FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - EPGE

LEONARDO SIQUEIRA VASCONCELOS

Índice de preços do subitem transporte aéreo no Brasil

Rio de Janeiro
2017

LEONARDO SIQUEIRA VASCONCELOS

ÍNDICE DE PREÇOS DO SUBITEM TRANSPORTE AÉREO NO BRASIL

Dissertação submetida à Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas como requisito de obtenção do título de Mestre em Finanças e Economia Empresarial.

Orientadora: Silvia Maria Matos

Co-orientador: Mauricio Canêdo Pinheiro

Rio de Janeiro

2017

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Mario Henrique Simonsen/FGV

Vasconcelos, Leonardo Siqueira
Índice de preços do subitem transporte aéreo no Brasil / Leonardo Siqueira Vasconcelos. – 2017.
37 f.

Dissertação (mestrado) - Fundação Getulio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia.
Orientadora: Silvia Maria Matos.
Coorientador: Mauricio Canêdo Pinheiro
Inclui bibliografia.

1. Índice nacional de preços ao consumidor amplo. 2. Aeronáutica comercial. 3. Linhas aéreas – Tarifas. 4. Cointegração. I. Matos, Silvia Maria. II. Pinheiro, Maurício Canêdo. III. Fundação Getulio Vargas. Escola de Pós-Graduação em Economia. IV. Título.

CDD – 338.528

FGV

LEONARDO SIQUEIRA VASCONCELOS

"ÍNDICE DE PREÇOS DO SUBITEM TRANSPORTE AÉREO NO BRASIL"

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Economia Empresarial e Finanças da Escola de Pós-Graduação em Economia para obtenção do grau de Mestre em Economia Empresarial e Finanças.

Data da defesa: 31/05/2017

ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

Silvia Maria Matos
Orientador (a)

Mauricio Canedo Pinheiro
Coorientador(a)

Luiz Gustavo Medeiros Barbosa

Maria Margarete da Rocha Mohelsky

RESUMO

A disponibilidade de preços online representa uma oportunidade única para a construção de índices de preços e mensuração da inflação. Esse tipo de dado pode ser coletado remotamente, com grande frequência e um custo reduzido em relação ao método tradicional de coleta de preços. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), já realiza a coleta de dados *online* referente ao subitem passagem aérea. O trabalho procura mostrar evidências de que a simples coleta nos sites das empresas nem sempre é a melhor forma de se obter as variações de preço, em virtude das oscilações automáticas de preços. Adicionalmente apresenta-se uma revisão da literatura teórica e empírica destacando o método de coleta nacional e internacional. Para alcançar o objetivo proposto, utilizou-se o procedimento econométrico de séries temporais através do Modelo de Vetor Autoregressivo relacionado as variações de preços da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Palavras-chave: IPCA; transporte aéreo, cointegração

ABSTRACT

The availability of online prices represents a unique opportunity for the construction of price indexes and the measurement of inflation. This type of data can be collected remotely, at much higher frequencies, and a tiny fraction of the cost of traditional price-collection methods. The Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), through the Broad National Consumer Price Index (IPCA), already collects data online for the subitem airfare. The paper seeks to show evidence that simple collection on company websites is not always the best way to obtain price variations due to automatic price swings. Additionally, a review of the theoretical and empirical literature highlighting the national and international collection method is presented. In order to reach the proposed objective, we used the time-series econometric procedure using the Vector Autoregressive Model related to the National Civil Aviation Agency (ANAC) price changes.

Keywords: IPCA; Air transport, cointegration

Sumário

1 Introdução 8
2 Precifição das passagens aéreas 10
3 Revisão da Literatura 14
4 Preços e Índices de Passagem Aérea no Brasil 17
4.1 Tarifa Aérea Média Doméstica 17
4.2 Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo 20
4.2.1 Pesos Itens IPCA 22
4.2.2 Subitem Passagem Aérea 23
4.2.3 Comparativo entre índices de passagem aérea 25
4.2.4 Análise IPCA 2015-2016 29
5 Procedimento Econométrico 31
6 Conclusões 35
7 Bibliografia 36

1 Introdução

O IPCA é o índice de inflação utilizado pelo Banco Central do Brasil para aferir se a inflação no país está na meta, a partir da consolidação do tripé econômico em 1999. O índice é dividido em nove itens e mais de 400 subitens, sendo um desses o subitem passagem aérea, no item transporte, com uma variação de peso no IPCA entre 0,3 e 0,7. O subitem passagem aérea tem apresentado alta variação e tendência de decréscimo, sendo o componente com maior queda desde julho de 2015.

Os preços das passagens aéreas no Brasil foram liberalizados em 2001 e desde então sofrem oscilações de preços em um mesmo dia. O aumento do uso da internet e o surgimento de novas soluções têm alterado o consumo e sua decisão por parte dos consumidores. A internet viabilizou novas fontes de consulta de preço, através de mecanismos de busca de voos, e mudou o hábito de consumo dos passageiros, que toma decisão mais próxima a data de viagem, visto a guerra de preços, assim como diversificação dos destinos.

O IBGE realiza a coleta de preços das passagens aéreas todas às segundas-feiras, com uma estadia de 8 dias nos destinos e antecedência de 60 dias. No entanto, conforme observado em referencias internacionais, os demais institutos pelo mundo têm flexibilizado suas premissas no que concerne a coleta de preços online e utilizado ferramentas, como o *web scrap* para auferir de melhor maneira as variações em seus índices.

A comparação de dados entre diferentes órgãos governamentais, como a ANAC e o IBGE, demonstram a discrepância nos índices. O preço da passagem aérea média da ANAC, na comparação janeiro de 2002 e dezembro de 2016 aponta para uma alta no índice da ordem de 50%, enquanto o índice do IBGE supera os 400%. O dado do IBGE busca considerar apenas consumo de famílias residentes no Brasil em viagem a lazer ou visita a família e amigos, enquanto o da ANAC é da tarifa total paga.

A fim de entender a melhor forma de se obter as variações de preço, em virtude das oscilações automáticas de preços, o trabalho apresenta a precificação das passagens aéreas no Brasil, a partir do estudo do Nectar-ITA, com coleta por *web scrap* das passagens aéreas nacionais, e observa que variáveis como dólar, dia de antecedência de compra, impacto dos feriados, dentre outros, afetam o preço das passagens. Em

seguida, faz uma revisão da literatura, notando que institutos de estatística da Itália, Nova Zelândia e Holanda, em virtude do aumento da comercialização de itens na internet, já vem buscando a melhoria da coleta de preços por web. Após esse capítulo, são apresentadas as metodologias das tarifas aéreas domésticas da ANAC, e o índice de preços do subitem Passagem Aérea do IBGE. Por fim, é realizado um procedimento econométrico de séries temporais através do Modelo de Correção de Erros. Os resultados encontrados sugerem relação entre os índices defasados.

2 Precifição das passagens aéreas

Nos anos 90, o mercado de transporte aéreo de passageiros, em virtude da crise macroeconômica no Brasil e da crise financeira do setor, iniciou o processo de desregulamentação. Turolla et al. (2006) elucidam que a liberalização ocorreu em três rodadas: a primeira delas, em 1992, estimulou a entrada no setor à medida que extinguiu os monopólios regionais e estabeleceu as chamadas “bandas tarifárias”, isto é, limites de preços dentro dos quais a concorrência era livre; em 1997 ocorreu a segunda rodada que ampliou os limites tarifários e alavancou a competição de preços e frequências; a última rodada de liberalização se deu em 2001 e extinguiu totalmente os mecanismos de controle de preços, restando ao Departamento de Aviação Civil (DAC) o monitoramento destes. Com a liberdade de precificação das companhias aéreas, o mercado de transporte aéreo sofreu grandes alterações na primeira década de 2000: fusões e aquisições e o surgimento de novas empresas do conceito *low-cost, low-fare*, baseadas em alta tecnologia, serviços simples e padronização da frota de aeronaves.

Segundo Oliveira (2016), a modelagem da concorrência no setor aéreo segue o Equilíbrio de Bertrand-Nash (BN), com produto diferenciado e concorrência em preços entre as firmas. Trata-se de um oligopólio no qual o poder de mercado das firmas resulta da diferenciação do produto. Dentre os fatores que diferenciam os produtos do mercado aéreo destacam-se as barreiras físicas, como horário dos voos e slots, e os programas de fidelidade.

