem	Ocupação	HHI estado	Combustível	HHI rota	Decolagens
Passageiros	1.0000							
Entrada	-0.0877	1.0000						
Bagagem	0.1375	-0.2595	1.0000					
Ocupação	0.0269	0.0500	-0.1118	1.0000				
HHI estado	-0.0754	0.0699	-0.0127	0.0036	1.0000			
Combustível	-0.1426	0.0870	-0.1359	-0.1877	0.0068	1.0000		
HHI da rota	-0.2189	0.1256	-0.2161	-0.0331	0.1694	0.1199	1.0000	
Decolagens	0.6661	-0.0379	0.1600	0.1337	-0.0674	-0.0758	-0.3154	1.0000

Fonte: elaboração própria

A análise do fator de inflação da variância (VIF) mostrou que todas as variáveis apresentaram valores próximo de 1, sendo o VIF médio de 1,30 (tabela 6). A análise corroborou a ausência de multicolinearidade nas variáveis independentes, reforçando a validade dos coeficientes estimados.

Tabela 6 – Fator de inflação da variância (VIF)

Variável	VIF	1/VIF
Decolagens	1.93	0.518
Passageiros	1.84	0.542

HHIrota	1.19	0.838
Bagagem	1.16	0.865
Entrada	1.09	0.916
Combustível	1.09	0.919
Ocupação	1.07	0.937
HHIestado	1.04	0.965
Média VIF	1.30	

Fonte: elaboração própria

Quanto à presença de homocedasticidade, a análise do Gráfico 4 (Anexo I), demonstrou que há um padrão discernível na distribuição dos resíduos em relação aos valores ajustados da variável dependente, indicando a presença de heterocedasticidade. O resultado do teste de Breusch-Pagan indicou a rejeição da hipótese nula de que há a presença de homoscedasticidade nos distúrbios da regressão [$\chi^2(1) = 351,88$; Prob > $\chi^2 = 0.0000$]. O resultado do teste complementar de Wald para heterocedasticidade indicou igualmente a rejeição da hipótese nula de homocedasticidade [$\chi^2(277) = 19,99$; Prob > $\chi^2 = 0.0000$].

Considerando a ausência de homocedasticidade dos termos de erro, o método MQGF foi adotado para o modelo de efeitos fixos e para testar a validade do modelo de efeitos aleatórios (Greene, 2003). O modelo MQO agrupado foi aplicado apenas com o objetivo de comparar os resultados com os outros dois modelos.

Quando à presença de autocorrelação, o resultado do teste de Cumby-Huizinga indicou a rejeição da hipótese nula de ausência de autocorrelação ($\chi^2 = 436,99$; p-value = 0.0000).

A heterocedasticidade e a autocorrelação foram controladas no *software* estatístico através do estimador *cluster* das variâncias (Hoechle, 2007).

4.2 Validação do modelo

Para as variáveis independentes selecionadas, o resultado do teste Breusch-Pagan Lagrange permitiu rejeitar a hipótese nula, concluindo que um modelo de efeitos aleatórios é mais apropriado que o modelo de MQO agrupado, pelo que há diferenças significativas entre as observações das variáveis de corte transversal, ou seja, há efeitos

longitudinais no painel [$\text{chibar2}(01) = 280,00$; $\text{Prob} > \text{chibar2} = 0.0000$]. Já o resultado do teste F para efeitos fixos indicou a rejeição da hipótese nula, permitindo concluir que o modelo de efeitos fixos também é preferível ao modelo de MQO agrupado [$F(276, 17399) = 197,09$; $\text{Prob} > F = 0.0000$].

Os resultados do teste F e do teste de Breusch-Pagan permitiram concluir que o modelo de MQO agrupado não é o método mais eficiente para os dados disponíveis. Dessa forma, os modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios foram comparados para a definição do método a ser aplicado.

O resultado do teste de Hausman mostrou que se rejeita a hipótese nula de que o modelo de efeitos aleatório é mais apropriado para o painel de dados [$\text{chi2}(51) = 956,63$; $\text{Prob} > \text{chi2} = 0.0000$]. Como conclusão adotou-se o modelo de efeitos fixos.

Considerando a necessidade de controlar a heterocedasticidade e autocorrelação identificada nos dados, foi executado o teste *overidentifying restrictions* de Sargan-Hansen, que permite a inclusão do estimador que cria *clusters* da variável de corte transversal. Como resultado do teste, que possui as mesmas características do teste de Hausman, rejeitou-se igualmente a hipótese nula de que o modelo de efeitos aleatórios é mais apropriado que o modelo de efeitos fixos para o painel de dados [Sargan-Hansen = 190,388; $\text{Chi-sq}(7)$; $\text{P-value} = 0.0000$]. O resultado do teste corroborou a preferência pelo modelo de efeitos fixos para o painel de dados.

Para determinar se seria necessário controlar a heterogeneidade não observada de tempo, o *output* do teste de Wald indicou a rejeição a hipótese nula, concluindo pela necessidade da inclusão dos efeitos fixos de tempo no modelo [$F(135,276) = 241,11$; $\text{Prob} > F = 0.0000$].

Por fim, a análise gráfica dos termos de erro da regressão (Anexo I), executados após o controle de heterocedasticidade e autocorrelação, permitiu concluir que há normalidade na distribuição dos resíduos. A normalidade dos resíduos indica a eficácia e o ajuste do modelo aos dados e a confiabilidade dos coeficientes estimados.

Após a aplicação dos testes no conjunto de dados, foi adotado o modelo de efeitos fixos bidirecional. O controle de efeito fixo da seção transversal (empresas em cada uma das rotas selecionadas) permitiu controlar os efeitos individuais não observados, como as características de cada empresa, suas estratégias de negócios, a presença de rotas turísticas ou a baixa demanda, entre outros. Por sua vez, o controle fixo de tempo permitiu controlar

efeitos não observados como o aumento de preços em determinados meses do ano, as condições macroeconômicas, entre outros.

4.3 Regressão

Os resultados obtidos no modelo adotado são apresentados na tabela 7. A análise resultou em um modelo estatisticamente significativo [$F(135, 276) = 241,11$; $p < 0,01$; $R^2 = 0,8541$].

