

Tema 2: Regulação da Atividade Econômica

Regulação, Concorrência e Alinhamento de Incentivos

*- Simulação de impactos da adoção de instrumentos de indução
de serviços aéreos em mercados de média e baixa densidade*

Alessandro V. M. Oliveira

Núcleo de Economia do Transporte Aéreo
Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Índice

1. INTRODUÇÃO	3
2. A AVIAÇÃO DE MÉDIA E BAIXA DENSIDADE E A SUBVENÇÃO ECONÔMICA .	10
2.1 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS DA AVIAÇÃO DE BAIXA E MÉDIA DENSIDADE	10
2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA SUBVENÇÃO ECONÔMICA	15
2.2.1 <i>A Economia da Promoção Industrial e seus Riscos</i>	15
2.2.2 <i>Bens Meritórios e Externalidades Positivas</i>	19
3. REGULAÇÃO AEROPORTUÁRIA E SUBVENÇÃO ECONÔMICA À AVIAÇÃO DE BAIXA E MÉDIA DENSIDADE: A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL.....	26
3.1 O ESA NORTE-AMERICANO E O PSO EUROPEU	26
3.2 Os AEROPORTOS “Low Cost”	29
4. INICIATIVA DE FOMENTO À COBERTURA DO TRANSPORTE AÉREO: O PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DA AVIAÇÃO REGIONAL (PDAR)	33
4.1 A MEDIDA PROVISÓRIA N. 652/2014 E A ABRANGÊNCIA DO PROGRAMA	33
4.2 EVOLUÇÃO RECENTE DA AVIAÇÃO DE MÉDIA E BAIXA DENSIDADE NO BRASIL	39
5. ESTUDO DE MERCADO E POTENCIAIS IMPACTOS DO PDAR	49
5.1 MODELAGEM ECONOMÉTRICA DE DEMANDA AEROPORTUÁRIA	50
5.2 MODELAGEM ECONOMÉTRICA DA COBERTURA TERRITORIAL REGIONAL	62
5.3 ANÁLISE DE IMPACTOS REGULATÓRIOS	68
CONCLUSÃO	76
REFERÊNCIAS.....	80

Resumo

O presente estudo tem por objetivo analisar os possíveis impactos de uma política de fomento com instrumentos de subvenção econômica à operação de companhias aéreas em aeroportos de média e baixa densidade de tráfego no Brasil. Em um arcabouço de política industrial recentemente lançado - e com previsão de ser implementado a partir de 2015 pelo governo federal -, foi instituído, por meio da Medida Provisória 652/2014, o

Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional, PDAR, plano cuja gestão operacional dos recursos ficará a cargo da Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República (SAC). Ao longo do presente trabalho, será feita uma quantificação dos potenciais impactos da implementação desse programa. Combinando-se instrumentos qualitativos, análises de séries históricas, modelagem teórica e econométrica, bem como simulações de cenários de bem-estar econômico, busca-se avaliar a problemática da aviação regional brasileira tanto no contexto do livre mercado quanto sob uma possível influência governamental com realinhamento (ou desalinhamento) de incentivos empresariais nos mercados regionais de transporte de passageiros do País.

Palavras-chave: regulação; aviação regional; econometria.

1. Introdução

O presente estudo tem por objetivo analisar os possíveis impactos de uma política de fomento com instrumentos de subvenção econômica à operação de companhias aéreas em aeroportos de média e baixa densidade de tráfego no Brasil. Em um arcabouço de política industrial recentemente lançado - e com previsão de ser implementado a partir de 2015 pelo governo federal -, foi instituído, por meio da Medida Provisória 652/2014, o **Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional, PDAR**, plano cuja gestão operacional dos recursos ficará a cargo da Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República (SAC). Ao longo do presente trabalho, será feita uma quantificação dos potenciais impactos da implementação desse programa. Combinando-se instrumentos qualitativos, análises de séries históricas, modelagem teórica e econométrica, bem como simulações de cenários de bem-estar econômico, busca-se avaliar a problemática da aviação regional brasileira tanto no contexto do livre mercado quanto sob uma possível influência governamental com realinhamento (ou desalinhamento) de incentivos empresariais nos mercados regionais de transporte de passageiros do País.

De tempos em tempos, ao longo das décadas, o tema de fomento à aviação de média e baixa densidade - conhecida como “aviação regional” - entra na pauta das autoridades responsáveis pelo transporte aéreo no Brasil. Esse comportamento cíclico dos debates e pleitos em torno de uma política industrial para o setor ocorre por conta de uma combinação de fatores referentes, por um lado, ao maior ou menor sucesso do regime de livre mercado à atuação das companhias aéreas - com visíveis resultados de menores preços e mais opções de consumo - e, por outro lado, referentes a uma maior ou menor

preocupação com o provimento dos serviços aéreos ao longo do território nacional - a chamada “cobertura do transporte aéreo”. Muito se discute, inclusive, acerca um possível *trade-off* entre livre mercado e cobertura territorial do transporte aéreo. Foi assim ao final dos anos 1960, com os debates que levaram à instituição das subvenções econômicas da **RIN - Rede de Integração Nacional**, e em meados dos anos 1970, com a instituição do **SITAR - Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional**. Essas iniciativas governamentais visavam alavancar - ou pelo menos sustentar - a cobertura do transporte aéreo medida pelo número de cidades servidas, considerando a premissa de que esses mercados não interessavam às grandes companhias aéreas estabelecidas por não possuírem viabilidade econômico-financeira. O último desses instrumentos (SITAR) terminou oficialmente em meados dos anos 1990 com a sequência de rodadas de desregulação do setor aéreo no País que culminaram na publicação do instrumento nitidamente pró-livre mercado constituído pela Lei de Criação da Agência Nacional de Aviação Civil, Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005.

No caso do anúncio recente do governo federal, tem-se que o programa de subsídios às companhias aéreas está aninhado em um conjunto de ações denominada de “Programa de Investimentos em Logística: Aeroportos”, lançado no final de 2012, e que prevê reformas, melhorias e expansões da infraestrutura aeroportuária de 270 aeroportos regionais, em um investimento previsto de 7,3 bilhões de reais¹. A ideia principal do conjunto de medidas é casar as iniciativas de investimentos em infraestrutura de

¹ Fonte: página da Secretaria de Aviação Civil, www.aviacaocivil.gov.br, acesso em 8 de setembro de 2014.

aeroportos regionais com uma maior garantia de que os aeroportos terão o provimento de voos da aviação regular, mas de uma maneira a não interferir nos princípios de liberdade operacional das empresas - malhas aéreas, frequências de voo, designação de aeronaves - consagrados na Lei de Criação da ANAC. O governo federal vislumbra a possibilidade de que “que 96% da população brasileira esteja a menos de 100 km de distância de um aeroporto apto ao recebimento de voos regulares”².

Este trabalho pretende avaliar os potenciais custos e benefícios das medidas de subvenção econômica anunciadas pelas autoridades, bem como apontar riscos e potencialidades associados. A aviação de média e baixa densidade representa pouco menos de 10% da aviação comercial brasileira, sendo que nos últimos anos o número de cidades servidas voltou a cair, atingindo 116 aeroportos - primeiro semestre de 2014 -, trazendo novamente o temor de que se possa voltar a patamares próximos dos valores mínimos da década de 1970, quando somente 92 cidades eram atendidas por voos regulares. Historicamente, o SITAR foi criado justamente com o objetivo de conter a queda da cobertura aérea que foi estabelecida com a mudança tecnológica dos grandes jatos e os choques do preço do petróleo da ocasião.

A aviação regional em muitas circunstâncias pode ser trabalhada teoricamente sob a premissa de ser um **bem meritório**, dada a sua potencialidade de atuar como facilitador do crescimento econômico regional e local e de integrar localidades remotas ao

² Fonte: “Programas - Infraestrutura Regional de Aeroportos”, disponível em www.aviacaocivil.gov.br, acesso em 8 de setembro de 2014.

desenvolvimento das demais regiões do país. Interessante notar que, por conta dessa característica, a aviação de média e baixa densidade pode gerar **externalidades positivas** que são geradas quando a operação é assegurada ou atraída, ou mantida. A forte vulnerabilidade a choques de custos e demanda desse segmento da aviação é um potencial problema da cobertura aérea no Brasil, o que acaba por deixar milhões de passageiros pelo país afora desprovidos de um serviço rápido e eficiente que poderia gerar economias de aglomeração, geração de empregos, renda e bem estar associado a lazer e turismo, além de externalidades de rede com relação ao restante da malha aérea.

A concessão de subsídios à operação de companhias aéreas é, entretanto, tema bastante controverso. Por um lado, temos a experiência internacional, que demonstra ser esse tipo de fomento uma prática comumente observada em diversos países ao redor do mundo. De fato, tradicionalmente, tanto Comunidade Europeia como EUA concedem subsídios à aviação de baixa e média densidade, chamados “Serviços Públicos Obrigatórios” (*Public Service Offers*, PSO) ou “Serviços Aéreos Essenciais” (*Essential Air Services*, EAS). Recentemente, China, Índia, Rússia - países dos chamados BRICS - vêm reforçando o caráter estratégicos da aviação de baixa e média densidade com anúncios de programas de investimentos em aeroportos regionais³. Outro país de grande extensão territorial e que possui esquema similar de fomento é a Austrália.

Por outro lado, as críticas a esse tipo de programa são frequentes. Sobretudo em se tratando de um mercado caracterizado pela livre concorrência, em que a inserção da

³ "Aeroportos se multiplicam na Ásia para receberem "boom" turístico", Folha de São Paulo, 30/7/2014.

ação governamental acaba por desalinhlar os incentivos empresariais na busca da eficiência dinâmica. No passado, empresas aéreas se tornaram nitidamente ineficientes por conta de fatores causados pela regulação econômica e a concessão de subsídios, que chegou a atingir quase 20% das receitas das empresas⁴. É inquestionável que a desregulação econômica e o livre mercado produziram como resultado um mercado mais eficiente, com quedas de custos unitários, redução de tarifas e crescimento acelerado com maior popularização do setor aéreo e inserção de novos segmentos de consumidores. Muitas críticas às subvenções econômicas são direcionadas aos riscos advindos de possível comportamento oportunista e seleção adversa: empresas informando estruturas de custos inconsistentes com os custos médios operados e obtendo subsídios quando não deveriam ser selecionadas; indicação de cidades baseada na tendência dos governos em apontar politicamente mais cidades do que seria economicamente desejável. O grande desafio de qualquer esquema de subsídios sempre é entender quando, onde, como e quem deveria ser subsidiado. Essas informações são de difícil e custoso acesso, o que pode comprometer a qualidade das políticas adotadas. Erros no desenho das políticas públicas podem ser cruciais para o comprometimento dos ganhos obtidos até o momento e que foram permitidos pela liberalização de mercados.

O presente trabalho visa estudar duas das variáveis mais importantes da aviação de baixa e média densidade: a **demanda aeroportuária** - número de passageiros em aeroportos regionais - e a **cobertura territorial** - número de localidades servidas pela

⁴ "Programa para aviação regional reaviva subsídios", Valor Econômico, 31/7/2014.

aviação regional. Usando modelos econométricos para estimar o efeito dos principais determinantes dessas variáveis, efetua-se, assim, uma apresentação do comportamento ao longo do tempo em uma situação anterior à concessão de fomento, buscando oferecer um entendimento de quais seriam as variáveis que normalmente alavancariam o programa ou constituiriam riscos ao sucesso do mesmo.

Dentre as principais contribuições do presente trabalho destacamos: 1. produziu-se o **primeiro estudo de impactos regulatórios** da inserção de fomento à aviação comercial no País; 2. constitui-se no primeiro estudo a investigar sistematicamente o comportamento da **demand aeroportuária da aviação de média e baixa densidade**, contrastando seus parâmetros estimados com os parâmetros do conjunto dos maiores aeroportos brasileiros; 3. apresenta o primeiro estudo a identificar, como elemento indutor de demanda por transporte aéreo, a **disponibilidade de crédito na economia**, sobretudo a partir da ascensão de novo segmento de consumidores (“nova classe média”) a partir do final dos anos 2000 e estimar as recentes quebras de parâmetros da demanda; e, por fim, 4. contém o primeiro estudo a **correlacionar a cobertura territorial do transporte aéreo a fatores de gargalo aeroportuário** - níveis de utilização dos maiores aeroportos - e à **concorrência no setor aéreo** - número de empresas e concentração de empresas na hora-pico de grandes aeroportos.

O presente trabalho está assim dividido: após a Introdução (Seção 1), são apresentadas, na Seção 2, as características da aviação de média e baixa densidade e a fundamentação teórica da subvenção econômica. Na Seção 3, são relatadas as experiências internacionais no tocante à subvenção econômica e aos investimentos em pequenos e médios aeroportos, com ênfase nos aeroportos “*low cost*”. Na Seção 4 é detalhado o

programa de apoio à aviação regional lançado pelo governo (PDAR) e é apresentada a evolução recente deste segmento da aviação comercial brasileira. Na Seção 5, um conjunto de modelos econométricos e de Bem-Estar Econômico são desenvolvidos com vistas a propiciar um maior entendimento do comportamento da aviação regional no âmbito do regime de livre mercado e buscando simular os possíveis impactos do PDAR sobre o excedente do consumidor, além dos montantes necessários de subsídios. Por fim, temos a Seção Conclusiva.

2. A aviação de média e baixa densidade e a subvenção econômica

2.1 Características econômicas da aviação de baixa e média densidade

A aviação de média e baixa densidade, muito conhecida como aviação regional, é um segmento de mercado constituído por um conjunto de empresas com um modelo de negócio tradicional e com características peculiares da indústria do transporte aéreo. Esse segmento é tipicamente operado por companhias aéreas de menor porte, com uma malha aérea geograficamente bem delimitada e muitas vezes reduzida a poucos pontos de rede, equipadas com aeronaves menores, de até 50-70 lugares, voltadas ao atendimento de pequenas e médias localidades e com voos de etapa curta, exercendo a função de alimentação para o sistema de transporte aéreo de companhias aéreas de maior porte, “**mainline**”, em aeroportos de cidades importantes ou capitais. Essa é a qualificação mais universalmente reconhecida da aviação regional.

Não obstante as definições amplamente difundidas, sabe-se o segmento regional de aviação tem sofrido grandes alterações e evoluções ao longo dos anos, em especial nos

Estados Unidos e Europa após a desregulamentação econômica. Nos Estados Unidos, as regras do segmento de aviação regional ainda são fortemente condicionadas pelo poder dos sindicatos trabalhadores das grandes companhias aéreas que, por conta da chamadas “**scope clauses**”, delimitam os mercados e os padrões de crescimento setorial. Por todo o mundo, entretanto, uma das grandes evoluções da aviação regional diz respeito à adoção de tamanho médio da aeronaves cada vez maior, com o crescente ênfase em aeronaves de capacidade entre 70 a 120 assentos, muito provavelmente devido adensamento das principais rotas dos mercados regionais. Também comumente observado no setor são alianças estratégicas entre grandes e pequenas empresas. Em muitos casos, as companhias aéreas de grande porte do setor aéreo subcontratam empresas regionais para realizar o serviço a pequenas localidades. Essa é uma característica marcante do mercado norte-americano, em uma abordagem que tem características de integração vertical, conforme estudos de Forbes e Lederman (2007).

Contam Fageda e Flores-Fillol (2012), que duas das maiores inovações ocorridas nas últimas décadas no que tange ao provimento de serviços aéreos em rotas pouco densas foram a introdução da tecnologia do **jato regional** e a criação do modelo de negócios “**low cost**”. Essas duas inovações são fortemente observadas no mercado europeu, onde a liberdade estratégica das empresas no que diz respeito à escolha das aeronaves é maior do que nos Estados Unidos. De fato, por conta da força dos sindicatos no mercado norte-americano, foram criadas "scope clauses" que impedem uma maior inserção dos jatos regionais naquele país. Por decorrência, as pequenas empresas regionais, em regime de subcontratação das grandes empresas aéreas norte-americanas e com uso de aeronaves menores do que 70 assentos, são dominantes nos mercados de rotas

pouco densas naquele país. Já no mercado europeu, são as companhias aéreas *low cost* - companhias aéreas de custo baixo, que seguem o modelo de negócios iniciado pela *Southwest Airlines*, nos Estados Unidos - as dominantes naqueles mercados.

Com o advento das empresas do tipo “*low cost*”, que operam rotas densas a partir de mercados de aeroportos secundários, os limites de definição, distinção e demarcação de mercados do que seria uma “operação típica regional” e o que seria uma “operação típica *low cost*” em mercados pouco densos tornou-se muito tênue. Essa é uma realidade bastante calcada na experiência europeia, mas que tem se mostrado válida pelo mundo afora, inclusive nos Estados Unidos (Tan, 2011) e mesmo no Brasil⁵. Na medida que os mercados regionais se adensam e o tamanho das aeronaves aumenta no segmento regional, torna-se mais perceptível que os nichos ocupados por empresas *low cost* e empresas regionais são semelhantes.

Concluindo, temos que na moderna aviação comercial, os mercados constituídos pelas rotas de média e baixa densidade não podem mais ser caracterizados como a 40 a 50 anos atrás, sem se levar em conta limite tênue com outros modelos de negócio existentes na aviação - em especial o modelo *low cost* - e a potencialidade de subcontratação e alianças estratégicas com grandes empresas *mainline* do setor. Essas características da

⁵ A dinâmica concorrencial entre Azul Linhas Aéreas (mais conhecida como empresa *low cost*) e Trip Linhas Aéreas (companhia aérea regional) no final da década de 2000 e início dos anos 2010 mostra claras evidências das potenciais sobreposições entre os modelos de negócio, confirmadas pela aquisição da Trip pela Azul em 2012.

aviação contemporânea condicionam de maneira relevante a dinâmica competitiva e a expansão dos mercados regionais por todo o mundo.

A aviação regional padece de uma característica peculiar, um desfavorecimento de mercado denominado de "Problema da Etapa Curta" ("*Short-Haul Problem*", O'Connor, 2001). Este problema significa que uma empresa que opere esse tipo de mercado sofrerá desvantagens tanto do lado da demanda quanto do lado dos custos: pelo lado da demanda, esta tende a ser altamente elástica a preço, dado que modos de transporte alternativos são relativamente mais atrativos em distâncias mais curtas; já pelo lado dos custos, a tendência é que o custo do assento-quilômetro disponível (CASK) da operadora seja mais alto, dado que a proporção de uma mesma quantidade de custos fixos tem que ser alocada para uma quantidade menor de quilômetros voados. Sendo assim, uma empresa de aviação regional tende a ter que conviver com a concorrência intermodal ao mesmo tempo que com custos relativamente mais altos. Em ambos os casos, as margens tendem a ser comprimidas. Adicionalmente ao maior custo das companhias aéreas operadoras de mercados de etapa curta, temos a consequente maior vulnerabilidade do modelo de negócios regional a flutuações nos preços e custos unitários dos principais insumos produtivos. Por exemplo, sabe-se que itens como o combustível de aviação (querosene de aviação, QAV), as peças de reposição, os pagamentos de arrendamento de aeronaves e até os juros e seguros de aeronaves possuem atrelamento à taxa de câmbio, em especial o dólar americano. Flutuações na taxa de câmbio tendem, portanto, a comprometer severamente os custos de empresas regionais, que muitas vezes precisam reduzir operações com ajustes de malha aérea e corte de número de destinos em períodos de crise cambial.

Importante notar que há exceções importantes - e comumente observadas no mercado brasileiro - ao "Problema da Etapa Curta". Se o *mix* de passageiros na rota regional for fortemente voltado às viagens a negócios, temos que os passageiros tendem a ser bastante sensíveis ao tempo de percurso e pouco elásticos a preço. De fato, a esse tipo de passageiro não interessa viajar de ônibus ou mesmo de automóvel quando realiza viagens corporativas. Isso confere um maior poder de monopólio da companhia aérea regional. Uma outra característica dos mercados regionais que incrementa o poder de mercado das empresas é a baixa densidade, conforme discutiremos a seguir. A regularidade das viagens e a baixa sensibilidade aos preços de outros modos de transportes do passageiro a negócios, combinado com a baixa densidade de tráfego impedindo a entrada de empresas concorrentes faz com que as margens de lucros das empresas sejam potencialmente mais elevadas e também os preços de suas passagens, relativamente a mercados de etapa mais elevada.