O Núcleo de Economia dos Transportes, Antitruste e Regulação (Nectar-ITA) realizou um amplo estudo de coleta de preços de tarifas de passagem aérea, por 24 meses entre 2008 e 2010, para aeroportos paulistanos, com aproximadamente 220 mil observações. A partir dos dados coletados, foi desenvolvido um modelo dos determinantes dos preços. Buscou-se tecer inferências de como determinadas variáveis afetam os preços das passagens aéreas. As variáveis explicativas de preços estão apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 2.1 – Resultados do modelo de precificação de passagens aéreas

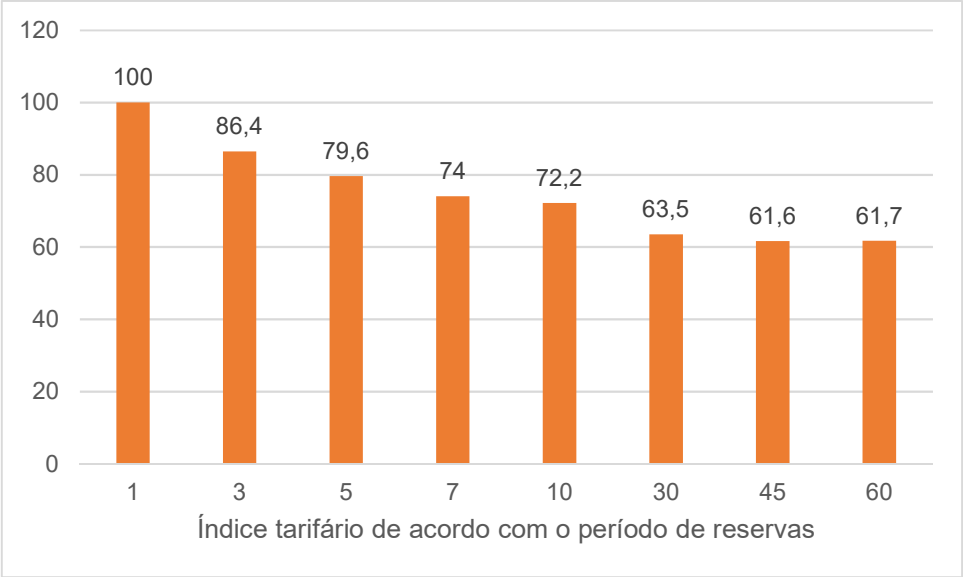
Variável	Coeficiente	Erro padrão
taxa de câmbio BRL/USD	33.975***	1,230
dias de antecedência de compra	-0.314***	0,010
voo direto (binária)	-30.913***	0,914
compra em feriado (binária)	-1.965	1,104
partida em feriado (binária)	3.872***	1,133
crise financeira global (binária)	-2.252**	0,725
restrição operacional em Congonhas	4.356***	1,017
percentual de voos atrasados nos 3 meses anteriores	11.855***	1,788
percentual de passageiros em conexão no aeroporto	-7.789	9,809
número de cias aéreas no par-de-aeroportos	-3.580***	0,217
número de cias aéreas em pares-de-aeroportos adjacentes	-0.014	0,203
número de cias aéreas no aeroporto de origem na mesma hora da partida	-1.599***	0,274
presença da Azul a partir de Viracopos para o mesmo destino	-2.421***	0,571

Fonte: Nectar (2011)
Nota: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Para a taxa de câmbio (usd) o efeito estimado é estatisticamente significante e positivo, de forma que a cada 10 centavos de desvalorização do real perante o dólar, os preços das passagens domésticas subiram 3,4%. Os custos dolarizados das empresas aéreas como combustível, arrendamento, seguros, peças para reposição, dentre outros são pressionados pelas desvalorizações cambiais.

A antecedência de compra apresentou efeito estatisticamente significante e negativo, ou seja, há descontos por antecedência de compra, provavelmente visando discriminação intertemporal de preços. O desconto por antecedência garante a segmentação de mercado das companhias aéreas no Brasil, separando o cliente *high yield* (passageiros a negócios) do *low yield* (passageiros a lazer), que em geral têm antecedências distintas. Nota-se a partir do gráfico abaixo que as passagens correspondem a 63,5%, quando reservadas com 30 dias de antecedência, do valor encontrado no dia da viagem.

Gráfico 2.1 – Antecedência de reservas



Fonte: Nectar (2011)

Ao contrário da experiência internacional, as companhias aéreas brasileiras cobram mais barato dos voos sem paradas. Os voos com escalas e conexões, apesar de mais desagradáveis ao consumidor, são 30% mais caros.

Partida em feriado tem efeito estatisticamente significante e positivo com a variável preço, de forma que voar em feriados custa em média 3,8% mais caro que em dias normais. Quanto maior o feriado (dias), mais cara é a passagem para voos nesse período, com o preço subindo 1,4% por dia de feriado. Voar na véspera de feriado custa 12% mais caro, ou seja, voar na véspera é bem mais caro que voar durante o próprio feriado. Voar no dia seguinte ao feriado custa 7% mais caro. Os feriados Corpus Christi, Natal, Tiradentes, Nove de Julho e Ano Novo são os feriados mais caros, respectivamente, com acréscimo de preços de passagens acima dos 10%. Esses resultados independem se o feriado é no meio da semana ou não, isso porque houve o controle com variável *dummy* de “feriado não prolongado” (ou seja, de meio de semana)

Quanto maior o feriado (dias), mais barata é a passagem para compra nesse período, com o preço caindo 0,7% para cada dia adicional. Como uma parcela da população que demanda transporte aérea já viajará no período, então as vendas caem durante

os feriados. Os descontos ocorrem por queda de demanda no período. Comprar no dia seguinte ao feriado custa 3,5% mais barato.

No que concerne ao horário de viagem, os aeroportos apresentam dois "picos" de preços à tarde e noite. Observa-se que não há variação de preços para cotações feitas em dias diferentes da semana ou do mês, sendo que empresas que anunciam promoções no final de semana, provavelmente o fazem não sistematicamente.

Quanto ao dia de voo, o caso base das variáveis dummy é segunda-feira, com todos os demais dias apresentando preços em média inferiores. Voos entre terça e quinta são os mais baratos, chegando a descontos de 7,3% com relação a segunda. Quanto ao período do mês, início, meio e fim de mês têm o mesmo efeito sobre os preços.

Comprar no segundo semestre é mais caro do que no primeiro semestre, explica-se isso pela maior atividade econômica do País no segundo semestre: maior demanda de clientes *high-yield* (negócios, inelástico a preços).

Cada companhia aérea adicional no par-de-aeroportos faz os preços caírem 3,6%. Companhias aéreas adicionais em pares-de-aeroportos adjacentes (aqueles partindo do outro aeroporto metropolitano) não fazem os preços caírem significativamente. Além disso, não se pode afirmar que um maior número de cias em horários próximos afeta os preços ou acirra a rivalidade.

O estudo fez uma comparação entre o IPCA de passagem aérea de São Paulo e o resultado do trabalho, apresentado como Amostra – SP, e constatou uma diferença na variação dos dois índices, conforme se observa na tabela 2.1. Os dados do IPCA tiveram um aumento nos dois anos pesquisados, enquanto o dado do estudo apresentou decréscimo. Observa-se que nesse período, os dados do IPCA superestimaram a variação de preços de passagem aérea.

Tabela 2.1 – Índice de Passagem Aérea – São Paulo - 2009-2010

Índice	2009	2010
IPCA - Passagem Aérea -SP	48%	7%
Amostra - SP	-9%	-19%

Fonte: IBGE e Nectar (2011)

3 Revisão da Literatura

A conjunção entre coleta de dados online e itens para inflação são pesquisadas por alguns autores. Cavallo (2012) afirma que a disponibilidade de preços online representa uma oportunidade única para a construção de índices de preços e mensuração da inflação ao redor do mundo, visto a quantidade de dados que podem ser coletados usando *softwares* relacionados que buscam e agregam informações detalhadas de diversos produtos. Esse tipo de dado pode ser coletado remotamente, com grande frequência e um custo reduzido em relação ao método tradicional de coleta de preços. Cavallo coordena o "*The Billion Prices Project* ", no *Massachusets Institute of Technology (MIT)*, que agrega informações de preços de inúmeros vendedores *online* em diversos países e fornece previsões de inflação em tempo real.