O R^2 ajustado obtido no modelo ($R^2 = 0,85$) indica o ajuste do modelo aos dados, considerando que as variáveis independentes conseguiram explicar 85% de toda a variação do logaritmo do *Yield* no período analisado. Todas as variáveis independentes utilizadas apresentaram significância estatística ao nível de 1% ($p < 0,01$).

Tabela 7 - Modelo de efeitos fixos bidirecional

Logyied	Coefficientes	Desvio Padrão	T	P> t	95% Conf. Intervalo	
Passageiros	-.0000105	8.71e-07	-12.10	0.000	-.0000123	-8.83e-06
Entrada	-.0644107	.013749	-4.68	0.000	-.091477	-.0373445
Bagagem	.0022124	.0006204	3.57	0.000	.0009911	.0034337
Ocupação	.0569722	.010252	5.56	0.000	.03679	.0771543
HHIestado	.2025349	.0589718	3.43	0.001	.0864432	.3186265
Combustível	.6459943	.2286484	2.83	0.005	.1958779	1.096111
HHI da rota	.1864029	.0190439	9.79	0.000	.1489131	.2238927
Decolagens	.000585	.0000611	-9.24	0.000	.0004647	.0007053

Número de observações = 17811

$F(135, 276) = 241,11$; Prob > F = 0.0000

$R^2 = 0.8541$; R^2 ajustado = 0.8507

Controle de efeitos fixos *two-way*

Fonte: elaboração própria

O sinal do coeficiente identificado para a variável *dummy* entrada, principal variável independente do modelo, que identifica a entrada da nova empresa Itapemirim

Transportes Aéreos Ltda no mercado, foi negativamente correlacionado com a variável dependente ($\beta = -0,064$; $p < 0,01$).

Este resultado indica que, nos meses posteriores à entrada, os preços (por distância) das passagens aéreas das empresas incumbentes reduziram, em média, 6,4% em comparação com o período anterior à entrada nas rotas consideradas. O resultado permite inferir que a entrada da empresa Itapemirim foi prontamente assimilada na estratégia de precificação da tarifa aérea das empresas incumbentes.

O coeficiente obtido assemelha-se aos estudos performados por Ethiraj & Zhou (2019) e Soyk et al. (2021), que estimaram uma redução média dos preços das passagens de 16% e 9,2% respectivamente, após a entrada de uma nova empresa *low-cost* em mercados de voos internacionais. Por outro lado, em referência ao mercado de voos domésticos, o coeficiente de resposta à entrada da nova empresa no mercado de aviação brasileiro (-6,4%) é mais aproximado à resposta identificada para a entrada de uma nova empresa *low-cost* no mercado doméstico de aviação chinês (-4,5%) (Chen, 2017).

Pode-se atribuir a estratégia adotada pelas empresas incumbentes ao efeito competitivo, considerando que a redução dos preços nas rotas em que houve a entrada é associável à intenção das empresas de evitar a perda de clientes e de receita, que decorre do aumento da concorrência.

No que se refere à concorrência, o coeficiente obtido permite, ainda, inferir que as empresas que atuavam nas rotas em que houve a entrada já competiam entre si, considerando que a tendência seria de uma maior redução dos preços se as rotas fossem anteriormente monopolísticas, uma vez que não há competição, conforme os efeitos observados por Aydemir & Haytural (2016) no mercado de aviação turco.

Na tabela 9 (Anexo I) apresentam-se os resultados do modelo adotado comparativamente aos modelos de MQO agrupado e de efeitos aleatórios. Quando comparados os resultados do modelo de efeitos fixos com o modelo de MQO agrupado, isto é, sem o controle de efeitos fixos bidirecional, o coeficiente obtido para a variável *dummy* entrada indicaria uma redução de 21% nos preços das passagens após a entrada. Por sua vez, quando se comparam os resultados obtidos no modelo de efeitos aleatórios, vê-se que o coeficiente estimado para a variável entrada é similar ao coeficiente obtido no modelo de efeitos fixos, mas com menor significância estatística.

A comparação dos modelos permite avaliar que, sem o controle da

heterogeneidade não observada, o coeficiente obtido para a variável entrada é superestimado, o que reforça a confiabilidade do coeficiente obtido no modelo adotado no presente estudo.

Os sinais dos coeficientes identificados para as demais variáveis independentes utilizadas, que contribuíram para explicar a variação do preço (por distância) no período analisado, assim como para a acurácia da variável *dummy* entrada, corresponderam aos sinais encontrados nos achados da literatura.

A variável passageiros foi negativamente correlacionada com o *Yield*, assim como estimado por Nero (2010) no mercado aéreo doméstico europeu. O resultado indica que o aumento do volume de passageiros reduziu o preço médio (por distância) ao longo do tempo nas rotas consideradas. Quanto a variável decolagens, verificou-se que está positivamente correlacionada com a variável dependente, isto é, que o incremento de mais um voo em uma determinada rota esteve associado a um aumento do preço (por distância) das passagens aéreas.

Por sua vez, o coeficiente estimado para a variável bagagem foi positivamente correlacionado com a variável dependente, assinalando o impacto positivo dessa variável como um componente do custo das passagens aéreas, assim como identificado por Costa & Oliveira (2021).

Já para a variável ocupação, identificou-se que o coeficiente obtido está positivamente correlacionado com o *Yield*. O coeficiente estimado permite concluir que o aumento de 1 ponto percentual na taxa de ocupação dos voos - cuja média no conjunto de dados foi de 77% - para uma determinada rota, aumentou em 5,7% o preço médio (por distância) daquela rota no período estudado.

O coeficiente obtido aproxima-se, mas é superior ao obtido por Roitman (2013), que verificou a taxa de ocupação associada a um aumento de 2,5% do preço das passagens. Pode-se inferir, de acordo com Puller & Taylor (2012), que o preço pago por uma passagem está correlacionado positivamente com o número de passagens já vendidas para aquele mesmo voo, pelo que se cada consumidor escolhe o menor preço possível, as últimas passagens comercializadas tendem a ser mais onerosas ao consumidor.

Portanto, o coeficiente obtido no presente estudo para a variável ocupação pode associar-se à intenção das empresas incumbentes de compensar a perda de receita oriunda

da redução do preço (por distância) das passagens após a entrada com o aumento do preço de venda de assentos remanescentes.