Uma outra característica econômica da aviação regional diz respeito às economias de densidade, ou “economias de escala ao nível da rota”. Diversos autores já testaram e não rejeitaram a hipótese de que o transporte aéreo se caracteriza pela vigência de economias de densidade - dentre eles, o clássico Caves, Christensen e Tretheway (1984). Essa característica implica no fato de que a concorrência em rotas pouco densas tende a produzir características de monopólio natural, conforme explicam Fageda e Flores-Fillol (2012). Argumentam os autores que "*a falta de concorrência é especialmente relevante em mercados pouco densos onde modos de transporte alternativos (ie. ônibus, trem ou carro) não podem oferecer um serviço eficiente*". Devido a essas características, a literatura em geral adota a hipótese de estrutura de monopólio para analisar os

mercados pouco densos, como por exemplo Bilotkack, Fageda e Flores-Fillol (2010) e os próprios Fageda e Flores-Fillol (2012).

2.2 Fundamentação teórica da subvenção econômica

É conhecido o fato de que governos ao redor do mundo, sobretudo de países com grande extensão territorial, se sentem induzidos a de alguma forma promover a aviação de média e baixa densidade em seus territórios. Nolan, Ritchie e Rowcroft (2005) constatam que as comunidades menores de um país enxergam nas ligações aéreas como um bem desejável, meritório, em especial como um meio para facilitar o crescimento econômico regional e local. Os governos federais são, assim, pressionados pelos *lobbies* das pequenas localidades. No que se segue, são apresentadas argumentações de fundamentação teórica da subvenção econômica oferecida por governos visando à promoção industrial e o fomento de mercados de aviação regional.

2.2.1 A Economia da Promoção Industrial e seus Riscos

As análises a seguir são baseadas nos desenvolvimentos de Grossman (1990), estudo que apresenta os fundamentos econômicos das políticas de promoção industrial ("Welfare Economics of Industry Promotion"), considerando que os governos possuem diversos objetivos na promoção de indústrias específicas em uma economia. Cita como exemplos de objetivos a necessidade de desenvolvimento de certas regiões do país, a necessidade de transferência de renda para certos grupos mais desfavorecidos da sociedade, para aumentar o que chama de "prestígio nacional", dentre outros. Independente dessas motivações, que são tipicamente embutidas em uma função

utilidade governamental, o estudo apresenta argumentos de Análise de Bem-Estar Econômico, dado que os economistas em geral "*tendem a concentrar nas argumentações quanto à eficiência econômica das intervenções de políticas*" (p. 89, livre tradução).

A Figura 1 apresenta um diagrama representativo de um mercado onde a entrada de uma empresa é subsidiada pelo governo, dada a existência de altos custos fixos incorridos. Pode ocorrer em uma situação de equilíbrio com livre entrada que o número de firmas de equilíbrio seja nulo ou algum valor entre zero e um. Nesses casos, o mercado ficará sem provimento de serviço por uma operadora, mesmo que eventualmente o número socialmente ótimo de firmas seja igual a 1. Para que o número de firmas igual a 1 seja socialmente ótimo, basta que a inserção de um subsídio para fomento à operação seja capaz de cobrir os custos de inicialização da mesma e ao mesmo tempo seja em montante menor que o total de excedente do consumidor gerado. o diagrama da Figura 1 representa essa possibilidade.

Na Figura 1, temos uma empresa em que a curva de demanda de mercado $D(Q)$ é inferior a qualquer nível assumido pela curva de custo médio CMe^6 . A quantidade de produção do monopólio com subsídio é Q^{ms} , que produz um preço de monopólio igual a P^{ms} , identificados a partir da igualdade entre entre a curva de Receita Marginal (RMg) e Custo Marginal (CMg). Ao nível de produção Q_m , os custos médios da firma não são cobertos pelo preço de mercado. Isso ocorre devido aos custos fixos de inicialização da operação

⁶ Outras situações em que apenas um subconjunto da curva de demanda possui operação inferior à curva de CMe são possíveis.

e demais custos fixos. Church and Ware (2000) discutem que essa situação envolve incentivos insuficientes à entrada que ocorrem por conta da não-apropriadabilidade do excedente total. A não-apropriadabilidade ocorre porque uma firma não consegue capturar todo o excedente na medida em que gera lucro variável. Sendo assim, o monopolista não irá entrar mesmo que o número socialmente ótimo de firmas seja igual a 1. O montante de subsídios **BCED** torna-se assim, necessário.

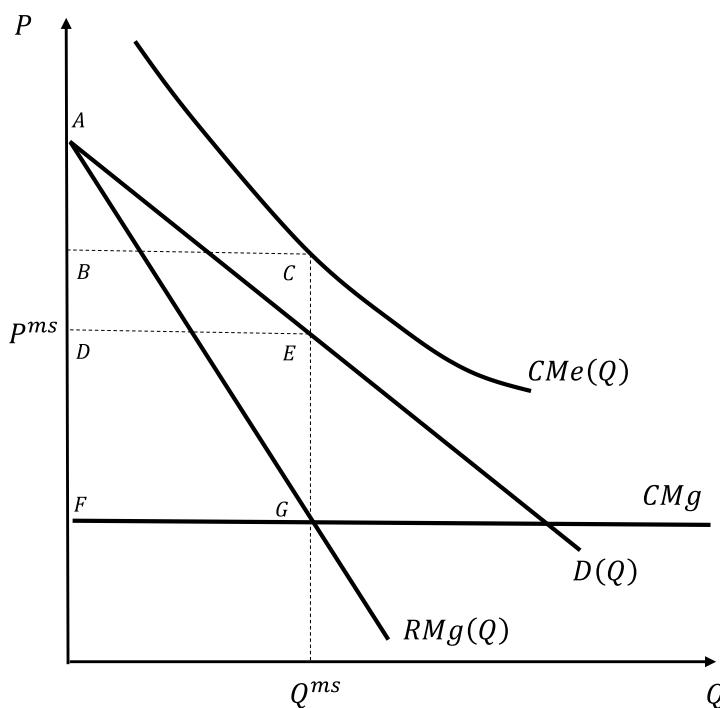


Figura 1 - Entrada subsidiada em mercado com custos fixos altos⁷

Um dos maiores problemas de concessão de fomento industrial é a questão da observabilidade imperfeita dos custos empresariais. A Figura 2 apresenta o caso em que

⁷ Fonte: Grossman (1990).

vigoram **assimetrias de informação** entre o regulador e o regulado, de forma a afetar os ganhos de bem-estar econômico no mercado.

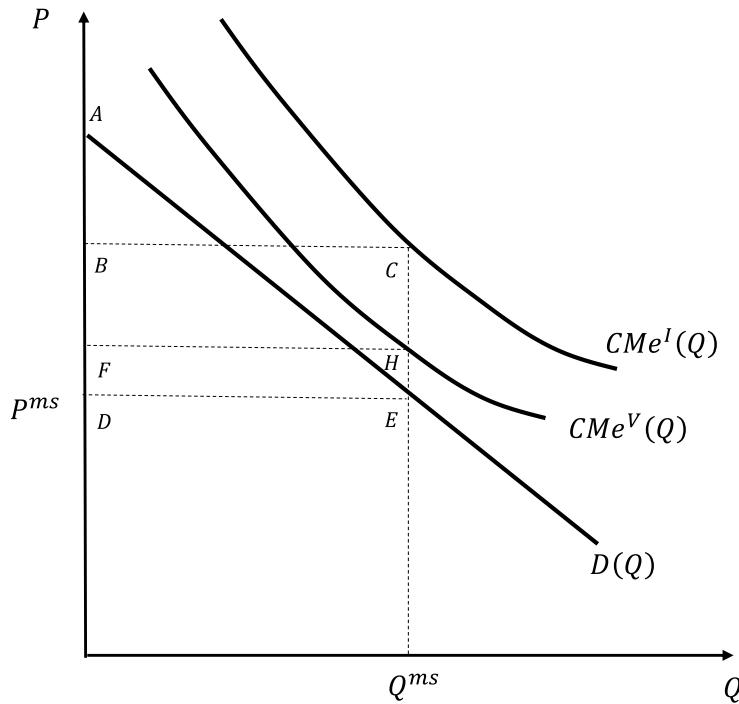


Figura 2 - Entrada subsidiada em mercado com custos fixos altos com assimetria de informação de custos de operação⁸

Note na Figura 2 que, em vez do subsídio **FDEH**, necessário a partir da curva de custo médio “verdadeira” (mas não-observável) $CMe^V(Q)$, a empresa recebe **BDEC**, valor visivelmente maior, obtido a partir da curva de custo médio “informada” $CMe^I(Q)$. O montante **BCHF** constitui-se no custo regulatório (e do erário/contribuinte) associado à informação assimétrica da curva de custo médio verdadeira da firma.

⁸ Fonte: Elaboração própria, com base em Grossman (1990).

2.2.2 Bens Meritórios e Externalidades Positivas

Burghouwt, Hakfoort and Kreukels (2000) argumentam que há duas razões teóricas, calcadas no conceito de falhas de mercado, possíveis para sustentar a ideia de algum apoio a serviços aéreos em ligações de média e baixa densidade: 1. existência de *externalidades de rede* e 2. a qualificação como *bem meritório*. No caso da externalidade de redes, temos que nos serviços aéreos, a provisão do serviços a uma área geográfica, ao alimentar de passageiros o restante da malha aérea das empresas, poderia automaticamente possibilitar a criação de serviços aéreos de melhor qualidade - maior número de frequências de voos, aeronaves de tamanho mais adequado e mais modernas, programação horária de voo mais conveniente, dentre outras - que beneficiariam todos os consumidores da rede como um todo. Com mais destinos (maior escala de operações) e consequentemente mais passageiros, haveria melhor densidade de tráfego por toda rede, e assim as companhias aéreas poderiam ampliar seus serviços visando a obtenção de economias de escala, escopo e densidade, no âmbito de externalidades positivas de rede. Assim, o fomento a localidades menores, mesmo que apenas viabilizado por meio de subsídios, seria benéfico para toda a coletividades de passageiros. Esse é um argumento forte e importante, muito embora haja discussões na literatura com relação às externalidades de rede negativas (congestionamento) e quanto à internalização das externalidades de rede feita pelas companhias aéreas, que em vez de beneficiarem os passageiros, incrementariam seu poder de mercado e sua lucratividade.

Com relação à qualificação como *bem meritório*, temos que a característica de acesso ao transporte mais rápido e à conectividade com o restante do país e do mundo seria

percebida pela sociedade como um todo, e por consequência pelo governo, como um elemento desejável de fomento. Como dizem Burghouwt, Hakfoort and Kreukels (2000, p. 179, livre tradução), "*nesse caso, tem-se a percepção de que os cidadãos possuem certos direitos que deveriam ser providos, sempre que for possível. Um desses direitos é o direito à acessibilidade (por ar) de regiões remotas e/ou regiões com baixa densidade populacional. Mesmo se uma companhia aérea oferece serviço para essa área, ela pode não o fazer a um preço que certo consumidores poderiam arcar*". Um dos efeitos da desregulação econômica é justamente a queda dos preços devido à maior concorrência - o que permitiria o acesso de uma base de consumidores consideravelmente mais ampla ao setor de transporte aéreo. Entretanto, com a busca incessante pela eficiência, nota-se que muitas companhias aéreas tendem a concentrar suas malhas em poucos aeroportos, muitas vezes abandonando pequenas e médias localidades. Sob o ponto de vista do bem meritório, a perda do serviço aéreo é indesejável dado que perde-se em coesão do território, dado o potencial de alavancagem do crescimento econômico, intercâmbio de informação, serviços e mercadorias propiciados pelas ligações aéreas.

Um dos modelos mais clássicos da área de bens meritório é o trabalho de Besley (1988). Naquele estudo, o autor deriva regras de subsídio governamental "*first-best*" e "*second-best*" para a alocação de recursos de fomento a bens meritórios. Alguns autores, entretanto, demonstram que a abordagem de Besley (1988) contém problemas importantes na derivação das regras, como por exemplo Schroyen (2005), dentre outros. O propósito desta seção não é o de detalhar pormenorizadamente essa literatura, mas de apresentar os argumentos e fundamentos básicos da abordagem como motivação ao problema do subsídio à aviação de média e baixa densidade.

Utilizaremos a derivação de Schroyen (2005) na abordagem de bens meritórios à la Besley (1988). O primeiro passo é considerar um consumidor representativo, com preferências formadas sobre o bem numerário z , ($z \in R_+$), um bem que pode ser meritório ou demeritório y , ($y \in R_+$) e um outro bem qualquer, padrão, x , ($x \in R_+$). Note que na modelagem típica do problema do bem meritório, adota-se a hipótese de que é que conhecimento comum o fato de haver um bem dessa qualidade, e sabe-se plenamente qual é esse bem. Ou seja, há uma decisão pública *ex-ante*, tomada com base em alguma transmissão da informação advinda da sociedade como um todo, do caráter meritório do bem em questão. No modelo adotado, temos que as preferências do consumidor são representadas por uma função utilidade monotônica e fortemente quase-côncava $u(z, x, y)$. O vetor de preços das mercadorias é igual a $(1, p_x, p_y)$. A renda disponível do consumidor é exogenamente determinada e igual a $m - T$, sendo T um imposto de montante fixo, *lump sum*, e m igual à renda antes do imposto.

Schroyen (2005) define primeiramente o problema do consumidor como sendo:

$$\max_{z,x,y} u(z, x, y), \quad (1)$$

$$s.t. \quad z + p_x x + p_y y = m - T$$

Da expressão (1), podem-se extrair condições de primeira ordem equivalentes a:

$$\frac{\partial u / \partial x}{\partial u / \partial z} = p_x \quad e \quad \frac{\partial u / \partial y}{\partial u / \partial z} = p_y, \quad (2)$$

expressão que o autor simplifica utilizando a função utilidade com o subscrito i, denotando se tratar da derivada parcial com relação ao i -ésimo argumento, $i = \{1,2,3\}$, em (2), ou seja, temos que $u_1 = \partial u / \partial z$, $u_2 = \partial u / \partial x$ e $u_3 = \partial u / \partial y$. Temos assim que:

$$\frac{u_2}{u_1} = p_x \quad \text{e} \quad \frac{u_3}{u_1} = p_y. \quad (3)$$

A partir de (3), e em conjunto com a restrição orçamentária do consumidor, permite obter as demandas ótimas dos bens z , x e y iguais a, respectivamente:

$$z(p_x, p_y, m - T), \quad x(p_x, p_y, m - T) \quad \text{e} \quad z(p_x, p_y, m - T). \quad (4)$$

Neste modelo, o problema do governo é o de alocar os recursos arrecadados de acordo com uma função utilidade própria (as preferências, a “opinião” do governo), dada por:

$$u^g(z, x, y). \quad (5)$$

Para se posicionar no mercado, o governo busca solucionar o seu problema por meio de uma maximização de utilidade expressa em (1). Para isso, assume-se que o governo considera o comportamento individual do consumidor expresso em (1) como um dado em seu próprio problema. Formulando-se dessa maneira o problema governamental, obtém-se o seguinte modelo e otimização restrita:

$$\max_{z,x,y} u^g \left[z(p_x, p_y, m - T), xz(p_x, p_y, m - T), yz(p_x, p_y, m - T) \right], \quad (6)$$

$$s.t. \quad t_x x(p_x, p_y, m - T) + t_y y(p_x, p_y, m - T) + T \geq \bar{R},$$

onde $p_x = \varphi_x + t_x$ e $p_y = \varphi_y + t_y$, sendo φ_x e φ_y os preços antes de contabilizados os impostos/subsídios. \bar{R} é a necessidade de arrecadação do governo.

As condições de primeira ordem para maximização da função governamental constituem em regras de decisão da autoridade quanto a taxação/subsídio, sendo dadas por⁹:

$$t_x = \frac{u_2}{u_1}(z, x, y) - \frac{u_2^g}{u_1^g}(z, x, y), \text{ e} \quad (7)$$

$$t_y = \frac{u_3}{u_1}(z, x, y) - \frac{u_3^g}{u_1^g}(z, x, y), \quad (8)$$

onde, novamente utilizando a notação do i -ésimo subscrito, $i = \{1,2,3\}$, para expressar a derivada da função em (5), temos que $u_1^g = \partial u^g / \partial z$, $u_2^g = \partial u^g / \partial x$ e $u_3^g = \partial u^g / \partial y$.

Analizando-se as expressões em (7) e (8), que são indicativas da tomada de decisão do governo com relação ao bem meritório, temos que a autoridade governamental irá se basear tanto na disposição a pagar marginal do consumidor por cada bem quanto na sua

⁹ Vide detalhes em Schroyen (2005).

própria utilidade marginal. O subsídio ótimo ao bem meritório (ou taxação ótima ao bem demeritário) será elaborado baseado em critérios ditados pelos problemas de otimização da utilidade. A regra de concessão de subsídios ao bem meritório por parte do governo é expressamente dada pela expressão (7). Dela, é possível inferir que:

$$t_y < 0 \text{ se } \frac{u_3}{u_1} < \frac{u_3^g}{u_1^g}, \quad (9)$$

Ou seja, o governo concederá subsídios ($t_y < 0$) sempre que a disposição marginal pública com relação ao bem meritório fornecer incrementos acima da disposição marginal a pagar do consumidor. Em outras palavras, quando o próprio mercado não for suficientemente “pujante” para atender os anseios do governo (interesses políticos, percepção de interesse social, etc). Uma forma de tornar mais explícito o caráter estratégico do bem meritório para o ente governamental, efetuaremos uma extensão do modelo geral de Schroyen (2005), acima apresentado, para ***incorporar a geração de externalidades*** do mesmo. A inserção de externalidades será feita de maneira a ampliar o escopo de análise da função utilidade do governo. Primeiramente, façamos uma releitura da função utilidade do governo, expressa em (5), para incorporar possíveis externalidades positivas ou negativas do bem (de)meritório, designadas pela função $S(y)$. Essa função indica os efeitos externos de mercado gerados pelo bem, e que são analisadas à parte pelo governo. Ou seja, o governo não deixa de perceber o bem como sendo meritório ou demeritório por suas características intrínsecas, mas agora possui uma nova percepção de que o bem gera externalidades, que podem ser analisadas destacadamente do mesmo. Tem-se a nova expressão da utilidade do governo:

$$u^g(z, x, y, S(y)), \quad (10)$$

onde $\partial S(y)/y < 0$ seria indicativo de externalidade negativa e $\partial S(y)/y > 0$ seria indicativo de externalidade positiva. Para efeitos da aviação de média e baixa densidade, entende-se que a principal externalidade positiva seria a geração de impactos econômicos diretos, indiretos e induzidos do transporte aéreo, com a criação de mais renda, emprego, maiores possibilidades de negócios e turismo na localidade onde ele for estabelecido. Com a nova função utilidade, teríamos a nova regra de decisão governamental, baseada no mesmo problema de otimização anteriormente dado por (6):

$$t_y = \frac{u_3}{u_1}(z, x, y) - \frac{u_3^g}{u_1^g}(z, x, y, S(y)), \quad (11)$$

Sendo assim, o efeito da incorporação das externalidades do bem y na regra de decisão quanto à tributação ou ao subsídio ao bem demeritário ou meritório, seria o seguinte:

$$\frac{dt_y}{dy} = \left[\frac{\partial(u_3/u_1)}{\partial y} - \frac{\partial(u_3^g/u_1^g)}{\partial y} \right] - \theta, \quad \text{onde } \theta = \frac{\partial(u_3^g/u_1^g)}{\partial S(y)} \frac{\partial S(y)}{\partial y} \quad (12)$$

Onde dt_y/dy expressa o quanto de subsídio seria incorrido pelo governo na medida em que o bem é produzido. Temos que θ representaria o efeito acentuador do mérito ou demérito do bem, proporcionado pela geração das externalidades do mesmo. Espera-se que $\partial(u_3^g/u_1^g)/\partial S(y) > 0$. Em caso de externalidades positivas, teríamos $\partial S(y)/y > 0$, o que levaria a $\theta > 0$, indicando um maior subsídio conferido pelo governo na medida em que o bem é produzido.

