

## **Diretório de Pesquisas**

### **A Alocação de *Slots* em Aeroportos Congestionados e Suas Consequências no Poder de Mercado das Companhias Aéreas**

Alessandro Vinícius Marques de Oliveira<sup>†</sup>

#### **Resumo**

O presente trabalho objetivou analisar o impacto que a dominância de recursos essenciais (*essential facilities*) tem sobre o poder de mercado, e, portanto, sobre a geração de vantagens competitivas das empresas detentoras dos mesmos. A partir de um arcabouço de parâmetro de conduta, procurou-se modelar o comportamento competitivo das firmas sob condições de diferenciação de produto – pelo lado da demanda – e de uma gama de padrões de interação estratégica – pelo lado da oferta. Por meio desta modelagem, foi investigada, a partir de métodos econométricos, a existência de poder de mercado devido à dominância ou à concentração da posse de recursos essenciais. Utilizou-se, como aplicação, o exemplo da concessão de horários de pouso e decolagem no sistema aeroportuário brasileiro – os chamados slots –, atendo-se aos efeitos da dominância de frequências de voo em dois dos mais movimentados aeroportos brasileiros, Congonhas e Santos Dumont. Utilizou-se, para isso, uma amostra com dados do mercado da Ponte Aérea Rio de Janeiro – São Paulo. Desenvolveu-se, assim, uma modelagem estrutural de demanda e oferta no mercado de transporte aéreo, visando identificar a conduta competitiva das firmas, em situações de maior concentração ou participação na posse de slots.

**Palavras-chave:** organização industrial, econometria, regulação, recursos essenciais, transporte aéreo.

---

<sup>†</sup> Núcleo de Economia dos Transportes, Antitruste e Regulação. Instituto Tecnológico de Aeronáutica (NECTAR/ITA). Email: avmoliv@ita.br. O autor agradece o apoio de FAPESP e CNPq.

## 1. Introdução

O objetivo do presente trabalho é analisar o impacto que a dominância de recursos essenciais (*essential facilities*) tem sobre o poder de mercado das firmas detentoras dos mesmos. Um recurso essencial usufruído por um conjunto reduzido de incumbentes, sem que haja algum tipo de política regulatória de facilitação do acesso às participantes menores ou à potenciais novas entrantes, tende a gerar um efeito equivalente ao de uma barreira à entrada, com conseqüente incremento do poder de mercado e prejuízo ao bem-estar econômico. Este trabalho visa propor um arcabouço teórico e empírico no qual a possível existência de poder de mercado devido à dominância ou à concentração da posse de recursos essenciais possa ser investigada, buscando, assim, apontar sugestões de aperfeiçoamento tanto da regulação quanto do acompanhamento econômico dos mercados.

Utilizou-se, como estudo de caso, o exemplo da concessão de horários de pouso e decolagem no sistema aeroportuário brasileiro – os chamados *slots* –, atendo-se aos efeitos da dominância de frequências de voo em dois dos mais movimentados aeroportos brasileiros, Congonhas e Santos Dumont. Esta aplicação, inédita na literatura do setor, utiliza dados do mercado da Ponte Aérea Rio de Janeiro – São Paulo. Desenvolveu-se, assim, uma modelagem estrutural de demanda e oferta no mercado de transporte aéreo, visando identificar a conduta competitiva das firmas, em situações de maior concentração ou participação na posse de *slots*.

Os desenvolvimentos efetuados resultaram em uma Relação de Oferta Generalizada (ROG) que aninhou, como casos especiais, algumas das referências teóricas mais conhecidas de comportamento econômico das firmas – seja na forma de modelos estáticos, dinâmicos, com produtos homogêneo ou diferenciado, não cooperativos ou cooperativos –, visando proceder com a identificação consistente do poder de mercado. O modelo de oferta buscou responder à principal crítica atualmente existente ao arcabouço da Nova Organização Industrial Empírica – a chamada “Crítica de Corts” (Corts, 1999), segundo a qual o uso de modelos estáticos de interação estratégica em contexto de jogos dinâmicos pode resultar em estimação viesada do grau de poder de mercado das firmas. A robustez do modelo de identificação da conduta competitiva foi posta à prova com a estimação de um *portfolio* de especificações de demanda alternativas – Logit Multinomial, Logit Aninhado, AIDS, Métrica de Distância e uma proposta de contribuição para a literatura de demanda de escolha discreta, com a configuração

de um Logit Aninhado com Tamanho do Bem Externo Estimado. Os resultados apontaram para a significância dos índices de concentração como relevantes indutores do poder de mercado das companhias aéreas.

As recomendações de políticas advindas do presente artigo são, portanto, quanto à necessidade de se tratar de maneira apropriada a questão do desenho de mecanismos eficientes de alocação dos *slots*, enquanto recursos essenciais para a prestação do serviço adequado de transporte aéreo. Os resultados das modelagens aqui desenvolvidas levam à conclusão de que *distribuir horários de pouso e decolagem em aeroportos congestionados é o equivalente a distribuir direitos de usufruto do poder de mercado às companhias aéreas, com potencial dano à concorrência no setor*. Tem-se, assim, que maior ênfase na qualidade do acesso a esse recurso deve ser perseguida pelas autoridades regulatórias.

## 2. O problema do acesso à infraestrutura em mercados regulados

Por **recurso essencial** (do inglês *essential facility*) conceitua-se aquele recurso, em geral um tipo de infraestrutura de um dado setor, possuído por uma determinada firma, sem cuja utilização – o “acesso” – torna-se inviável a implementação do negócio e, por decorrência, da própria oferta aos clientes. A partir da inviabilidade da oferta, tem-se a geração de potenciais danos ao consumidor, quer seja pela restrição do portfólio de alternativas disponíveis, quer seja pelo possível arrefecimento da competição. Trata-se de um problema tipicamente relevante sobretudo no caso de existência de competição entre uma firma estabelecida verticalizada, detentora do recurso, e firmas entrantes, que necessitam do mesmo para operarem no mercado – o que abre espaço para práticas anti-competitivas e exercício do poder de mercado, com potencial prejuízo ao bem-estar econômico.

Na tradição antitruste norte-americana, a ênfase dada ao problema do recurso escasso surgiu com o caso *United States v. Terminal Railroad Association*, onde, no final do século XIX, o empresário Jay Gould foi processado por organizar uma coalizão para adquirir todas as linhas e terminais ferroviários na região de St. Louis, Missouri. As aquisições colocaram a coalizão na situação de monopólio, com controle completo de todos os recursos essenciais necessários ao transporte de carga e passageiros por parte de qualquer firma ou pessoa em qualquer lugar naquela região. O governo federal interveio no monopólio em 1905, com base no *Sherman*

*Act*, e buscando dissolver a associação visando restabelecer a competição independente entre as várias entidades envolvidas. O argumento era que, anteriormente, havia uma razoável competição entre as numerosas companhias de terminais independentes, e que, a partir da coalizão, todos os consumidores se viram obrigados a ter que se utilizar dos recursos da mesma, com resultados de aumento nos preços dentro e na passagem pela região de St. Louis.

Segundo Lipsky Jr. e Sidak (1999), o princípio legal no qual o caso da *Terminal Railroad Association* surgiu se tornou o que ficou conhecido como *essential facilities doctrine*: um monopolista em controle de um recurso que é essencial para outros competidores tem que proporcionar, caso seja possível, o acesso ao recurso em preços e condições razoáveis. Este princípio vem sendo extensivamente utilizado em casos diversos na defesa da concorrência norte-americana, como no caso das atuais redes ferroviárias, nas redes de distribuição regional de energia elétrica, nos serviços de listagem de empresas imobiliárias residenciais, no transporte de gás natural, na estocagem e transporte de petróleo, nos portos municipais, nas redes de telefonia local, etc. Contam os autores que alguns advogados mais criativos têm se valido da doutrina para aplicação antitruste em setores como hospitais, bebidas, cartões de crédito, televisão a cabo, indústria do leite, distribuição de jornais e revistas, microprocessadores, e até mesmo na propriedade dos estádios e das franquias da liga nacional de futebol americano. No que tange ao transporte aéreo - o setor de aplicação do presente trabalho – são conhecidos casos de aplicação da doutrina dos recursos essenciais para terminais aeroportuários e para sistemas computadorizados de reserva das empresas aéreas<sup>2</sup>.

A ênfase da literatura é que a situação de dependência da *essential facility* por parte de novas entrantes pode atuar de forma a gerar incentivos para condutas abusivas de mercado. A conduta anti-competitiva mais comum é justamente via exercício do poder de mercado, na forma de **extração de rendas dos clientes cativos do recurso essencial**. Isso pode acontecer na forma de preços mais elevados ou na provisão de serviços com qualidade inferior, o que acontece tipicamente, segundo Araújo Jr. (2007) no caso de clientes que “*dependam de uma ferrovia, de um terminal portuário ou de um gasoduto, e não disponham de outras alternativas para distribuir seus produtos*”.

---

<sup>2</sup> Vide, por exemplo, o caso *Alaska Airlines v. United Airlines*. Conferir também FAA/OST (1999).

Araújo Jr. (2005) destaca ainda que é fundamental as autoridades reguladoras disporem de instrumentos para atuar sobre o problema das condições de acesso aos recursos essenciais do setor de infraestrutura: *“Nessas indústrias, dependendo da natureza das tecnologias vigentes e do tamanho do mercado, são freqüentes as situações em que firmas verticalizadas controlam a oferta de bens e serviços indispensáveis à sobrevivência de outras empresas”*. E complementa o autor: *“Ao contrário do que ocorre em outras cadeias produtivas, onde sempre existe um certo grau de interdependência entre produtores e consumidores de insumos, as empresas que dependem de um recurso essencial em uma indústria de rede não dispõe da opção de mudar de fornecedor”*.

Na mesma linha, Pedra e Salgado (2005), ao focar no caso do mercado de gás natural, enfatizam a questão do **acesso não-discriminatório** ao recurso essencial, dado ser esse *“um mecanismo indispensável para prevenir práticas anticompetitivas, uma vez que cria as condições para que se manifeste a contestação do poder de mercado nos segmentos competitivos”*. Chamam à atenção, tanto os autores, quanto Araújo Jr. (2007), para o fato de que adicionalmente à extração de rendas dos clientes, a dominância do recurso essencial pode ser também fator de práticas predatórias, nos casos em que o usuário, além de cliente dos recursos, for também competidor da firma verticalizada em outros segmentos da indústria. De fato, nesses casos, podem se configurar incentivos para que a possuidora dos recursos (a firma verticalizada), procure elevar a extração de rendas até o ponto em que o competidor seja obrigado a sair do mercado. Tem-se aí, um fator adicional para a relevância da regulação do acesso não-discriminatório às *essential facilities* nos setores de infraestrutura.