De acordo com Griffioen (2014), o Órgão Estatístico da Holanda tem experimentado a coleta de preços a partir da Internet através do *web scrap* (coleta de dados automatizada de preços na internet). Esse tipo de coleta de preços *online* pode substituir dados que já estão sendo coletados da Internet de forma menos eficiente. Além das considerações de eficiência, o *web scrap* oferece a possibilidade de monitorar os preços com a frequência desejada, permitindo a alta frequência.

Polidoro (2015) apresenta o referencial das estatísticas de passagens aéreas no caso italiano. Ele discute a modernização das técnicas de coleta de dados, testando o *web scrap*, e conclui que a automação da coleta de dados possibilita um grande potencial de ganhos de eficiência e qualidade. Ao testar o uso de coleta para produtos eletrônicos e passagens aéreas, ele cita que os institutos de estatísticas devem começar a utilizar o BIG Data, como já vem sendo testado pelo "*The Billion Prices Project*". Os preços mensais são coletados da seguinte forma: uma passagem na classe econômica para um adulto, numa rota conectando duas cidades ou regiões metropolitanas, além de passagem de volta com número fixo de dias, resultando no preço final que inclui taxas de agências ou aeroportuárias.

No caso do Instituto de Estatística da Nova Zelândia (2013), as tarifas domésticas foram adicionadas ao CPI (*Consumer Price Index*), índice de inflação neozelandês, em 1975. As tarifas de passagens aéreas domésticas são coletadas por Internet e por questionários enviadas a agências relativas as principais rotas (Auckland–Wellington, Auckland–Christchurch, e Wellington–Christchurch) e entre os *hubs* e aeroportos

regionais, num total de 17 rotas. As tarifas são de apenas ida, para todas as tarifas disponíveis, para cada rota que as companhias disponíveis ofertem. As tarifas internacionais seguem o padrão doméstico de coleta para doze rotas, sendo ida e volta. Essas rotas são pesquisadas nas empresas aéreas dos países de destino e das neozelandesas. Das passagens recebidas pelas agências, são selecionadas as mais barata de cada companhia aérea. As informações relativas à cobrança de refeição e bagagens, por exemplo, não são mensuradas no índice, que possuem bandas de tarifas.

O *Bureau of Labor Statistics* (BLS) calcula o Índice de Preços ao Consumidor (CPI) para tarifas aéreas nos Estados Unidos. O CPI mede mudanças nos preços pagos pelos consumidores para viagens aéreas, incluindo impostos e custos de distribuição (por exemplo, taxas de agentes de viagens). A amostra para o componente de tarifa aérea do CPI é extraída dos dados da pesquisa de Passageiros - Origem-Destino (O&D), do *U.S. Government's Bureau of Transportation Statistics*, que inquere 10% dos tíquetes, e coleta os preços de 87 cidades.

Desde janeiro de 1999, o CPI para tarifa aérea baseia-se em uma fórmula do Índice Jevons ponderado dentro de cada amostra por área geográfica, com pesos de amostragem obtidos a partir dos dados da Pesquisa O & D. No nível superior de agregação (agregando através de áreas geográficas), o CPI emprega uma versão modificada do Índice de Laspeyres, com pesos estimados a partir da despesa do consumidor, obtida através do Censo e ajustada anualmente a partir de uma pesquisa telefônica trimestralmente conhecida como TPOPS (*Telephone Point of Purchase Survey*).

Equação 3.1 - Fórmula do Índice Jevons Ponderado

$$P_J(p^0, p^t, q^0, q^t) = \prod\prod_{n=1}^{N} (p_n^t / p_n^0)^{s_n^0}$$

Sendo:

P_J= é o preço geométrico da área J no período *0* a *t*

$s_n^0 = p_n^0 q_n^t / \sum_{j=1}^{N} p_j^0 q_j^t$

p_n^t=é o preço do enésimo item observado no mês *t*

p_n^0= é o preço do mesmo item observado no mês *0*

q_n^t=é a quantidade do enésimo item consumido no mês *t*

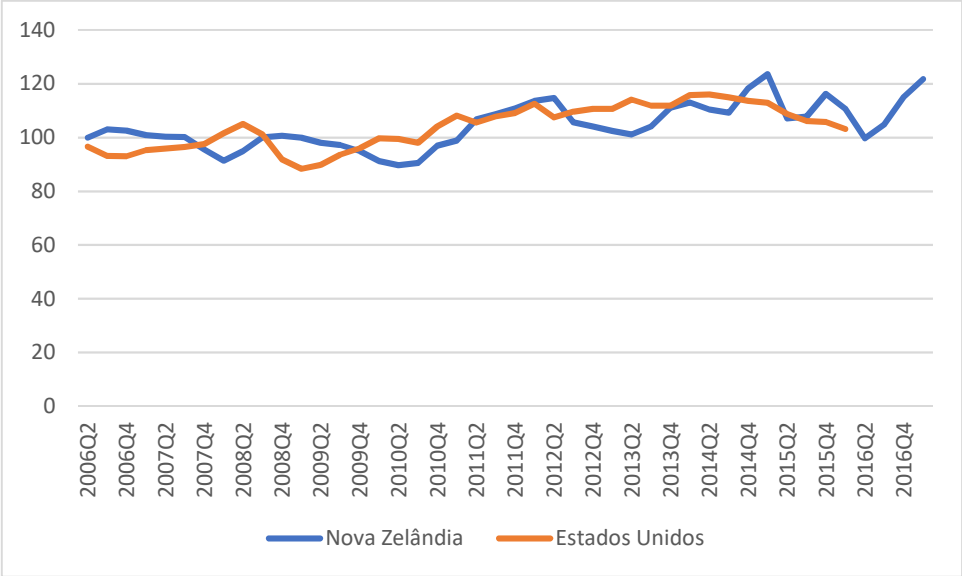
p_j^0= é o preço do *j-ésimo* item observado no mês *0*

q_j^t= é a quantidade do *j-ésimo* item observado no mês *t*

j, sendo a identificação de cada item, variando de 1 a N

Os dados de passagem aérea nos Estados Unidos e na Nova Zelândia são divulgados por trimestre e estão apresentados no gráfico 3.1. Observa-se que os dados americanos encontram-se praticamente estáveis comparados a 2º trimestre de 2006, enquanto o neozelandês está 20% superior.

Gráfico 3.1 – Comparação trimestral entre séries de passagem aérea – Estados Unidos e Nova Zelândia – 2ºTri./2006 a 4ºTri./2016 (1ºTri/2006=100)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do BLS e SNZ

4 Preços e Índices de Passagem Aérea no Brasil

4.1 Tarifa Aérea Média Doméstica

Em agosto de 2001, com o início do regime de liberdade tarifária para voos domésticos no Brasil, as empresas aéreas ficaram obrigadas a registrar junto à autoridade aeronáutica todas as bases tarifárias ofertadas e, ainda, as tarifas aéreas praticadas (efetivamente vendidas) em 63 linhas aéreas domésticas monitoradas, de acordo com o disposto na Portaria nº 1213/DGAC/2001, expedida pelo então Departamento de Aviação Civil (DAC) do Comando da Aeronáutica.

Posteriormente, o monitoramento das tarifas aéreas domésticas comercializadas passou a ser regido pela Portaria nº 447/DGAC/2004, que também foi expedida pelo Comando da Aeronáutica e revogou a Portaria anterior e estabeleceu 67 linhas aéreas domésticas monitoradas. A relação de ligações aéreas sujeitas a monitoramento econômico, e prevista pela Portaria 447/DGAC, compreende um subconjunto dos possíveis pares de aeroportos entre 29 cidades do território nacional. A relação de cidades é a seguinte: Araçatuba, Bauru, Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campinas, Campo Grande, Cuiabá, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Foz do Iguaçu, Goiânia, Joinville, Londrina, Macapá, Manaus, Marília, Navegantes, Porto Alegre, Porto Seguro, Recife, Ribeirão Preto, 26 Rio de Janeiro, Salvador, São José do Rio Preto, São Paulo, Uberlândia e Vitória. Ao todo são 32 aeroportos com transporte aéreo regular, totalizando um conjunto amplo de pares de aeroportos possíveis. Com vistas a reduzir o conjunto de mercados passíveis de monitoramento, além de excluir aqueles cuja relevância em termos de densidade de tráfego é reduzida, a portaria explicitamente elenca os pares de aeroportos envolvidos, relacionando, assim, 67 ligações.