3. Regulação aeroportuária e subvenção econômica à aviação de baixa e média densidade: a experiência internacional

Passados mais de trinta e cinco anos da desregulação econômica do transporte aéreo nos Estados Unidos, o *Airline Deregulation Act*, de 1978, continua sendo a principal referência de desregulação econômica do transporte aéreo mundial. Uma das maiores preocupações do Congresso Norte-Americano com relação às consequências das medidas que seriam implementadas com a total desregulação econômica do setor de transporte aéreo daquele país era com o problema do provimento do serviço às pequenas e médias localidades. De fato, havia a preocupação de que o mercado aéreo em regime de livre concorrência levaria às companhias aéreas a concentrarem suas malhas nos maiores aeroportos apenas, onde a lucratividade da operação nas rotas seria inherentemente maior, e assim abandonando as rotas menos densas do país. Em outras palavras, temia-se que a **cobertura do transporte aéreo ao longo do território nacional** - o número de cidades servidas pela aviação regular - fosse prejudicada com a desregulação econômica do setor. Em resposta a esse temor, foi criado nos Estados Unidos um esquema de fomento à aviação de média e baixa densidade que influenciou vários países e que está vigente na regulação e política industrial de aeroportos até hoje.

3.1 O ESA Norte-americano e o PSO Europeu

A aviação regional norte-americana é em geral conhecida pelo provimento dos "serviços aéreos para pequenas localidades" ("air service to small communities"). As companhias aéreas regionais nos Estados Unidos são também conhecidas pela denominação "commuters", empresas que operam aeronaves com menos de 90 assentos. Forbes e

Lederman (2007) descrevem que as companhias aéreas regionais nos Estados Unidos transportaram aproximadamente 20% dos passageiros daquele país em 2005, o que equivalia a 135 milhões de passageiros.

Uma das características mais marcantes da aviação regional norte-americana é a relação de integração vertical com as grandes empresas. Forbes e Lederman (2007) descrevem que a maioria das grandes companhias aéreas norte-americanas subcontrata os serviços das regionais para a operação em rotas de baixa densidade e etapa média. Essa prática de parceria entre grandes empresas de cobertura nacional e pequenas regionais costuma reduzir os riscos associados à operação regional de ambas as partes do contrato, mas nunca foi difundida de maneira generalizada no Brasil.

Segundo o *Government Accountability Office*, GAO (2014), parte da aviação regional dos Estados Unidos é subsidiada pelo governo daquele país com uso de dois programas do Congresso americano, o ***Essential Air Service (EAS)*** e o ***Small Community Air Service Development Program (SCASDP)***, em um total de subsídios de aproximadamente 240 milhões de dólares em 2013. O ESA se destaca como o programa mais importante de fomento à aviação de pequena e baixa densidade do país. No recente relatório do GAO de avaliação das políticas de fomento à aviação encontra-se explicitamente que "o estabelecimento e a manutenção de serviços de transporte aéreo para pequenas comunidades tem sido um desafio por décadas" (GAO, 2014). O desafio a que se refere a instituição diz respeito ao fato de que, não obstante o fomento concedido, os serviços aéreos a pequenas comunidades tem declinado desde 2007 devido a fatores como custos de combustível e redução da população e, em especial para alguns casos relevantes, pela existência de voos mais atrativos disponíveis em aeroportos maiores em

um raio de distância favorável ao acesso rodoviário. Ou seja, a experiência recente da concessão de subsídios norte-americana mostra que, mesmo com a concessão de subsídios, o risco de redução da cobertura do transporte aéreo ao longo do território do país não está imune a perdas expressivas de provimento do serviço. O *Government Accountability Office* (GAO, 2014) propõe como recomendação de políticas públicas que soluções multimodais, tais como o acesso de ônibus a aeroportos maiores, ou mesmo os serviços de táxi aéreo, poderiam ser muito mais custo-efetivos do que os programas atualmente implementados.

Da mesma forma que nos Estados Unidos, a desregulação econômica do transporte aéreo europeu causou preocupações com relação ao serviço prestado a pequenas e médias localidades. Burghouwt, Hakfoort e Kreukels (2000) destacam as mesmas questões do mercado norte-americano no final da década de 1970, com relação ao temor de perda de cobertura regional em prol da concentração da malha das companhias aéreas em poucos aeroportos “hub”. N âmbito da União Europeia, os subsídios concedidos por governos regionais e nacionais às companhias aéreas são autorizados pelo arcabouço jurídico do Council Regulation 2408/92. Esse regulamento cria mecanismos aos governos para instituir as chamadas ***Obrigações de Serviço Público (Public Service Obligations, PSO)***, com concessão de subsídios à operação de voos regulares. Países como França, Alemanha, Itália, Portugal, Espanha e Reino Unido, dentre outros, utilizam a prática de criação de PSOs no continente. Reynolds-Feighan (1995) relata um conjunto de problemas associados à política de oferta de serviço público (PSO) da Comunidade Europeia, dentre elas, a ausência de um instrumento financeiro (em contraste com a iniciativa norte-americana dos EAS), a omissão de um critério de

seleção de rotas e, por fim, as restrições de entrada em rotas de PSO, o que geraria ineficiência dado o poder de monopólio das incumbentes nessa rota.

A empresa aérea irlandesa Ryanair é uma das maiores beneficiárias dos subsídios a serviços aéreos concedidos por localidades europeias. Essa empresa é conhecida pela estratégia *low cost* "pura", com uso de aeroportos secundários e tarifas extremamente baixas e grande geração de demanda nova. Por se tratar de uma empresa *low cost* bastante aguerrida, a concessão de subsídios gera reclamações por parte das companhias aéreas concorrentes, como a Lufthansa e a Air France, que sugerem que a proteção gera concorrência desleal. A mídia europeia recentemente estimou que o montante de subsídios recebidos pela Ryanair estava em torno dos 660 milhões de euros em 2008¹⁰. Após análise do caso Ryanair, a Comunidade Europeia decidiu em 2005 que o provimento de subsídios para voos operados por companhias aéreas *low cost* para aeroportos regionais poderia ser continuado. A subvenção entretanto, seria mais restrita do que o originalmente praticado.

3.2 Os Aeroportos “*Low Cost*”

Uma das maiores inovações ocorridas no setor de transporte aéreo em todo o mundo nas últimas décadas foi o surgimento do modelo de negócios denominado de “*low cost*”. De Neufville (2006) descreve que a ascensão das empresas aéreas do tipo *low cost* trouxe eficiência em custos e preços inquestionavelmente mais baixos no mercado norte-

¹⁰ “Ryanair flies high on subsidies”, VoxEurop.eu, 20 de maio de 2010.

americano. Segundo o autor, a receita média por passageiro-milha no mercado doméstico do país caiu quase 60% desde a desregulação do final dos anos 1970.

Os chamados "Aeroportos *Low Cost*" ou "Terminais *Low Cost*" são aeroportos especialmente voltados à operação de companhias aéreas do tipo *low cost*. Em geral, são aeroportos secundários da Europa e Ásia, que após a atração de voos de companhias aéreas desse tipo de modelo de negócio conseguiram alavancar enormemente o tráfego de passageiros. Esses aeroportos possuem características arquitetônicas e operacionais distintas dos aeroportos tradicionais, sendo extremamente simples e focados na redução de custos. Serviços aos passageiros são eliminados ao mínimo. De Neufville (2008) conta que os espaços do interior de terminais de aeroportos *low cost* acabam por refletir os padrões de desempenho das próprias companhias aéreas *low cost*, e argumenta que eles possuem níveis de serviço menores em termos de espaço por pessoa, uma capacidade anual por metro quadrado de espaço maior, associados a um menor tempo de permanência dos passageiros por conta dos menores tempos operacionais de turnaround das aeronaves. O autor também argumenta que os aeroportos *low cost* possuem ênfase no uso de salas compartilhadas para minimizar o espaço total necessário para a movimentação de passageiros, dentre outros atributos.

Uma das questões mais controversas do uso de aeroportos secundários na Europa trata do chamado "Caso Charleroi-Ryanair", que foi julgado pela Comissão Europeia em 2004. Barbot (2006) descreve que em novembro de 2001, a região de Walloon, proprietária do aeroporto de Charleroi (Bélgica), assinou um acordo com a companhia aérea Ryanair, oferecendo condições especiais de uso do aeroporto - basicamente, redução das taxas de embarque, preço reduzido fixado em um euro por passageiro para os serviços de

ground handling, além de um apoio financeiro para a instalação e marketing na inicialização das operações. A Comissão Europeia julgou o caso, em um processo que investigava a legalidade da concessão das condições mais favoráveis à companhia aérea. O instrumento jurídico utilizado na análise do caso, segundo Barbot (2006), foi o artigo 87 do Tratado de Roma, que trata da ajuda estatal a entidades privadas, sendo que em fevereiro de 2004 a Comissão declarou que as concessões feriam os princípios daquele dispositivo e que parte do subsídio deveria ser devolvido. O caso ainda está aberto nas cortes da União Europeia.

Sabe-se que a experiência bem-sucedida dos "Aeroportos *Low Cost*" tem levado a governos de várias regiões do mundo a canalizarem os esforços de investimentos e mesmo de concessão de fomento à construção desse tipo de terminal. Por exemplo, A Índia, por exemplo, que passa por um fenômeno da ascensão de novos segmentos de consumidores similar ao caso brasileiro, terá um grande movimento de investimentos infraestrutura aeroportuária nos próximos anos. De fato, em março de 2014, o governo indiano anunciou a construção de 2000 novos aeroportos *low cost* em 20 anos. Esses aeroportos vão conectar ao sistema de transporte aéreo indiano as cidades chamadas "*tier II*" (população entre 50 e 100 mil habitantes) e "*tier III*" (população entre 20 e 50 mil habitantes). O investimento de infraestrutura aeroportuária deve chegar a 120 bi de dólares ao longo do desenvolvimento de longo prazo, e a ênfase será na construção de aeroportos *low cost* por todo o país.

A Figura 3 apresenta as características econômicas dos aeroportos "*low cost*", contrastando-os em relação aos aeroportos tradicionais.

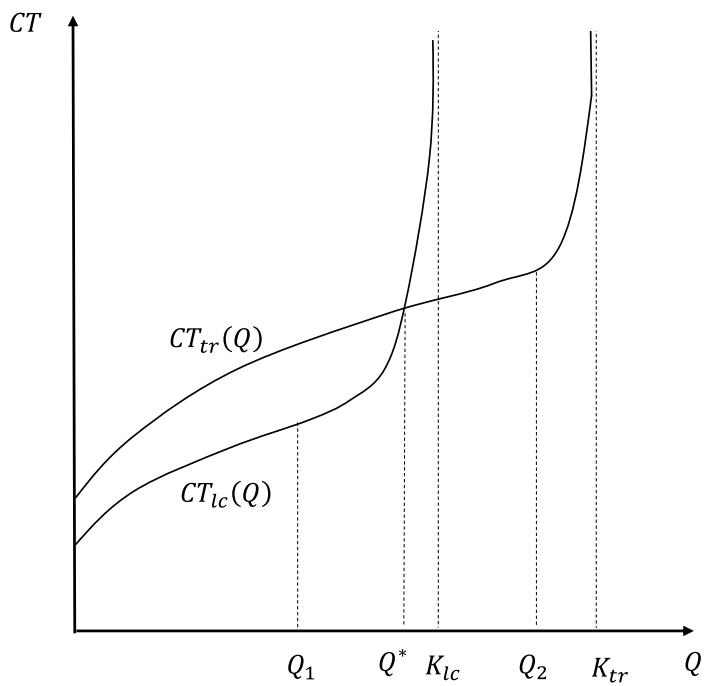


Figura 3 - Curvas de Custo Total - Aeroporto “Low Cost” (lc) versus Aeroporto Tradicional (tr)¹¹

Na Figura 3 é possível perceber que a curva de custo total de um aeroporto *low cost* (*lc*) situa-se abaixo da curva de custo total de um aeroporto tradicional (*tr*) para todos os tráfegos possíveis até o volume Q^* , onde as duas curvas se cruzam. Por exemplo, para um total de movimento de passageiros igual a Q_1 , temos que o custo total de um aeroporto *low cost* é menor que o custo total de um aeroporto tradicional. Essa situação se inverte para volumes de movimentação de passageiros mais elevados, por exemplo Q_2 . Esse fenômeno ocorre porque os aeroportos *low cost* são extremamente eficientes até um certo nível de demanda, mas, na medida em que o montante de tráfego e de complexidade das operações vai aumentando, torna-se mais adequado partir para um

¹¹ Fonte: elaboração própria.

projeto arquitetônico e operacional tradicional. Pode-se notar que a capacidade de operação do aeroporto *low cost* é concebida como menor que a capacidade operacional do aeroporto tradicional, respectivamente K_{lc} e K_{tr} , $K_{lc} < K_{tr}$. Esta análise permite concluir que, para volumes de tráfego da aviação de média e baixa densidade, o mais recomendável é investir em infraestrutura de aeroportos *low cost*, deixando o desenho de aeroportos tradicionais para os grandes aeroportos nacionais, detentores de maior fluxo de passageiros. Um fomento à aviação regional, portanto, deveria focar nesse tipo de investimento aeroportuário por ser ele mais custo-efetivo e eficiente. Entretanto, é fundamental que, no setor de transporte aéreo, haja um ambiente de negócios propício ao surgimento de companhias aéreas *low cost*, sejam elas formadas por capital nacional ou internacional.

4. Iniciativa de fomento à cobertura do transporte aéreo: o Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional (PDAR)

4.1 A Medida Provisória N. 652/2014 e a Abrangência do Programa

De tempos em tempos, o tema de fomento à aviação de média e baixa densidade (aviação regional) entra na pauta das autoridades responsáveis pelo transporte aéreo no Brasil. Em um comportamento cíclico dos debates em torno de uma política industrial para o setor ocorre por conta de uma combinação de fatores referentes ao maior ou menor sucesso do regime de livre mercado para as companhias aéreas - com resultados em menores preços e mais opções de consumo - e a uma maior ou menor preocupação com o provimento dos serviços aéreos ao longo do território nacional - a chamada

“cobertura do transporte aéreo”. Foi assim ao final dos anos 1960, com a instituição das subvenções econômicas da RIN - Rede de Integração Nacional e do SITAR - Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional -, iniciativas governamentais que visavam alavancar (ou pelo menos sustentar) a cobertura do transporte aéreo medida pelo número de cidades servidas. O último desses instrumentos (SITAR) terminou oficialmente em meados dos anos 1990 com as rodadas de desregulação do setor aéreo no País.

Recentemente, o governo federal trouxe de volta a questão do fomento à aviação regional, por meio de uma série de medidas de visando ao investimento em 270 aeroportos de pequeno e médio porte e sobretudo com a Medida Provisória N. 652, de 25 de julho de 2014 (MP-652), que criou o **Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional (PDAR)**. A finalidade do PDAR é declarada no artigo 3º da MP-652:

“Art. 3º - O PDAR tem como objetivos:

- I. aumentar o acesso da população brasileira ao sistema aéreo de transporte;
- II. integrar comunidades isoladas à rede nacional de aviação civil, no intuito de facilitar a mobilidade de seus cidadãos e o transporte de bens fundamentais, como alimentos e medicamentos;
- III. facilitar o acesso a regiões com potencial turístico;
- IV. aumentar o número de municípios e rotas atendidos por transporte aéreo regular de passageiros; e
- V. aumentar o número de frequências das rotas regionais operadas regularmente.”

Considera-se, para os fins de definição dos objetos de incentivo previstos no PDAR, que **aeroporto regional** é o “aeroporto de pequeno ou médio porte, definido em função da

movimentação anual de passageiros, nos termos de regulamento” e que rotas regionais são “voos que tenham como origem ou destino aeroporto regional” (MP-652, artigo 2º).

O principal instrumento de incentivo à aviação regional previsto pelo PDAR está explicitamente inserido no artigo 4º da MP-652, que diz: “Art. 4º - Fica a União, conforme regulamentação do Poder Executivo, autorizada a conceder subvenção econômica para:

- I. pagamento dos custos relativos às tarifas aeroportuárias e de navegação aérea previstas nos arts. 3º e 8º da Lei no 6.009, de 26 de dezembro de 1973, para os aeroportos regionais de que trata o inciso I do caput do art. 2º;
- II. pagamento dos custos correspondentes ao Adicional de Tarifa Aeroportuária de que trata a Lei no 7.920, de 7 de dezembro de 1989; e
- III. pagamento de parte dos custos de voos nas rotas regionais de que trata o inciso II do caput do art. 2º, das empresas que exploram linhas aéreas domésticas, que considerará, entre outros critérios, o tipo de aeronave, o aeroporto atendido, o número de passageiros transportados e os quilômetros voados.”

Algumas restrições são impostas à subvenção econômica proposta pelo PDAR. Em particular os parágrafos 1 a 6 do artigo 4º impõem as seguintes delimitações aos subsídios previstos: 1. devem ser concedidos somente para operação de “voos regulares domésticos e de ligações aéreas sistemáticas em aeroportos regionais” (parágrafo 1º); 2. não contemplam as Tarifas de Armazenagem e de Capatazia (parágrafo 2º); 3. devem ser concedidos apenas a “empresas concessionárias de serviços aéreos regulares de transporte de passageiro e empresas que operam ligações aéreas sistemáticas” (parágrafo 4º); 4. devem ser concedidos mediante assinatura de contrato com a União, que conterá “cláusulas mínimas previstas no regulamento” (parágrafo 5º); e 5.

contemplam apenas empresas interessadas que apresentarem documentação quanto à “regularidade jurídica e fiscal” (parágrafo 6º)

O próprio texto da MP-652 elege o Fundo Nacional de Aviação Civil (FNAC)¹², como a fonte dos recursos a serem utilizados na concessão de subsídios do PDAR (Artigo 5º da MP-652). O FNAC envolve outorgas das concessões de aeroportos e adicionais tarifários de taxas aeroportuárias e de embarque internacional. Em 2013, o governo arrecadou em torno de 2,7 bilhões de reais por meio do FNAC¹³. Com relação à regulação econômica, técnica e de gestão dos fundos do PDAR, a MP-652 deixa à cargo da legislação infralegal, delegando no Artigo 6º ao governo federal (em especial a Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República, SAC) o desenvolvimento dos regulamentos que irão normatizar o fomento à aviação regional:

“Art. 6º Caberá ao Poder Executivo a regulamentação do PDAR, especialmente em relação:

- I. às condições gerais para concessão da subvenção;
 - II. aos critérios de alocação dos recursos disponibilizados e aos critérios complementares de distribuição desses recursos;
 - III. às condições operacionais para pagamento e controle da subvenção econômica de que trata esta Medida Provisória;
 - IV. a sua vigência; e
-

¹² Instituído pelo Decreto Nº 8.024, de 4 de junho de 2013, que "Regulamenta o funcionamento do Fundo Nacional de Aviação Civil, instituído pela Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, e dá outras providências".

¹³ Fonte: página da Secretaria de Aviação Civil (SAC), www.aviacaocivil.gov.br, acesso em 8 de setembro de 2014.