Um conjunto de textos pode ser encontrado na literatura a respeito do tema da regulação do acesso aos recursos essenciais. Por exemplo, Gans (2001) analisa a precificação ótima para o acesso a esses recursos em um ambiente competitivo. O foco do autor está nas questões de incentivos ao investimento que surgem de um aparato regulatório com informação completa, e chega à conclusão de que uma fórmula de precificação apropriada para o bem cujo acesso será dado imediatamente aos rivais, pode assegurar que uma firma escolha investir com a periodicização e montante ótimos, mesmo sob condições de inexistência de subsídios do governo. Vogelsang (2003), ao investigar o mercado de telecomunicações, atesta que, como um resultado da competição, o setor consiste hoje em dia em uma miríade de redes, onde os provedores dos serviços possuem suas próprias redes parciais e que guardam as propriedades

de acesso mútuo ou de interconectabilidade para formarem uma rede de redes que é utilizada por todos os provedores. Sem o acesso e a interconexão, afirma o autor, tais redes, e sobretudo a competição entre elas, não teriam conseguido se espalhar de forma tão rápida e eficaz - provavelmente afetando fortemente os benefícios aos consumidores observados nesses mercados. O autor enfatiza que as externalidades de rede bem como os poucos incentivos dos provedores dominantes em dar acesso a seus concorrentes, podem minar esses benefícios e a própria expansão do sistema. Outros exemplos de análise da competição em situação de dominância de uma *essential facility* para o mercado de telecomunicações são Arrow, Carlton e Sider (1995) e Harris e Kraft (1997). Para um apanhado do caso do mercado brasileiro de gás natural, vide, além de Pedra e Salgado (2005), também Góis (2005).

A desregulamentação dos mercados de transporte em muitos países ao redor do mundo permitiu que uma interação competitiva ampliada entre as operadoras conduzisse a melhorias substanciais na eficiência produtiva e alocativa. Não obstante o sucesso destas reformas de mercado, estudos empíricos sugerem que o desempenho das firmas se mantém sub-ótimo em muitos modos de transporte e mercados<sup>3</sup>. As razões para isso incluem a persistente (embora economicamente redundante) intervenção econômica, o poder de mercado reconquistado por muitas das firmas estabelecidas, bem como problemas de acesso a "recursos essenciais" (*essential facilities*) como as infraestruturas de transporte.

### **2.1 O acesso a recursos essenciais no transporte aéreo: a regulação dos slots**

No que diz respeito à legislação referente à concessão de linhas aéreas e seus impactos na tomada de decisão empresarial quanto à determinação da capacidade produtiva – frequências de voo e tipo e configuração de assentos das aeronaves –, vigora atualmente o regime de “Livre Mobilidade”. Trata-se de um arcabouço mais liberal que visa dar agilidade e induzir eficiência no sistema de concessões de linhas aéreas para empresas regulares certificadas para atuar no segmento doméstico de passageiros. Por curiosidade, este regime foi implementado apenas nas disposições transitórias da lei nº 11.182, de criação da ANAC. Temos assim, no Capítulo VI, referente às “Disposições Finais e Transitórias”, a seguinte redação:

---

<sup>3</sup> Vide, para o caso do transporte aéreo, Borenstein (1989) e Evans e Kessides (1993).

*“Art. 48. § 1º Fica assegurada às empresas concessionárias de serviços aéreos domésticos a exploração de quaisquer linhas aéreas, mediante prévio registro na ANAC, observada exclusivamente a capacidade operacional de cada aeroporto e as normas regulamentares de prestação de serviço adequado expedidas pela ANAC”.*

Assim, e após consulta e audiência públicas realizadas pela agência, expediu-se a Resolução nº 2, de 3 de Julho de 2006, que aprova o Regulamento sobre a alocação de *slots* em linhas aéreas domésticas de transporte regular de passageiros, nos aeroportos que menciona, e dá outras providências. Os aeroportos que a Resolução menciona são aqueles que operarem no limite de sua capacidade operacional, como por exemplo, o Aeroporto de Congonhas, em São Paulo. Com a Resolução nº 2, um sistema de rodízio na atribuição dos *slots* foi desenvolvido, no sentido de possibilitar a prestação do serviço pelas companhias aéreas regulares, sistematizando, em regra explícita, a configuração da alocação dos *slots* naquele aeroporto. Por um lado, a normatização desta importante questão regulatória possibilitou o início de uma maior compreensão, por parte da sociedade, de como funciona a distribuição da infraestrutura escassa entre entes privados neste setor – fator que pode ser considerado benéfico.

Por outro lado, entretanto, tem-se que a formatação da regra acabou por preservar as participações de mercado das companhias aéreas dominantes no Aeroporto de Congonhas (Tam, Gol e Varig), o que, na prática, apenas serviu como consolidação do sistema de *grandfather rights* que prevalecia até então. Os chamados "Grandfather rights" retratam uma situação típica do transporte aéreo mundial, onde a dominância histórica da(s) companhia(s) aérea(s) em um dado aeroporto se torna institucionalizada pelas próprias regras que governam aquele aeroporto, isto é, todo o arcabouço normatizador da rotina aeroportuária acaba sempre por consolidar a dominância do agente de operação aérea<sup>4</sup>. No caso brasileiro, a Resolução nº 2 acabou por consolidar um regime de dominância de *slots* pelas grandes empresas, dado que a regra estipulava a alocação *ex-ante* de uma grade destinada às incumbentes de 80% de todos os *slots* disponíveis; essa regra do 20% (entrantes) - 80% (incumbentes) foi, inclusive, alvo de

---

<sup>4</sup> Curiosamente, o texto original da lei que criou a ANAC continha dispositivos que fortaleciam o *grandfathering*, e foram vetados por orientação do Ministério da Fazenda: "Art. 48. [Caput Vetado] Os contratos de concessão em vigor relativos às outorgas de serviços aéreos cujos vencimentos se verifiquem antes de 31 de dezembro de 2010 ficam automaticamente prorrogados até aquela data." E "Art. 48. § 2º [vetado] Enquanto forem atendidas as exigências regulamentares de prestação de serviço adequado, ficam mantidos os eslots atribuídos às empresas concessionárias de serviços aéreos".

críticas de parecer emitido pelo Ministério da Fazenda (Secretaria de Acompanhamento Econômico, 2006).

Na literatura de economia do transporte aéreo é consenso que a forma e a magnitude das operações de uma companhia aérea em um dado aeroporto têm impactos relevantes nas suas posições competitivas das diversas rotas partindo ou chegando àquele aeroporto. Desde autores como Levine (1987), Borenstein (1989) e Berry (1990), os analistas começaram a destacar a importância de potenciais vantagens competitivas ao nível do aeroporto e da cidade, como por exemplo, o tamanhos diferentes de rede doméstica e internacional, o número de cidades atendidas a partir daquele ponto da rede – com conseqüências sobre a qualidade do programa de milhagem partindo daquela cidade –, as restrições verticais com relação aos agentes de viagem da cidade, dentre outros.

Adicionalmente, um conjunto relevante de estudos de economia do transporte aéreo proporciona evidências para a constatação de que a dominância dos horários de pouso e decolagem em aeroportos congestionados (*slots*) é fonte importante de poder de mercado das companhias aéreas. Isso acontece porque, na existência de um aeroporto congestionado, o próprio mecanismo de racionamento do acesso à pista, *gates* e espaço aéreo por parte das autoridades pode vir a se configurar em uma barreira a entrada no mercado, o que é fonte de poder de mercado. Além disso, um maior poder de mercado está, em geral, associado aos horários de maior movimento, de pico, que, justamente por serem mais demandados (e também mais estritamente controlados pelas autoridades), são também os mais valorizados pelos passageiros.

De fato, há evidências (Oliveira e Huse, 2005 e Oliveira, 2007) de que os atributos de uma maior participação de mercado nos horários de pico, nos aeroportos mais convenientes e com vôos *non-stop* em um aeroporto no País são os que conferem maior qualidade percebida pelos consumidores, aumentando sua propensão a pagar pelo produto. Estudos como Borenstein (1992), Berry (1990) e Evans e Kessides (1993) alcançam conclusões similares para os Estados Unidos, no sentido de corroborar a relevância das participações de mercado das companhias aéreas nos aeroportos em que operam, enquanto variáveis de geração de vantagens competitivas e, portanto, de assimetrias entre as firmas.



Um dos estudos mais clássicos é o de Borenstein (1989). O autor estima a importância da dominância da rota e do aeroporto na determinação do grau de poder de mercado exercido por uma empresa aérea. Os resultados encontrados indicam que a participação de uma companhia aérea, em termos de passageiros, em uma rota e em aeroportos, influencia significativamente a habilidade de uma firma precificar acima de seu custo marginal, e, portanto, o seu poder de mercado.

O autor também aponta dois resultados empíricos que indicam que a correlação entre concentração da rota e maiores tarifas não podem ser adequadamente explicadas pela teoria tradicional em que a maior concentração facilita a colusão tácita ou explícita. Primeiro, os preços médios mais elevados que algumas empresas são capazes de sustentar em mercados concentrados não permitem a todos os participantes do mercado sustentarem preços similares. Uma empresa com maior participação de mercado no tráfego de uma dada rota parece exercer poder de mercado sem criar um “*umbrella effect*” que permita outras empresas subir seus preços na mesma proporção. Segundo, aponta que uma fonte de poder de mercado em uma dada rota tende a ser o tamanho das operações da empresa nos *endpoints* da rota, ou seja, nos aeroportos. Quando uma empresa serve uma grande fatia dos passageiros que viajam de ou para um dos aeroportos terminais de uma rota, realça sua atratividade aos passageiros que viajam por conta própria na rota. Isso tende a aumentar tanto a participação da companhia na rota como seus preços médios. Borenstein (1989) ressalta ainda que há fortes evidências de que uma empresa com uma participação dominante do tráfego de um dado aeroporto tem vantagens competitivas nas rotas que incluem esse aeroporto. Dentre os muitos fatores que podem permitir essa dominância, pode-se dividi-los em dois grupos:

- i. aqueles ligados a vantagens que ocorrem naturalmente. Por exemplo, a reputação dominante adquirida por uma empresa como uma consequência natural de oferecer mais vôos em uma dada cidade; e
- ii. aqueles resultantes de mecanismos criados pelas próprias empresas. Neste caso, incluem-se os programas de fidelidade (*Frequent-Flyer Programs* - FFPs), as comissões preferenciais para agentes de viagem (*Travel Agent Commission Override* – TACOs), o controle (captura) do sistema de reserva computadorizado (CRS) usados pelos agentes de viagem e, finalmente, em aeroportos congestionados ou eslotados, existem evidências que uma empresa com grande escala de operações pode ser capaz

de inibir potenciais entrantes de obterem *gates* e outras infraestruturas essenciais à entrada ou à expansão de serviços em um aeroporto. A dominância dos principais aeroportos por uma ou duas empresas, em muitos casos resultantes da formação de *hubs*, parece resultar em maiores tarifas para os consumidores que desejam utilizar esses aeroportos<sup>5</sup>.

Evans e Kessides (1993), utilizando-se de base de dados similar à de Borenstein (1989) e de um procedimento de painel de dados com efeitos fixos não implementado pelo autor, acabam por encontrar evidências de que apenas a dominância dos aeroportos tem poder explicativo sobre os preços das companhias aéreas, uma vez controladas variáveis de custos: "(...) *the bulk of any deviation from competitiveness in the airline industry is associated with airport characteristics rather than with the structure of routes*" (p. 66). Assim, uma política de concessão de *slots* teria impacto direto sobre o poder de mercado das operadoras aéreas em um dado aeroporto, como os próprios autores indicam: "(...) *a firm's perceived pricing power at the route level is actually power conveyed to it through control of airport facilities*".

Hartmann (2006) descreve que as companhias *low cost* norte-americanas vêm pleiteando que os limites federais estabelecidos em *slots*, bem como os acordos de arrendamento de longo prazo dos *gates* em alguns importantes aeroportos, têm dificultado, e mesmo inviabilizado, o acesso aos recursos essenciais dos aeroportos. Segundo o autor, a falta de acesso dessas companhias aos aeroportos do país é tema bastante problemático do ponto de vista do bem-estar do consumidor, dado que esse tipo de transportadora, segundo o *US Department of Transportation*, é responsável por quedas nos preços em até 20% nos mercados em que atuam<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Vide também Boguslaski, Ito e Lee (2004).