A partir da criação da Anac, em 2005, houve relativa desregulamentação econômica, com adesão progressiva de céus abertos, substituindo o modelo “ponto-a-ponto” pelo sistema “hub-and-spoke”, na qual há acesso as principais estruturas aeroportuárias permitindo um ajuste da malha aérea de acordo com a demanda e aos equipamentos disponíveis. Dessa forma, as empresas nacionais passaram a ter *hubs*. No Brasil parte opera com hubs e outra parte com rotas.

A Portaria ANAC Nº 804/SRE, de 21 de maio de 2010, estabeleceu os procedimentos atuais para o registro das tarifas aéreas comercializadas correspondentes aos serviços de transporte aéreo doméstico regular de passageiros. São objeto de registro os dados das tarifas aéreas comercializadas em todas as linhas regulares domésticas de passageiros, correspondentes aos bilhetes de passagem emitidos. O registro deve ser realizado até o último dia útil de cada mês tendo por base os dados do mês imediatamente anterior.

O registro das tarifas aéreas domésticas comercializadas é composto dos seguintes dados:

- designador ICAO (código de 4 letras de identificação de cada aeroporto expedido pela *International Civil Aviation Organization*) do aeroporto de origem;
- designador ICAO do aeroporto de destino;
- valor da tarifa do serviço de transporte aéreo de passageiro constante do bilhete de passagem; e
- quantidade de assentos comercializados

Dentre os dados coletados, estão o valor da tarifa do serviço de transporte aéreo de passageiro constante do bilhete de passagem, sem consideras as taxas e serviços anciliares, e a quantidade de assentos comercializados. Independentemente das escalas ou conexões realizadas, o registro deve referir-se à origem e ao destino do passageiro, conforme expresso no bilhete de passagem.

Os dados referentes aos bilhetes de passagem emitidos nas condições ou circunstâncias a seguir não devem compor o registro:

- transporte aéreo não regular;
- tarifa cujo contrato de transporte aéreo esteja vinculado a um pacote terrestre, turístico ou outros serviços similares;
- tarifas decorrentes de acordos corporativos firmados entre a empresa aérea e outras organizações para a prestação do serviço de transporte aéreo com condições diferenciadas ou exclusivas;

- assentos oferecidos a tripulantes ou a outros empregados da empresa aérea de forma gratuita ou mediante tarifa com desconto individual, exclusivo ou diferenciado;

- assentos oferecidos gratuitamente ou mediante tarifa com desconto individual, exclusivo ou diferenciado ou decorrente de programas de milhagem, pontuação, fidelização ou similares;

- assentos oferecidos gratuitamente ou mediante tarifa diferenciada a crianças;

- tarifas diferenciadas para criança que não ocupe assento; e

- bilhetes de passagem emitidos por outra empresa aérea

A regulamentação vigente dispensou qualquer registro de bases tarifárias ofertadas, assim como o registro prévio de tarifas promocionais. A obrigatoriedade de registro prévio das tarifas aéreas promocionais prejudicava a concorrência e os usuários do transporte aéreo doméstico, já que as empresas precisavam aguardar 5 dias úteis para responder a qualquer promoção lançada pelas suas concorrentes.

O registro na ANAC passou a contemplar os dados das tarifas aéreas comercializadas de todas as linhas domésticas regulares de passageiros, propiciando o completo acompanhamento dos preços praticados no mercado nacional.

Os dados das tarifas aéreas constantes dos bilhetes vendidos em cada mês, independentemente da data de realização do voo, são registrados na ANAC por todas as empresas brasileiras que exploram os serviços de transporte aéreo doméstico regular de passageiros.

A metodologia atual considera a origem e o destino do passageiro constantes no bilhete de passagem, independentemente de escalas e conexões. São contemplados os dados das tarifas comercializadas de todos os bilhetes de passagem vendidos ao público adulto em geral – atualmente, mais de 50 milhões ao ano – correspondentes a todas as linhas aéreas domésticas regulares de passageiros – atualmente, mais de 8 mil pares de origens e destinos.

Importante salientar que os relatórios são construídos tendo-se como referência a comercialização de passagens pela companhia aérea, e não o tráfego de passageiros. A Tarifa Aérea Média Doméstica é um indicador que representa o valor médio pago pelo passageiro em um sentido da viagem, ida ou volta, em razão da prestação dos serviços de transporte aéreo. Este indicador é calculado por meio da média ponderada das tarifas aéreas domésticas comercializadas e as correspondentes quantidades de assentos comercializados, conforme apresentado na equação 4.1.1.

Equação 4.1.1 - Fórmula da Tarifa Aérea Média Doméstica

$$TAMD = \frac{\sum_{n=1}^{N} p_n * q_n}{\sum_{n=1}^{N} q_n}$$

Sendo:

TAMD= valor médio da passagem aérea
p_n= preço pago pela enésima passagem
q_n= quantidade consumida da enésima passagem

4.2 Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

De acordo com o Instituto Brasileiro Geográfico e Estatística (IBGE), o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) é produzido pelo Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (SNIPC), tendo como objetivo medir as variações de preços no nível do consumo pessoal.

A produção, pelo IBGE, dos Índices de Preços ao Consumidor resulta da conjugação de duas grandes bases de informações: os preços coletados e os pesos. No que concerne os preços coletados, as unidades de pesquisa são estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, concessionária de serviços públicos e domicílios (para levantamento de aluguel e condomínio). O período de coleta do IPCA estende-se, em geral, do dia 01 a 30 do mês de referência. Os pesos, ou ponderações, refletem os padrões de consumo da população estudada. O IPCA atual é ponderado a partir da Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009 desde o início 2012, incorporando as estruturas de gastos geradas a partir da Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2008-2009. Considera-se a data de referência da POF, janeiro de 2009.

A população-objetivo do IPCA abrange as famílias com rendimentos mensais compreendidos entre 1 (hum) e 40 (quarenta) salários-mínimos, qualquer que seja a fonte de rendimentos, e residentes nas áreas urbanas das regiões selecionadas.

Os procedimentos técnicos adotados na elaboração das novas estruturas se basearam no volume nº 34 da Série Relatórios Metodológicos do IBGE, dos quais destacam-se os seguintes pontos

- Os resultados do IPCA são obtidos a partir de médias aritméticas ponderadas dos índices regionais calculados para as Regiões Metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, além de Brasília - DF e do Município de Goiânia, para as respectivas populações-alvo. Posteriormente foram inseridas as cidades de Vitória, no Espírito Santo, e Campo Grande, no Mato Grosso do Sul

- Os itens agregados são: Alimentação e bebidas; Habitação; Artigos de residência; Vestuário; Transportes; Saúde e cuidados pessoais; Despesas pessoais; Educação e Comunicação

O IBGE adota a fórmula do Índice Laspeyres no cálculo do índice de preços ao consumidor. A hipótese do Índice é que as quantidades se mantem constantes ao longo do tempo.

Equação 4.2.1 - Fórmula do Índice Laspeyres

$$L_{0t} = \frac{\sum_{i=1}^{n} p_t^i \times q_0^i}{\sum_{i=1}^{n} p_0^i \times q_0^i}$$

Sendo:

L_{0J} é o índice de Laspeyres do item entre os períodos *0* e *t*;

p_t^i é o preço do subitem *i* no período *t*;

p_0^i é o preço do subitem *i* no período *0*;

q_0^i é a quantidade do subitem *i* no período *0*.

No caso do IBGE, como a coleta e divulgação é mensal, adota-se que 0 equivale a t-1, ou seja, a comparação é realizada em relação ao mês imediatamente anterior.

Segundo o IBGE: “Na fórmula de Laspeyres, as ponderações são atualizadas pela relação entre o relativo do subitem e o índice geral ao longo do tempo, portanto os pesos dos subitens sofrem algumas modificações em função de qualquer mudança nos preços de um dado subitem. Para aqueles subitens que têm crescimento de preços acima da média, os pesos crescem relativamente ao período-base; para os que têm crescimento abaixo da média, decrescem; e permanecem iguais aqueles subitens cujos relativos apresentam variações idênticas à média.”.