V. aos critérios adicionais de priorização da concessão da subvenção econômica.”

Em suma, o PDAR estará aninhado em um programa de investimentos em 270 aeroportos regionais no País, com o objetivo de assegurar que cidades de médio porte do Brasil sejam servidas por aeroportos a não mais de 100 quilômetros de distância, conforme manifestação do governo federal à mídia. Notícias dão conta de que o montante de subvenções deverá ter um teto de R\$ 1 bilhão ao ano, com possibilidade de reavaliações bianuais. A regulação do sistema de subsídios provavelmente contará com regras de limite de 50% da ocupação da aeronave e de até 60 assentos para empresas aéreas que se comprometam com o provimento regular dos serviços aéreos - o que deve ser estipulado em termos contratuais. O governo também sinalizou com a possibilidade de que o cálculo do valor da passagem aérea subsidiada terá como referência o preço de um trecho de ônibus na mesma rota. Há notícias de que as principais empresas aéreas do país, TAM, Gol, Azul e Avianca, já manifestaram interesse em participar do programa e ampliar a cobertura aérea ao interior¹⁴.

Uma simples inspeção da malha aérea das companhias aéreas brasileiras - o que pode ser feito por análises dos voos regulares no relatório HOTRAN da Agência Nacional de Aviação Civil - proporciona claros indícios de que a companhia aérea Azul provavelmente

¹⁴ Todas as informações contidas neste parágrafo foram coletadas em um levantamento feito no noticiário divulgado na ocasião do lançamento do PDAR pelo governo: "Governo dará subsídio para voos regionais" - O Estado de S.Paulo, 29 de julho de 2014; "Gol vai aderir a programa de aviação regional, dependendo de regras" - O Estado de S.Paulo, 28 Julho 2014; "Governo usa incentivo à aviação regional para 'compensar' aéreas" - O Estado de S.Paulo, 30 de julho de 2014.

será a empresa mais contemplada com a subvenção econômica proposta no âmbito do PDAR. Essa seria uma consequência natural, dado que a empresa possui a maior malha aérea regional do Brasil, sobretudo após a aquisição da companhia aérea regional Trip Linhas Aéreas. Diante desse fato, chamou a atenção uma notícia¹⁵ divulgada pela mídia brasileira com declarações do atual presidente da companhia aérea Azul. Segundo detalhamento fornecido pelo presidente, obteve-se sinalizações de que "*o plano de estímulo à aviação regional permitirá que a companhia amplie a frequência de voos nas cidades que já atende, ofereça mais conexões diretas no interior e inicie a operação em novos destinos*", que "*A nossa estimativa é de que 25% do subsídio que vamos receber virá dos voos que já operamos*" e que "*A maioria virá de novos destinos, novas frequências ou da criação de conexões diretas no interior*". Também importante para o contexto do presente trabalho, foi encontrado na mídia a sinalização da presidência da Azul de que "*o subsídio aos voos regionais deve reduzir entre 10% e 25% o preço nos voos para esses destinos já oferecidos pela Azul*". Essa afirmação servirá de base para os exercícios de simulação de Bem-Estar Econômico Líquido efetuados na Seção 5 do presente trabalho.

O modelo brasileiro de concessão de fomento à aviação regional adotado pelo PDAR evita conceitos utilizados tanto na Comunidade Europeia (PSO) quanto nos Estados Unidos (EAS). Por um lado, ao não designar explicitamente rotas a serem exploradas sob regime de concessão e em monopólio, as autoridades brasileiras afastam a definição

¹⁵ Fonte: "Preço para voar ao interior cairá até 25%, diz Azul" - O Estado de S.Paulo, 30 de julho de 2014.

de "Obrigação de Serviço Público" (*Public Service Obligation*), consagrado nos regulamentos europeus para a concessão de subsídios. De fato, ao permitir que rotas já sob operação possam vir a ser fomentadas mesmo que não haja uma designação de monopólio e com a possibilidade de desinteresse dentro do conceito de "livre mobilidade" das frequências de voo das companhias aéreas, tem-se que o caráter de "obrigação" de uma "concessão" estaria descartado. Por outro lado, evita-se o desenho de fomento voltado apenas para pequenas localidades remotas ou vistas como "essenciais", presentes tanto no modelo norte-americano quanto no europeu. De fato, ao optar por elencar um amplo rol de aeroportos passíveis de fomento, e não apenas um restrito conjunto de aeródromos cujo caráter "meritório" seria mais nítido do ponto de vista de evitar o isolamento de comunidades no âmbito do território nacional, tem-se descartado o caráter de "serviços essenciais".

4.2 Evolução recente da aviação de média e baixa densidade no Brasil

Nesta seção será apresentada uma síntese quantitativa da evolução recente do segmento de aviação de média e baixa densidade no Brasil. Por meio de um conjunto de indicadores, será possível analisar de maneira detalhada o crescimento desse tipo de aviação ao longo do território nacional, sob a dinâmica de livre mercado e concorrência, ou seja, sem a inserção de mecanismos de fomento governamental. Segundo dados da Agência Nacional de Aviação Civil¹⁶, os aeroportos das capitais brasileiras

¹⁶ Anuário Estatístico do Transporte Aéreo (2012), com cálculos próprios.

movimentaram, em 2012, um total de 75,7 milhões de passageiros domésticos embarcados, de um total de 88,67 milhões. O restante do tráfego, ou seja, 12,96 milhões, refere-se a embarques domésticos em aeroportos do interior do País. Temos assim que aproximadamente 15 a cada 100 passageiros embarcados no Brasil potencialmente voam em ligações servidas pela aviação de média e baixa densidade. O recorte preciso do tamanho do mercado da aviação regional depende, obviamente, da definição mais clara desse tipo de segmento da aviação comercial brasileira. Oliveira e Salgado (2008) elaboraram uma metodologia detalhada de demarcação de mercados, em uma abordagem que foge ao escopo do presente trabalho. Para fins de análise do comportamento da demanda e das companhias aéreas presentes no mercado de média e baixa densidade, usaremos, neste trabalho, o recorte constituído pelos vinte maiores aeroportos domésticos do País. Será considerado, dessa forma, o seguinte procedimento de demarcação em grupos de aeroportos:

- **Grupo de Aeroportos “Top20”**: constituído pelos vinte maiores aeroportos em movimentação doméstica do País, pertencentes ou originários da malha da Infraero. Esses aeroportos constituem a maior parte das capitais do Brasil, e englobam também todos os aeroportos das regiões de múltiplos aeroportos de São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte¹⁷.

¹⁷ Ou seja, Belo Horizonte/Pampulha e Belo Horizonte/Confins, Rio de Janeiro/Galeão e Rio de Janeiro/Santos Dumont, e São Paulo/Congonhas e São Paulo/Guarulhos. O Aeroporto de Campinas/Viracopos também está incluído no grupo dos Top20.

- **Grupo de Aeroportos “NTop20”:** constituído por todos os demais aeroportos da malha da Infraero e que não pertencem ao grupo dos “Top20”. Esse grupo constitui, em sua grande maioria, aeroportos do interior ao longo do território nacional e que englobam a maior parte das ligações de média e baixa densidade no País.

A Tabela 1 a seguir apresenta o dimensionamento relativo dos segmentos de mercado, a partir dos agrupamentos acima propostos. É possível avaliar que, com a demarcação adotada, teremos uma divisão de 89,0% de mercado para o grupo Top20 (75,79 milhões de passageiros domésticos em 2012) e de 9,40% para o grupo de aeroportos NTop20.

**Tabela 1 - Demarcação da aviação de média e baixa densidade do Brasil
Número de Passageiros Domésticos Embarcados (2012)¹⁸**

Aeroportos	Total Brasil
Top20	75.79 89.0%
NTop20	9.40 11.0%
Total	85.19 100.0%

¹⁸ Fonte: Anuário Estatístico ANAC (2012), com cálculos próprios. O total de passageiros domésticos apresentado nessa tabela é maior do que o valor considerado nos estudos de demanda do presente trabalho, dado que também englobam passageiros em conexão e escala. Adicionalmente, para os números da ANAC consideram todo o universo de passageiros, tanto os movimentados em aeroportos da Infraero quanto em outros aeroportos. Os dados utilizados nos estudos do presente trabalho consideram apenas os aeroportos da Infraero.

Uma vez efetuado o procedimento de demarcação para fins de recorte de mercados e análise, passemos à análise da evolução recente do transporte aéreo regional brasileiro.

A Tabela 2 apresenta a taxa de crescimento anual média do transporte aéreo no Brasil, segundo recortes de três períodos de 2002 a 2012, e para cada uma das regiões brasileiras e o total nacional. A tabela ainda apresenta a subdivisão entre o grupo de aeroportos **Top20** e **NTop20** e, nas últimas linhas apresenta o crescimento de importantes direcionadores do crescimento do transportes - PIB Brasil, Preço por quilômetro e a Razão Crédito/PIB brasileira.

Uma análise das taxas de crescimento contidas na Tabela 2 são reveladoras da dinâmica recente do setor no País. A taxa de crescimento anual média do transporte aéreo doméstico no País passou de 2,20% aa no início dos anos 2000, para expressivos 20,11% aa no início dos anos 2010. Muito embora esse crescimento acelerado tenha perdido fôlego nos últimos anos (2013-2014), temos uma clara indicação de que o transporte aéreo passou de um período de crise nos anos 2000 (crise da desvalorização cambial, codeshare Varig-TAM) para um período de recuperação. Esse movimento foi impulsionado fortemente pelos aeroportos Top20, que cresceram 20,28% no período (2010-2012). Importante salientar que esse crescimento é bem superior aos 1,82% de crescimento médio real do PIB brasileiro, e ocorreu não obstante o Preço por quilômetro ter se elevado 10,79% aa. Esse resultado é indicativo de que o crescimento da Razão Crédito/PIB, em torno de 9,50% aa tenha tido um papel de indução da demanda - hipótese que será formalmente testada na seção de modelagem econométrica a seguir.

Em termos de crescimento da aviação regional, pode-se destacar o crescimento no período 2010-2012 de 29,24% aa e 22,43% aa dos aeroportos NTop20 do Sudeste e Sul,

respectivamente. Isso demonstra como a dinâmica concorrencial do transporte aéreo dessas regiões é diferenciada, mesmo em se tratando de um período de ausência de subsídios governamentais.

Tabela 2 - Crescimento do Transporte Aéreo nos aeroportos Infraero e de determinantes de demanda¹⁹

Taxas de Crescimento aa %	2002-2004			2005-2009			2010-2012		
	Top20	NTop20	Total	Top20	NTop20	Total	Top20	NTop20	Total
Passageiros									
pax_br	2.18%	2.43%	2.20%	8.25%	8.48%	8.27%	20.28%	18.71%	20.11%
pax_no	5.02%	6.80%	5.58%	9.50%	12.00%	10.41%	15.57%	15.26%	15.46%
pax_co	5.79%	-3.72%	4.99%	6.31%	12.53%	6.77%	31.17%	18.23%	30.14%
pax_ne	4.13%	-1.10%	3.19%	11.52%	12.47%	11.70%	14.62%	16.24%	14.98%
pax_se	0.52%	2.37%	0.56%	7.09%	1.88%	6.99%	21.67%	29.43%	21.81%
pax_su	2.54%	5.39%	3.06%	10.34%	0.76%	8.48%	13.24%	22.43%	15.00%
PIB Brasil	3.44%			5.93%			1.82%		
Preço por km	0.38%			-8.32%			10.79%		
Raz Créd/PIB	-1.52%			12.13%			9.50%		

Com relação à concentração de mercado em poder das companhias aéreas incumbentes, temos a Figura 4, que exibe a evolução do índice de concentração

¹⁹ Fonte: Dados operacionais Infraero (2002-2012), dados de tarifas aéreas e yield da ANAC (2002-2012) e séries históricas extraídas de PIB e crédito no IPEADATA e cálculos próprios. Valores representam a taxa de crescimento médio no período. **Aeroportos Top20** representa os aeroportos da Infraero participantes do ranking de 20 maiores aeroportos da empresa; **Aeroportos NTop20** representa os demais aeroportos da Infraero. Passageiros computados: apenas os domésticos sem escala ou conexão (fonte: Infraero). Variáveis pax_br, pax_no, pax_co, pax_ne, pax_se e pax_su indicam, respectivamente, passageiros totais dos aeroportos da Infraero e os passageiros dos aeroportos da Infraero localizados nas regiões Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul.

Herfindhal-Hirschman nos principais mercados brasileiros (voos entre capitais). A Figura 4 permite avaliar o quanto a concentração de mercado aumentou entre 2007 e 2008, atingindo o pico do período amostral (0,5296) em 2008 - em plena vigência do chamado "Duopólio TAM-Gol", instaurado após a quebra da Varig em 2006. A partir de 2009, com o acirramento da concorrência decorrente da entrada da empresa Azul Linhas Aéreas, o índice de concentração voltou a cair, ficando sempre abaixo do patamar de 0,50.

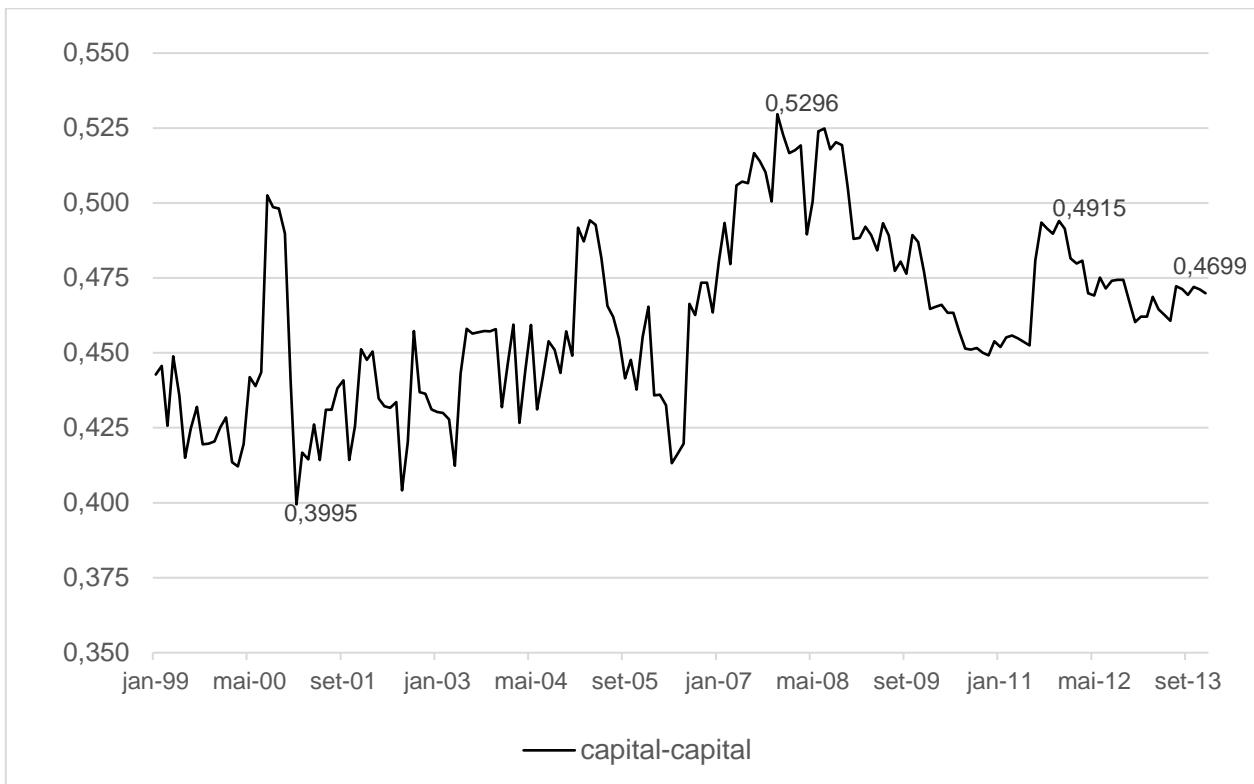


Figura 4 - Evolução da concentração de empresas (Índice Herfindahl-Hirschman, HHI) - Voos entre capitais estaduais (“capital-capital”)²⁰

²⁰ Fonte: HOTRAN/ANAC, com cálculos próprios. Valores expressam o HHI médio das rotas domésticas. Empresas do mesmo grupo empresarial presentes na mesma rota foram consideradas uma única empresa.

A Figura 5 apresenta a evolução da concentração industrial de empresas (índice HHI) para os voos "interior-capital" e "interior-interior". Nota-se que o grande movimento de concentração se deu nos voos entre aeroportos do interior e da capital. De fato, em 2013, o índice HHI dos voos "interior-capital" havia alcançado praticamente valores de monopólio, com 0,9932, em contraste com o início da década de 2000 - quando o mesmo índice estava abaixo dos 0,90. Isso demonstra a tendência monopolística da aviação de média densidade brasileira.

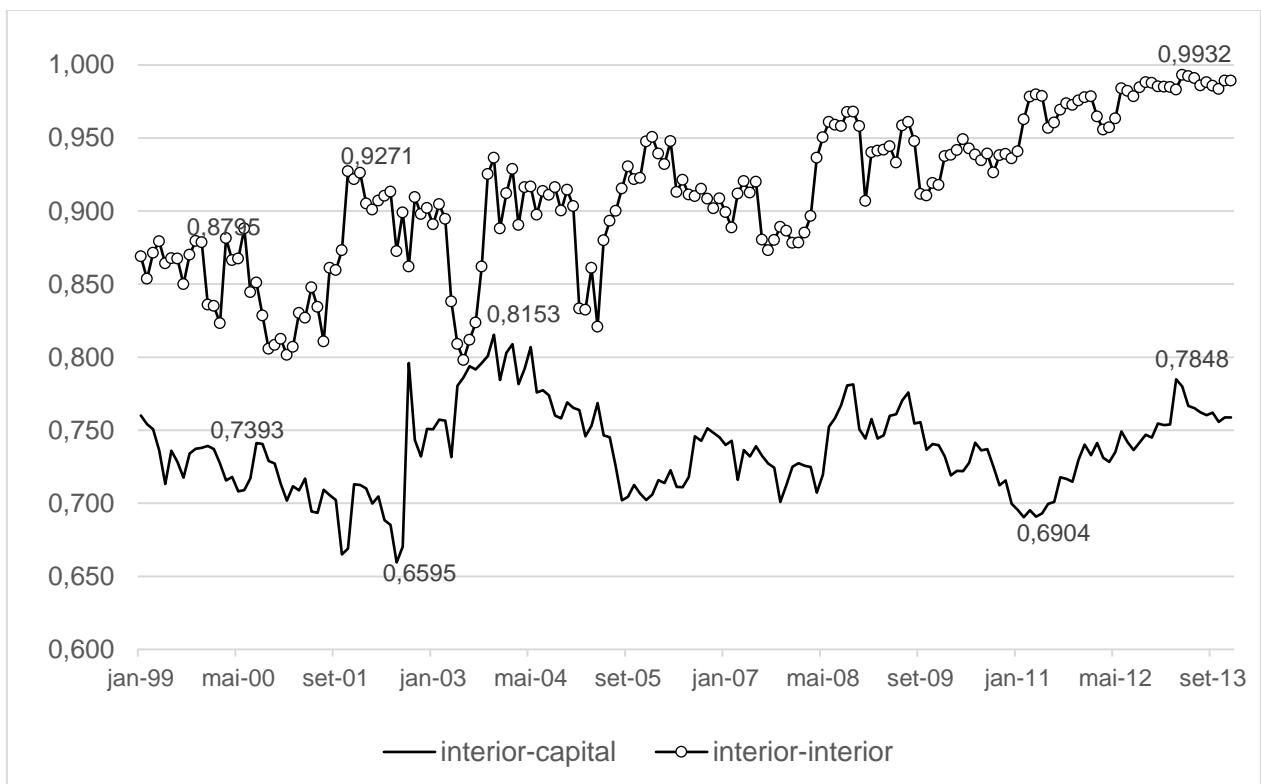


Figura 5 - Evolução da concentração de empresas (Índice Herfindahl-Hirschman, HHI)
- Voos de cidades do interior para capitais estaduais ("interior-capital")
e entre cidades do interior ("interior-interior")²¹

²¹ Fonte: HOTRAN/ANAC, com cálculos próprios. Valores expressam o HHI médio das rotas domésticas. Empresas do mesmo grupo empresarial presentes na mesma rota foram consideradas uma única empresa.