<sup>6</sup> O US DOT foi, inclusive, o responsável pela criação do termo "*Southwest Effect*", que ficou famoso nas análises do setor. Segundo esse efeito, tem-se que, em uma dada rota operada pela companhia aérea *low cost* Southwest Airlines, os preços caíam e a demanda aumentaria significativamente após sua entrada, o que induziria expressivos ganhos de bem-estar econômico para o consumidor (U.S. Department of Transportation, 1993).

O caso do transporte aéreo, com a posse de *slots* em aeroportos por parte de companhias aéreas incumbentes, se configura, em geral, em um tipo mais específico de uso restrito de um recurso essencial. Isso porque a infraestrutura aeroportuária é, na maioria dos casos, pertencente a uma terceira empresa ou ente público – o que descaracteriza a verticalização como um agravante da situação de dominância das incumbentes. Essa situação de firma verticalizada de posse do recurso essencial é mais comum no transporte aéreo norte-americano, onde grandes empresas aéreas *legacy* centralizaram suas operações em aeroportos concentradores de vôos, *hubs*, dominados por elas. Nestes casos, independentemente da propriedade do aeroporto, tem havido plenas condições para uma forte influência por parte daquelas companhias na administração do aeroporto local, como atesta Berry (1990): *“Incumbent airlines are the major source of financing for many airports and therefore gain a large degree of bureaucratic control over airport operations. This control may enable them to block the entry or expansion of rivals”*. No Brasil, esta situação também é possível no caso de captura do regulador pelas incumbentes, e a recente regra de alocação de *slots* no formato 20% (entrantes) - 80% (incumbentes) pode ser indicativa desse fenômeno<sup>7</sup>.

Importante enfatizar, portanto, que a principal questão referente à dominância de um aeroporto congestionado e seus *slots* por parte de empresas estabelecidas **não** diz respeito à questão da anticoncorrencial representada pela verticalização de fato, configurada com a posse da infraestrutura essencial por algumas delas, como seria o caso, por exemplo, do mercado de gás natural com a posse de um gasoduto por uma incumbente. No caso do transporte aéreo, a questão da posse do recurso essencial está, em geral, **mais relacionada ao impacto direto de geração de barreiras à entrada e incremento no poder de mercado que essa dominância representa** – efeito este ainda inexplorado na literatura nacional. Na próxima Seção será efetuado um estudo de caso inédito que busca promover uma investigação quanto à possibilidade de existência de poder de mercado gerado a partir da dominância de *slots* enquanto recursos essenciais no transporte aéreo do País.

---

<sup>7</sup> Vide discussão na seção anterior.

### **3. Aplicação: o impacto do acesso a *slots* na conduta competitiva de companhias brasileiras**

Como forma de investigar empiricamente a possível existência de poder de mercado advindo da posse de um recurso essencial por parte de firmas operadoras em indústrias nacionais, um estudo de caso do transporte aéreo de passageiros na Ponte Aérea Rio de Janeiro – São Paulo foi utilizado. Este mercado é bastante representativo, dado que envolve dois dos mais congestionados aeroportos brasileiros: o aeroporto de Congonhas, em São Paulo, e o de Santos Dumont, no Rio de Janeiro. Além da importância econômica da ligação, que é a mais densa do transporte aéreo nacional, tem-se que estes aeroportos foram alvos de regras de *slots* nos últimos anos.

Sabe-se que o passageiro típico desta ligação, por ter características de viajante por motivos a negócios, costuma apresentar forte sensibilidade ao horário, tendo, portanto, razoável preferência por companhias aéreas com maior programação horária de vôos e maior dominância das frequências. Tem-se, assim, um mercado que aparentemente apresenta forte dependência do recurso essencial – frequências de vôos e todos os recursos envolvidos, como os horários, o uso das pistas, *gates*, pátio, etc. – havendo, desta forma, maior possibilidade de condutas anticoncorrenciais emergirem da dominância do mesmo.

O estudo de englobará as seguintes etapas: em 3.1 será efetuada uma descrição do mercado da Ponte Aérea Rio de Janeiro – São Paulo, com levantamento de suas principais características econômicas; em 3.2 será desenvolvida uma modelagem estrutural de oferta e demanda, que permita o manejo empírico adequado para se efetuar inferências consistentes acerca da conduta competitiva das firmas e dos impactos de uma maior concentração ou dominância das frequências de vôo em suas condutas; este arcabouço teórico foi desenvolvido de forma a promover uma resposta à chamada “Crítica de Corts” (Corts, 1999) ao paradigma da Nova Organização Industrial Empírica, constituindo-se em um esforço inédito na literatura dos mercados com diferenciação de produto.

Em 3.3, uma discussão da demanda e da hipótese de diferenciação de produto em conjunto com as especificações alternativas de demanda, utilizadas no sentido de se checar a robustez dos resultados das estimações de oferta, serão apresentadas. Em 3.4, será destacada a

estratégia de identificação econométrica das relações estruturais e descrição das variáveis instrumentais utilizadas; a especificação empírica dos modelos será apresentada nessa Seção. Em 3.5 e 3.6, serão apresentados os resultados de, respectivamente, demanda e oferta, sendo feitos os respectivos comentários acerca da conduta competitiva das firmas. Por fim, as considerações finais serão apresentadas.

### **3.1 Mercado: Ponte Aérea Rio de Janeiro - São Paulo**

O mercado constituído pela rota Congonhas – Santos Dumont foi o primeiro no mundo a operar em regime de “*air shuttle*”. Criada em 5 de julho de 1959, a idéia constituiu-se em uma inovação, antecedendo-se ao estabelecimento da pioneira *shuttle* da Eastern Airlines, na ligação Boston-Nova York-Washington, em 1961, e à primeira *shuttle* européia, que só veio a ser criada em 1974, pela Ibéria, na ligação Madrid-Barcelona. A *shuttle* brasileira nasceu por meio de um acordo entre os gerentes de aeroporto das empresas Varig, Cruzeiro do Sul e Vasp, em uma aliança que serviu como contraposição e contestabilidade à liderança da Real Aerovias (Beting, 2006). Esse acordo, em forma de *pool* de empresas, ficou conhecido como “Ponte Aérea”, e dominou o mercado de viagens aéreas entre as cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo por 40 anos.

Serviços de *air shuttles* são em geral conhecidas pelos vôos intercalados e igualmente distribuídos ao longo do dia, com a possibilidade de endosso de passagens nos diferentes vôos, e a desnecessidade de reserva ou compra antecipada. Uma rota com serviço *shuttle* é reconhecida como sendo o oposto de uma rota com *clusters* de vôos em alguns horários de operação ao longo do dia, dado que há uma necessidade de se criar o hábito do passageiro com relação à facilidade de sempre conseguir um embarque no próximo vôo. Essas características são possíveis graças ao expressivo número de frequências de vôo que esses mercados em geral apresentam – por isso são conhecidas como ligações “multi-frequenciais” –, o que permite às companhias aéreas garantir, formalmente ou informalmente, o embarque do passageiro *walk-on*, ou seja, daquele passageiro que comparece ao vôo mesmo sem ter entrado no sistema de reservas da companhia.

As rotas com operação *shuttle* representam, em geral, corredores aéreos que ligam importantes centros políticos, econômicos, sociais ou culturais dentro de um país. Em geral são ligações domésticas com altíssima densidade e que representam parte substancial das receitas de uma companhia aérea – razão pela qual se constituem em mercados onde há, em geral, razoável interesse por parte das incumbentes em promover estratégias de bloqueio da entrada de novas entrantes. Ademais, ligações em forma de *shuttle*, em geral, aquelas que ligam aeroportos altamente demandados, sobretudo pelo passageiro com viagens por motivos a negócio, e possivelmente congestionados e/ou eslotados, como é o caso atual do Aeroporto de Congonhas em São Paulo<sup>8</sup>. As etapas de vôos desse tipo de ligação costumam ser curtas; como exemplos, tem-se as ligações Boston-Nova York (258 km, com as *shuttles* da Delta e da US Airways), Madrid-Barcelona (483 km, com o "Puente Aéreo" da Iberia), Paris Orly-Toulouse (574 km, com a extinta "La Navette" da Air Inter Europe), Glasgow-London (640 km, com a "Super Shuttle" da British Airways, criada em 1975 e relançada em 1989), etc.

O mercado constituído pelo serviço da Ponte Aérea Rio de Janeiro – São Paulo é formado pelos aeroportos centrais do Rio de Janeiro (Santos Dumont) e São Paulo (Congonhas), em um vôo *non stop* de aproximadamente 50 minutos (365 km). As duas cidades contam com dois aeroportos internacionais que constituem os dois principais portões de entrada e saída (*gateways*) de viagens internacionais do País: os aeroportos André Franco Montoro, em São Paulo-Guarulhos (código IATA GRU), e Antônio Carlos Jobim, no Rio de Janeiro (GIG), que se localizam fora do núcleo urbano central das duas cidades.

Os aeroportos de Congonhas (CGH) e Santos Dumont (SDU), por outro lado, se localizam em áreas centrais das cidades e constituem as principais portas de entrada de rotas domésticas. A rota CGH-SDU, por sua vez, conecta diretamente os dois maiores centros financeiros e de serviços do país e tem a função de principal rota aérea de viagens domésticas com motivo de negócios.

O transporte aéreo na rota CGH-SDU tem como principais substitutos o serviço oferecido na ligação GRU-GIG, além do transporte rodoviário ("Ponte Rodoviária"). Entretanto, como rota de negócios, essa concorrência tende a ser menor em virtude das substanciais economias

---

<sup>8</sup> O Aeroporto de Santos Dumont não se apresenta eslotado no momento atual, mas já esteve nesta condição há alguns anos, inclusive dentro do período amostral aqui considerado no estudo de caso.

de tempo representadas pela conexão de zonas centrais pela rota CGH-SDU. Assim, a elasticidade-preço da demanda nesta rota tende a ser substancialmente inferior ao das outras rotas. Adicionalmente, deve ser levado em consideração que viagens de negócio são planejadas com pouca antecedência e financiadas pelas empresas, que em geral privilegiam a variável tempo – e, portanto, o número de frequências horárias de voo –, em detrimento da variável preço.

Assim, temos que o par-de-aeroportos que forma a Ponte Aérea (SDU-CGH) é um subconjunto representativo do par-de-cidades que inclui os aeroportos internacionais do Galeão (GIG) e de Guarulhos (GRU). Uma inspeção da Tabela 1, que contém a distribuição de demanda dos possíveis pares-de-aeroportos dentro do par-de-cidade Rio de Janeiro-São Paulo, evidencia que, até 2001, o mercado SDU-CGH correspondia a mais de 70% de todo o tráfego entre as capitais de estado, sendo a opção GIG-GRU a segunda mais relevante, sobretudo no que diz respeito ao tráfego em trânsito com destino ao exterior.