Assim, a acumulação dos índices mensais é descrita por:

Equação 4.2.2 - Fórmula do Índice Laspeyres

$$I_{0,t} = I_{0,1} \times I_{1,2} \times \ldots \times I_{t-1,t}$$

Utilizando o princípio do encadeamento, o número índice passa a depender da trajetória da variável preço, em vez de seus valores nos períodos inicial e final. A acumulação da fórmula acima resulta no índice de Laspeyres entre os pontos 0 e t.”

4.2.1 Pesos Itens IPCA

O IPCA é ponderado por diversos subitens agrupados em nove itens, conforme tabela 4.2.1.1. O item Transporte é o segundo com maior peso no período analisado, agrupado por semestre, responsável por aproximadamente 18% do peso do IPCA. O item Alimentação e Bebidas tem o maior peso no IPCA, em torno de 25,5%. Na comparação entre o 2º semestre de 2015 e o 2º semestre de 2016, o item Transportes perdeu aproximadamente 0,45 pontos, enquanto Alimentação e Bebida subiu quase 1p.p..

Tabela 4.2.1.1 – Peso por item – Brasil – 2º/2015 a 2º/2016

Item	Semestre		
	2º/2015	1º/2016	2º/2016
1.Alimentação e bebidas	25,00	25,61	25,99
2.Habitação	15,77	15,47	15,32
3.Artigos de residência	4,34	4,25	4,21
4.Vestuário	6,14	6,02	5,96

5.Transportes	18,28	18,38	17,90
5101.Transporte público	4,53	4,64	4,57
5101010.Passagem aérea	0,40	0,41	0,35
6.Saúde e cuidados pessoais	11,21	11,20	11,54
7.Despesas pessoais	10,73	10,63	10,71
8.Educação	4,62	4,64	4,66
9.Comunicação	3,92	3,80	3,71

Fonte: IBGE - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

O subitem passagem aérea representa aproximadamente um peso de 0,35 no 2º semestre de 2016. Esse subitem está inserido em transporte público no IPCA na classificação do SNIPC. Os subitens ônibus urbano, táxi, trem, ônibus intermunicipal, ônibus interestadual e metrô, além de ônibus escolar e transporte hidroviário completam o chamado transporte público

A partir de 1999, o IPCA passou a balizar o sistema de metas de inflação, que é instrumento básico à condução da política econômica no Brasil.

4.2.2 Subitem Passagem Aérea

Segundo o IBGE, as passagens aéreas, para fins de pesquisa de preços e estimativa de suas variações, se revestem de complexidade tal que as distinguem sobremaneira dos demais produtos e serviços pesquisados para produção dos índices de preços ao consumidor. Isso advém das características diferenciadas levadas em conta na formação do preço de aquisição de um bilhete de passagem. De acordo com a Nota técnica ‘02/2015 – SNIPC – Passagem Aérea’, o subitem em questão é auferido da seguinte:

- Destino - capitais dos estados onde estão localizadas as cidades mais visitadas do País, por motivo de visita a amigos e familiares ou por motivo de turismo.

- Aeroporto - o aeroporto da capital, sendo o principal naquelas onde existe mais do que um. Horário - todos os horários disponíveis no momento da pesquisa.

- Modalidades de tarifas - as tarifas normalmente mais encontradas, com possibilidade de serem adquiridas pelos passageiros.

- Pesquisa - realizada a cada semana, registrando, por modalidade de tarifa, o total dos valores de ida e volta mais taxa de embarque dos voos com assentos disponíveis para viagem com antecedência de 60 dias da data de ida (ou embarque). Assim, o valor da tarifa é pesquisado em data antecipada à data do embarque em torno de 60 dias.

- Cálculo - é calculado, a cada mês, através da média aritmética simples, o valor total médio, incluindo ida e volta mais taxa de embarque, de cada modalidade de tarifa pesquisada por empresa. Esse valor médio, comparado ao do mês anterior, resulta no relativo de preços daquela tarifa. Para gerar o resultado final do subitem, os relativos de preços das modalidades de tarifas pesquisadas em todas as empresas aéreas são agregados através da média geométrica simples, conforme a fórmula 4.2.1.

Equação 4.2.1 - Fórmula do subitem Passagem Aérea

$$\Delta PA = \prod_{n=1}^{N} \frac{p_n^t}{p_n^{t-1}}$$

ΔPA =Variação mensal de preço de passagem aérea

p_n^t=preço do enésimo item no período *t*

p_n^{t-1}=preço do enésimo item no período *t-1*

Pela Lei de Acesso a Informação, na qual o IBGE foi questionado sobre quais são os destinos visitados e quais são os aeroportos em cidades que contam com mais de um, a resposta foi a seguinte: "Em atendimento à sua solicitação informamos que ao IBGE não é permitido, por força de legislação, divulgar a identificação de seus informantes, assim considerados, no caso, tanto os destinos pesquisados quanto os aeroportos. Outrossim, temos ajudado com sucesso a quem nos procura sugerindo que consulte, em sites diversos, as dez cidades mais visitadas no Brasil. Quanto aos aeroportos, são os internacionais." Pela pesquisa de demanda doméstica mais recente do Ministério do Turismo, intitulada Caracterização e dimensionamento do turismo doméstico no Brasil – 2010/2011, as 10 cidades mais visitadas nas viagens domésticas são: São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Salvador (BA), Fortaleza (CE),

Brasília (DF), Recife (PE), Natal (RN), Curitiba (PR), Florianópolis (SC) e Belo Horizonte (MG). Os aeroportos internacionais de cidades com mais de um aeroporto são Galeão, no Rio de Janeiro, Guarulhos, em São Paulo e Confins, em Belo Horizonte. Dessa forma, a pesquisa não considera os aeroportos Santos Dumont, no Rio de Janeiro, e Congonhas, em São Paulo.

4.2.3 Comparativo entre índices de passagem aérea

Atualmente, no Brasil, duas entidades governamentais, o IBGE e a ANAC, dispõem de informações sobre preços e variações de passagens aéreas. No entanto, a coleta desses valores é realizada de maneira distinta entre ambas, assim como a área de abrangência e datas de viagem. Os dados da ANAC são fornecidos diretamente pelas companhias aéreas à agência, com defasagem de até um mês, e contemplam a totalidade de viagens comercializadas nas rotas de voos domésticos, sendo calculada através de uma média ponderada. Os dados do IBGE resultam de uma pesquisa do instituto nos *sites* das companhias aéreas, com antecedência de aproximadamente 60 dias, tendo como origem os aeroportos das regiões metropolitanas pesquisadas pelo IPCA e origem os aeroportos das cidades mais visitadas.

Quadro 4.2.3.1 – Comparação entre metodologias do IBGE e ANAC

Indicador	IBGE	ANAC
Origem	Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, Brasília, Goiânia, Vitória, Campo Grande	Todos os aeroportos nacionais
Destino	Capitais dos estados onde estão localizadas as cidades mais visitadas do País, por motivo de visita a amigos e familiares ou por motivo de turismo.	Todos os aeroportos nacionais
Ida	Sábado	Diariamente
Retorno	Domingo	Diariamente
Período de viagem	8 dias	Sem definição

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que a coleta do IBGE, pressupõe que o consumidor compre passagem de ida e volta numa mesma companhia aérea, que o período de 8 dias é fixo, assim como a partida ocorre num sábado e o retorno num domingo. Esse fato não é alterado em virtude de feriados, embora, de acordo com o Nectar-ITA, as passagem são mais caras no feriado. O IBGE não se refere a esse tipo de situação, ainda que no período de 2015 a 2017 os mesmos ocorreram em 4 situações de retorno do domingo e ocorrerá 1 na ida ao sábado, de acordo com o Ministério do Planejamento.

Quadro 4.2.3.2 – Feriados nacionais

Data	Feriado	2015 - Dia de semana	2016 - Dia de semana	2017 - Dia de semana
01/jan	Paz Universal	Quinta-feira	Sexta-feira	Domingo
21/abr	Tiradentes	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
01/mai	Trabalhador	Sexta-feira	Domingo	Segunda-feira
07/set	Independência	Segunda-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
12/out	Ns Sra Aparecida	Segunda-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
28/out	Funcionário Público	Quarta-feira	Sexta-feira	Sábado
02/nov	Finados	Segunda-feira	Quarta-feira	Quinta-feira
15/nov	Proclamação da República	Domingo	Terça-feira	Quarta-feira
25/dez	Natal	Sexta-feira	Domingo	Segunda-feira

Fonte: Ministério do Planejamento

No que concerne aos aeroportos de partida, de acordo com a Hotran, no final de 2016, 66 aeroportos brasileiros dispunham de voos regulares domésticos. Desses 66 aeroportos, 15 são responsáveis por aproximadamente 80% dos assentos semanais disponibilizados. Observa-se que os aeroportos nas cidades de Campinas, Cuiabá e Florianópolis estão inseridos nessa lista de aeroportos mais movimentados e não são cidades do SNIPC. Em contraposição, os aeroportos de Belém, Vitória e Campo Grande, que são pesquisados pelo IBGE, encontram-se nas posições 16ª, 17ª e 21ª respectivamente.