A Figura 6 apresenta a evolução da concentração de empresas, novamente o HHI, na hora pico dos principais aeroportos - ou seja, aqueles aqui classificados como Top20.

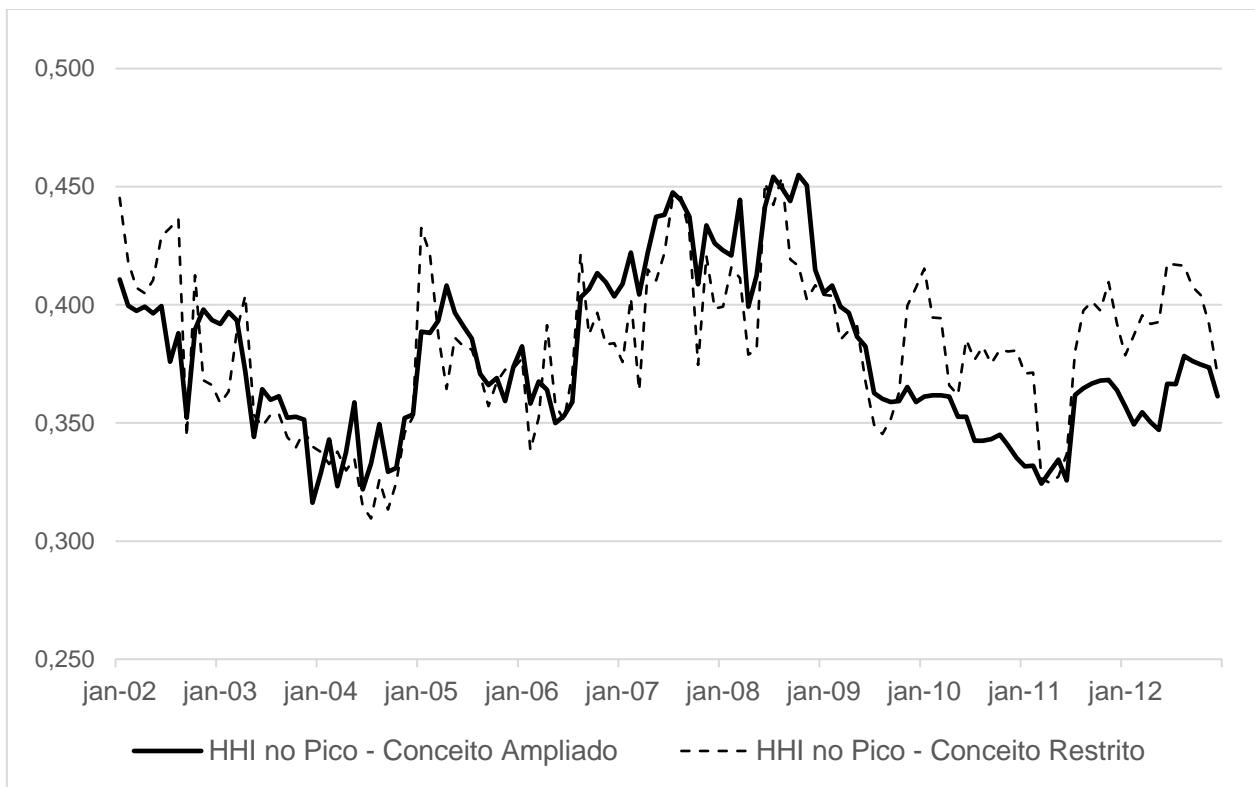


Figura 6 - Evolução da concentração de empresas (Índice Herfindahl-Hirschman, HHI) na Hora pico dos Principais Aeroportos do Brasil - Conceitos Ampliado e Restrito²²

A concentração no pico é um indicador importante de contestabilidade de mercado do transporte aéreo, dado que o acesso de uma empresa novata à hora-pico representa a possibilidade de concorrência efetiva com as empresas incumbentes. São usados dois conceitos de "hora pico" - os conceitos "Restrito" e "Ampliado". O conceito "restrito" de

²² Fonte: HOTRAN/ANAC, com cálculos próprios. Valores referentes aos aeroportos Top20, conforme definição feita anteriormente. O conceito "restrito" de hora-pico engloba apenas a hora mais movimentada da semana no aeroporto; já o conceito "ampliado" de hora-pico engloba as quinze horas mais movimentadas da semana no aeroporto.

hora-pico engloba apenas a hora mais movimentada da semana no aeroporto; já o conceito “ampliado” de hora-pico engloba as quinze horas mais movimentadas da semana no aeroporto. É perceptível na figura que em ambos os conceitos, a concentração da hora-pico atingiu o seu máximo em meados da década, durante o “Duopólio Gol-TAM”.

Por fim, temos a evolução da cobertura do transporte aéreo ao longo do território nacional. A Figura 7 apresenta uma evolução histórica de décadas de operação do transporte aéreo no Brasil, mostrando o número de cidades servidas pelas companhias aéreas desde os anos 1950 até os valores mais recentes, de 2014. Nota-se, na Figura 7, a importante perda de cobertura até os anos 1970, quando atingiu o pico mínimo de 92 cidades que disparou o programa de fomento do SITAR - Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional, lançado em 1975. A cobertura foi ampliada desde então, mas manteve-se sempre abaixo das 200 cidades até a desregulação do setor nos anos 1990 e o Plano Real. Recentemente, a cobertura voltou novamente a cair, atingindo novamente valores próximos do pico mínimo, abaixo das 120 cidades servidas. Essa evolução do indicador fez com que o governo se mobilizasse em prol de iniciativas de fomento similares ao SITAR - desta vez com o PDAR (Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional, lançado em 2014).

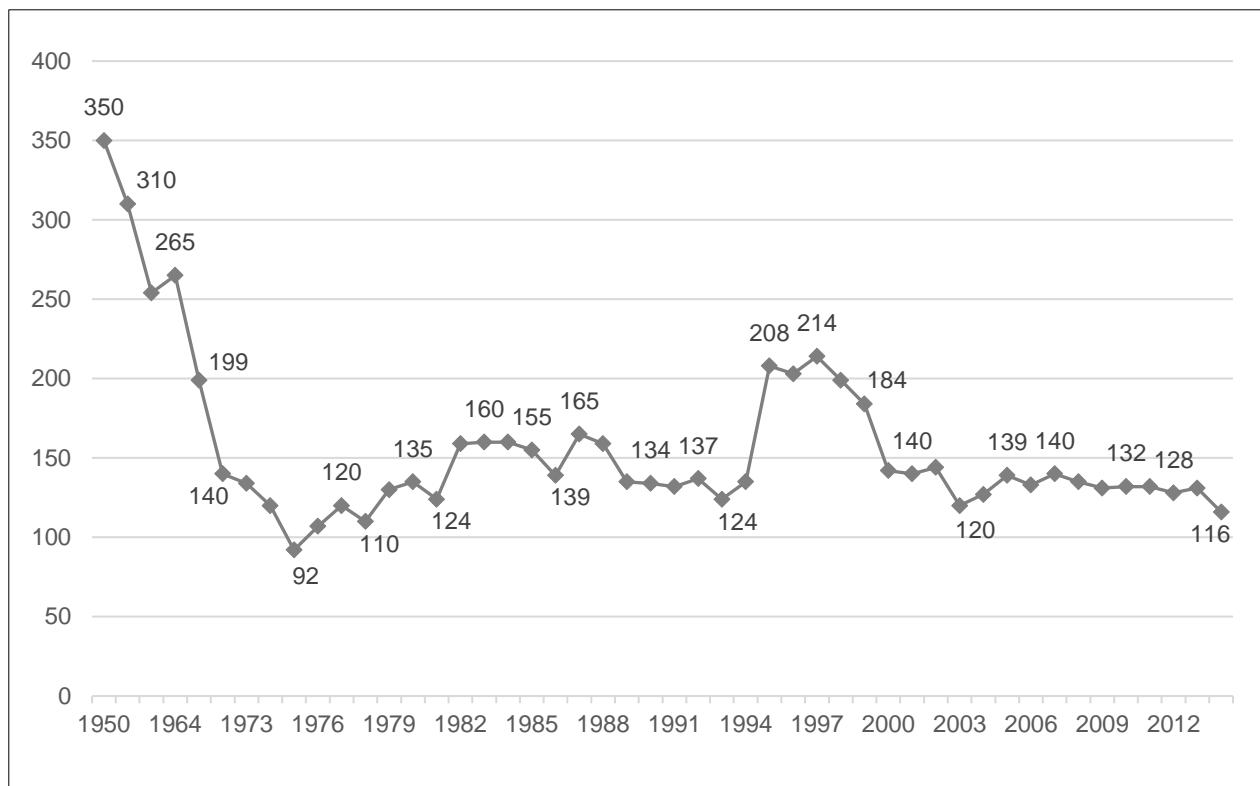


Figura 7 - Evolução da cobertura territorial do transporte aéreo (número de cidades servidas)²³

A Tabela 3 apresenta uma síntese da evolução da cobertura regional do transporte aéreo desde 1999. Temos que as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte foram as mais atingidas pela queda da cobertura ao longo de todo esse período, com quedas no número de cidades servidas de, respectivamente 24%, 24% e 30%.

²³ Fonte: Gomes et al (2002) e HOTRAN/ANAC com cálculos próprios. São computadas apenas as cidades com aeroportos que possuíram voos regulares por pelo menos três meses ao longo do ano.

**Tabela 3 - Evolução da cobertura territorial do transporte aéreo
(número de cidades servidas desagregado por região)²⁴**

Período	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	Brasil
(1) 1999-2001	20	29	52	29	25	155
(2) 2002-2004	11	25	47	29	18	130
(3) 2005-2009	19	24	43	29	20	136
(4) 2010-2014*	15	22	37	30	24	128
Var (4) - (1)	-5	-7	-15	1	-1	-28
Var % (4) - (1)	-24%	-24%	-30%	3%	-4%	-18%

5. Estudo de mercado e potenciais impactos do PDAR

A presente seção tem por objetivo realizar um conjunto de estudos empíricos que possibilitem um maior entendimento da efetiva dinâmica de mercado das companhias aéreas que operam a aviação de média e baixa densidade no Brasil, sob o regime de livre mercado. Adicionalmente, pretende-se efetuar um estudo de impacto regulatório da inserção de mecanismos de fomento similares aos previstos pelo recém-lançado Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional, PDAR. Com esses objetivos, serão realizadas três atividades básicas de análise econômica: **1. Estudo econométrico de demanda aeroportuária regional; 2. Estudo econométrico dos determinantes da**

²⁴ Fonte: HOTRAN/ANAC, com cálculos próprios. Vide procedimento de cálculo na nota de rodapé anterior.

cobertura territorial brasileira; e, por fim, 3. Estudo de Bem-Estar Econômico da implementação da subvenção econômica.

5.1 Modelagem econométrica de demanda aeroportuária

Com vistas a realizar uma modelagem de demanda pela aviação regional, visando a um maior entendimento dos seus principais drivers e a estimativa de parâmetros a serem usados nos modelos de bem-estar econômico, efetuou-se a construção de uma base de dados de movimento de passageiros nos aeroportos da malha da empresa Infraero. A base de dados coletada junto à Infraero é constituída de estatísticas de todos os aeroportos da malha da empresa, apresentando possuem 132 observações, com periodicidade mensal, entre janeiro de 2002 e dezembro de 2012. A equação (13) apresenta o modelo econométrico utilizado no trabalho.

$$\begin{aligned} \ln pax = & \beta_0 + \beta_1 \text{Preço por km} + \beta_2 \text{Preço por km} \times \text{ncon} \\ & + \beta_3 \text{PIB Brasil} + \beta_4 \text{PIB Brasil} \times \text{ncon} \\ & + \beta_5 \text{Raz Crédito/PIB} + \beta_6 \text{Raz Crédito/PIB} \times \text{ncon} \\ & + \sum_k \gamma_k \text{sazonalidade mês } k + u \end{aligned} \tag{13}$$

Onde as variáveis utilizadas são as seguintes:

- **pax**: total de passageiros embarcados e desembarcados domésticos sem escalas ou conexões de uma determinada região (pax_co, pax_no, pax_ne, pax_se e pax_su) ou de toda a malha Infraero (pax_br). São também feitos recortes para o grupos de aeroportos Top20 e NTop20. O total Infraero computado engloba apenas os aeroportos da Infraero que tiveram algum voo regular entre 1999 e 2013. Fonte:

Infraero, Superintendência de Desenvolvimento Aeroportuário DPDR, dados de Movimento Operacional.

- **Preço por km:** Variável proxy para tarifa média cobrada do passageiro por quilômetro, avaliada pelo conceito de "yield-tarifa" médio da ANAC. Os valores originais coletados são agregados por par de regiões no Brasil (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Obteve-se a média ponderada pelo número de assentos semanais oferecidos pelas companhias aéreas das ligações entre os pares de regiões. Fonte: Tarifas Aéreas Doméstica, 1º Semestre de 2013, Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), desagregados por par de regiões - obtidos por solicitação à agência. Valores monetários em reais (R\$) constantes de dezembro de 2013, atualizados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- **PIB Brasil:** Produto Interno Bruto mensal brasileiro. Fonte: Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Atividade Econômica. Coletada no Portal de estatísticas Ipeadata. Transformada a valores constantes de dezembro de 2013 também com uso do deflator IPCA.
- **Raz Crédito/PIB:** calculada dividindo-se o total de operações de crédito ao setor privado - total no Brasil pelo valor do PIB Nacional. Fonte: Portal de estatísticas Ipeadata, com transformação a valores constantes de dezembro de 2013 com uso do deflator IPCA.
- **ncon:** variável dummy indicativa de um período de maior ascensão de novos segmentos de consumidores ao transporte aéreo. Arbitrada com valor 1 a partir de agosto de 2009, quando o transporte aéreo doméstico passou a crescer de maneira

acelerada e as companhias aéreas passaram a adotar políticas de atração de passageiros sensíveis a preço (pontos de vendas próximos a regiões mais populares, financiamento de passagens aéreas, preços atrativos, dentre outras estratégias). As principais variáveis regressoras do modelo foram interagidas (isto é, multiplicadas) pela variável $ncon$, produzindo assim novas variáveis: Preço por km \times $ncon$, PIB Brasil \times $ncon$ e Raz Crédito/PIB \times $ncon$, que proporcionam testes de quebra estrutural dos parâmetros do modelo.

- **sazonalidade mês k** : variáveis dummy indicativas do respectivo mês do ano.
- β e γ : parâmetros desconhecidos do modelo.
- u é o termo de erro aleatório, que se assume distribuído como uma Normal de média zero e erro padrão não constante (presença de heteroscedasticidade). O termo também sofre de problemas de correlação com os regressores endógenos **Preço por km** e **Preço por km \times ncon**.

Para efetuar o estudo de demanda aeroportuária, efetuou-se o seguinte procedimento metodológico. Efetuou-se o recorte dos dados de forma a obter séries temporais de demanda de movimento de passageiros para o total Brasil e para cada uma das regiões do País, constituindo assim seis "unidades de análise". Adicionalmente, efetuou-se a decomposição do tráfego de cada uma dessas unidades de análise em três grupos: **Total** (todos os aeroportos da unidade), grupo **Top20** (apenas os aeroportos da unidade de análise que pertençam ao rol dos vinte maiores aeroportos da Infraero em nível nacional) e grupo **NTop20** (todos os demais aeroportos da unidade de análise). Foram, desta forma, realizadas 18 regressões, com três modelos para cada unidade de análise.

Procurou-se manter a mesma especificação básica em todas as regressões, utilizando a forma funcional da expressão (13).

Apresenta-se a seguir os resultados da estimação do modelo econométrico de demanda aeroportuária expresso em (13), utilizando os dados coletados. Com vistas a deixar mais clara a análise dos impactos das variáveis regressoras x na variável dependente pax , optou-se por exibir as elasticidades estimadas da demanda com relação ao respectivo regressor x . Denominemos essas elasticidades da demanda de η_x^{pax} . A exibição das elasticidades torna os resultados dos coeficientes estimados adimensionais (isto é, independem da escala adotada nas variáveis do modelo). As elasticidades da demanda podem ser definidas da seguinte forma:

$$\eta_x^{pax} = \frac{\partial pax}{\partial \text{regressor } x} \cdot \frac{\text{média amostral do regressor } x}{\text{média amostral de } pax} \quad (14)$$

Os resultados das elasticidades advindas dos coeficientes estimados pelo modelo de regressão estão apresentados a seguir. O estimador utilizado foi o Método dos Momentos Generalizados em Dois Passos (2-Step *Generalized Method of Moments*, GMM2S), com estimativas de erros padrões robustas à presença de heteroscedasticidade e autocorrelação. No manejo do problema de identificação, lançou-se mão de um conjunto de variáveis instrumentais que refletissem a estrutura de oferta e demanda do problema e o padrão de série temporal das séries. Utilizou-se deslocadores de custos, como o preço do petróleo, a taxa de câmbio, a etapa média de voo das companhias aéreas, com e sem defasagem. Em todos os casos, foram realizados testes de validade e relevância dos instrumentos, basicamente os testes J de Hansen, de sobre-identificação e ortogonalidade dos instrumentos propostos, e testes de sub-identificação LM de

Kleibergen-Paap. Foram também realizados testes de identificação fraca de Cragg-Donalds (CD) e Kleibergen-Paap (KP). Todos os testes estão apresentados nas linhas finais de cada tabela de resultados. A maioria dos testes apresentou resultados satisfatórios em relação à estratégia de identificação adotado, em termos de validade e relevância das variáveis instrumentais utilizadas.

As Tabelas 4 e 5 apresentam os resultados das estimativas de demanda aeroportuária de acordo com os recortes propostos acima. Como forma de melhor interpretar os resultados das estimativas de demanda aeroportuária, foram elaboradas as Tabelas 6, 7 e 8, na sequência. Essas tabelas apresentam uma síntese dos resultados das estimativas no que se refere às elasticidades da demanda e os efeitos do período identificado como de quebra de parâmetros devido à ascensão de novo segmento de consumidores. Na construção dessas tabelas, utilizou-se as elasticidade-preço, elasticidade-PIB e elasticidade-crédito estimadas dos modelos empíricos de demanda aeroportuária presentes nas Tabelas 4 e 5. A metodologia de geração dos resultados adotou os seguintes procedimentos. Aplicou-se o resultado antes e depois da interação da respectiva elasticidade com a variável *dummy ncon*, sempre que os coeficientes fossem estatisticamente significantes pelo menos ao nível de 10%. No caso de ausência de significância estatística de um coeficiente, apontada em alguma das tabelas de resultados das estimativas, a respectiva elasticidade era zerada - dado que não seria possível rejeitar a hipótese de nulidade da mesma, pelo menos quando extraída na média amostral. Os resultados finais, obtidos a partir dessa abordagem metodológica, estão expressos a seguir, tendo sido desagregados para os âmbitos nacional (pax_br) e

regionais (pax_co, pax_ne, pax_no, pax_se e pax_su), tanto para o grupo de Aeroportos "Top20" quanto para os "NTop20".