**Tabela 1 – Distribuição de Demanda entre os Pares-de-Aeroportos<sup>9</sup>**

Par-de-Aeroporto	Jan-Jul 1997		Jan-Jul 2001	
<b>GIG-GRU</b>	396,889	26.4%	359,777	14.8%
<b>GIG-CGH</b>	3,793	0.3%	183,935	7.6%
<b>SDU-GRU</b>	3,166	0.2%	7,010	0.3%
<b>SDU-CGH</b>	1,101,390	73.2%	1,879,428	77.3%
<b>Total R.Janeiro - S.Paulo</b>	<b>1,505,238</b>		<b>2,430,150</b>	

Ao longo da década de 1990, a Ponte Aérea Rio de Janeiro – São Paulo foi formada por cinco empresas – TAM, Rio Sul, Vasp, Transbrasil e Varig, sendo que as três últimas operavam em “pool” até 1998, formando a maior aliança do setor até então no País e uma das mais estáveis e antigas do mundo<sup>10</sup>. A partir de 2002, a entrada da Gol Linhas Aéreas representou um

<sup>9</sup> Em termos de número de passageiros; fonte: DAC (Dados 1997-2001).

<sup>10</sup> De acordo com o *Department for Transport*, do Reino Unido, um “pooling agreement” é definido como sendo “an agreement between two airlines operating the same route to develop their traffic as profitably as possible. All revenue gained by the airlines on the routes covered by the agreement is put into a common pool and shared out between the airlines in accordance with the terms of the agreement. This is old-fashioned and can be anti-

importante marco em toda a indústria e, no curto prazo, um visível incremento na contestabilidade da ligação.

Com aproximadamente 10% do total de passageiros domésticos transportados no País<sup>11</sup>, a Ponte Aérea sempre foi notável por seus níveis de serviço impressionantemente altos. Por exemplo, usando dados de 1998, tínhamos uma distância média entre os vôos abaixo dos 25 minutos e que podia cair para uma média de 17 minutos em vôos durante o pico<sup>12</sup>.

No que diz respeito à definição de "mercado relevante", temos que, em uma tarefa de delimitação de limites de influência das firmas, deve-se buscar analisar "*os efeitos, para o consumidor de determinado produto ou serviço, de alguma conduta empresarial ou concentração*" (Tavares, 1999). A hipótese básica assumida por este trabalho é que a ligação Congonhas - Santos Dumont é um mercado suficientemente estratégico, para as empresas aéreas brasileiras adotarem ações específicas a ele, sendo possível o exercício da dominância por um "monopolista hipotético".

Pode-se defender o argumento do enfoque nessa ligação, colocando que, em geral, as companhias aéreas divulgam campanhas publicitárias e anúncios de promoções em separado para este mercado, e, até recentemente, as decisões de reajustes das tarifas das outras ligações do País eram feitas de forma descasada com as decisões relativas a essa ligação. Até mesmo as autoridades aeronáuticas possuíam no passado, mecanismos especiais de regulação para a rota, como a exceção para as empresas nacionais do antigo *pool* da Ponte Aérea de operar na ligação, o que a diferenciava das demais Linhas Aéreas Especiais, caracterizadas pela operação de regionais.

Outro argumento importante diz respeito à magnitude de tráfego e lucros da ligação, quando comparadas com o resto do transporte aéreo nacional. Por exemplo, no biênio 1997-98, os lucros neste mercado representaram um terço dos lucros em todo o transporte regular doméstico das empresas nacionais. Além disso, as receitas na ligação somaram mais do que as

---

*competitive; the UK seeks to negotiate away such arrangements wherever possible*" (vide <http://www.dft.gov.uk/pgr/aviation/glossaryofusefulterms>)

<sup>11</sup> Fonte: Anuário Estatístico do DAC, Vol. I, 2002.

<sup>12</sup> Valores médios construídos a partir do HOTRAN de agosto de 1998. Atualmente a distância entre os vôos está muito abaixo desses níveis.



receitas nas demais Linhas Aéreas Especiais, que poderiam ser consideradas linhas correlatas em um "mercado relevante".

Pode-se, portanto, defender a premissa de que a ligação isoladamente, pode ser tratada como "mercado relevante", como, aliás, seguem a Secretaria de Acompanhamento Econômico (2001) e Farina (2004). Entretanto, deve-se enfatizar de que não há como defender que não haja algum tipo de interação entre a ligação Congonhas-Santos Dumont e as demais ligações (pares de aeroportos) entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo. De fato, isso pode ser ilustrado pela entrada da Gol no Aeroporto do Galeão, em 2001, quando esta passou a operar a ligação Galeão-Congonhas<sup>13</sup>. Este evento teve, certamente, efeitos importantes com relação à Ponte Aérea, e foi, de certa forma a causadora da "guerra de preços" observada nos meses seguintes naquele mercado.

### **3.2 Modelagem estrutural da competição entre firmas**

#### **3.2.1 Relações de oferta com jogos de preço estáticos e dinâmicos aninhados**

A idéia da modelagem de oferta a seguir é desenvolver uma equação de condição de primeira ordem que seja generalizada e aninhe, como casos específicos, algumas das referências cooperativas e não cooperativas mais importantes de jogos estáticos e dinâmicos entre firmas em mercados oligopolísticos. Com essa modelagem, será possível analisar, empiricamente, os potenciais efeitos de políticas regulatórias atuando sobre a concentração de mercado e sobre o acesso, por parte de operadoras aéreas, aos *slots* em aeroportos congestionados, enquanto relevantes recursos essenciais para uma operação sustentável no setor aéreo.

##### **3.2.1.1 Caso de colusão eficiente**

Suponha a existência de  $N$  firmas em um dado mercado com produto diferenciado. A demanda de cada firma  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ , é dada por

$$q_j = D_j(p_1, \dots, p_N, Y, \beta), \quad (1)$$

---

<sup>13</sup> Isso aconteceu um ano antes da entrada daquela operadora na ligação *shuttle* CGH-SDU.

onde  $q_j$  é a quantidade demandada da firma  $j$ ,  $p_1, \dots, p_N$  são os preços das  $N$  firmas existentes,  $Y_j$  é um vetor de deslocadores de demanda da firma e do mercado, e  $\beta$  é um vetor de parâmetros desconhecidos.

Assuma que as firmas participam de um jogo infinitamente repetido. Dado este arcabouço, suponha a existência de um equilíbrio colusivo eficiente, denominado de  $p^*$ . Neste equilíbrio, as  $N$  firmas alcançam a maximização conjunta de lucros sem que haja incentivos para qualquer dos participantes desviar unilateralmente e precificar de acordo com a sua curva de melhor resposta estática – caso de “deserção”, cujo preço da firma  $k$  será denominado de  $p_k^d$ . A falta de incentivos para desviar seria devido a um sistema de “grim strategies” onde o cartel age como um retaliador permanente<sup>14</sup>, com práticas nas quais a deserção ao regime colusivo são punidas com uma guerra de preços que joga os preços aos patamares não-cooperativos de Bertrand-Nash estático com produto diferenciado (preços iguais a  $p_k^b$ ). Assim, o problema do cartel é portanto o de precificar de acordo com um vetor de preços  $p = \{p_1, p_2, \dots, p_j, \dots, p_N\}$  igual ao preço de colusão eficiente  $p^*$ . Em outros termos, o cartel deve encontrar um vetor  $p^*$  no qual:

$$\begin{aligned}
 p^* = \arg \max_p \quad & \sum_{k=1}^N \pi_k(p_k^c) \\
 \text{s. t. } & \pi_k(p_k^d) + \frac{1}{1-\rho} \pi_k(p_k^b) \\
 & < \pi_k(p_k^c) + \frac{1}{1-\rho} \pi_k(p_k^c), k = 1, \dots, j, \dots, N.
 \end{aligned} \tag{2}$$

onde  $\rho$  é o fator de desconto e  $p_k^c$  é o preço vigente sob a maximização conjunta de lucros irrestrita. O arcabouço em (2) é equivalente ao apresentado por Corts (1999), em sua crítica ao ferramental da Nova Organização Industrial Empírica (NEIO)<sup>15</sup>, e por Puller (2006) em sua defesa à abordagem da NEIO. Ambos os autores, entretanto, lidam com estruturas de mercado

<sup>14</sup> O conceito de retaliador permanente se refere àquele jogador que participa fielmente de um jogo cooperativo, nunca é o primeiro a desertar, mas jamais volta a cooperar com quem fez a primeira deserção; assim, é aquele jogador que, uma vez observada a deserção, passa a jogar com uma jogada de “punição” *ad infinitum*, em um jogo repetido infinitamente.

<sup>15</sup> O que ficou conhecido na literatura como “Crítica de Corts”.

com produto homogêneo, enquanto o presente trabalho visa uma extensão de ambos os desenvolvimentos para permitir sua utilização em casos de mercados com produto heterogêneo. O lagrangeano consistente com (2) é o seguinte:

$$\ell = \sum_{k=1}^N \pi_k(p_k^c) - \lambda \left[ \pi_k(p_k^d) + \frac{1}{1-\rho} \pi_k(p_k^b) - \pi_k(p_k^c) - \frac{1}{1-\rho} \pi_k(p_k^c) \right], \quad (3)$$

Por meio de (3) é então possível obter a seguinte condição de primeira ordem para a firma  $j$ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ell}{\partial p_j} = 0 \Leftrightarrow & \sum_{k=1}^N \frac{\partial \pi_k(p_k^c)}{\partial p_j} \\ & - \lambda \left[ \frac{\partial \pi_k(p_k^d)}{\partial p_j} + \frac{1}{1-\rho} \frac{\partial \pi_k(p_k^b)}{\partial p_j} \right. \\ & \left. - \frac{\partial \pi_k(p_k^c)}{\partial p_j} - \frac{1}{1-\rho} \frac{\partial \pi_k(p_k^c)}{\partial p_j} \right] = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

### 3.2.1.2 Relações de oferta aninhadas: competição estática em preços

É possível analisar, na formulação em (4), que a mesma engloba três tipos de derivadas:  $\partial \pi_k(p_k^b)/\partial p_j$ ,  $\partial \pi_k(p_k^d)/\partial p_j$  e  $\partial \pi_k(p_k^c)/\partial p_j$ ,  $k=1,..j,..,N$ . Procedamos com uma análise mais detida dessas derivadas. O meu argumento, neste trabalho é o seguinte: nas duas primeiras, temos que a firma está precificando de acordo com a sua curva de reação *one-shot*, e, portanto, está se comportando de acordo com sua condição de primeira ordem para maximização de lucros em situações de competição estática de preços<sup>16</sup>. E que, na última derivada, temos que a firma está precificando de acordo com a maximização conjunta de lucros estática. Será demonstrado, no que se segue, que teremos, a partir de (4), as relações de oferta estáticas aninhadas à relação de dinâmica, gerada por esse problema de precificação com jogo infinitamente repetido. Essa é uma propriedade desejada de (4), que a torna atrativa para manuseio econométrico.

<sup>16</sup> Isto é, uma situação de colusão não eficiente, por não incorporar os incentivos que cada firma tem para desviar do preço de cartel.