As variáveis HHIrota e HHIestado apresentaram coeficientes correlacionados positivamente com a variável dependente. O resultado conforma-se ao esperado, tendo em conta que quanto maior for a concentração em determinada rota ou estado, maior espera-se que seja o *Yield* apurado.

O HHI do estado provocou um impacto maior na variável dependente do que o HHI da rota, indicando que uma elevada concentração no estado de origem ou destino do voo tem maior impacto no preço (por distância) do que a concentração na própria rota. Os resultados são comparáveis aos coeficientes estimados por Bergantino & Capozza (2011) para o impacto do HHI das rotas ($\beta = 0,548$; $p < 0,01$) e por Kwoka, et al. (2016) para o impacto do HHI das cidades ($\beta = 0,562$; $p < 0,01$).

O coeficiente de maior impacto na variável dependente foi identificado para a variável combustível ($\beta = 0,65$; $p < 0,01$). Tem-se que o aumento do custo do combustível por quilometro correlaciona-se positivamente com o *Yield*. Já se esperava que essa variável tivesse o maior impacto positivo na variável independente, tendo em conta que a despesa com combustível é o componente de custo de maior relevância para as companhias aéreas, representando cerca de 25,7% do total dos custos do setor (ANAC, 2021c).

4.4 Impactos na dispersão dos preços

O coeficiente de Gini, a distribuição acumulada dos dados por decil e a variação percentual do preço (por distância) ocorrida em cada um dos decis para as rotas em que houve a entrada da nova empresa são apresentados na tabela 8.

Tabela 8 – Coeficiente de Gini e alterações nos decis da distribuição

Decis	Distribuição acumulada		Variação percentual do preço (por distância)
	Antes	Depois	
1º	4.47%	4.24%	-5.24%
2º	10.17%	9.43%	-9.21%
3º	16.74%	15.49%	-8.12%

4°	24.14%	22.36%	-7.47%
5°	32.39%	30.00%	-7.61%
6°	41.56%	38.63%	-6.08%
7°	51.86%	49.04%	+0.76%
8°	63.81%	61.66%	+5.28%
9°	78.55%	77.24%	+5.42%
10°	100.00%	100.00%	+5.82%

Coefficiente de Gini antes da entrada = 0,253

Coefficiente de Gini depois da entrada = 0,284

Fonte: elaboração própria

Os resultados indicaram que houve um aumento da dispersão da distribuição no período que sucedeu a entrada da empresa. No gráfico 8 (Anexo I) pode-se visualizar o aumento da distância da curva dos decis da distribuição em relação à reta de igualdade no momento posterior à entrada. O aumento da dispersão indica que, após a entrada, foi alargada a distância entre os passageiros pagantes dos menores preços pelas passagens aéreas e os passageiros pagantes dos maiores preços.

O coeficiente obtido difere de Tan (2016), que identificou uma redução do coeficiente de Gini como resultado da entrada de uma empresa no mercado de aviação dos EUA. A redução do coeficiente identificado naquele estudo é atribuída ao aumento dos preços nos decis superiores e inferiores da distribuição. No presente estudo, entretanto, o aumento do coeficiente é atribuído à elevação dos preços da cauda superior da distribuição em simultâneo a redução dos preços da cauda inferior da distribuição (Tabela 8), de maneira semelhante aos achados de Wu (2012) como efeito da entrada da JetBlue Airways no mercado estadunidense.

Quando analisada a variação decorrida nos decis da distribuição, vê-se que houve uma redução dos preços (por distância) nos 6 primeiros decis e um aumento nos últimos 4 decis da distribuição. Como é possível visualizar no Gráfico 9 (Anexo I), pode-se considerar que os passageiros dos primeiros decis da distribuição (passageiros mais sensíveis ao preço) passaram a pagar preços ainda menores, enquanto os passageiros dos últimos decis (passageiros menos sensíveis ao preço) passaram a pagar preços ainda maiores após a entrada.

O aumento do preço dos últimos decis da distribuição são consistentes com os achados de Gerardi & Shapiro (2009). Os autores consideram que a elevação do preço da cauda superior da distribuição em simultâneo com a redução dos preços da cauda inferior pode ser atribuída ao efeito deslocamento.

No presente estudo, no entanto, não se considera que o efeito observado na dispersão após a entrada da nova empresa seja decorrente do efeito descolamento, uma vez que o modelo de efeitos fixos adotado estimou uma redução do preço médio (por distância) das passagens no período posterior a entrada. Considera-se que a elevação do preço dos últimos decis da distribuição após a entrada não foi suficiente para reverter a queda dos preços médios provocada pela redução nos primeiros decis.

5. Conclusão

O principal objetivo deste estudo foi determinar se nos meses seguintes à entrada da empresa Itapemirim Transportes Aéreos Ltda. no mercado de aviação civil do Brasil, os preços das passagens aéreas comercializadas pelas empresas incumbentes sofreram algum nível de impacto.

Dos resultados do modelo econométrico adotado, conclui-se que a entrada da empresa está correlacionada negativamente com os preços (por distância) das passagens aéreas das empresas incumbentes para as rotas consideradas. Isto é, a entrada da empresa está correlacionada com uma descida dos preços (por distância) das passagens aéreas das incumbentes em uma magnitude estimada de -6,4%. Assim, tem-se que a entrada da nova empresa foi prontamente assimilada pelas incumbentes, de forma que a redução do preço nas rotas em que houve a entrada resulta do efeito competitivo.

Pode-se concluir que a entrada da nova empresa no mercado de aviação brasileiro associou-se à um aumento na dispersão dos preços (por distância) das incumbentes no período que sucedeu a entrada. Considera-se que a entrada foi benéfica especialmente aos consumidores mais sensíveis aos preços das passagens aéreas, uma vez que pode estar associada a uma redução de 5,2% dos preços (por distância) no primeiro decil da distribuição.

Portanto, conclui-se que a redução do preço médio das passagens (por distância) identificado no modelo de efeitos fixos deste estudo e a variação identificada nos decis da distribuição podem estar associadas a uma estratégia das incumbentes de aumentar o

preço das passagens para os passageiros menos sensíveis ao preço com o objetivo de compensar a perda de receita decorrente do aumento da competição.