Tabela 4 - Resultados da estimativa de demanda aeroportuária - Nível Brasil²⁵

	(1) Inpax_br	(2) Inpax_br_top20	(3) Inpax_br_ntop20
Preço por km	-0.2619***	-0.2491***	-0.2660***
Preço por km x ncon	-0.0474**	-0.0466**	-0.1039***
PIB Brasil	1.3465***	1.3111***	1.8498***
PIB Brasil x ncon	-0.3080***	-0.2982***	-0.1729*
Raz Crédito/PIB	0.0542	0.0509	-0.0868
Raz Crédito/PIB x ncon	0.3738***	0.3634***	0.3085***
Sazonalidade - Fev	-0.0114***	-0.0112***	-0.0110***
Sazonalidade - Mar	-0.0067***	-0.0066***	-0.0108***
Sazonalidade - Abr	-0.0060**	-0.0063***	-0.0112***
Sazonalidade - Mai	-0.0073**	-0.0081***	-0.0145***
Sazonalidade - Jun	-0.0109***	-0.0114***	-0.0193***
Sazonalidade - Jul	0.0011	0.0004	-0.0039
Sazonalidade - Ago	-0.0072**	-0.0078***	-0.0151***
Sazonalidade - Set	-0.0087***	-0.0092***	-0.0149***
Sazonalidade - Out	-0.0058	-0.0066**	-0.0150***
Sazonalidade - Nov	-0.0101***	-0.0108***	-0.0188***
Sazonalidade - Dez	-0.0035	-0.0040*	-0.0082***
R quadrado	0.9601	0.9590	0.9540
RMSE - Estatística	0.0792	0.0784	0.1027
F - Estatística	151.0435	122.7908	207.4909
F - P-Valor	0.0000	0.0000	0.0000
RESET - Estatística	0.1660	0.1571	0.2783
RESET - P-Valor	0.6837	0.6918	0.5978
Weak CD - Estatística	28.5835	28.5835	28.5835
Weak KP - Estatística	29.1193	38.5341	35.3112
KP - Estatística	14.8191	8.7345	10.5814
KP - P-Valor	0.0051	0.0681	0.0317
J Hansen - Estatística	2.8920	2.2431	3.2184
J Hansen - P-Valor	0.4086	0.5235	0.3592

²⁵ Estimativas de elasticidades calculadas utilizando-se os parâmetros da regressão e extraídas no ponto médio amostral. Em colchetes estão os valores de erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação estimados das elasticidades. Representações de p-valor: ***p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10.

Tabela 5 - Resultados da estimativa de demanda aeroportuária - Aeroportos NTop20²⁶

	(1) Inpax_se	(2) Inpax_ne	(3) Inpax_no	(4) Inpax_co	(5) Inpax_su
Preço por km	-0.2903*	-0.4354***	-0.2315**	-0.2335**	-0.0518
Preço por km x ncon	-0.5138***	-0.0010	-0.0010	-0.0701*	-0.2390***
PIB Brasil	2.1141***	2.1403***	2.2871***	0.5360*	1.6162***
PIB Brasil x ncon	0.3987	-0.3449***	-0.3392***	0.0121	-0.0840
Raz Crédito/PIB	-0.4446	0.0115	0.0164	0.5623***	-0.3453**
Raz Créd/PIB x ncon	0.2300	0.3169***	0.2921***	0.1253**	0.4439***
Sazonalidade - Fev	0.0085	-0.0199***	-0.0074***	-0.0096***	-0.0007
Sazonalidade - Mar	0.0123**	-0.0226***	-0.0119***	0.0016	0.0045
Sazonalidade - Abr	0.0114*	-0.0240***	-0.0099***	0.0090**	0.0032
Sazonalidade - Mai	0.0111	-0.0281***	-0.0107***	0.0074*	-0.0005
Sazonalidade - Jun	0.0010	-0.0296***	-0.0143***	0.0030	-0.0100*
Sazonalidade - Jul	0.0088	-0.0116***	0.0027	0.0169***	0.0003
Sazonalidade - Ago	0.0103	-0.0277***	-0.0077***	0.0057	-0.0061
Sazonalidade - Set	0.0150*	-0.0243***	-0.0111***	0.0016	-0.0051
Sazonalidade - Out	0.0083	-0.0250***	-0.0144***	0.0104**	-0.0025
Sazonalidade - Nov	0.0015	-0.0307***	-0.0193***	0.0044	-0.0062
Sazonalidade - Dez	0.0032	-0.0148***	-0.0027	0.0064**	-0.0063*
R quadrado	0.8500	0.9551	0.9656	0.9565	0.8966
RMSE - Estatística	0.2367	0.1104	0.0861	0.0942	0.1423
F - Estatística	16.3900	196.1265	199.2224	128.6893	153.6334
F - P-Valor	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
RESET - Estatística	2.8148	6.1126	14.4611	0.2412	3.9670
RESET - P-Valor	0.0934	0.0134	0.0001	0.6233	0.0464
Weak CD - Estatíst.	36.9898	24.3018	24.3018	24.3018	24.3018
Weak KP - Estatíst.	47.3895	31.2221	31.2221	31.2221	31.2221
KP - Estatística	11.8996	13.6850	13.6850	13.6850	13.6850
KP - P-Value	0.0077	0.0177	0.0177	0.0177	0.0177
J Hansen - Estatística	1.5162	5.0180	4.8014	3.1286	2.8882
J Hansen - P-Valor	0.4685	0.2855	0.3083	0.5365	0.5767

Em primeiro lugar, temos a Tabela 6, que expressa a síntese das elasticidades-preço nacional e regionais.

²⁶ Estimativas de elasticidades calculadas utilizando-se os parâmetros da regressão e extraídas no ponto médio amostral. Em colchetes estão os valores de erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação estimados das elasticidades. Representações de p-valor: ***p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10.

**Tabela 6 - Síntese dos resultados de elasticidades da demanda aeroportuária
- estimativas de elasticidade-preço antes e depois da ascensão de novos consumidores (*ncon*)²⁷**

Elasticidades	Preço por km					
	Aeroportos Top20			Aeroportos NTop20		
Passageiros	<i>ncon</i> =0	<i>ncon</i> =1	Var.	<i>ncon</i> =0	<i>ncon</i> =1	Var.
pax_br	-0.249 [†]	-0.296 [†]	-0.047[†]	-0.266 [†]	-0.370 [†]	-0.104[†]
pax_co	-0.314 [†]	-0.314 [†]	0.000	-0.234 [†]	-0.304 [†]	-0.070[†]
pax_ne	-0.287 [†]	-0.287 [†]	0.000	-0.435 [†]	-0.435 [†]	0.000
pax_no	-0.243 [†]	-0.243 [†]	0.000	-0.232 [†]	-0.232 [†]	0.000
pax_se	-0.238 [†]	-0.309 [†]	-0.071[†]	-0.290 [†]	-0.804 [†]	-0.514[†]
pax_su	-0.161 [†]	-0.206 [†]	-0.046[†]	0.000	-0.239 [†]	-0.239[†]

É possível observar na Tabela 6 que, em âmbito nacional (pax_br), houve um aumento expressivo da sensibilidade do passageiro aos preços das passagens aéreas desde 2009 - isto é, os resultados de *ncon* = 1 em contraste com *ncon* = 0. De fato, tanto para o grupo de Aeroportos "Top20" quanto para o grupo "NTop20", houve aumentos no valor em módulo daquelas elasticidades: nos Top20 passaram de 0,249 para 0,296, com diferença de 0,047 ou 18,9%, e nos NTop20 passaram de 0,266 para 0,377, com diferença de 0,104 ou 39,1%. Observa-se, assim, que os aumentos de elasticidade-preço da demanda a partir de 2009 foram expressivos tanto para grandes quanto para pequenos/médios

²⁷ Valores representativos das elasticidades da demanda segundo o recorte de grupos de aeroportos ou regional. O símbolo [†] significa que a elasticidade foi estatisticamente significante no teste de hipóteses a um nível de significância de pelo menos 10% (podendo ser menor que isso).

aeroportos, mas que o segundo grupo tendo variação duas vezes mais acentuada nos parâmetros. Desagregando-se a análise para o universo das regiões brasileiras, temos que o grande destaque em termos de aumento da elasticidade-preço da demanda ficou com a região Sudeste e, em especial para os seus Aeroportos NTop20. De fato, esse grupo de aeroportos não pertencentes ao ranking dos 20 maiores do Brasil apresentou um forte incremento da elasticidade-preço, que, em módulo, subiu de 0.290 para 0.804, um aumento de 177%. Esse efeito é provavelmente devido ao sucesso do aeroporto de Viracopos/Campinas, que apesar de pertencer ao grupo dos Top20, exerceu forte concorrência com outros aeroportos do interior de São Paulo e Minas Gerais, não apenas por passageiros mas pela atração de maior número de voos no período. Adicionalmente, a ascensão dos novos segmentos de consumidores foi bastante intensa nessa região, conforme pode ser analisado também pelos resultados da elasticidade dos aeroportos Top20, que sofreu o maior aumento do País, com 30% (passou de 0.238 para 0.309, em módulo). As regiões Norte e Nordeste, por outro lado, não apresentaram qualquer mudanças na elasticidade-preço no período.

A Tabela 7 apresenta a síntese de resultados referentes às elasticidade-PIB da demanda aeroportuária.

**Tabela 7 - Síntese dos resultados de elasticidades da demanda aeroportuária
- estimativas de elasticidade-PIB antes e depois da ascensão de novos consumidores (*ncon*)²⁸**

Elasticidades	PIB Brasil					
	Aeroportos Top20			Aeroportos NTop20		
Passageiros	ncon=0	ncon=1	Var.	ncon=0	ncon=1	Var.
pax_br	1.311 [†]	1.013 [†]	-0.298[†]	1.850 [†]	1.677 [†]	-0.173[†]
pax_co	1.779 [†]	1.142 [†]	-0.636[†]	0.536 [†]	0.536 [†]	0.000
pax_ne	1.570 [†]	1.299 [†]	-0.272[†]	2.140 [†]	1.795 [†]	-0.345[†]
pax_no	1.544 [†]	1.254 [†]	-0.290[†]	2.287 [†]	1.948 [†]	-0.339[†]
pax_se	1.192 [†]	0.910 [†]	-0.282[†]	2.114 [†]	2.114 [†]	0.000
pax_su	1.179 [†]	1.092 [†]	-0.087[†]	1.616 [†]	1.616 [†]	0.000

Pode-se notar na Tabela 7 que a grande maioria das elasticidades-PIB estimadas apresentaram quedas estatisticamente significantes em seus valores quando se compara o período antes e depois da ascensão de novos consumidores (dummy *ncon*). De fato, para a totalidade dos aeroportos Top20 e para a média nacional dos aeroportos NTop20, observou-se uma variação negativa das elasticidades entre as colunas indicadas como *ncon = 0* e *ncon = 1*. Na média nacional (*pax_br*), a elasticidade-PIB caiu 22,7% (de 1,311 para 1,013) e 9,4% (de 1,850 para 1,677) no grupo dos Aeroportos Top20 e NTop20, respectivamente. A queda percentual da região Sudeste foi a maior do país, passando

²⁸ Valores representativos das elasticidades da demanda segundo o recorte de grupos de aeroportos ou regional. O símbolo [†] significa que a elasticidade foi estatisticamente significante no teste de hipóteses a um nível de significância de pelo menos 10% (podendo ser menor que isso).

de 1,179 para 1,092 (-23,7%). Entretanto, a elasticidade-PIB dos Aeroportos NTop20 dessa região não apresentou qualquer alteração. O mesmo resultado foi observado para os Aeroportos NTop20 das regiões Centro-Oeste e Sul. Pode-se interpretar a queda nas elasticidades-PIB por todo o território nacional como bastante indicativo de que o setor de transporte aéreo no País sofreu e vem sofrendo profundas transformações, tornando-se cada vez menos dependente das condições econômicas industriais - dos passageiros "pessoa jurídica" - e mais dependente de fatores mais diretamente vinculados ao consumidor "pessoa física" das companhias aéreas, ou seja, o viajante por motivos pessoais, lazer e turismo. Fatores como a disponibilidade de renda e do emprego do consumidor brasileiro, bem como o acesso ao crédito (Tabela 19), provavelmente passarão a interferir mais como direcionadores de demanda por transporte aéreo, na medida em que o "mix" de passageiros se torna menos voltado às viagens por motivos a negócios.

Por fim, temos a Tabela 8, que apresenta as elasticidades da demanda aeroportuária com relação às condições facilitadas de crédito na economia, medidas pela variável Razão Crédito/PIB. Os resultados da Tabela 8 são uma decorrência direta das análises da tabela anterior, de elasticidades-PIB, dado que ambas as variáveis expressam o efeito de condições macroeconômicas na demanda por transporte aéreo.

**Tabela 8 - Síntese dos resultados de elasticidades da demanda aeroportuária
- estimativas de elasticidade-crédito antes e depois da ascensão de novos consumidores (*ncon*)²⁹**

Elasticidades	Razão Crédito/PIB					
	Aeroportos Top20			Aeroportos NTop20		
Passageiros	<i>ncon=0</i>	<i>ncon=1</i>	<i>Var.</i>	<i>ncon=0</i>	<i>ncon=1</i>	<i>Var.</i>
pax_br	0.000	0.363 [†]	0.363[†]	0.000	0.309 [†]	0.309[†]
pax_co	0.000	0.668 [†]	0.668[†]	0.562 [†]	0.688 [†]	0.125[†]
pax_ne	0.000	0.252 [†]	0.252[†]	0.000	0.317 [†]	0.317[†]
pax_no	0.000	0.281 [†]	0.281[†]	0.000	0.292 [†]	0.292[†]
pax_se	0.000	0.384 [†]	0.384[†]	0.000	0.000	0.000
pax_su	0.258 [†]	0.412 [†]	0.154[†]	-0.345 [†]	0.099 [†]	0.444[†]

Pode-se perceber na Tabela 8, que em praticamente todas os recortes realizados - quer seja referentes à desagregação em grupos de aeroportos ou quer seja referentes à desagregação geográfica -, há sinais claros de que o período após meados do ano de 2009 onde *ncon* = 1 foi caracterizado por elasticidades-crédito positivas e estatisticamente significantes. Na maioria dos casos, pode-se afirmar que se trata de um fenômeno recente, ou seja, ocorrido apenas após esse período mas ausente no período anterior. De fato, temos na tabela que a maioria das elasticidades-crédito da demanda estimadas para o período onde *ncon* = 0 foram não estatisticamente significantes. Esses

²⁹ Valores representativos das elasticidades da demanda segundo o recorte de grupos de aeroportos ou regional. O símbolo [†] significa que a elasticidade foi estatisticamente significante no teste de hipóteses a um nível de significância de pelo menos 10% (podendo ser menor que isso).

resultados são coerentes com o fenômeno de queda da sensibilidade ao PIB da demanda apontado na Tabela 18, e pode ser interpretado como a maior contribuição do modelo econométrico de demanda: foi possível identificar um efeito das políticas de crédito facilitado no fomento da demanda por transporte aéreo, mesmo que não tenha havido linha de crédito específica para esse setor, conforme discutido anteriormente. Em todos os casos, a região Centro-Oeste foi a que apresentou maior sensibilidade ao crédito, acima dos 0,60. Consistente com esse resultado, averiguamos na Tabela 8 que essa região é a que apresenta menor elasticidade ao PIB nacional, *ceteris paribus*. Pode-se discutir esse resultado argumentando-se que o PIB do agronegócio (fator não observável na presente análise) provavelmente também ocasiona um impulso importante na região. Nesse sentido, novos estudos são necessários para aprofundar a análise.

5.2 Modelagem econômética da cobertura territorial regional

O segundo exercício econômético efetuado no presente trabalho foi uma investigação dos determinantes da cobertura aérea ao longo do território nacional. Em particular, os modelos visam promover um entendimento sobre quais os fatores relevantes na tomada de decisão das companhias aéreas com relação ao tamanho de suas malhas aéreas, ou seja, ao número de pontos de rede e por decorrência, de destinos servidos. Essa variável é extremamente relevante do ponto de vista das políticas públicas de fomento à aviação de média e baixa densidade, dado serem as ligações pouco densas em geral muito vulneráveis a choques econômicos que minam a sustentabilidade das operações. Do ponto de vista do esquema de fomento recentemente adotado pelo governo, o PDAR, temos que o maior entendimento dos condicionantes do tamanho da malha aérea das

empresas pode permitir maiores condições de planejamento do programa como um todo. A equação (15) apresenta o modelo econométrico dos determinantes do tamanho da malha aérea do transporte aéreo.

$$\begin{aligned}
 \ln nd = & \delta_0 + \delta_1 N \text{ Passageiros} + \delta_2 N \text{ Cias Aéreas} \\
 & + \delta_3 \text{ Utiliz Aeroportos} + \delta_4 \text{ HHI no Pico} \\
 & + \delta_5 \text{ Taxa de Câmbio} + \delta_6 \text{ Preço do Petróleo} \\
 & + \delta_7 \text{ Tendência} + \sum_k \vartheta_k \text{ sazonalidade mês } k + \epsilon
 \end{aligned} \tag{15}$$

Onde as variáveis utilizadas no modelo são as seguintes:

- ***nd***: número de aeroportos servidos em voos regulares domésticos. Fonte: Relatório HOTRAN/ANAC, periodicidade mensal (janeiro de 2002 a dezembro de 2012).
- ***N Passageiros***: equivale à variável pax do modelo de demanda anteriormente detalhado. Expressa o total de passageiros embarcados e desembarcados domésticos sem escalas ou conexões de uma determinada região. Fonte: Infraero.
- ***N Cias Aéreas***: número de companhias aéreas com voos regulares. Fonte: HOTRAN/ANAC.
- ***Utiliz Aeroportos***: Percentual de utilização da pista dos aeroportos Top20. Se o recorte for regional, utiliza-se apenas os aeroportos da respectiva região que pertencem ao grupo dos Top20. Essa variável é calculada dividindo-se a máxima utilização horária dos aeroportos Top20 da região (em número de pouso e decolagens) pela capacidade horária do aeroporto, calculada pelo DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo). A fração mostra o quanto próximo da

máxima utilização na hora pico o aeroporto se encontra. Fonte: HOTRAN/ANAC, DECEA e cálculos próprios.

- ***HHI no Pico***: Índice de concentração de empresas na Hora Pico dos aeroportos Top20. Novamente, se o recorte for regional, utiliza-se apenas os aeroportos da respectiva região que pertencem ao grupo dos Top20. Essa variável visa quantificar o fator de dominância de mercado das maiores empresas aéreas do País sobre os melhores (e mais disputados) horários disponíveis nos principais aeroportos da região. Utilizou-se dois recortes na definição de “hora-pico”: o “Ampliado”, englobando os 15 horários mais movimentados do aeroporto ao longo de uma semana de operações, e o “Reduzido”, que englobava apenas o horário mais movimentado³⁰.
Fonte: HOTRAN/ANAC e cálculos próprios.

- ***Taxa de Câmbio***: deslocador de custos das operações aéreas. Expressa a taxa de câmbio R\$ / US\$ comercial, para a compra, média. Coletado no Portal de estatísticas Ipeadata. Transformada a valores constantes de dezembro de 2013 com uso do deflator IPCA.
- ***Preço do Petróleo***: Média do preço do barril de petróleo bruto Brent e WTI (FOB), em dólares. Fonte: Energy Information Administration (EIA). Coletado no Portal de estatísticas Ipeadata.
- ***Tendência***: variável discreta de tendência $t = 1, 2, 3, \dots, 132$.

³⁰ Os resultados com o uso da variável “Hora Pico - Conceito Reduzido” foram gerados e se mostraram similares aos resultados com uso do conceito “Ampliado”. Esses resultados foram omitidos, por questões de espaço.

- **sazonalidade mês k** : variáveis dummy indicativas do respectivo mês do ano.
- δ e ϑ : parâmetros desconhecidos do modelo
- ϵ : é o termo de erro aleatório, que se assume distribuído como uma Normal de média zero e erro padrão não constante (presença de heteroscedasticidade). O termo também sofre de problemas de correlação com regressores endógenos, no caso, as variáveis ***N Passageiros*, *N Cias Aéreas* e *Utiliz Aeroportos***.

O estimador utilizado foi, como no caso da modelagem de demanda aeroportuária discutida na seção anterior, o Método dos Momentos Generalizados em Dois Passos (2-Step *Generalized Method of Moments*, GMM2S). Os instrumentos utilizados incluíam deslocadores de demanda, como índice de vendas do varejo e consumo de energia elétrica, com e sem defasagens. Foram também utilizadas variáveis representativas de alguns regressores defasados. Em todos os casos, de maneira idêntica à modelagem de demanda, foram realizados testes de validade e relevância dos instrumentos, apresentados nas linhas finais de cada tabela. Os resultados apontaram para a validade e relevância das variáveis instrumentais utilizadas.