Em situações de competição estática de preços, a tomada de decisão das firmas se resume a encontrar um vetor de preços de equilíbrio  $p^b$  (Bertrand-Nash com produto diferenciado), definido pelo seguinte problema de maximização de lucros:

$$p_j^b = \arg \max_{p_j} p_j q_j - TC_j, \quad (5)$$

onde  $TC_j$  denota o custo total de produção da firma  $j$ ,  $j = 1, \dots, N$ . A condição de primeira ordem resultante do problema em (5) é, portanto:

$$q_j + (p_j - c_j) \Delta_{jj} = 0, \quad (6)$$

No qual  $c_j = \partial TC_j / \partial q_j$  e  $\Delta_{jj} = \partial q_j / \partial p_j$ . Depois de alguma manipulação algébrica, (6) se torna equivalente à seguinte relação de oferta estática:

$$p_j = c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j. \quad (7)$$

Da forma como o problema foi estabelecido, fica claro que (7) é válida tanto na situação de equilíbrio de Bertrand-Nash estático quanto no caso de deserção de uma firma da situação de cartel eficiente. Tem-se, portanto, que as duas primeiras derivadas em (4), para  $k = j$ , podem ser expressas como:

$$\frac{\partial \pi_j(p_j^b)}{\partial p_j} = \frac{\partial \pi_j(p_j^d)}{\partial p_j} = p_j - c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j. \quad (8)$$

### 3.2.1.3 Relações de oferta aninhadas: maximização conjunta de lucros estática

Assuma agora que temos um mercado no qual as  $N$  firmas cooperam e atingem, em cada período, o resultado de maximização conjunta de lucros estática. As  $N$  firmas agora estabelecem seus preços como se pertencessem a um *portfolio* de marcas de um monopólio multi-produto. O problema desse tipo de cartel agora passa a ser o de encontrar um vetor de preços  $p^c = \{p_1^c, p_2^c, \dots, p_j^c, \dots, p_N^c\}$  definido por:

$$p^c = \arg \max_p \sum_{k=1}^N p_k q_k - TC_k \quad (9)$$

A condição de primeira ordem das firmas seria, portanto:

$$q_j + (p_1 - c_1) \Delta_{1j} + (p_2 - c_2) \Delta_{2j} + \dots + (p_j - c_j) \Delta_{jj} + \dots + (p_N - c_N) \Delta_{Nj} = 0, \quad (10)$$

com  $\Delta_{kj} = \partial q_k / \partial p_j$ ,  $k = 1, \dots, j, \dots, N$ . Pode-se efetuar os seguintes desenvolvimentos adicionais:

$$q_j + \sum_{k=1}^N (p_k - c_k) \Delta_{kj} = 0, \quad (11)$$

e também,

$$q_j + (p_j - c_j) \Delta_{jj} + \sum_{k=1, k \neq j}^N (p_k - c_k) \Delta_{kj} = 0. \quad (12)$$

A relação de oferta consistente com a maximização de lucros conjunta estática é, portanto, igual a

$$p_j = c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \sum_{k=1, k \neq j}^N (p_k - c_k) \frac{\Delta_{kj}}{(-\Delta_{jj})}. \quad (13)$$

Considere agora o termo  $(-\Delta_{jj})$ . Ele representa a quantidade de consumidores que a firma  $j$  rouba das outras firmas rivais no mercado – mas não do bem externo –, quando ela

decrece seus preços marginalmente. Por meio da multiplicação e divisão do termo de somatória do lado direito da expressão (13) por  $\left[(-\Delta_{jj}) - \Delta_{0j}\right]$ , tem-se:

$$\begin{aligned} p_j &= c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_i + \sum_{k=1, k \neq j}^N (p_k - c_k) \frac{\Delta_{kj}}{(-\Delta_{jj})} \frac{\left[ \times (-\Delta_{jj}) - \Delta_{0j} \right]}{\left[ \times (-\Delta_{jj}) - \Delta_{0j} \right]}, \\ &= c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_i + \frac{1}{(-\delta_{jj})} \sum_{k=1, k \neq j}^N (p_k - c_k) \delta_{kj}, \\ &= c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_i + \frac{1}{(-\delta_{jj})} \sum_{k=1, k \neq j}^N p_k \delta_{kj} - \frac{1}{(-\delta_{jj})} \sum_{k=1, k \neq j}^N c_k \delta_{kj}, \end{aligned} \quad (14)$$

onde  $\delta_{kj} = \Delta_{kj} / \left[(-\Delta_{jj}) - \Delta_{0j}\right]$ ,  $k = 1, \dots, j, \dots, N$ .

Como  $\sum_{k=1, k \neq j}^N \Delta_{kj} = \left[(-\Delta_{jj}) - \Delta_{0j}\right]$ , tem-se que  $\sum_{k=1, k \neq j}^N \delta_{kj} = 1$  e que, portanto,  $\sum_{k=1, k \neq j}^N p_k \delta_{kj}$  e  $\sum_{k=1, k \neq j}^N c_k \delta_{kj}$  podem ser considerados como termos de **média ponderada** do preço e do custo marginal das firmas rivais de  $j$ , respectivamente  $\bar{p}_{-j}$  e  $\bar{c}_{-j}$ . Adicionalmente, temos que o analista não precisa conhecer o preço e o custo marginal do bem externo quando do cálculo dessas médias ponderadas – o que é uma propriedade importante. Temos, assim:

$$p_j = c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} - \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{c}_{-j}. \quad (15)$$

Para simplificar, suponha que a seguinte relação entre o custo marginal da firma  $j$  e o custo marginal de suas rivais no mercado:  $\bar{c}_{-j} = \kappa_j c_j$ . Nesse caso, (15) se torna igual a:

$$p_j = \gamma_j c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j}, \quad (16)$$

onde  $\gamma_j = 1 - (-\delta_{jj})^{-1} \kappa_j$ .

Temos, finalmente, que a terceira derivada na expressão (4), para  $k = j$ , pode ser expressa como sendo igual a:

$$\frac{\partial \pi_j(p_j^c)}{\partial p_j} = p_j - \gamma_j c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j - \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j}. \quad (17)$$

#### 3.2.1.4 Construindo uma Relação de Oferta Generalizada (ROG)

Começamos com o arcabouço de colusão eficiente. Por meio da substituição de (8) e (17) no lagrangeano (4), temos:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ell_t}{\partial p_j} = & \left( p_j - \gamma_j c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j - \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} \right) \\ & - \lambda \left[ \left( p_j - c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j \right) + \frac{1}{1-\rho} \left( p_j - c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j \right) \right. \\ & - \left( p_j - \gamma_j c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j - \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} \right) \\ & \left. - \frac{1}{1-\rho} \left( p_j - \gamma_j c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j - \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} \right) \right] = 0 \end{aligned} \quad (18)$$

E com alguns desenvolvimentos adicionais, temos que:

$$\left( p_j - \gamma_j c_j - \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j \right) - \left[ 1 + \lambda \left( 1 + \frac{1}{1-\rho} \right) \right] \left( \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} \right) = 0 \quad (19)$$

e que,

$$p_j = \gamma_j c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \left[ 1 + \lambda \left( 1 + \frac{1}{1-\rho} \right) \right] \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} \quad (20)$$

e, finalmente,

$$p_j = \gamma_j c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \Lambda^c \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} \quad (21)$$

onde  $\Lambda^c$  é um fator não-observável para o analista,  $\Lambda^c = 1 + \lambda [1 + (1-\rho)^{-1}]$ .

A expressão (21) apresenta um importante resultado onde fica demonstrado que a relação de oferta sob regime de colusão tácita eficiente em um jogo com interação repetida aninha modelos relevantes de equilíbrio de oligopólio não-cooperativo e cooperativo, com interação estática ou dinâmica, e com ou sem diferenciação de produto. Interessantemente, temos que o esquema de aninhamento em uma equação única é também aditivo. Estas propriedades podem ser melhor visualizadas se assumimos a existência de parâmetros  $\theta_j$  e  $\phi_j$  representativos da conduta competitiva da firma  $j$ . Isto pode ser feito da seguinte forma:

$$p_j = \gamma_j c_j + \theta_j \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \phi_j \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} \quad (22)$$

Onde (22) pode ser chamada de Relação de Oferta Generalizada (ROG, ou *Generalized Supply Relation*, GSR), e que constitui uma inovação à literatura da Nova Organização Industrial Empírica. Nela, temos os seguintes casos aninhados:

$$\left\{ \begin{array}{ll} p_j = c_j & \begin{array}{l} \text{se } (\theta_j = 0, \phi_j = 0) \\ \Leftrightarrow \text{Bertrand - Nash equilibrium} \\ \text{com produto homogêneo} \end{array} \\ p_j = c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j & \begin{array}{l} \text{se } (\theta_j = 1, \phi_j = 0) \\ \Leftrightarrow \text{Bertrand - Nash equilibrium} \\ \text{com produto heterogêneo} \end{array} \\ p_{it} = \gamma_j c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} & \begin{array}{l} \text{se } (\theta_j = 1, \phi_j = 1) \\ \Leftrightarrow \text{Maximização de Lucros Conjunta} \\ \text{com produto heterogêneo} \end{array} \\ p_{it} = \gamma_j c_j + \frac{1}{(-\Delta_{jj})} q_j + \Lambda^c \frac{1}{(-\delta_{jj})} \bar{p}_{-j} & \begin{array}{l} \text{se } (\theta_j = 1, \phi_j = \Lambda^c) \\ \Leftrightarrow \text{Colusão Eficiente} \\ \text{com produto heterogêneo} \end{array} \end{array} \right.$$

onde  $\gamma_j = 1 - (-\delta_{jj})^{-1} \kappa_j$ .



Como poderiam ser feitas inferências sobre a conduta competitiva das firmas usando a modelagem de precificação, ou ROG, expressa em (22)? Proponho aqui um procedimento em três passos.

- *Primeiro Passo:* utilizando dados específicos da firma, regredir a demanda das mesmas, de forma a obter estimativas de  $\bar{p}_{-j}$ ,  $\Delta_{jj}^{-1}$  e  $\delta_{jj}^{-1}$ . Pode-se utilizar, nessa estimação, quaisquer dos modelos empíricos de demanda disponíveis na literatura, como a orçamentação em estágios (AIDS), métrica de distância (DM), logit multinominal ou aninhado, etc<sup>17</sup>.
- *Segundo Passo:* regredir a seguinte ROG:  $p_j = P(\Gamma_j, W_j, q_j^m, \bar{p}_{-j}^m)$ , onde  $\Gamma_j$  são efeitos fixos em um painel de dados,  $W_j$  são deslocadores de custos,  $q_j^m = \Delta_{jj}^{-1} q_j$  e  $\bar{p}_{-j}^m = \delta_{jj}^{-1} \bar{p}_{-j}$ . Será preciso corrigir os desvios padrão das estimativas de  $q_j^m$  e  $\bar{p}_{-j}^m$  na equação de ROG, dado que essas variáveis foram construídas utilizando-se coeficientes estimados em uma regressão prévia. Pode-se efetuar essa correção por meios analíticos ou por *bootstrapping*.
- *Terceiro Passo:* Proceder com o teste de hipóteses se o coeficiente da variável  $\Delta_{jj}^{-1} q_j$  é igual a zero, o que significa testar a hipótese de existência de poder de mercado devido à diferenciação de produto. Proceder também com o teste se o coeficiente do regressor  $\delta_{jj}^{-1} \bar{p}_{-j}$  é igual a zero, o que significa testar a hipótese de existência de poder de mercado devido à colusão eficiente.

Importante enfatizar que, com o arcabouço acima, proposto no presente trabalho, está-se efetuando uma réplica à crítica de Corts, semelhante à feita por Puller (2006), mas, desta vez, para um conjunto de casos muito mais amplo. Desde Corts (1999), a literatura de Organização Industrial empírica vem considerando que a presença de colusão eficiente ou de alguma forma de jogo dinâmico entre as firmas torna substancialmente viesadas as previsões efetuadas com o arcabouço da NEIO, onde, por meio da modelagem estática de competição do oligopólio, é efetuada a estimação de um parâmetro de conduta das firmas. Com o arcabouço acima, e por meio da ROG em (22), obtém-se um modelo que aninha os modelos estático e dinâmico como

---

<sup>17</sup> Discutiremos esses modelos e a robustez dos resultados das estimativas de conduta à escolha dos mesmos mais adiante.

casos particulares, permitindo-se uma estimação consistente da conduta competitiva das firmas.