Tabela 4.2.3.1 – Participação dos aeroportos em relação aos assentos semanais ofertados

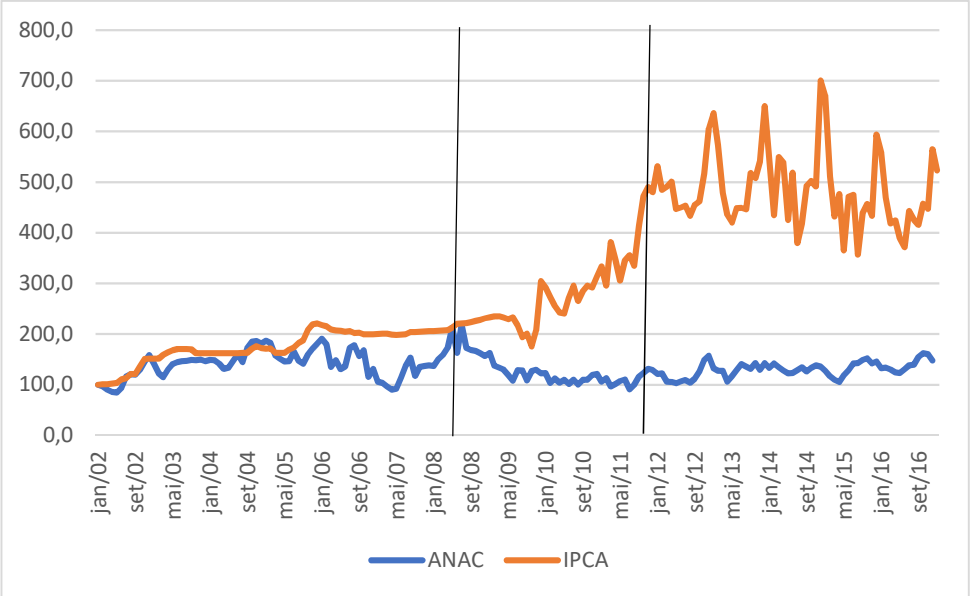
Aeroporto	Região	Participação (em %)
Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos	Sudeste	14,3
Pres. Juscelino Kubitschek	Centro-Oeste	9,4
Viracopos	Sudeste	8,6
Congonhas	Sudeste	6,8
Galeão - Antônio Carlos Jobim	Sudeste	5,2
Tancredo Neves	Sudeste	4,9

Salvador - Deputado Luís Eduardo Magalhães	Nordeste	4,8
Salgado Filho	Sul	4,4
Guararapes Gilberto Freyre	Nordeste	4,2
Aeroporto Internacional Afonso Pena/Curitiba	Sul	4,1
Aeroporto Internacional Pinto Martins	Nordeste	4,1
Santos Dumont	Sudeste	3,3
Santa Genoveva	Centro-Oeste	2,4
Marechal Rondon	Centro-Oeste	1,8
Hercílio Luz	Sul	1,8

Fonte: Hotran. Anac.
Nota: Voos nacionais em 31/12/2016

O Gráfico 4.2.3.1 apresenta a comparação das séries brasileiras de passagens aéreas. O incremento do índice acumulado do IBGE entre janeiro de 2002 e dezembro de 2016 foi de 465%, enquanto o da ANAC foi de 48%. Até maio de 2008, a série da ANAC teve maior oscilação que a série do IBGE, embora nesse mês ambas as séries apresentassem um índice acumulado semelhante, de 212 pontos. A partir de então, o índice do IBGE sempre foi superior ao da ANAC, influenciado pelo período de junho de 2008 a janeiro de 2012, no qual acumulou um incremento de 150%, enquanto o índice da ANAC teve queda de aproximadamente 43%. Entre fevereiro de 2012 e dezembro de 2016, o índice da ANAC acumulou uma alta de 22% em detrimento ao do IBGE com 6%.

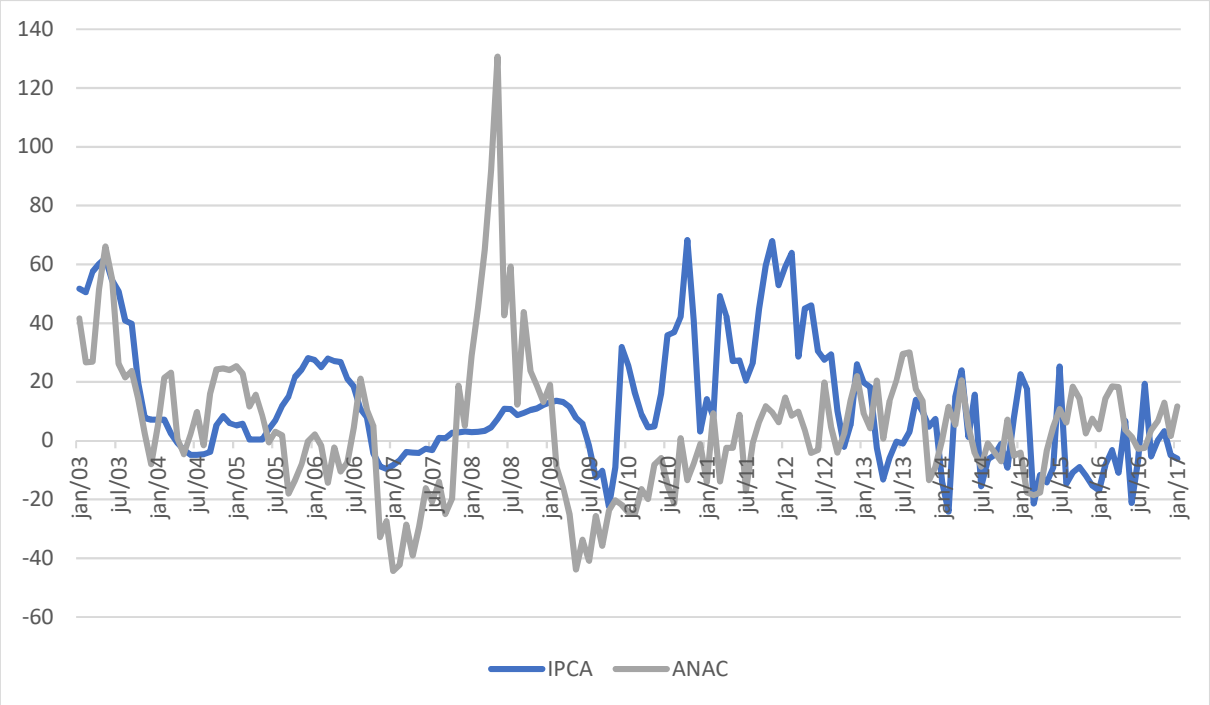
Gráfico 4.2.3.1 – Comparação mensal entre séries de passagem aérea - Brasil – jan./2002 a dez./2016 (jan./2002=100)



Fonte: elaboração própria

O maior índice acumulado em 12 meses para a ANAC foi observado em maio de 2008, incremento acumulado de 130%, quando três meses do período apresentaram altas mensais superiores a 20%, enquanto para o IBGE foram observados em outubro de 2010 e novembro de 2011, alta acumulada de 68%. No período de 2002 a 2016, a ANAC apresentou as maiores deflações acumuladas nos 12 meses findados em janeiro de 2007 e maio de 2009, com queda de 44%, enquanto o IBGE teve recuo de 24% no índice acumulado de 12 meses. Nota-se que as oscilações não ocorreram no mesmo período para as séries distintas. O crescimento médio anual do índice do IBGE foi de aproximadamente 14%, enquanto o referente a ANAC foi de 5,5%.