A Tabela 9 a seguir apresenta os resultados da estimação dos modelos econométricos. Novamente, os resultados são apresentados em termos de elasticidades, para permitir uma melhor comparabilidade entre as importâncias relativas das variáveis regressoras na explicação da variável dependente.

Tabela 9 - Modelo econométrico de cobertura territorial do transporte aéreo³¹

	(1) Innd_br	(2) Innd_se	(3) Innd_ne	(4) Innd_no	(5) Innd_su	(6) Innd_co
N Passageiros	0.1580**	0.2319***	0.3154*	0.5024***	0.8635***	0.7276**
N Cias Aéreas	0.2091*	0.1781	0.2762**	0.3393*	1.2181***	-0.0337
Utiliz Aeroportos	0.2322**	-0.4242***	-0.0694	0.3636	-0.3254	0.6006
HHI no pico Amp	0.2453***	-0.1795**	-0.3867***	0.4756***	0.9539***	1.3172**
Taxa de Câmbio	-0.1817***	0.0261	-0.2271***	-0.2189**	-0.5472***	-1.4486***
Preço do Petróleo	-0.0699***	-0.0443**	-0.0670	-0.1630***	-0.1565	-0.3071*
Tendência	-0.1614***	-0.0151	-0.4125***	-0.4726***	-0.5650***	-0.9361**
Sazonalidade - Fev	0.0018	0.0036***	0.0076	0.0088**	0.0050	0.0107*
Sazonalidade - Mar	0.0014	0.0011	0.0079*	0.0079**	-0.0004	0.0050
Sazonalidade - Abr	0.0009	0.0006	0.0078*	0.0089**	-0.0010	0.0014
Sazonalidade - Mai	0.0010	0.0027	0.0082	0.0063*	-0.0001	-0.0035
Sazonalidade - Jun	0.0019	0.0039**	0.0088*	0.0062*	0.0043	0.0005
Sazonalidade - Jul	0.0007	0.0012	0.0044	-0.0008	-0.0069	-0.0054
Sazonalidade - Ago	0.0017	0.0017	0.0089*	0.0043	-0.0013	-0.0024
Sazonalidade - Set	0.0016	0.0030	0.0087*	0.0018	0.0014	-0.0009
Sazonalidade - Out	0.0010	0.0028	0.0086**	0.0009	-0.0063	-0.0000
Sazonalidade - Nov	0.0007	0.0048**	0.0103**	0.0020	-0.0025	0.0002
Sazonalidade - Dez	0.0004	0.0024	0.0053**	-0.0015	0.0016	-0.0007
R quadrado	0.5952	0.5459	0.6235	0.4720	0.5751	0.6426
RMSE - Estatística	0.0395	0.0440	0.0571	0.0804	0.1560	0.2038
F - Estatística	6.4273	12.3117	5.1957	16.8735	18.5138	5.7265
F - P-Valor	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
RESET - Estatística	4.4355	0.1963	0.2935	1.0136	0.0965	7.7238
RESET - P-Valor	0.0352	0.6578	0.5880	0.3140	0.7560	0.0054
Weak CD - Estatística	5.8047	7.8734	2.8227	1.7357	6.1292	5.3771
Weak KP - Estatística	3.6196	6.2268	2.1221	2.0629	3.8036	3.4583
KP - Estatística	9.4364	14.0885	6.0662	6.1557	9.0190	8.5235
KP - P-Valor	0.0240	0.0009	0.0482	0.0461	0.0290	0.0141
J Hansen - Estatística	2.2028	0.9529	0.4782	1.1706	2.6238	0.0925
J Hansen - P-Valor	0.3324	0.3290	0.4892	0.2793	0.2693	0.7610

Os principais resultados que podem ser extraídos da estimação dos modelos econôméticos reportados na Tabela 9 são: 1. a demanda representa um importante fator

³¹ Estimativas de elasticidades calculadas utilizando-se os parâmetros da regressão e extraídas no ponto médio amostral. Em colchetes estão os valores de erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação estimados das elasticidades. Representações de p-valor: ***p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10.

alavancador de número de destinos regionais, ou seja, em situações de crescimento da densidade de tráfego, as companhias aéreas possuem melhores condições de explorar e incorporar novos destinos às suas malhas. 2. deslocadores de custos como a taxa de câmbio e o preço do petróleo têm efeito nitidamente inibidor de cobertura de malha aérea, o que provoca uma maior vulnerabilidade da aviação de média e baixa densidade em períodos de crise cambial e choques no preço do petróleo; 3. a concorrência no setor aéreo têm um efeito benéfico no número de cidades servidas, o que equivale a dizer que quanto mais companhias aéreas, maior será a procura por formas de expansão de mercado dos concorrentes, provocando-se um aumento da cobertura do setor aéreo; 4. A escassez de capacidade dos grandes aeroportos do Sudeste, ao provocar gargalos aeroportuários nessa região, acabou por prejudicar a expansão das operações nos seus aeroportos pequenos e médios - efeito não observado nas demais regiões; 5. por fim, a concentração de empresas nos horários de pico nos principais aeroportos brasileiros possui efeitos ambíguos com relação à cobertura: enquanto no Nordeste e Sudeste, essa concentração tende a provocar perdas de cidades servidas, nas demais regiões observa-se que a concentração é catapultadora de cobertura territorial do transporte aéreo³².

³² Com relação a esse último resultado, poderíamos esperar *ex-ante* tanto uma relação positiva quanto negativa entre as variáveis *nd* e *HHI* no pico. Sendo negativa, temos que se o mercado concentra muito, sobram poucas companhias aéreas viáveis; essa monopolização prejudica a busca de novos destinos, pois as poucas companhias têm menos incentivos para atrair nova demanda e se focam nos mercados mais densos (efeito monopolização). Sendo positiva, temos que se o mercado se concentra muito, as companhias incumbentes se sentem “seguras” nos mercados mais densos (concorrência mais baixa); assim, haveria espaço (e incentivos) para “experimentar” voos em novos destinos.

5.3 Análise de impactos regulatórios

Uma vez realizadas as estimativas de parâmetros e elasticidades da demanda permitidos pelo modelo empírico da Seção 5.1, foi possível utilizar esses resultados para efetuar uma análise de impactos regulatórios quanto à inserção de mecanismos de fomento aviação de média e baixa densidade no País. Efetuou-se, assim, uma análise de Bem-Estar Econômico em que foram calculados os excedentes do consumidor e do produtor para alguns cenários consistentes com as expectativas de atuação do PDAR, de maneira entender o efeito das medidas de política industrial com inserção dos subsídios às companhias aéreas. Utilizou-se, para essa finalidade, um conjunto de premissas referentes aos custos de operação das companhias aéreas e sua resposta aos subsídios, com vistas a simular cenários inserção de fomento com a redução concomitante das tarifas aéreas³³. Ao todo, foram construídos quatro cenários de análise, a partir da situação de mercado em um ano base de simulação, 2012. O primeiro passo metodológico implementado foi de simulação do cenário real do ano de 2012, para o conjunto dos Aeroportos **NTop20** de cada uma das regiões brasileiras. Esse cenário foi denominado de “**Cenário Base**”, **C₀**. Uma vez de posse dos resultados simulados referentes a **C₀**, foram desenhados cenários contrafatuais onde eram inseridas subvenções às operações aéreas - cenários **C₁**, **C₂** e **C₃**. As subvenções geravam quedas

³³ Utilizou-se os custos médios operacionais disponíveis no Anuário Estatístico do Transporte Aéreo da ANAC (2012). Para fins de análise da aviação regional, utilizou-se a transformação de Brander e Zhang (1990) nos custos, para adequá-los à realidade de rotas curtas.

de preços médios regionais e consequente indução de maior número de viagens nos aeroportos **NTop20**. Não foram impostas restrições com relação ao destino das novas viagens induzidas, que poderiam resultar de tráfego adicional em rotas existentes ou de abertura de rotas novas.

Um dos procedimentos metodológicos mais importantes na configuração das simulações de cenários foi o *setup* do mecanismo de transmissão de custos-preços das companhias aéreas. Em outras palavras, foi preciso adotar premissas de percentuais de quedas de preços médios das passagens aéreas resultantes da inserção de um volume médio de subvenções econômicas. Utilizou-se, para essa finalidade, as premissas de quedas de preços de 10% (**Cenário C₁**) e 25% (**Cenário C₂**) sinalizadas recentemente pela presidência da companhia Azul linhas Aéreas³⁴. Adotou-se, como premissa adicional, uma queda de 50% de preços baseada no limite divulgado de subvenções de 50% da ocupação das aeronaves das empresas participantes (**Cenário C₃**)³⁵. Esse último cenário é provavelmente mais irrealista, mas serve de referência de transmissão integral aos preços. Por fim, com vistas a uma análise mais direta dos potenciais benefícios do fomento, não foram adotados limites orçamentários ao montante total de subvenções, mas foram indicados os cenários cujos resultados melhor se encaixam com as restrições

³⁴ Fonte: "Preço para voar ao interior cairá até 25%, diz Azul" - O Estado de S.Paulo, 30 de julho de 2014.

³⁵ Fonte: "Governo dará subsídio para voos regionais" - O Estado de S.Paulo, 29 de julho de 2014.

de dotação do PDAR divulgadas pelo governo³⁶. Os resultados dos três cenários contrafatuais **C₁**, **C₂** e **C₃** foram então contrastados aos resultados do cenário base **C₀**. A sequência de resultados a seguir - Tabelas 10 a 14 - apresenta os resultados da Análise de Bem-Estar Econômico obtidos com a simulação dos impactos regulatórios das políticas de fomento à aviação regional. Os resultados estão detalhados de acordo com a região do País e nível nacional. Importante notar que os resultados gerados aplicam-se apenas aos aeroportos do grupo **Ntop20**, ou seja, os aeroportos de médio e pequeno porte da Infraero, não pertencentes ao rol dos vinte maiores do país³⁷. Passemos à análise dos resultados das simulações de impacto regulatório expressos nas tabelas a seguir. A primeira coluna de cada tabela apresenta as variáveis simuladas em cada um dos cenários. Pode-se perceber que, como definido ex-ante, contrafatuais **C₁**, **C₂** e **C₃** geram efetivas quedas de preço médio das passagens aéreas em consonância com as premissas adotadas, ou seja, a queda de 10%, 25% e 50%. Na segunda linha é possível analisar como as viagens aéreas são alavancadas de acordo com a curvatura da

³⁶ Sinalizou-se um teto de R\$ 1 bilhão ao ano para o programa, com possibilidade de reavaliações bianuais. Fonte: "Governo usa incentivo à aviação regional para 'compensar' aéreas" - O Estado de S.Paulo, 30 de julho de 2014.

³⁷ Importante atentar nas tabelas que os cálculos de montante de excedente do consumidor serão sempre dependentes da forma funcional demanda adotada, ou seja da curvatura da relação de demanda. Pode-se demonstrar que, para uma forma funcional do tipo $\ln Q = \alpha - \beta P$, onde Q é a quantidade demanda e P é o preço, temos que o excedente do consumidor será igual a $CS = \int_0^Q P(Q)dQ - P(Q)Q = (1/\beta)Q$, o que implica em algumas restrições nos resultados. Por exemplo, teremos sempre percentuais idênticos de alteração do excedente do consumidor e na demanda por viagens. Estudos futuros poderiam partir para o uso de formas funcionais mais flexíveis e, portanto, realistas - o que não foi possível realizar no presente trabalho devido a questões amostrais.

demandas - sintetizada pelas estimativas de elasticidades preço apresentadas em 5.1. É natural que a geração de demanda de C₃ em relação a C₀ seja a mais expressiva, dada a queda de 50% nos preços médios. É possível notar que, devido à elasticidade-preço da demanda mais alta, a região Sudeste (Tabela 10) apresentou a maior alavancagem de viagens de todas as regiões em todos os cenários, igual a 236.9%.

**Tabela 10 - Resultados da simulação de impactos regulatórios
- Aeroportos Infraero do grupo NTop20 do Sudeste**

Variáveis	unidade	(C0) Cenário Base Simulado 2012	Contrafutais			Variação ref. Cenário Base Simulado					
			(C1) Com Transmissão (- 10%)	(C2) Com Transmissão (-25%)	(C3) Com Transmissão (-50%)	(C1)-(C0)		(C2)-(C0)		(C3)-(C0)	
			Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ
Viagens	milhões	0.98	1.25	1.81	3.31	0.27	27.5%	0.82	83.6%	2.33	236.9%
Preço Médio	R\$	250.4	225.3	187.8	125.2	-25.04	-10.0%	-62.59	-25.0%	-125.18	-50.0%
Custo Marginal	R\$	245.3	122.6	122.6	122.6	-122.63	-50.0%	-122.63	-50.0%	-122.63	-50.0%
Markup	R\$	5.1	102.7	65.1	2.5	97.59	1913.9%	60.04	1177.4%	-2.55	-50.0%
Margem	%	2.0%	45.6%	34.7%	2.0%	43.5%	2137.7%	32.7%	1603.3%	0.0%	0.0%
Receitas Totais	R\$ bilhões	0.25	0.28	0.34	0.41	0.04	14.8%	0.09	37.7%	0.17	68.5%
Custos Totais	R\$ bilhões	0.24	0.15	0.22	0.41	-0.09	-36.2%	-0.02	-8.2%	0.17	68.5%
Exc.Cons.	R\$ bilhões	0.10	0.13	0.19	0.34	0.03	27.5%	0.08	83.6%	0.24	236.9%
Exc.Prod.	R\$ bilhões	0.01	0.13	0.12	0.01	0.12	2467.7%	0.11	2244.9%	0.00	68.5%
Bem-Estar Total	R\$ bilhões	0.11	0.26	0.30	0.35	0.15	142.6%	0.20	185.5%	0.24	229.0%
Subsídios	R\$ bilhões	-	0.03	0.11	0.41	0.03	-	0.11	-	0.41	-
Bem-Estar Total Líquido	R\$ bilhões	0.11	0.23	0.19	-0.06	0.12	113.0%	0.08	79.2%	-0.17	-161.0%
Exc.Cons./unid.(C0)	R\$	103.0	131.4	189.2	R\$ 347	R\$ 28	27.5%	86.11	83.6%	244.17	236.9%
Exc.Cons./unid./preço (C0)	fração	0.41	0.52	0.76	1.39						

**Tabela 11 - Resultados da simulação de impactos regulatórios
- Aeroportos Infraero do grupo NTop20 do Nordeste**

Variáveis	unidade	(C0) Cenário Base Simulado 2012	Contrafutais			Variação ref. Cenário Base Simulado					
			(C1) Com Transmissão (- 10%)	(C2) Com Transmissão (-25%)	(C3) Com Transmissão (-50%)	(C1)-(C0)		(C2)-(C0)		(C3)-(C0)	
			Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ
Viagens	milhões	3.31	3.38	3.48	3.66	0.07	2.0%	0.17	5.1%	0.35	10.4%
Preço Médio	R\$	333.5	300.1	250.1	166.7	-33.35	-10.0%	-83.37	-25.0%	-166.73	-50.0%
Custo Marginal	R\$	248.0	124.0	124.0	124.0	-124.01	-50.0%	-124.01	-50.0%	-124.01	-50.0%
Markup	R\$	85.5	176.1	126.1	42.7	90.66	106.1%	40.64	47.6%	-42.73	-50.0%
Margem	%	25.6%	58.7%	50.4%	25.6%	33.1%	129.0%	24.8%	96.7%	0.0%	0.0%
Receitas Totais	R\$ bilhões	1.10	1.01	0.87	0.61	-0.09	-8.2%	-0.23	-21.2%	-0.49	-44.8%
Custos Totais	R\$ bilhões	0.82	0.42	0.43	0.45	-0.40	-49.0%	-0.39	-47.5%	-0.37	-44.8%
Exc.Cons.	R\$ bilhões	5.55	5.66	5.83	6.13	0.11	2.0%	0.28	5.1%	0.58	10.4%
Exc.Prod.	R\$ bilhões	0.28	0.59	0.44	0.16	0.31	110.2%	0.16	55.1%	-0.13	-44.8%
Bem-Estar Total	R\$ bilhões	5.83	6.26	6.27	6.29	0.42	7.3%	0.44	7.5%	0.45	7.8%
Subsídios	R\$ bilhões	-	0.11	0.29	0.61	0.11	-	0.29	-	0.61	-
Bem-Estar Total Líquido	R\$ bilhões	5.83	6.15	5.98	5.68	0.31	5.3%	0.15	2.5%	-0.16	-2.7%
Exc.Cons./unid.(C0)	R\$	1,677.6	1,711.3	1,763.1	R\$ 1,853	R\$ 34	2.0%	85.47	5.1%	175.30	10.4%
Exc.Cons./unid./preço (C0) fração		5.03	5.13	5.29	5.56						

**Tabela 12 - Resultados da simulação de impactos regulatórios
- Aeroportos Infraero do grupo NTop20 do Norte**

Variáveis	unidade	(C0) Cenário Base Simulado 2012	Contrafutais			Variação ref. Cenário Base Simulado					
			(C1) Com Transmissão (- 10%)	(C2) Com Transmissão (-25%)	(C3) Com Transmissão (-50%)	(C1)-(C0)		(C2)-(C0)		(C3)-(C0)	
			Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ
Viagens	milhões	2.15	2.18	2.23	2.32	0.03	1.6%	0.08	3.9%	0.17	8.0%
Preço Médio	R\$	380.8	342.7	285.6	190.4	-38.08	-10.0%	-95.20	-25.0%	-190.39	-50.0%
Custo Marginal	R\$	264.0	132.0	132.0	132.0	-131.99	-50.0%	-131.99	-50.0%	-131.99	-50.0%
Markup	R\$	116.8	210.7	153.6	58.4	93.91	80.4%	36.79	31.5%	-58.41	-50.0%
Margem	%	30.7%	61.5%	53.8%	30.7%	30.8%	100.4%	23.1%	75.3%	0.0%	0.0%
Receitas Totais	R\$ bilhões	0.82	0.75	0.64	0.44	-0.07	-8.6%	-0.18	-22.0%	-0.38	-46.0%
Custos Totais	R\$ bilhões	0.57	0.29	0.29	0.31	-0.28	-49.2%	-0.27	-48.0%	-0.26	-46.0%
Exc.Cons.	R\$ bilhões	5.29	5.37	5.50	5.71	0.08	1.6%	0.21	3.9%	0.42	8.0%
Exc.Prod.	R\$ bilhões	0.25	0.46	0.34	0.14	0.21	83.2%	0.09	36.7%	-0.12	-46.0%
Bem-Estar Total	R\$ bilhões	5.54	5.83	5.84	5.85	0.29	5.2%	0.30	5.4%	0.31	5.6%
Subsídios	R\$ bilhões	-	0.08	0.21	0.44	0.08	-	0.21	-	0.44	-
Bem-Estar Total Líquido	R\$ bilhões	5.54	5.75	5.63	5.41	0.21	3.8%	0.09	1.6%	-0.13	-2.4%
Exc.Cons./unid.(C0)	R\$	2,465.8	2,504.2	2,562.8	R\$ 2,664	R\$ 38	1.6%	97.06	3.9%	197.94	8.0%
Exc.Cons./unid./preço (C0) fração		6.48	6.58	6.73	7.00						