A estratégia agressiva de preços da entrante e a pronta assimilação da entrada pelas empresas incumbentes, reduzindo os preços praticados nas rotas em que houve a entrada, pode estar associada à suspensão temporária das atividades da entrante no mercado de aviação em tão curto período, que se deu sob a alegação de dificuldades financeiras.

O estudo fornece evidências de que a entrada de novas empresas no mercado de aviação do Brasil pode ser benéfica ao consumidor, tendo em conta a potencial descida dos preços das passagens aéreas nas rotas em que houver a entrada, assim como para estimular a concorrência no setor marcado pela característica oligopolista. Políticas públicas que removam entraves ao modelo de negócios de novas entrantes *low-cost* podem ser relevantes para promover a presença dessas empresas no mercado doméstico de aviação e facilitar a constatação desse efeito competitivo.

Referências Bibliográficas

Abdella, J. A., Zaki, NM., Shuaib, K. & Khan, F. (2021). Airline ticket price and demand prediction: A survey. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 33 (4), 375-391. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2019.02.001>

ABEAR (2021). Dados e estatísticas do setor aéreo no Brasil: Custos das empresas. *Associação Brasileira das Empresas Aéreas*. Disponível em: <http://panorama.abear.com.br/dados-e-estatisticas/custos-das-empresas/> [Acesso em: 02/01/2022].

ANAC (2016). Fatores que afetam as Tarifas Aéreas. *Agência Nacional de Aviação Civil*. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/empresas-aereas/envio-de-informacoes/tarifas-aereas-domesticas-1/fatores-que-afetam-as-tarifas-aereas> [Acesso em: 02/01/2022].

ANAC (2021a). Mercado do Transporte Aéreo: Relatório Demanda e oferta do transporte aéreo. *Agência Nacional de Aviação Civil*. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYzVkOWFjMmItYjdmNy00MwZjLThmNDUtNjFjMDJhZjY4NzFmIiwidCI6ImI1NzQ4ZjZlLWI0YTQtNGIyYi1hYjJhLWVmOTUyMjM2ODM2NiIsImMiOiR9> [Acesso em: 10/12/2021].

ANAC (2021b). ANAC aprova a concessão da Itapemirim Transportes Aéreos. *Agência Nacional de Aviação Civil*. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2021/anac-aprova-a-concessao-da-itapemirim-transportes-aereos> [Acesso em: 02/12/2021].

ANAC (2021c). Receita das empresas aéreas brasileiras recua 53% no 1º trimestre do ano. *Agência Nacional de Aviação Civil*. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2021/receita-das-empresas-aereas-brasileiras-recua-53-no-1o-trimestre-do-ano> [Acesso em: 20/01/2021].

ANAC (2022). Microdados de tarifas aéreas comercializadas. *Agência Nacional de Aviação Civil*. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/microdados-de-tarifas-aereas-comercializadas>

Aydemir, R. & Haytural, C. (2016). The effects of low-cost carrier entry in the Turkish airline industry. *Eurasian Economic Review*, 6, 111-124. <https://doi.org/10.1007/s40822-015-0039-0>

Baltagi, Badi H. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*, 3ª Ed. England.

Baum, Christopher F. (2001). Residual diagnostics for cross-section time series regression models. *The Stata Journal*, 1 (1), 101–104. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1536867X0100100108> [Acesso em: 10/04/2022].

- Bergantino, A. S. & Capozza, C. (2011). The Impact of market structure and price discrimination strategies in the airline sector. *Working Papers 11_7, SIET Società Italiana di Economia dei Trasporti e della Logistica*. Disponível em: https://ideas.repec.org/p/sit/wpaper/11_7.html Acesso em: [05/05/2022]
- Borenstein, S. & Rose, N. (1994). Competition and Price Dispersion in the U.S. Airline Industry. *Journal of Political Economy*, 102(4), 653–683. <https://doi.org/10.1086/261950>
- Bork, R. H. (1993). *The antitrust paradox: a policy at war with itself*. Nova York: The Free Press.
- Camargos, M. A. & Barbosa, F. V. (2014). Acordo de fusão Tam-Varig: um estudo de caso dos fatores estratégicos, mercadológicos e financeiros e seus impactos para os stakeholders. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 11 (4), 75-91. <https://doi.org/10.21171/ges.v1i2.562>
- Chandra, A. & Lederman, M. (2018). Revisiting the Relationship between Competition and Price Discrimination. *American Economic Journal: Microeconomics*, 10 (2), 190-224. <https://doi.org/10.1257/mic.20160252>
- Chen, J. & Wang, Y. (2020). The Pricing Effects of Entry by Hainan Airlines: Evidence from the U.S.-China International Air Travel Market. *Journal of Economics and Business*, 114 (4), 105957. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2020.105957>
- Chen, R. (2017). Competitive responses of an established airline to the entry of low-cost carrier into its hub airports. *Journal of Air Transport Management*, 64 (B), 113-120. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.07.015>
- CNN Brasil (2020). Avianca Brasil tem falência decretada pela Justiça. *CNN Brasil Business*. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/avianca-brasil-tem-falencia-decretada-pela-justica/> [Acesso em: 20/12/2021].
- Costa, A. C. F. & Oliveira, A. V. M. (2021). As companhias aéreas embutiam o custo da franquia de bagagem nos preços das passagens? Modelo econométrico de precificação no transporte aéreo. *Revista Transportes*, 29 (1), 17-28. <https://doi.org/10.14295/transportes.v29i1.2045>
- Douglas, E. J. (1992). *Managerial economics: analysis and strategy*. NJ: Prentice Hall.
- Escobari, D., Rupp, N. G., & Meskey, J. (2018). An Analysis of Dynamic Price Discrimination in Airlines. *Southern Economic Association*, 85 (3), 639-662. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2248124>
- Dutta, G. & Santra, S. (2017). An empirical study of price movements in the airline industry in the Indian market with power divergence statistics. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 16 (2), 218-232. <https://doi.org/10.1057/rpm.2016.12>