Gráfico 4.2.3.2 – Comparação acumulada de 12 meses entre séries de passagem aérea - Brasil – jan./2002 a dez./2016



Fonte: elaboração própria

O IBGE calcula o índice de preços do subitem transporte aéreo pelo índice Dutot, que é a divisão do preço médio no período t em relação ao período 0, sem ponderação de quantidade e obtendo a variação de preço de um mês em relação ao imediatamente anterior. A ANAC produz um indicador de tarifa aérea média doméstica, um valor absoluto, com a quantidade e preços variando mensalmente. A obtenção do índice de variação de preços através da ANAC, ao se fazer a divisão das tarifas em meses distintos, considera que a ponderação do preço pela quantidade é variável

mensalmente. O índice utilizado pelo *BLS* incorpora essa variação de quantidade ao utilizar o índice Jevons, que é ponderado através da pesquisa O-D.

4.2.4 Análise IPCA 2015-2016

Considerando o período de julho de 2015 (após a divulgação de nota técnica das passagens aéreas) a novembro de 2016 (último dado disponível), apenas três subitens apresentaram valores extremos entre os dez menores e dez maiores da série de todos os subitens em um mês: Cenoura, Mamão e Passagens aéreas.

Tabela 4.2.4.1 – Valores mínimos e máximos para itens selecionados

Subitem	Valor mínimo entre os 10 menores	Mês de ocorrência	Valor máximo entre os 10 maiores	Mês de ocorrência
Cenoura	-23,72%	Junho-2016	32,64%	Janeiro-2016
Mamão	-26,97%	Julho-2016	42,00%	Março-2016
Passagem Aérea	-24,09%	Agosto-2015	37,07%	Dezembro-2015

Fonte: IBGE - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

Dentre os maiores desvio padrão, passagem aérea ficou em quarto lugar das maiores variações, atrás de abacate (17,92%), mamão (17,29%), cebola(15,10%), com 14,91%.

Os alimentos são sazonais e dependem do fator climático, de forma que observa-se que passagem aérea é o subitem, excluído alimentos e bebidas, com maior imprevisibilidade de passagem segundo a coleta de dados do IBGE. Somado a isso, passagem aérea tem a segunda menor mediana dentre os subitens, com -2,39% no período, atrás de cenoura com -3,37%, impactando negativamente o IPCA.

De acordo com a ponderação do IBGE, o item passagem aérea apresentava em janeiro de 2009, peso de 0,3170 no IPCA, de um total de 100. O item cenoura impactava em 0,0477, cebola em 0,1145 e mamão em 0,0812, ou seja, mesmo somado os outros três itens, a importância de passagem aérea era maior. Observa-se que a ponderação de passagem aérea no IPCA vem sofrendo queda em virtude

das constantes variações negativas coletadas pelo IBGE no período julho 2015 a dezembro de 2016.

Tabela 4.2.4.2 – Peso por subitem Passagem Aérea segundo mês – Brasil – jul./2015 a dez./2016

Mês	Peso no mês (Percentual)	
	2015	2016
janeiro		0,520
fevereiro		0,482
março		0,402
abril		0,357
maio		0,360
junho		0,328
julho	0,431	0,312
agosto	0,431	0,371
setembro	0,323	0,355
outubro	0,396	0,346
novembro	0,408	0,380
dezembro	0,383	0,341

Fonte IBGE - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

Arroz, costela, contra-filé, aluguel, condomínio, taxa de água e esgoto, mão-de-obra em reparos, gás de botijão, energia, móveis para sala e quarto, televisor, refrigerador, calça e sandália são exemplos dos subitens com maior peso que passagem aérea.

5 Procedimento Econométrico

Essa seção visa apresentar sumariamente os procedimentos econométrico que serão utilizados para a comparação do índice de preços da ANAC e do IPCA. A estimação será realizada pelo procedimento conhecido Modelo de Correção de Erros (VEC), porém, antes de realizar a estimação é necessário realizar uma série de procedimentos a fim de verificar a presença de raiz unitária e cointegração.

Primeiro é realizado o teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para verificar a presença de raiz unitária nas séries, ou seja, verificar a estacionariedade das séries. A regressão entre séries não estacionárias pode resultar no chamado fenômeno da regressão espúria. O teste ADF testa a hipótese nula de existir uma raiz unitária contra a hipótese alternativa de que a série é estacionária através da estimação da seguinte regressão:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Em que ε_t é um termo de erro de ruído branco puro e $\Delta Y_{t-i} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, sucessivamente. A hipótese nula é que $\delta = 0$, nesse caso não é possível rejeitar a hipótese nula de que a série não é estacionária, já a hipótese alternativa é que $\delta < 0$, neste caso, sendo rejeitada a hipótese nula a série é estacionária.

Após os testes de raiz unitária é realizado o teste de cointegração de Johansen, definindo o posto da matriz ϕ para que seja possível estimar os vetores de cointegração da matriz β. Para Engle e Granger (1987), quando os elementos de um vetor X_t, n x 1, são ditos cointegrados de ordem (d, b), denotados por $X_t \sim CI(d, b)$, se:

i. Todos os elementos de são integrados de ordem d.

ii. Existe um vetor não nulo, β, tal que: $u_t = X_t'\beta \sim I(d-b), b > 0$

De acordo com a primeira condição, as constantes devem possuir mesma ordem de integração e a segunda condição implica que a combinação linear de e o vetor de cointegração β é integrada de ordem $(d - b)$. No longo prazo $X_t'\beta = 0$, o que significa que há uma combinação linear perfeita entre os elementos no sentido de que eles seguem uma tendência comum, no entanto essa relação de longo prazo pode ser alterada temporariamente por choques de curto prazo, representados por u_t, que se dissipam no tempo. Dado que u_té estacionário, a teoria sobre a cointegração se

preocupa em utilizar essa informação para melhor ajustar o modelo de correção de erros (VEC).

Antes de realizar a estimação do VEC é necessário realizar uma série de procedimentos a fim de verificar a presença de raiz unitária, cointegração e determinar a quantidade de lags a ser utilizada. Foi realizado o teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para verificar a presença de raiz unitária nas séries. A série do IPCA apresentou não estacionariedade. Foi realizada a primeira diferença nos logaritmos dos índices e novamente aplicou-se o teste ADF, os resultados foram significativos e os resultados dos testes são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 5.1: Resultado do teste de raiz unitária de ADF

Indicador	ANAC	IPCA
Tau (Valor observado)	-15,496	-15,218
Tau (Valor crítico)	-0,067	-0,067
p-valor (unilateral)	< 0,0001	< 0,0001
alfa	0,05	0,05

Fonte: elaboração própria

Antes de estimar o VEC é necessário verificar a cointegração entre as séries e também especificar o número de defasagens para eliminar a autocorrelação nos resíduos.

Tabela 5.2 - Estimação da ordem

Número de intervalos	AIC	HQ	BIC	FPE
1	-9,134	-9,090	-9,025	0,000
2	-9,188	-9,114	-9,006	0,000
3	-9,196	-9,093	-8,942	0,000
4	-9,281	-9,148	-8,954	0,000
5	**-9,307**	-9,145	-8,907	0,000

Fonte: elaboração própria

Tabela 5.3 - Teste do lambda max

H0 (No. de equações de cointegração)	Autovalor	Estatística	Valor crítico	p-valor
Nenhuma	0,338	71,865	15,892	< 0,0001
No máximo 1	0,256	51,479	9,164	< 0,0001

Fonte: elaboração própria

Tabela 5.4 - Teste do traço

H0 (No. de equações de cointegração)	Autovalor	Estatística	Valor crítico	p-valor
Nenhuma	0,338	123,345	20,262	< 0,0001
No máximo 1	0,256	51,479	9,164	< 0,0001

Fonte: elaboração própria

De acordo com a tabela 5.2, optou-se por utilizar cinco defasagens por ter sido significante no AIC. Determinado o número de defasagens, foi realizado o teste de lambda max e o teste do traço para verificar a existência de cointegração entre as séries. Ambos os testes indicaram uma relação de cointegração ao nível de 0,05.

Foi estimado o modelo, com variáveis *dummies* mensais s1, s2, s3, s4, s5, s6, s7, s8, s9, s10 e s11, além da constante e tendência, que formam as variáveis determinísticas. As variáveis endógenas são ANAC e IPCA. O processo de estimação foi realizado em dois estágios, sendo o primeiro por aproximação de Johansen e o segundo por método dos mínimos quadrados.