**Tabela 13 - Resultados da simulação de impactos regulatórios
- Aeroportos Infraero do grupo NTop20 do Centro-Oeste**

Variáveis	unidade	(C0) Cenário Base Simulado 2012	Contrafutais			Variação ref. Cenário Base Simulado					
			(C1) Com Transmissão (- 10%)	(C2) Com Transmissão (-25%)	(C3) Com Transmissão (-50%)	(C1)-(C0)		(C2)-(C0)		(C3)-(C0)	
			Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ
Viagens	milhões	0.81	0.83	0.87	0.95	0.03	3.3%	0.07	8.5%	0.14	17.7%
Preço Médio	R\$	294.2	264.8	220.6	147.1	-29.42	-10.0%	-73.55	-25.0%	-147.09	-50.0%
Custo Marginal	R\$	275.6	137.8	137.8	137.8	-137.78	-50.0%	-137.78	-50.0%	-137.78	-50.0%
Markup	R\$	18.6	127.0	82.9	9.3	108.36	582.0%	64.24	345.0%	-9.31	-50.0%
Margem	%	6.3%	48.0%	37.6%	6.3%	41.6%	657.8%	31.2%	493.3%	0.0%	0.0%
Receitas Totais	R\$ bilhões	0.24	0.22	0.19	0.14	-0.02	-7.0%	-0.04	-18.6%	-0.10	-41.1%
Custos Totais	R\$ bilhões	0.22	0.11	0.12	0.13	-0.11	-48.3%	-0.10	-45.7%	-0.09	-41.1%
Exc.Cons.	R\$ bilhões	0.73	0.75	0.79	0.85	0.02	3.3%	0.06	8.5%	0.13	17.7%
Exc.Prod.	R\$ bilhões	0.01	0.11	0.07	0.01	0.09	604.7%	0.06	382.9%	-0.01	-41.1%
Bem-Estar Total	R\$ bilhões	0.74	0.86	0.86	0.86	0.11	15.5%	0.12	16.1%	0.12	16.5%
Subsídios	R\$ bilhões	-	0.02	0.06	0.14	0.02	-	0.06	-	0.14	-
Bem-Estar Total Líquido	R\$ bilhões	0.74	0.83	0.80	0.72	0.09	12.2%	0.05	7.4%	-0.02	-2.3%
Exc.Cons./unid.(C0)	R\$	900.7	930.6	977.3	R\$ 1,060	R\$ 30	3.3%	76.63	8.5%	159.79	17.7%
Exc.Cons./unid./preço (C0) fração		3.06	3.16	3.32	3.60						

**Tabela 14 - Resultados da simulação de impactos regulatórios
- Aeroportos Infraero do grupo NTop20 do Sul**

Variáveis	unidade	(C0) Cenário Base Simulado 2012	Contrafutais			Variação ref. Cenário Base Simulado					
			(C1) Com Transmissão (- 10%)	(C2) Com Transmissão (-25%)	(C3) Com Transmissão (-50%)	(C1)-(C0)		(C2)-(C0)		(C3)-(C0)	
			Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ
Viagens	milhões	2.25	2.42	2.70	3.24	0.17	7.5%	0.45	19.9%	0.99	43.8%
Preço Médio	R\$	232.7	209.4	174.5	116.3	-23.27	-10.0%	-58.16	-25.0%	-116.33	-50.0%
Custo Marginal	R\$	300.7	150.4	150.4	150.4	-150.36	-50.0%	-150.36	-50.0%	-150.36	-50.0%
Markup	R\$	-68.1	59.0	24.1	-34.0	127.10	-	92.20	-	34.04	-
Margem	%	-29.3%	28.2%	13.8%	-29.3%	57.4%	-	43.1%	-	0.0%	-
Receitas Totais	R\$ bilhões	0.52	0.51	0.47	0.38	-0.02	-3.2%	-0.05	-10.1%	-0.15	-28.1%
Custos Totais	R\$ bilhões	0.68	0.36	0.41	0.49	-0.31	-46.2%	-0.27	-40.0%	-0.19	-28.1%
Exc.Cons.	R\$ bilhões	0.72	0.78	0.86	1.04	0.05	7.5%	0.14	19.9%	0.32	43.8%
Exc.Prod.	R\$ bilhões	-0.15	0.14	0.07	-0.11	0.30	-	0.22	-	0.04	-
Bem-Estar Total	R\$ bilhões	0.57	0.92	0.93	0.93	0.35	61.8%	0.36	63.8%	0.36	63.3%
Subsídios	R\$ bilhões	-	0.06	0.16	0.38	0.06	-	0.16	-	0.38	-
Bem-Estar Total Líquido	R\$ bilhões	0.57	0.86	0.77	0.55	0.29	51.9%	0.21	36.1%	-0.02	-3.1%
Exc.Cons./unid.(C0)	R\$	320.0	344.1	383.8	R\$ 460	R\$ 24	7.5%	63.78	19.9%	140.28	43.8%
Exc.Cons./unid./preço (C0) fração		1.38	1.48	1.65	1.98						

A principal análise o que pode ser feita a partir das tabelas apresentadas diz respeito ao contraste entre os ganhos de excedente do consumidor e o montante de subsídios necessário para gerar os efeitos indutores esperados da política industrial do PDAR. Tome-se o exemplo ilustrativo da região Norte do Brasil, expresso na Tabela 12. Essa região é uma das mais visadas pelo programa de fomento governamental, dadas as perdas de cobertura aérea ao longo das décadas. Pelos resultados gerados, temos que o Cenário **C₁** requeria a inserção de inexpressivos 80 milhões de reais de subsídio, mas também geraria exatos 80 milhões de reais em adição ao excedente do consumidor naqueles mercados. A inserção desse subsídio aumentaria o excedente do consumidor em um 1,6%, incremento que pode ser considerado relativamente baixo. Uma inserção mais aprofundada de subsídios pode ser analisada pelo cenário **C₃**, onde a transmissão de 50% requer um montante de subsídios cinco vezes maior, na casa dos 0,44 bilhões, meta pouco abaixo da metade do limite orçamentário estipulado pelo governo para subvenções em todo o Brasil. Pode-se perceber que a inserção dessa magnitude de recursos de fomento alavancaria o excedente do consumidor em 8%, o que equivaleria a 0,42 bilhões de reais adicionais ao mercado. Mesmo esse resultado também pode ser considerado como relativamente baixo em se tratando da inserção de fomento público visando à geração de externalidades positivas do consumo de um bem definido pelo governo como meritório. Em um cenário intermediário (**C₂**) com queda de 25% dos preços, teríamos aumento de 3,9% no excedente do consumidor dos aeroportos **NTop20** da região Norte.

É possível notar na Tabela 12 que, na medida em que se aumentam requisitos de queda de tarifas de 10% para 50%, maiores são os requisitos de subsídio - que passa de 0,08

para 0,44 bilhões de reais, aumento de 450% -, sendo que o retorno em termos de excedente do consumidor responde bem menos do que proporcionalmente - passa de incremento de 1,6% para 8%. Esse resultado, presente nas regiões mais visadas pelo programa - Centro-Oeste, Norte e Nordeste - acaba por se tornar um entrave ao sucesso do PDAR. Por outro lado, as regiões Sudeste e Sul apresentam incrementos percentuais do excedente do consumidor bastante expressivos - respectivamente, 236,9% e 43,8% no cenário **C₃** em relação a **C₁**. A Tabela 15 apresenta os resultados agregados de geração de Bem-Estar Econômico para o total Brasil da malha de aeroportos **NTop20**.

**Tabela 15 - Resultados da simulação de impactos regulatórios
- Aeroportos Infraero do NTop20 - total Brasil**

Variáveis	unidade	(C0) Cenário Base Simulado 2012	Contrafutais			Variação ref. Cenário Base Simulado					
			(C1) Com Transmissão (- 10%)	(C2) Com Transmissão (-25%)	(C3) Com Transmissão (-50%)	(C1)-(C0)		(C2)-(C0)		(C3)-(C0)	
			Δ	Δ%	Δ	Δ	Δ%	Δ	Δ%	Δ	Δ%
Viagens	milhões	9.50	10.06	11.09	13.48	0.57	6.0%	1.59	16.8%	3.98	41.9%
Preço Médio	R\$	308.3	275.3	226.3	147.1	-33.05	-10.7%	-81.96	-26.6%	-161.22	-52.3%
Custo Marginal	R\$	266.2	133.0	132.9	132.3	-133.13	-50.0%	-133.28	-50.1%	-133.83	-50.3%
Markup	R\$	42.1	142.2	93.4	14.7	100.08	237.6%	51.32	121.8%	-27.40	-65.0%
Margem	%	13.7%	51.7%	41.3%	10.0%	38.0%	278.1%	27.6%	202.1%	-3.6%	-26.7%
Receitas Totais	R\$ bilhões	2.93	2.77	2.51	1.98	-0.16	-5.4%	-0.42	-14.3%	-0.95	-32.3%
Custos Totais	R\$ bilhões	2.53	1.34	1.47	1.78	-1.19	-47.0%	-1.05	-41.7%	-0.74	-29.4%
Exc.Cons.	R\$ bilhões	12.39	12.69	13.17	14.08	0.30	2.4%	0.78	6.3%	1.69	13.6%
Exc.Prod.	R\$ bilhões	0.40	1.43	1.04	0.20	1.03	257.7%	0.64	159.0%	-0.20	-50.4%
Bem-Estar Total	R\$ bilhões	12.79	14.12	14.21	14.28	1.33	10.4%	1.42	11.1%	1.49	11.6%
Subsídios	R\$ bilhões	-	0.31	0.84	1.98	0.31	-	0.84	-	1.98	-
Bem-Estar Total Líquido	R\$ bilhões	12.79	13.81	13.37	12.30	1.02	8.0%	0.58	4.5%	-0.49	-3.9%
Exc.Cons./unid.(C0)	R\$	1,304.6	1,336.2	1,386.9	R\$ 1,483	R\$ 32	2.4%	82.26	6.3%	177.93	13.6%
Exc.Cons./unid./preço (C0) fração		4.23	4.33	4.50	4.81						

Pode-se perceber que o montante de subsídios requerido pelos três cenários construídos e simulados apresentam variações consideráveis dependendo do quanto se deseja avançar na redução das tarifas aéreas nos mercados de aviação de média e baixa densidade. De fato, o montante total de recursos necessários para os subsídios varia

desde 0,31 bilhões (**C₁**) até 1,98 bilhões de reais (**C₃**). No cenário intermediário com queda de 25% dos preços há a necessidade de um montante de 0,84 bilhões de subsídios governamentais - volume de recursos suficientes para incrementar as viagens aéreas em valores aproximadamente iguais a 1,59 milhões de viagens adicionais (16.8% por cento de aumento) em aeroportos relativos às ligações de média e baixa densidade. Trata-se de um incremento de baixa magnitude, ainda mais se considerarmos que o aumento de excedente do consumidor nesse cenário intermediário (**C₂**) seria apenas de 6.3% (0,78 bilhões de reais). Esses valores agregados apresentam uma indicação de que o fomento previsto pelo PDAR ainda situa-se em níveis acanhados em termos de uma geração efetiva de demanda ao longo do território nacional. Para uma maior alavancagem da capilaridade do sistema aéreo por meio das ligações pouco densas muito provavelmente seriam necessárias revisões os montantes de limite de subsídios de forma acentuar visivelmente o total do fomento. Por outro lado, aumentar o volume de subsídios poderia expor o país a um risco de comprometer a eficiência e do alinhamento de mercado das companhias aéreas, gerando ineficiências por todo o setor de transporte aéreo no País.

Conclusão

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os potenciais impactos do recém-lançado Programa de Desenvolvimento da Aviação Regional (PDAR) pelo governo brasileiro. Esse programa visa fomentar a aviação de média e baixa densidade no País, efetuando investimentos em infraestrutura aeroportuária e concessão de subvenção econômica à operação de companhias aéreas. Foi utilizada uma análise do arcabouço teórico balizador da promoção de indústrias e dos bens meritórios como possível fundamentação

econômica do programa de fomento governamental. Utilizou-se uma abordagem de extensão do modelo de Schroyen (2005), onde incorporou-se a possibilidade de geração de externalidades positivas de um bem meritório sujeito a fomento, e extensão da análise de Grossman (1990), com incorporação de assimetrias de informação regulador-regulado. Adicionalmente, foram estimados modelos econométricos de demanda aeroportuária e cobertura territorial, com vistas a um maior entendimento do comportamento dos mercados regionais em ambiente de liberdade econômica. Por fim, foram simulados cenários de inserção de mecanismos de fomento à operação de companhias aéreas regionais, tendo sido estimados os montantes resultantes de excedente do consumidor e produtor, além do total de recursos necessários à subvenção.

O presente estudo obteve os seguintes resultados: 1. foi possível estimar um **aumento expressivo da elasticidade-preço** do passageiro aos preços das passagens nos últimos anos, em contraste a uma queda na sensibilidade da demanda ao PIB - fatores que consistentes com a **ascensão de novos segmentos de consumidores** (hipótese explicitamente testada ao longo do trabalho); 2. foi possível identificar um efeito estatisticamente significante das políticas macroeconômicas de crédito facilitado dos últimos anos, na indução da demanda por transporte aéreo - mesmo que não tenha havido linha de crédito específica para o setor aéreo, esse fator provavelmente contribui de maneira decisiva para a alavancagem da demanda; 3. deslocadores de custos como a **taxa de câmbio e o preço do petróleo têm efeito nitidamente inibidor de cobertura** de malha aérea, o que provoca uma maior vulnerabilidade da aviação de média e baixa densidade em períodos de crise cambial e choques no preço do petróleo; 4. a **concorrência no setor aéreo têm um efeito benéfico no número de cidades**

servidas, o que equivale a dizer que quanto mais companhias aéreas, maior será a procura por formas de expansão de mercado dos concorrentes, provocando-se um aumento da cobertura do setor aéreo; a concentração de empresas nos horários de pico nos principais aeroportos brasileiros possui efeitos ambíguos com relação à cobertura: enquanto no Nordeste e Sudeste, essa concentração tende a provocar perdas de cidades servidas, nas demais regiões observa-se que a concentração é catapultadora de cobertura territorial do transporte aéreo.

Como balanço geral do estudo de Bem-Estar Econômico, podemos concluir que o **retorno** de qualquer programa de investimentos e subvenções ao transporte aéreo **regional tende a ser muito acanhado**. Foram poucas as circunstâncias simuladas em que a concessão de subsídios em um cenário de queda relevante das tarifas produziria expressivo aumento percentual expressivo nos níveis de excedente do consumidor. Paradoxalmente, apenas a Região Sudeste (uma das mais providas com infraestrutura de transporte rodoviário) foi a região que obteve maiores ganhos com a implantação dos subsídios.

O grande risco de uma estratégia de aumento das subvenções econômicas como a analisada no presente trabalho (PDAR), entretanto, seria o de expor o atual sistema transporte aéreo, acostumado à livre iniciativa e ao livre mercado, a um indesejável **desalininhamento de incentivos das companhias aéreas na busca de eficiência**. Procurou-se mostrar, ao longo do trabalho, que é possível que esses pequenos e médios aeroportos da aviação regional no Brasil sejam de fato um bem meritório, mas os resultados mostram que há riscos importantes associados às medidas, sobretudo com

relação ao retorno em termos de geração de volumes consideráveis de demanda, quedas acentuadas de tarifas e sustentabilidade do provimento do serviço.

O País deve atribuir grande ênfase à indução da entrada de novas companhias aéreas “*low cost*” e, por decorrência, privilegiar o investimento em aeroportos também do tipo “*low cost*”, mais baratos e com menor nível de serviço associado. Um fomento público à aviação regional brasileira deveria focar nesse tipo de empresa e investimento aeroportuário, por serem eles mais efetivos em custos e mais eficientes na geração de maior volume de demanda. Entretanto, é fundamental que, no setor de transporte aéreo, haja um ambiente de negócios propício ao surgimento de companhias aéreas “*low cost*”, sejam elas formadas por capital nacional ou internacional. Os atuais regulamentos de limite da participação do capital estrangeiro estão estabelecidos no Código Brasileiro de Aeronáutica e requerem atualização. A proposta de ampliação desses limites de 20% para 49%, em tramitação no Congresso Nacional, são demasiadamente modestas e poderiam ser mais incisivas. O objetivo neste ponto é atrair empresas do tipo *Southwest Airlines*, *Ryanair* e *Virgin*, dentre diversas outras, para operações no Brasil. Adicionalmente, deve-se privilegiar a concessão de subvenção econômica para novas entrantes, que possam se estabelecer e futuramente contestar os mercados das grandes firmas estabelecidas. Foi assim com a experiência bem-sucedida da companhia aérea TAM que, com a indução permitida pelo SITAR nos anos 1970, logrou alcançar a sustentação necessária para crescer de uma estrutura apenas regional e se tornar a maior companhia aérea do país. Se as subvenções eventualmente permitissem a geração de novos casos de sucesso de companhias aéreas, talvez as críticas tradicionais aos esquemas de concessão de subsídios pudessem ser repensadas.

Referências

- BARBOT, Cristina. Low-cost airlines, secondary airports, and state aid: An economic assessment of the Ryanair–Charleroi Airport agreement. **Journal of Air Transport Management**, v. 12, n. 4, p. 197-203, 2006.
- BESLEY, Timothy. A simple model for merit good arguments. **Journal of Public Economics**, v. 35, n. 3, p. 371-383, 1988.
- BILOTKACH, Volodymyr; FAGEDA, Xavier; FLORES-FILLOL, Ricardo. Scheduled service versus personal transportation: the role of distance. **Regional Science and Urban Economics**, v. 40, n. 1, p. 60-72, 2010.
- BRANDER, James A.; ZHANG, Anming. Market conduct in the airline industry: an empirical investigation. **The RAND Journal of Economics**, p. 567-583, 1990.
- BURGHOUWT, Guillaume; HAKFOORT, Jacco; KREUKELS, Ton. Regional airports in a deregulated European aviation market. **Working paper, Urban Research Centre, Utrecht**, 2000.
- CAVES, Douglas W.; CHRISTENSEN, Laurits R.; TRETHEWAY, Michael W. Economies of density versus economies of scale: why trunk and local service airline costs differ. **The RAND Journal of Economics**, p. 471-489, 1984.
- CHURCH, Jeffrey R.; WARE, Roger. **Industrial organization: a strategic approach**. New York: McGraw-Hill, 2000.
- DE NEUFVILLE, Richard de. Planning airport access in an era of low-cost airlines. **Journal of the American Planning Association**, v. 72, n. 3, 2006.
- DE NEUFVILLE, Richard. Low-cost airports for low-cost airlines: flexible design to manage the risks. **Transportation Planning and Technology**, v. 31, n. 1, 2008.
- FAGEDA, Xavier; FLORES-FILLOL, Ricardo. Air services on thin routes: Regional versus low-cost airlines. **Regional Science and Urban Economics**, v. 42, n. 4, 2012.

FORBES, Silke J.; LEDERMAN, Mara. The role of regional airlines in the US airline industry. **Advances in Airline Economics**, v. 2, p. 193-208, 2007.

GOMES, Sérgio B. V.; Lacerda, Sander M.; Bastos, Valéria D.; Castro, Mariana S. Aviação regional brasileira (modal aéreo IV). **Informe Infra-Estrutura-Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES**, v. 50, 2002.

GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE, US GAO. Status of Air Service to Small Communities and the Federal Programs Involved, **Statement of Gerald L. Dillingham, Testimony Before the Subcommittee on Aviation**, Committee on Transportation and Infrastructure, House of Representatives (GAO-14-454T), April, 2014.

GROSSMAN, Gene M. Promoting new industrial activities: a survey of recent arguments and evidence. **OECD Economic Studies**, v. 14, p. 87-125, 1990.

NOLAN, James; RITCHIE, Pamela; ROWCROFT, John. Small market air service and regional policy. **Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)**, v. 39, n. 3, p. 363-378, 2005.

O'CONNOR, William E. **An introduction to airline economics**. 6a edição. Westport: Greenwood Publishing Group, 2001.

OLIVEIRA, Alessandro V. M.; SILVA, Lucia H. S.. Constituição do marco regulatório para o mercado brasileiro de aviação regional. **Documento de Trabalho, Núcleo de Economia dos Transportes, Instituto Tecnológico de Aeronáutica**, 2008.

REYNOLDS-FEIGHAN, Aisling J. European and American approaches to air transport liberalisation: some implications for small communities. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 29, n. 6, p. 467-483, 1995.

SCHROYEN, Fred. An alternative way to model merit good arguments. **Journal of Public Economics**, v. 89, n. 5, p. 957-966, 2005.

TAN, Kerry M. The Use of Regional Airlines as a Barrier to Entry to Low-Cost Carriers. **Working Paper**, Loyola University Maryland 2011.