- Ethiraj, S. & Zhou, M. Z. (2019). Fight or flight? Market positions, submarket interdependencies, and strategic responses to entry threat. *Strategic Management Journal*, 40, 1545-1569. <https://doi.org/10.1002/smj.3044>
- Exame (2021). Passagens da Itapemirim são até 65% mais baratas do que concorrentes. *Exame Invest.* Disponível em: <https://invest.exame.com/mf/passagens-da-itapemirim-sao-ate-65-mais-baratas-do-que-concorrentes> [Acesso em: 28/12/2021].
- Ferreira, J. C. (2017). Um breve histórico da aviação comercial brasileira. *XII Congresso Brasileiro de História Econômica*, 27p. Disponível em: <http://www.abphe.org.br/uploads/ABPHE%202017/16%20Um%20breve%20hist%C3%B3rico%20da%20avia%C3%A7%C3%A3o%20comercial%20brasileira.pdf> [Acesso em: 30/12/2021]
- Folha de São Paulo (2021). Itapemirim diz que preço cobrado nas passagens aéreas não cobre custo operacional. *Jornal Folha de São Paulo*. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/12/itapemirim-diz-que-preco-cobrado-nas-passagens-aereas-nao-cobre-custo-operacional.shtml> [Acesso em: 28/12/2021].
- Gayle, P. G. & Xie, X. (2013). Entry Deterrence and Strategic Alliances: Evidence from the Dynamic Structural Econometric Model. *Economic Inquiry*, 56 (3), 1898-1924. <https://doi.org/10.1111/ecin.12559>
- Gerardi, K. S. & Shapiro, A. H. (2009). Does Reduce Price Dispersion competition? New Evidence from the Airline Industry. *Journal of Political Economy*, 117 (1), 1-37. <https://doi.org/10.1086/597328>
- Ghemawat, P. (2000). *A estratégia e o cenário dos negócios: texto e casos*. Porto Alegre: Bookman.
- Gillen, D. (2006). Airline Business Models and Networks: Regulation, Competition and Evolution in Aviation Markets. *Review of Network Economics*, 5 (4), 366-385. <https://doi.org/10.2202/1446-9022.1103>
- Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis*. 5a ed. New York: Prentice-hall.
- Gujarati, D. N. & Porter, C. D. (2011). *Econometria básica*. 5a ed. New York: Mc Graw Hill. <https://doi.org/10.1126/science.1186874>
- Hoffmann, R. (1998). *Distribuição de renda: medidas de desigualdade e pobreza*. São Paulo: USP.
- Hollander, A (1987). On Price-Increasing Entry. *Economica*, 54 (215), 317–324. <https://doi.org/10.2307/2554446>
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data*. 3ª Ed. New York: Cambridge University Press.

- Kennedy, P. (2008). *A Guide to Econometrics*, 6^a Ed. Malden, MA: Blackwell Publishing.
- Klemperer, P. (1987). Markets with Consumer Switching Costs. *The Quarterly Journal of Economics*, 102(2), 375–394. <https://doi.org/10.2307/1885068>
- Kwoka, J. Hearle, K., & Alepin, P. (2016). From the Fringe to the Forefront: Low-Cost Carriers and Airline Price Determination. *Review of Industrial Organization*, 48, 247-268. DOI:10.1007/s11151-016-9506-3
- Hoechle, D. (2007). Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence, 32p. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1536867X0700700301> [Acesso em: 01/05/22]
- Money Times (2021). Entrada da Itapemirim mexe com os preços das passagens do setor aéreo. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/entrada-da-itapemirim-mexe-com-os-precos-das-passagens-do-setor-aereo/> [Acesso em: 10/01/2022].
- Nathan, E.C. (2012). Research Study of the Civil Aviation Sector in India. *Nathan Economic Consulting India*, 72p. Disponível em: https://iica.nic.in/images/sclmr_research/Civil%20Aviation%20Sector.pdf [Acesso em: 20/12/2021].
- Nero G. (2010). Spatial multiproduct pricing: empirical evidence on intra-European duopoly airline markets. *Applied Economics*, 30 (4), 465-475. <https://doi.org/10.1080/000368498325732>
- O Globo (2020). Em recuperação judicial, Itapemirim quer ter empresa aérea. *Época Negócios Jornal O Globo*. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2020/02/em-recuperacao-judicial-itapemirim-quer-ter-empresa-aerea.html> [Acesso em: 02/01/2022].
- Oliveira, A. V. M. (2009). Transporte Aéreo: Economia e Políticas Públicas. São Paulo: Pezco.
- Perloff, J. & Salo, S. (1985) Equilibrium with Product Differentiation. *The Review of Economic Studies*, 52 (1), 107–120. <https://doi.org/10.2307/2297473>
- Pindyck, R. S. & Rubinfeld, D. L. (2013). *Microeconomia*. 8^a ed. São Paulo: Makron Books.
- Prince, J. T. & Simon, D. H. (2014). Do Incumbents Improve Service Quality in Response to Entry? Evidence from Airlines' On-Time Performance. *Management Science*, 61 (2), 372-390. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.1918>

Puller, S. L. & Taylor, L. M. (2012). Price discrimination by day-of-week of purchase: Evidence from the U.S. airline industry. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 84 (3), 801-812. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2012.09.022>

Qiang, L., You, Z., Guangwei, Y., Wang, K. & Wang, C. (2017). Panel Data Analysis of Surface Skid Resistance for Various Pavement Preventive Maintenance Treatments Using Long Term Pavement Performance (LTPP) Data. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 35p. Disponível em: <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/76895/1/cjce-2016-0540.pdf> [Acesso em: 30/12/2021].

Roitman, F. B. (2013). *Discriminação de preços de passagens aéreas no mercado brasileiro*. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0912843_2013_completo.pdf Acesso em: [01/05/2022]

Rosenthal, R. (1980): A Model in which an Increase in the Number of Sellers Leads to a Higher Price, *Econometrica*, 48(6), 1575–1579. <https://doi.org/10.2307/1912828>

Soyk C., Jürgen, R. & Stefan, S. (2021). Effect of long-haul low-cost carriers on North Atlantic air fares. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 152, 102415. DOI: 10.1016/j.tre.2021.102415

Sari, E. I., Aurachman, R. & Akbar, M. D. (2021). Determination price ticket of airline low-cost carrier based on dynamic pricing strategy using multiple regression method. *e-Proceeding of Engineering*, 8 (5), 6881-6892.