### **3.3 Procedimentos econométricos**

#### **3.3.1 Base de dados**

A base de dados disponível para a estimação da modelagem empírica deste trabalho foi fornecida pelo antigo regulador do transporte aéreo no País, o Departamento de Aviação Civil. Contendo um conjunto de informações publicadas e não-publicadas, e coletadas entre outubro de 2001 e janeiro de 2002, os dados estão dispostos na forma de painel (*cross-section* com séries temporais), para o período entre janeiro de 1997 a setembro de 2001, para as companhias aéreas Varig, Rio-Sul, TAM, Vasp e Transbrasil. A base de dados compreende 57 pontos para cada firma em cada par-de-aeroporto direcional. A única exceção é a Transbrasil, que saiu do mercado em junho de 2000, por ocasião do acordo *code-share* com a Tam, e, portanto tem 41 pontos amostrais; para fins de análise, o período de curta re-entrada da Transbrasil no mercado, em 2001, não foi considerado.

O mercado é considerado na forma *direcional*, de forma que os dados compreendem informação tanto do par-de-aeroportos Congonhas-Santos Dumont (CGH-SDU) quanto Santos Dumont-Congonhas (SDU-CGH). Assim, ao todo foi configurada uma amostra com 538 observações para a estimação do modelo.

#### **3.3.2 Especificações empíricas**

A seguir são apresentadas as especificações empíricas consistentes com os modelos teóricos expressos pelas equações (1) e (22). Essas equações descrevem o comportamento da demanda e da oferta, respectivamente. O procedimento econométrico aqui adotado buscou se valer de um conjunto amplo de especificações de (1), construindo-se formulações equivalentes à Relação de Oferta Generalizada (ROG), desenvolvida na Seção 3.2.1.5, cujo formato final foi representado por (22). Desta forma, foi estimada uma ROG para cada modelo de demanda especificado.

No que tange aos modelos alternativos de demanda, procurou-se trabalhar com algumas das principais especificações reconhecidas na literatura, quer seja no campo da escolha discreta, quer seja da escolha contínua. Os arcabouços de demanda utilizados são os resumidos a seguir. Para detalhes das especificações, vide Huse e Salvo (2006).

- **ML: Multinomial Logit.** Sistema de demanda com escolha discreta do tipo Logit Multinomial com características não-observáveis, desenvolvido por Berry (1994). O tamanho do bem externo (*outside good*), utilizado na construção da variável de *share* das companhias, foi definido como sendo a soma da PEA (População Economicamente Ativa) das cidades de origem e destino.
- **NL: Nested Logit.** Sistema de demanda com escolha discreta do tipo Logit Aninhado com características não-observáveis, também desenvolvido por Berry (1994). Foram definidos dois níveis de aninhamento, como em Verboven (1996) e Fiuza (2002): bem interno x bem externo (primeiro nível) e marcas *premium* (ou “*high fare*”) x marcas “*low fare*”<sup>18</sup>. Novamente, o tamanho do bem externo (*outside good*) foi definido como sendo a soma da PEA das cidades de origem e destino.
- **AIDS: Almost Ideal Demand System.** Sistema de demanda com dois estágios de orçamentação, baseado em Hausman, Leonard e Zona (1994).
- **DM: Distance-metric.** Sistema de demanda com Métricas de Distância, baseado em Pinkse, Brett e Slade (2002).
- **EOG-NL: Modelo de demanda proposto no presente trabalho, denominado de Estimated Outside Good Nested Logit.** Neste sistema de demanda temos um arcabouço de escolha discreta do tipo Logit Aninhado com características não-observáveis (como Berry, 1994). Novamente, os níveis de aninhamento foram definidos como sendo bem

---

<sup>18</sup> Os ninhos do bem interno foram definidos de acordo com dois momentos das companhias aéreas, e bem definidos no tempo nesse mercado: antes e depois da reforma e liberação do novo aeroporto Santos Dumont, em agosto de 1998, após o incêndio de fevereiro daquele ano. Até agosto de 1998, havia Varig, Vasp e Transbrasil, operando em regime de *pool*, como principais transportadoras do segmento *mainstream* de passageiros na Ponte Aérea (os viajantes a negócio); e, a partir daquele mês, temos que a Tam passou a substituir as duas últimas companhias aéreas, que, em dificuldades financeiras, começaram a adotar estratégias mais intensas para atrair o viajante eventual, mais sensível a preços. Em uma pesquisa junto aos passageiros em 2000, Oliveira (2000) aponta claramente essa reconfiguração das preferências do consumidor pelas empresas com o pós-dissolução do *pool* da Ponte Aérea.

interno x bem externo (primeiro nível) e marcas *premium* x marcas “*low fare*”<sup>19</sup>. Diferentemente dos demais modelos, tem-se aqui que o tamanho do bem externo é estimado, dentro do mesmo procedimento econométrico. Para detalhes de como o modelo procede com a estimação do tamanho do *outside good*, vide Oliveira (2007).

As variáveis utilizadas nos modelos empíricos são apresentadas a seguir.

- $q_{jt}$  é o número de passageiros transportados pagos da cia aérea  $j$ , no mês  $t$ , extraídos de relatórios (não publicados) de tráfego de origem e destino mensais do DAC<sup>20</sup>.
- $s_{jt}$  é a participação de mercado (*market share*) de passageiros transportados da cia aérea  $j$ , no mês  $t$ . É igual a  $q_{jt}$  dividido pelo tamanho do mercado, definido como a soma do tamanho do bem externo (arbitrado ou estimado, dependendo do modelo de demanda) com o tamanho do bem interno (total de passageiros na ligação) no mês  $t$ <sup>21</sup>.
- $s_{j/ht}$  é a participação de mercado (*market share*) de passageiros transportados da cia aérea  $j$  dentro do sub-grupo  $h$ , no mês  $t$ . Variável utilizada na especificação da estrutura de *Nested Logit* em dois níveis de aninhamento.
- $s_{h/gt}$  é a participação de mercado (*market share*) de passageiros transportados do sub-grupo  $h$  dentro do grupo  $g$ , no mês  $t$ . Também utilizada na especificação da estrutura de *Nested Logit* em dois níveis de aninhamento.
- $p_{jt}$  é uma média ponderada dos preços da companhia aérea  $i$ , no mês  $t$ , ajustada pela inflação (IPCA/IBGE); as estruturas de tarifas das firmas foram coletadas a cada dia 15 no sistema histórico de tarifas ATPCO<sup>22</sup>; os pesos foram construídos utilizando-se o número de assentos oferecidos, nos respectivos meses, durante o “pico” (tarifa cheia) e “fora do pico” (média aritmética simples dos descontos), considerando-se “pico” todos os vôos de dias-de-semana dentro dos intervalos 05:00-10:00 e 16:30-22:00<sup>23</sup>.

---

<sup>19</sup> Valem os mesmos comentários da nota de rodapé anterior.

<sup>20</sup> Para se inferir o número de passageiros que seriam transportados na ligação Congonhas-Santos Dumont durante o período em que o aeroporto Santos Dumont ficou fechado devido ao incêndio de fevereiro de 1998, utilizou-se o número incremental de passageiros na ligação Congonhas-Galeão – esta ligação era praticamente inexistente antes do incêndio em Santos Dumont e passou a apresentar volumes consideráveis após o incidente. Este procedimento de *data filling* foi realizado para o período entre fevereiro e julho de 1998.

<sup>21</sup> No caso do AIDS é utilizado o *share* de receitas ao invés do *share* de quantidades.

<sup>22</sup> *Airline Tariff Publishing Company*.

<sup>23</sup> Fonte: Sistema HOTRAN/BAV do Departamento de Aviação Civil. Dados disponíveis em base mensal.

- $k_{jt}$  representa o total de assentos ofertados pela companhia aérea  $j$  no mês  $t$ ; tal informação foi extraída mensalmente dos relatórios HOTRAN (Horários de Transporte) do DAC, que agregam todos os dados referentes aos vôos domésticos do País (número de frequências e tamanho das aeronaves por empresa-ligação).
- $rpfp_{jt}$  representa uma métrica de distância da companhia aérea  $j$  em relação às suas rivais no mês  $t$ ; a métrica é referente ao número de assentos disponíveis nos horários de pico (vide definição acima, em  $p_{jt}$ ) da companhia aérea  $j$  no mês  $t$ , sendo que tal informação foi também extraída mensalmente dos relatórios HOTRAN do DAC; vide Pinkse, Slade e Brett (2002) para detalhes quanto ao cálculo das métricas de distância.

Já a especificação empírica da Relação de Oferta Generalizada (ROG) foi a seguinte:

$$P_{jt} = \gamma_j + \gamma_\tau + \beta_1 \ln(fuel_{jt}) + \beta_2 \ln(maint_{jt}) + \beta_3 \ln(avst_{jt}) + \beta_4 \ln(aside_{jt}) \quad (23)$$

$$+ \beta_5 \ln(f_{jt}) + \beta_6 \left( \frac{P_{jt}}{-\hat{\delta}_{jjt}} \right) + \beta_7 \left( \frac{q_{jt}}{-\hat{\Delta}_{jjt}} \right) sf_{jt} + \beta_8 \left( \frac{q_{jt}}{-\hat{\Delta}_{jjt}} \right) hhi_t + \beta_9 \left( \frac{q_{jt}}{-\hat{\Delta}_{jjt}} \right) gdp_t + \varepsilon_{jt}$$

Onde:

- $fuel_{jt}$  é uma *proxy* para o preço unitário do insumo combustível da companhia aérea  $j$  no mês  $t$ , calculada dividindo-se as despesas totais mensais com combustível (querosene de aviação) pelo total de litros consumidos; os dados de custos foram obtidos em relatórios financeiros e econômicos mensais (não-publicados) do DAC e os valores foram corrigidos pelo IPA/FGV.
- $maint_{jt}$  reflete os custos unitários com manutenção de aeronaves utilizadas na rota pela companhia aérea  $j$  no mês  $t$ , calculados por meio da divisão das despesas com manutenção pelo total de horas voadas. Fonte: dados (não-publicados) do DAC, corrigidos pelo IPA/FGV.
- $avst_{jt}$  reflete a etapa média de percurso das aeronaves utilizadas na rota pela companhia aérea  $j$  no mês  $t$ . Fonte: dados (não-publicados) do DAC.
- $aside_{jt}$  reflete o tamanho médio das aeronaves companhia aérea  $j$  no mês  $t$ . Fonte: dados (não-publicados) do DAC.