Tabela 5.5 – Coeficientes estimados para longo prazo

Equação	ε^{ANAC}	ε^{IBGE}
ANAC	0,0232	0,0038
	(0,0032)	(0,0040)
IBGE	0,0066	0,0011
	(0,0009)	(0,0011)

Fonte: elaboração própria

Nota: (desvio-padrão)

Pela Tabela 5.5, observa-se que os coeficientes associados ao desvio de equilíbrio de longo prazo estimados são baixos. O impacto da ANAC em seus próprios erros foram os valores mais altos comparativamente aos demais.

Tabela 5.6 – Parâmetros estimados do modelo VEC para curto prazo

Correção de erros	d(ANAC)	d(IPCA)	Correção de erros	d(ANAC)	d(IPCA)
d(ANAC)(t-1)	-0.928 ***	-0.310 ***	CONST	0.008	0.023
	(0.110)	(0.091)		(0.016)	(0.013)
	[-8.410]	[-3.421]		[-0.480]	[1.738]
d(IPCA)(t-1)	-0.240	0.575 *	S1 (t)	0.029	-0.055
	(0.278)	(0.228)		(0.041)	(0.033)
	[-0.863]	[2.523]		[0.719]	[-1.650]
d(ANAC)(t-2)	-0.655 ***	-0.178	S2 (t)	0.015	-0.029
	(0.121)	(0.099)		(0.042)	(0.034)
	[-5.416]	[-1.796]		[0.371]	[-0.861]

d(IPCA)(t-2)	-0.146 (0.235) [-0.619]	0.352 (0.193) [1.825]	S3 (t)	0.077 (0.040) [1.909]	-0.004 (0.033) [-0.136]
d(ANAC)(t-3)	-0.538 *** (0.116) [-4.641]	-0.137 (0.095) [-1.444]	S4 (t)	0.127 ** (0.042) [3.042]	-0.055 (0.034) [-1.592]
d(IPCA)(t-3)	-0.053 (0.196) [-0.271]	0.362 * (0.161) [2.252]	S5 (t)	0.115 ** (0.042) [2.749]	-0.008 (0.034) [-0.220]
d(ANAC)(t-4)	-0.420 *** (0.106) [-3.971]	-0.056 (0.087) [-0.651]	S6 (t)	0.212 *** (0.040) [5.355]	-0.040 (0.033) [-1.239]
d(IPCA)(t-4)	-0.165 (0.146) [-1.126]	0.109 (0.120) [0.905]	S7 (t)	0.085 * (0.041) [2.064]	-0.058 (0.034) [-1.717]
d(ANAC)(t-5)	-0.248 *** (0.075) [-3.311]	-0.033 (0.062) [-0.544]	S8 (t)	0.059 (0.042) [1.399]	0.003 (0.035) [0.088]
d(IPCA)(t-5)	-0.066 (0.094) [-0.710]	-0.086 (0.077) [-1.120]	S9 (t)	0.156 *** (0.038) [4.071]	0.011 (0.031) [0.365]
			S10 (t)	0.062 (0.041) [1.525]	0.021 (0.034) [0.611]
			S11 (t)	0.044 (0.040) [1.095]	0.077 * (0.033) [2.350]
			TREND(t)	0.000 (0.000) [0.310]	0.000 (0.000) [-0.808]

Fonte: elaboração própria

Nota: (desvio-padrão); [t-valor], * P< 0 05; ** P< 0 01; *** P< 0 001.

Nota-se que em curto prazo, no modelo estimado, o índice do IPCA é afetado pelos índices do IPCA e da ANAC em períodos defasados. Os índices do IPCA e da ANAC com ordem de defasagem um indicam que um aumento unitário no IPCA e na ANAC defasados em um mês impactam em 0,575 e -0,310 no IPCA contemporâneo, respectivamente. As variáveis sazonais não afetam o IPCA.

6 Conclusões

A apuração de preços médios por meio da simples coleta de dados das tarifas ofertadas no site das empresas aéreas não constitui um bom indicador para captar a realidade da evolução dos preços do setor, pois representam somente a oferta em determinado momento, desconsiderando quantas passagens são efetivamente comercializadas a cada tarifa disponibilizada, comprometendo os resultados. Além disso, os valores das tarifas ofertadas oscilam a todo o momento, em virtude de promoções e outros fatores. Ou seja, o fato de uma empresa ofertar determinada tarifa em seus canais de venda não implica que aquela tarifa foi ou será comercializada de fato.

Através da comparação dos dados de passagem aérea do IBGE e da ANAC, embora a ANAC cubra a totalidade das passagens comercializadas, e os aeroportos de observação do IBGE correspondam a 71% dos assentos ofertados de voos domésticos nacionais, observa-se uma variação dos dados, com o IBGE apresentando índices superiores a ANAC.

O cálculo do subitem passagem aérea, pelo IBGE, através do índice Dutot, não considera as variações sazonais dos destinos turísticos, ao não se ponderar o subitem através da quantidade. O uso do índice Jevons ponderado pelo *BLS* se aproxima mais da realidade ao utilizar os dados da Pesquisa O-D. Uma possível solução para ausência dessa pesquisa no Brasil poderia ser o uso dos dados de quantidade de passagens vendidas da ANAC, pelo IBGE.

O uso de *web scrap*, pelo IBGE, para a coleta de preços online de passagem aérea aproximaria a variação do índice de preços a realidade dos dados, respeitando as premissas do usuário a lazer, mas possibilitando a coleta diária, com intervalos distintos de viagens. A busca pela eficiência nos dados do primeiro subitem coletado completamente por internet é fundamental em um momento em que a comercialização virtual de produtos e serviços têm se expandido.

7 Bibliografia

Agência Nacional de Aviação Civil, Relatório de Tarifas Aéreas Domésticas – Nacional. Disponível em: < http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/empresas/envio-de-informacoes/tarifas-aereas-domesticas-1/relatorio-de-tarifas-aereas-domesticas-nacional> Acesso em 24 de abril de 2017

Cavallo, A., Online and official price indexes: Measuring Argentina's inflation. Journal of Monetary Economics (2012). Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmoneco.2012.10.002>. Acesso em 19 de janeiro de 2017

Griffioen, G., R. Haan, J. & Willenborg L. Collecting clothing data from the Internet (2014). Disponível em: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.22/2014/UNECE-ILO_2014_Griffioen_deHaan_Willenborg.pdf> Acesso em 10 de março de 2017

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1419> Acesso em 31 de janeiro de 2017

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Nota Técnica 02/2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/disseminacao/destaques/pdf/2015_05_28_nota_tecnica_snipc_02_2015.pdf> Acesso em 31 de janeiro de 2017

Ministério do Planejamento, Feriados Nacionais. Disponível em http://www.planejamento.gov.br/assuntos/gestao-publica/noticias/divulgado-calendario-de-feriados-nacionais-de-2016. Acesso em 27 de janeiro de 2017

Lent, J., & Dorfman, A.H. A transaction price index for air travel (2005). Disponível em: < https://stats.bls.gov/opub/mlr/2005/06/art2full.pdf> Acesso em 13/06/2017

Núcleo de Economia dos Transportes, Estudo de Preço de Passagens Aéreas em Aeroportos Paulistanos (2011). Disponível em: < http://www.nectar.ita.br/estudopricing2011vf.pdf>. Acesso em 20 de fevereiro de 2017

Oliveira, A., Avaliação empírica dos impactos competitivos de regras regulatórias de redistribuição de slots em aeroportos. The Journal of Transport Literature (2016), Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/jtl/v10n4/2238-1031-jtl-10-04-0040.pdf>. Acesso em 19 de janeiro de 2017

Polidoro, F., et ali, Web scraping techniques to collect data on consumer electronics and airfares for Italian HICP compilation. Statistical Journal of the IAOS 31 (2015). Disponível em: <http://www.cisstat.com/BigData/CIS-

BigData_04_Eng%20%20ISTAT%20Web%20scraping-HICP.pdf>. Acesso em 19 de janeiro de 2017

Turolla, F. A.; Lovadine, D. & Oliveira, A. V. M. (2006). Competição, colusão e antitruste: estimação da condita competitiva de companhias aéreas. Revista Brasileira de Economia, 60, 4, 425-459.

Statistics New Zealand, Domestic and international air transport in the CPI (2013). Disponível em <http://www.stats.govt.nz/tools_and_services/newsletters/price-index-news/apr-13-article-air-transport.aspx>. Acesso em 19 de janeiro de 2017