Silva, G. A. & Mourão, G. N. (2019). Concentração no mercado de transporte aéreo de passageiros no Brasil: Uma avaliação do período 2000-2017. *Caderno PAIC - Núcleo de Pesquisa Acadêmica FAE*, 20 (1), 1-20. Disponível em: <https://cadernopaic.fae.edu/cadernopaic/article/view/346> Acesso em: [05/12/2021].

Souza, T. C., Andrade, S. F. & Cavalcante, A. L. (2019). Estrutura de concorrência e estratégia de preço no mercado brasileiro de aviação civil. *Revista de administração, contabilidade e economia*, 18 (3), 565-588. <https://doi.org/10.18593/race.16444>

Sun, J. Y. (2017). Airline Deregulation and Its Impacts on Air Travel Demand and Airline Competition: Evidence from Korea. *Review of Industrial Organization*, 51, 343-380. <https://doi.org/10.1007/s11151-017-9565-0>

Tan, K. (2016). Incumbent Response to Entry by Low-Cost Carriers in the U.S. Airline Industry. *Southern Economic Journal*, 82(3), 874–892. <https://doi.org/10.1002/soej.12117>

Valent, V. D., Dornelles, G. S. & Valent, J. Z. (2014). A inserção da Azul Linhas Aéreas no mercado brasileiro: o estudo descritivo de uma estratégia inovadora. *Revista de Administração e Inovação*, 11 (3), 123-145. <https://doi.org/10.11606/rai.v11i3.100218>

Vasigh, B., Fleming, K. & Tacker, T. (2013). *Introduction to Air Transport Economics: From Theory to Application*. 2ª Ed. Nova York: Routledge.

Veja (2021). Itapemirim começa a vender passagens aéreas e fará voo inaugural em junho. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/itapemirim-comeca-a-vender-passagens-aereas-e-fara-vo-inaugural-em-junho/> [Acesso em: 30/12/2021].

Wadud, Z. (2015). Imperfect reversibility of air transport demand: Effects of air fare, fuel prices and price transmission. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 72, 16-26. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.11.005>

Wolla, S. A. & Backus, C. (2018). The Economics of Flying: How competitive Are the Friendly Skies? *Federal Reserve Bank of St. Louis*. Disponível em: <https://research.stlouisfed.org/publications/page1-econ/2018/11/01/the-economics-of-flying-how-competitive-are-the-friendly-skies> [Acesso em: 30/12/2021].

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Wu, S. M. (2012). The "Southwest Effect" Revisited: An Empirical Analysis of the Effects of Southwest Airlines and JetBlue Airways on Incumbent Airlines from 1993 to 2009. *Michigan Journal of Business*, 5 (2), 11-40.

Yoo, W., Mayberry, R., Bae, S., Singh, K., Quinghua, P. & Lillard Jr, J. W. (2014). A Study of Effects of MultiCollinearity in the Multivariable Analysis. *International Journal of Applied Science and Technology*, 4 (5): 9-19. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4318006/> Acesso em: [01/05/2022].

Zhou C., Albuquerque, P. & Grewal, R. (2021). Competition and Firm Service Reliability Decisions: A Study of the Airline Industry. *Journal of Marketing Research*, 58 (2), 377-399. <https://doi.org/10.1177%2F0022243720973943>

Anexo I

Tabela 9 – Estimadores por modelo

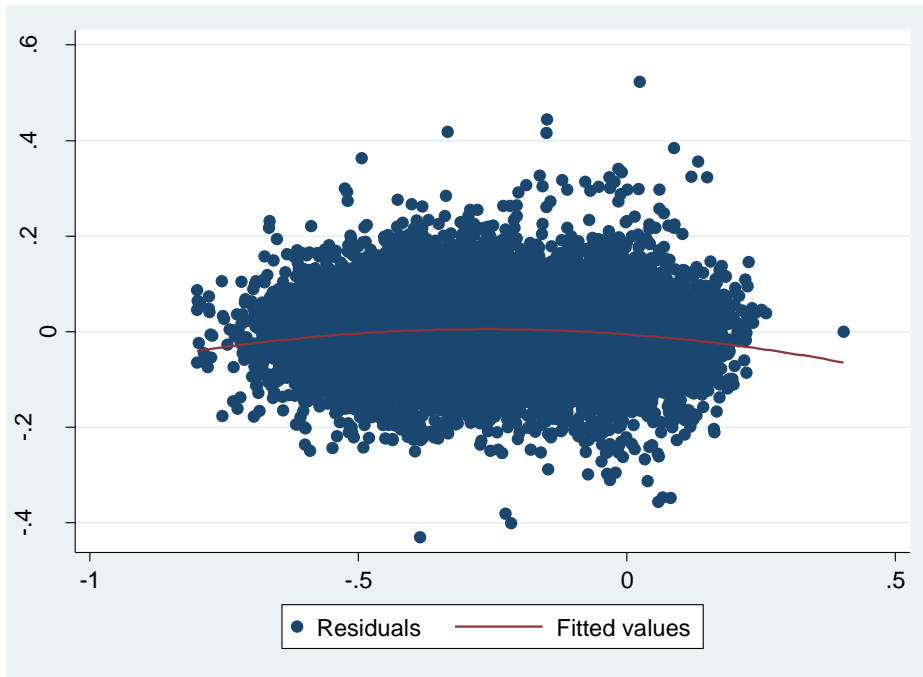
Comparativo de modelos			
Variáveis	MQO	Efeitos Fixos	Efeitos Aleatórios
Independentes	agrupado		
Passageiros	-0.000301 (5.51e-07)**	-0.000105 (.8.71e-07)**	-0.000109 (8.76e-07)**
Entrada	-0.2076109 (.0225989)**	-0.0644107 (.013749)**	-0.0681063 (.0137147)*
Bagagem	-0.0096332 (.0006022)**	.0022124 (.0006204)	.0017289 (.000592)
Ocupação	-0.1016571 (.0107605)**	.0569722 (.010252)**	.051206 (.0101638)
HHIestado	.1483652 (.0141485)**	.2025349 (.0589718)	.1626289 (.0539238)**
Combustível	7.993614 (.2313919)**	.6459943 (.2286484)**	.9018152 (.2226763)**
HHIrota	.0728936 (.0111886)**	.1864029 (.0190439)**	.182447 (.0185303)**
Decolagens	.0012701 (.0000306)**	.000585 (.0000611)**	.0005851 (.0000593)**
Método	MQO	MQGF	MQGF
Controle de efeitos fixos <i>two-way</i>	Sim	Sim	Sim
Observações	17811	17811	17811
Breusch-Pagan Lagrange	-	-	280,00**
Teste F efeitos fixos	-	197,09**	-
Teste de Hausman	-	956,63**	-
Teste de Sargan-Hansen		190,38**	