- $f_{jt}$  representa o total de frequências de vôo oferecidas na rota pela companhia aérea  $j$  no mês  $t$ ; tal informação foi também extraída mensalmente dos relatórios HOTRAN (Horários de Transporte) do DAC.
- $\bar{p}_{jt}/(-\delta_{jtt})$  é igual a  $\bar{p}_{jt}$  dividido pela estimativa do indicador de demanda  $(-\delta_{jtt})$  estabelecido na expressão (22). Para detalhes da construção de  $\bar{p}_{jt}$ , vide desenvolvimentos na Seção 3.2.
- $q_{jt}/(-\Delta_{jtt})$  é igual a  $q_{jt}$  dividido pela estimativa da primeira derivada da demanda  $(-\Delta_{jtt})$  estabelecido na expressão (22).
- $sf_{jt}$  representa o *share* de frequências de vôo oferecidos na rota pela companhia aérea  $j$  no mês  $t$ ; tal informação foi igualmente extraída mensalmente dos relatórios HOTRAN.
- $hhi_t$  representa o índice de concentração *Herfindhal-Hirschman*, calculado a partir do número de passageiros transportados no mercado no mês  $t$ .
- $gdp_t$  é um índice mensal do produto interno bruto (a preços de mercado, do Sistema de Contas Nacionais<sup>24</sup>);

É importante salientar que, para os dados de custos, foi possível obter uma desagregação mensal *por tipo de aeronave* das companhias aéreas, ao invés da agregação tradicional ao nível do sistema (total da malha), também constante dos anuários do DAC. Dessa forma, os valores mencionados acima, referem-se apenas ao tipo de avião operado por cada companhia aérea na ligação sob análise<sup>25</sup>, o que contribuiu para se obter variáveis deslocadoras de custos que fossem mais próximas da realidade daquele mercado em específico.

---

<sup>24</sup> Série de elaboração do IPEA, obtida na base de dados Ipeadata ([www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)).

<sup>25</sup> Para a Tam, as aeronaves no período amostral eram o Fokker 100 e o Airbus A319; para Varig, Transbrasil e Vasp, o B737-300, e para a Rio-Sul (em operação conjunta com a Varig), também o ERJ-145 e o B737-500, além do B737-300.

### 3.3.3 Estratégia de identificação

Em se tratando de um modelo de equações simultâneas de oferta e demanda, há que se utilizar hipóteses de identificação do sistema que sejam embasadas em teoria econômica e que guardem correspondência com as características do mercado em tela. A hipótese identificadora aqui utilizada foi a mesma de Berry (1994), Berry, Levinson e Pakes (1995) e Goeree (2005), onde se assume que os fatores não-observáveis de demanda e preços, extraídos por meio dos valores verdadeiros dos parâmetros, são média-independentes dos vetores de características observáveis dos produtos e de custos.

Utiliza-se, assim, como instrumentos de demanda, o conjunto de deslocadores de custos incluídos na equação de condição de primeira ordem (Relação de Oferta Generalizada, ROG) e excluídos da demanda: as variáveis de preço médios dos insumos e deslocadores operacionais de tamanho da aeronave e etapa média. Seguindo a recomendação de Berry, Levinson e Pakes (1995) utilizou-se, na instrumentação de demanda, também as características das firmas oponentes, no caso, o número de frequências no horário de pico. No que diz respeito à instrumentação da ROG, foram utilizados o tamanho da População Economicamente Ativa (termo linear e quadrático) e as características relacionadas com a frequência no horário de pico (próprias, dos oponentes, do sub-grupo e do grupo de empresas). A justificativa para o uso apenas das características referentes ao horário de pico se encontra na relativa rigidez que as características nessa faixa de tempo apresentam – ou seja, em horários congestionados as firmas não conseguem ajustar suas frequências em resposta a choques de custos ou choques de conduta, o que torna esse conjunto de instrumentos potencialmente ortogonal aos resíduos, além de estruturalmente justificáveis.

O método de estimação utilizado foi, na maioria das estimações de oferta e de demanda, o MMG (Método dos Momentos Generalizado<sup>26</sup>) para única equação. Este estimador possui ganhos de eficiência com relação aos métodos usuais de estimação de equações simultâneas, como o 2SLS, por ser robusto à presença de padrão de heteroscedasticidade de forma desconhecida<sup>27</sup>. No caso do sistema de demanda AIDS, o estimador utilizado foi o *Seemingly Unrelated Regression Estimator* (SURE)

Foram consideradas como endógenas, e portanto, instrumentadas, todas as variáveis de *market share* utilizadas,  $s_{jt}$ ,  $s_{i/ht}$ , e  $s_{h/gt}$ , as de preço,  $p_{jt}$ ,  $p_{jt} \times k_{jt}$ ,  $rpfp_{jt}$  e  $p_{jt}/(-\delta_{jht})$ , a de capacidade,  $k_{jt}$  e as de interação entre quantidades e deslocadores de conduta,  $q_{jt}/(-\Delta_{jht}) \times sf_{jt}$ ,  $q_{jt}/(-\Delta_{jht}) \times hhi_t$  e  $q_{jt}/(-\Delta_{jht}) \times gdp_t$ .

Em ambos os casos (equações de demanda e ROG), foram realizados **testes de validade e relevância dos instrumentos** acima descritos, basicamente os testes J de Hansen, de sobre-identificação e ortogonalidade dos instrumentos propostos, e testes *Likelihood Ratio* de Correlação Canônica de Anderson. Os testes J de Hansen possibilitaram inferir não ser possível rejeitar, a 5% de significância, a hipótese nula de que os instrumentos são válidos – isto é, ortogonais ao vetor de resíduos –, e os testes de Anderson permitiram rejeitar a hipótese nula de que os modelos estão subidentificados. Os resultados dos testes estão apresentados juntamente com os resultados, nas Seções 3.5 e 3.6.

---

<sup>26</sup> Software utilizado na estimação: Stata v. 9.2 SE.

<sup>27</sup> Para o caso da ROG, não é possível e nem relevante tratar autocorrelação, entretanto, dado que o procedimento de *bootstrap* é, por natureza, um procedimento de reamostragem que, em última instância, descaracteriza a ordenação dos dados no tempo.



### ***3.4 Resultados do lado da demanda***

Os resultados das estimações da modelagem empírica da demanda para os modelos ML, NL, DM e EOG-NL podem ser visualizados na Tabela 2 a seguir.

Como pode ser analisado na Tabela 2, em todas as especificações a variável indicativa de preço apresentou, conforme esperado, coeficiente negativo e significativo. Uma análise comparativa das elasticidades-preço própria e cruzadas estimadas e advindas de cada um dos modelos pode ser encontrada na Tabela 4 e nas Figuras a seguir. Pode-se notar como o ML é o modelo em que as elasticidades próprias são as menores, sendo, em média, inferiores à unidade. Esse fenômeno também é apontado por Berry, Levinson e Pakes (1995), e prejudica o uso deste modelo, pelo menos nesta especificação mais simples. O modelo que apresenta as maiores elasticidades é o de Métrica de Distância, sendo também o que apresenta maior variabilidade das estimativas, tanto com relação às elasticidades próprias, quanto às cruzadas.

O modelo aqui proposto, EOG-NL, comportou-se razoavelmente bem, apresentando estimativas de elasticidades e de variabilidade que ficaram em níveis intermediários aos extremos obtidos com os demais modelos. Essa característica o torna apropriado para análises antitruste (ex. simulação de fusão ou análise de conduta) que não desejem estar em nenhum dos extremos no que tange ao maior ou menor conservadorismo do analista.

**Tabela 2 – Resultados das Estimacões de Demanda: Especificacões ML, NL, DM e EOG-NL<sup>28</sup>**

Variáveis	ML	NL	DM	EOG-NL
$p_{jt}$	-0.0057 ‡ (0.0017)	-0.0016 ‡ (0.0005)	-12.3955 ‡ (2.6081)	-0.0019 ‡ (0.0004)
$\ln(k_{jt})$	0.8009 ‡ (0.0942)	0.1105 * (0.0584)	-252.237 (203.772)	0.0503 (0.0535)
$\ln(pop_t)$			-1398.529 (2456.032)	6.2267 ‡ (0.9167)
$\ln(s_{j/ht})$		0.8798 ‡ (0.0598)		0.9147 ‡ (0.0537)
$\ln(s_{n/gt})$		0.7504 ‡ (0.0779)		0.8088 ‡ (0.0614)
$p_{jt} \cdot k_{jt}$			0.0012 ‡ (0.0003)	
$rpfp_{jt}$			7.2650 ‡ (1.4489)	
Constante	-14.4277 ‡ (0.8961)	-9.0200 ‡ (0.4382)	25727.430 (40034.300)	-93.7939 ‡ (14.7904)
Var. Dependente	$\ln(s_{jt})$	$\ln(s_{jt})$	$q_{jt}$	$\ln(q_{jt})$
R <sup>2</sup> Ajustado	0.9418	0.9952	0.8729	0.9962
MSE	0.1733	0.0501	198.1000	0.0446
Estat. Anderson	78.1880 ‡	20.5880 †	29.5030 ‡	20.2000 †
Estat. J Hansen	7.5810	9.1060	4.7210	4.1030

<sup>28</sup> Efeitos fixos de firma-direcção da rota, mês do ano, e de períodos (trimestres), além de indicadores de tendência específicos das firmas, omitidos. ‡ indicativo de significante a 1%, † indicativo de significante a 5% e \* indicativo de significante a 10%.

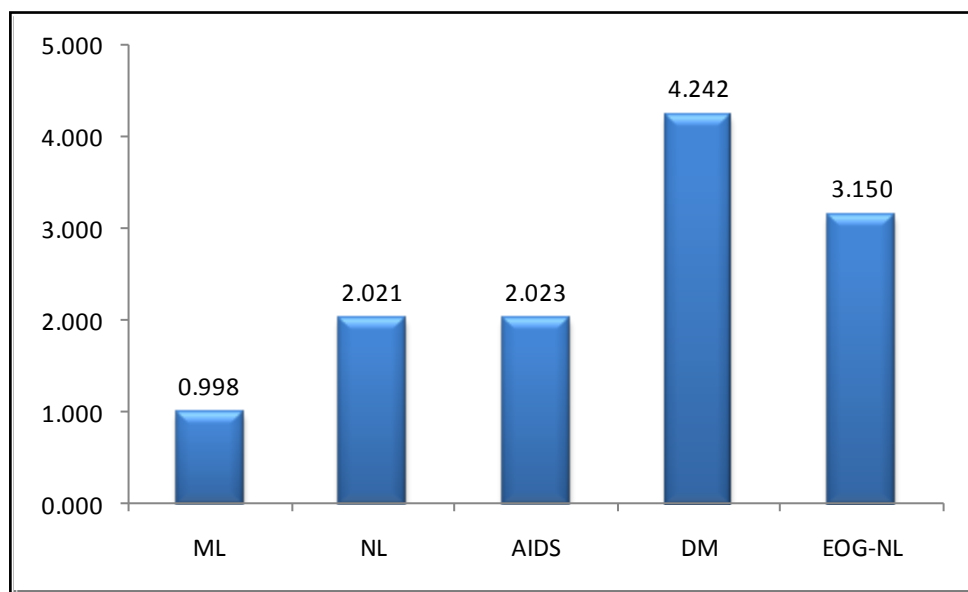
**Tabela 3 – Resultados das Estimações de Demanda: Especificação AIDS<sup>29</sup>**