O desvio padrão das variáveis é apresentado entre parênteses;

Modelos com controle de heterocedasticidade e autocorrelação;

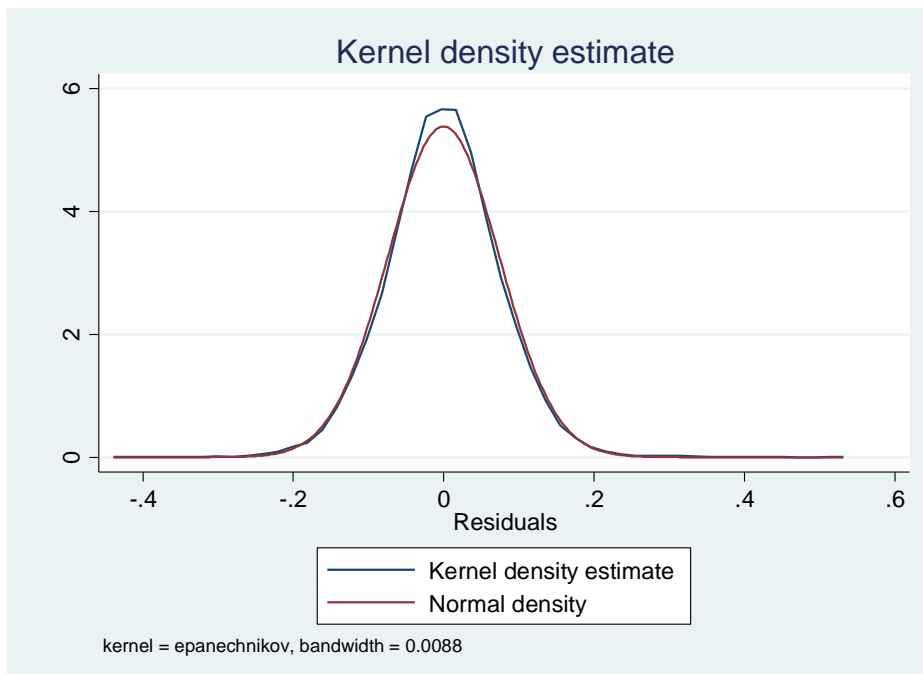
* nível de significância a 5%, ** nível de significância a 1%;

Gráfico 4 – Resíduos em relação aos valores ajustados de LogYield



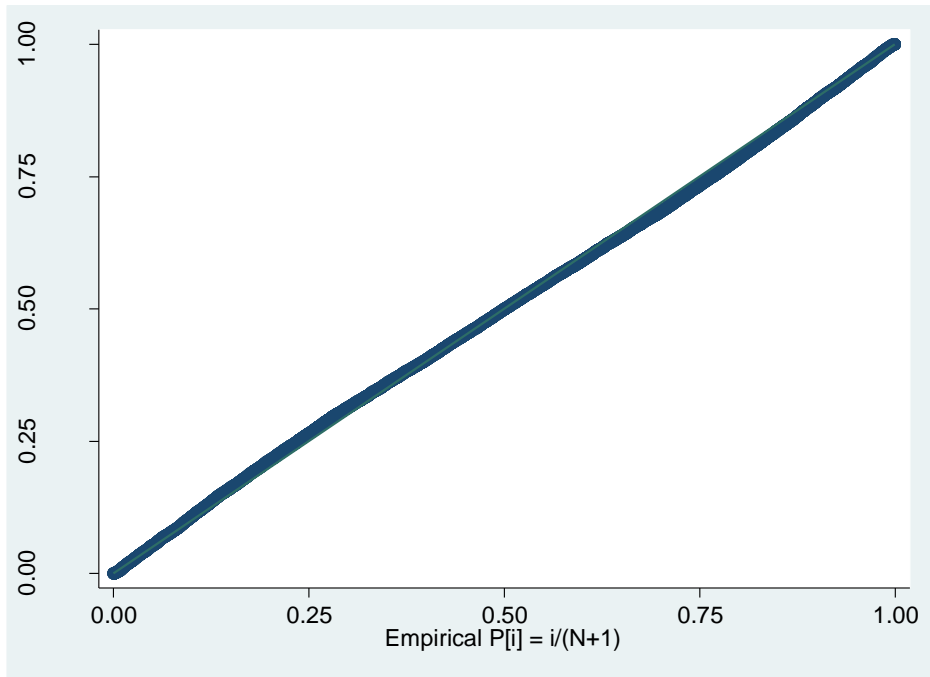
Fonte: elaboração própria

Gráfico 5 – Densidade Kernel dos resíduos



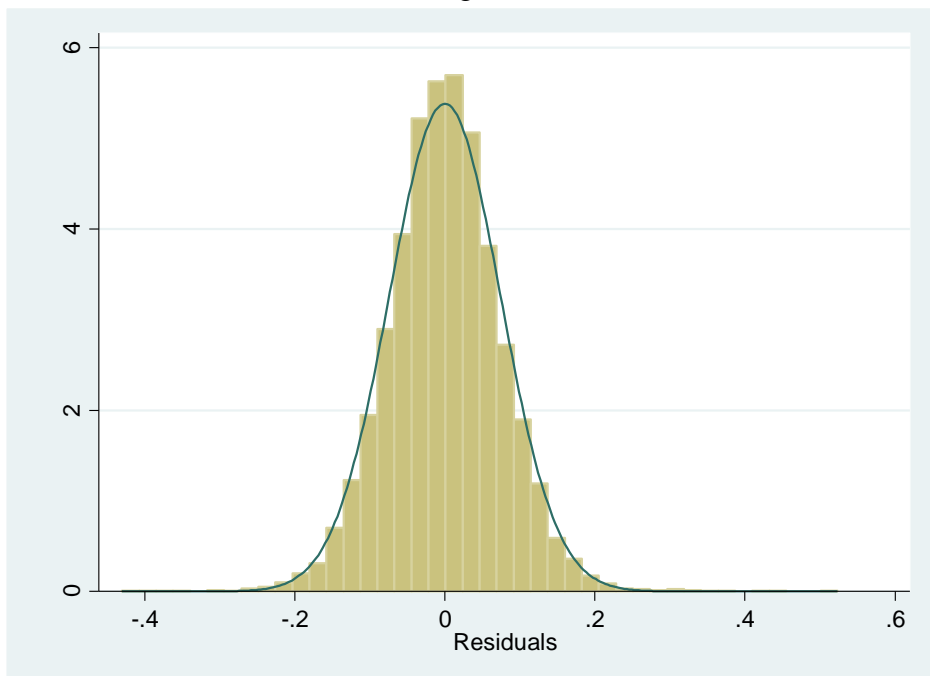
Fonte: elaboração própria

Gráfico 6 – Normalidade dos resíduos



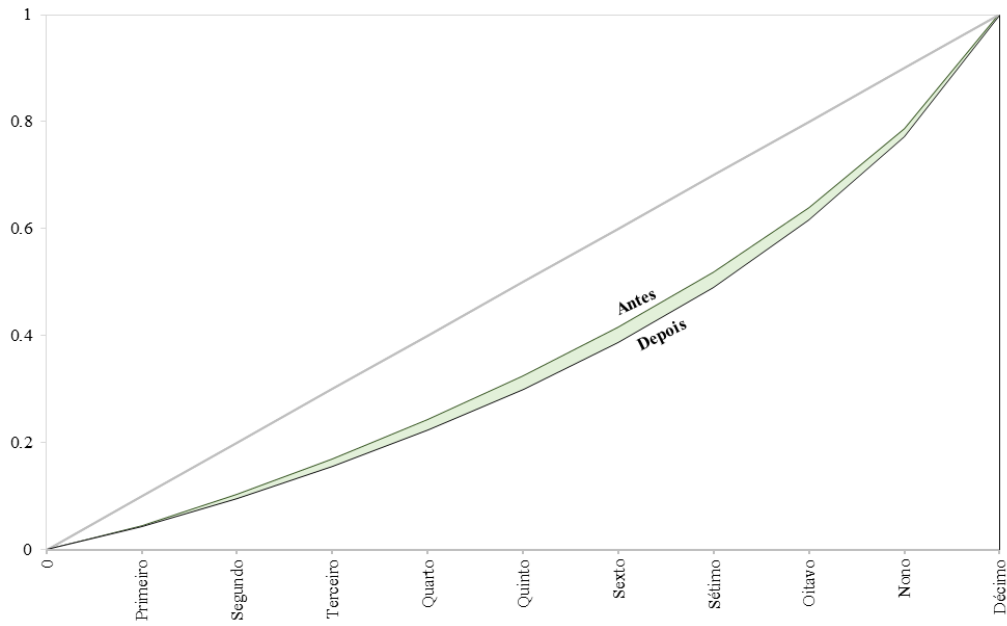
Fonte: elaboração própria

Gráfico 7 – Histograma dos resíduos



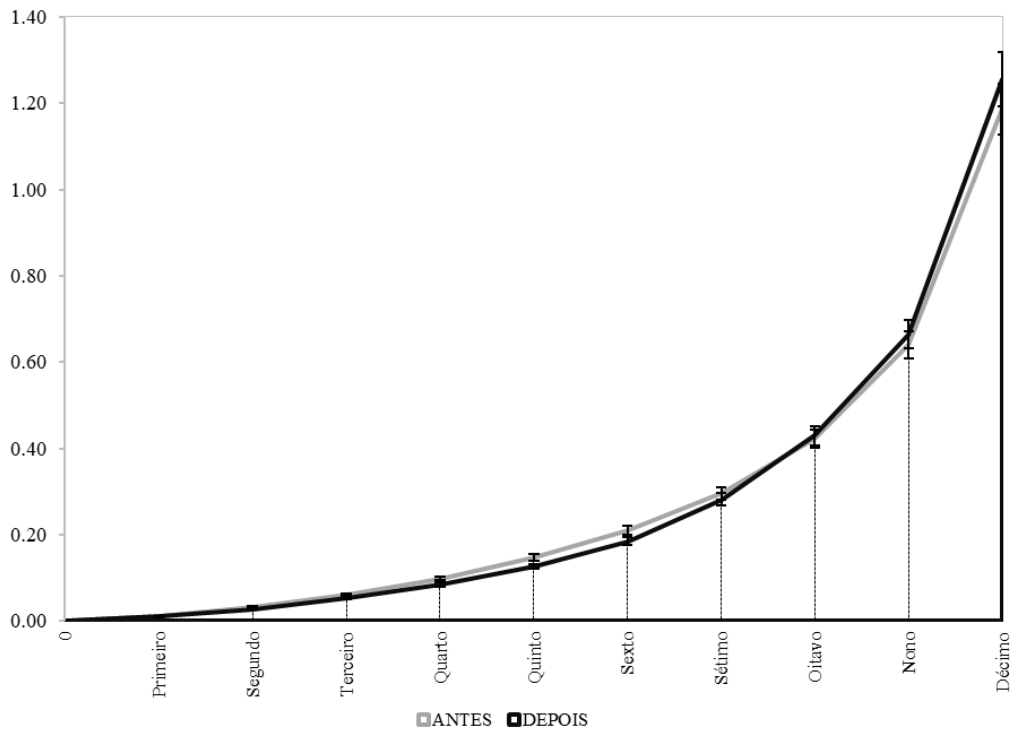
Fonte: elaboração própria

Gráfico 8 – Curva de Lorenz (dispersão das tarifas)



Fonte: elaboração própria

Gráfico 9 – Curva de Lorenz generalizada (dispersão das tarifas)



Fonte: elaboração própria