	RSL	TAM	VRG	VSP
$\ln(p_i)$ - RSL	-0.0596 (0.0607)	0.0389 * (0.0201)	-0.0107 (0.0567)	0.0346 ‡ (0.0169)
$\ln(p_i)$ - TAM	0.0389 * (0.0201)	-0.1836 ‡ (0.0352)	0.1139 ‡ (0.0328)	0.0284 * (0.0160)
$\ln(p_i)$ - VRG	-0.0107 (0.0567)	0.1139 ‡ (0.0328)	-0.1855 ‡ (0.0637)	0.0936 ‡ (0.0173)
$\ln(p_i)$ - VSP	0.0346 ‡ (0.0114)	0.0284 * (0.0160)	0.0936 ‡ (0.0173)	-0.1511 ‡ (0.0157)
$\ln(TR_t/p_t^*)$	-0.0253 (0.0178)	0.0655 † (0.0302)	-0.0803 † (0.0316)	-0.0522 † (0.0208)
$\ln(k_i)$	0.0894 ‡ (0.0078)	0.0353 ‡ (0.0081)	0.0964 ‡ (0.0333)	0.1792 ‡ (0.0169)
Constante	-0.2516 * (0.1358)	-0.5947 † (0.2338)	0.3488 (0.2455)	-0.7915 ‡ (0.2069)
R <sup>2</sup> Ajustado	0.9273	0.8823	0.7053	0.8927
MSE	0.0171	0.0299	0.0277	0.0226

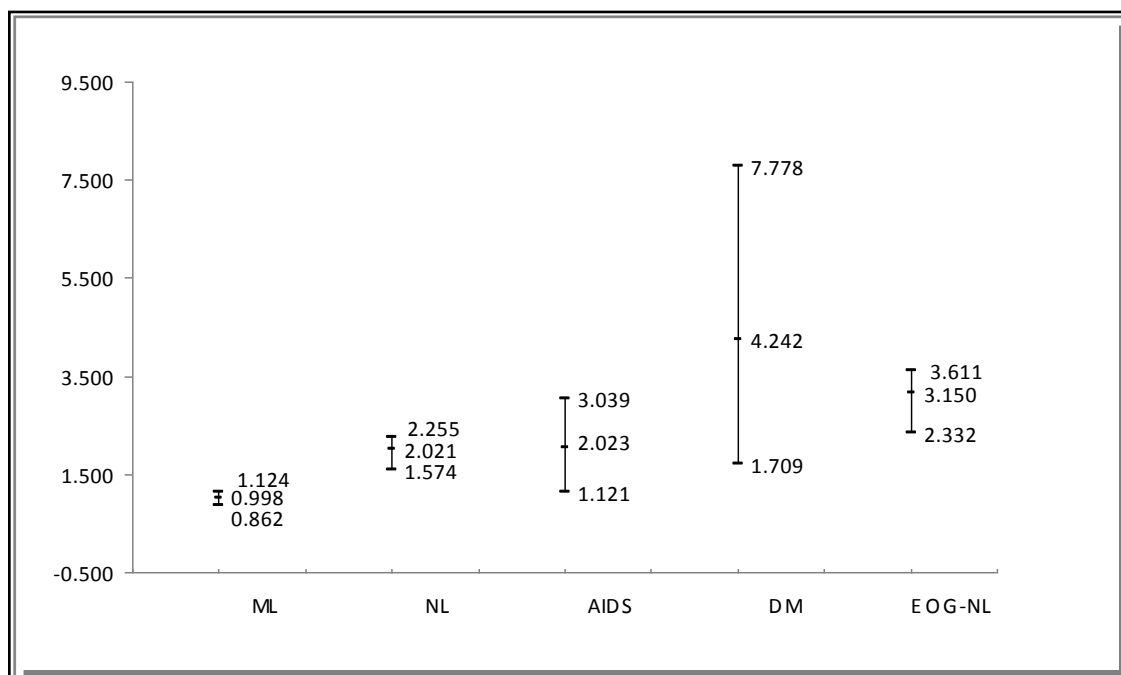
**Tabela 4 – Elasticidades-Preço Próprias e Cruzadas Estimadas**

	Elasticidades Próprias		Elasticidades Cruzadas	
	Média	Desv. Pad.	Média	Desv. Pad.
<b>ML</b>	-0.998	0.109	0.202	0.129
<b>NL</b>	-2.021	0.278	0.503	0.493
<b>AIDS</b>	-2.023	0.944	0.406	0.381
<b>DM</b>	-4.242	2.235	1.816	0.961
<b>EOG-NL</b>	-3.150	0.514	0.889	0.859

<sup>29</sup>  $TR_t/p_t^*$  representa as receitas totais no mercado divididas por um indicador de preços médios. Vide detalhes em Hausman, Leonard e Zona (1994) e Oliveira (2005).



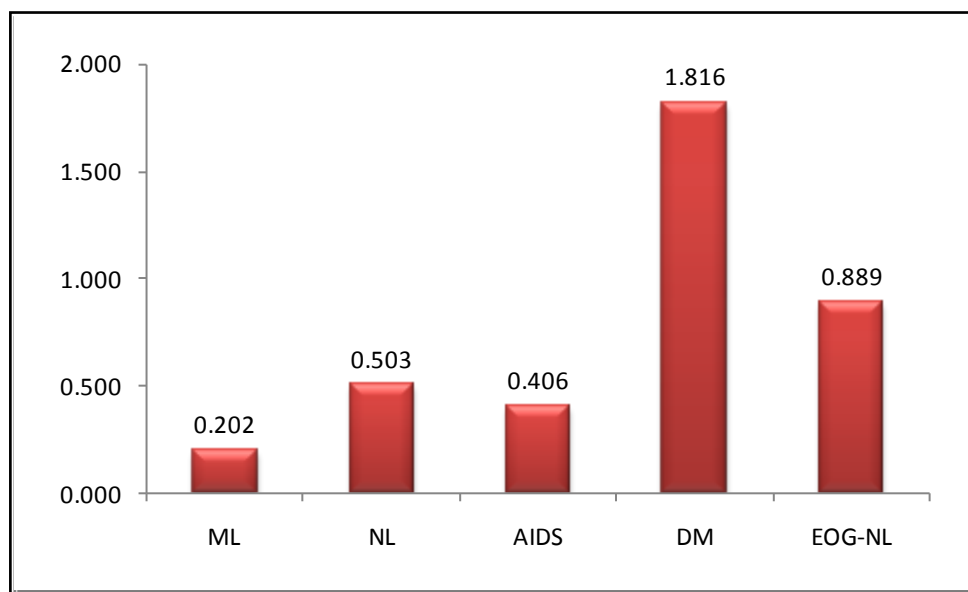
**Figura 1 – Comparação das Elasticidades-Preço Próprias Estimadas: Médias<sup>30</sup>**



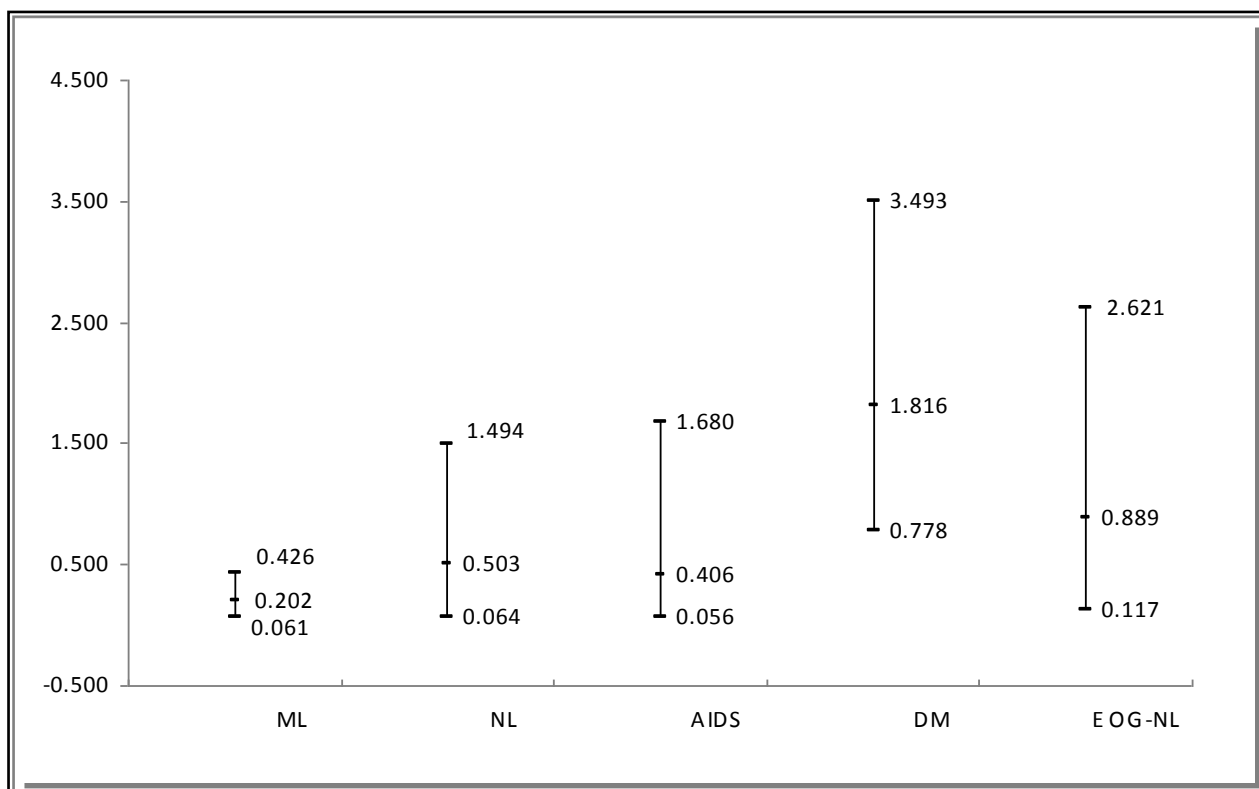
**Figura 2 – Comparação das Elasticidades-Preço Próprias Estimadas: Variabilidade<sup>31</sup>**

<sup>30</sup> Elasticidades-próprias expressas em valores absolutos.

<sup>31</sup> Elasticidades expressas em valores absolutos.



**Figura 3 – Comparação das Elasticidades-Preço Cruzadas Estimadas: Médias**



**Figura 4 – Comparação das Elasticidades-Preço Cruzadas Estimadas: Variabilidade**

### 3.5 Resultados da Relação de Oferta Generalizada (ROG)

Abaixo seguem os resultados de todas as especificações referentes à Relação de Oferta Generalizada (ROG), de acordo com as estimativas de cada modelo de demanda especificado (ML, NL, DM, AIDS e EOG-NL).

Pode-se observar que houve robustez dos resultados referentes aos deslocadores de custos dos modelos. De fato, os coeficientes estimados de  $fuel_{jt}$ ,  $maint_{jt}$ ,  $avst_{jt}$  e  $asize_{jt}$ , apresentaram-se significativos e com sinal condizente com a teoria em quase todos os modelos estimados. Já os coeficientes referentes à variável  $f_{jt}$ , potencialmente indicativos de economias de densidade – economias de escala ao nível da rota – não apresentaram estimativas significantes em quase nenhuma das especificações.

Pelo lado da conduta, obteve-se que a variável  $p_{jt}/(-\delta_{jit})$ , controladora de efeitos de dinâmica nos *markups* das firmas – à luz da expressão (22) – apresentou resultados ambíguos. Enquanto nas especificações dos modelos de escolha discreta ML, NL, e EOG-NL, seu coeficiente estimado não se apresentou estatisticamente significativo, nos modelos de escolha contínua, AIDS e DM, o mesmo consubstanciou-se em um valor positivo (conforme esperado) e significativo a 1%. Essa dicotomia demanda maiores investigações em trabalhos futuros. De qualquer maneira, é importante enfatizar que os testes desses coeficientes sempre rejeitaram a hipótese de igualdade ao valor 1, que seria a referência para o modelo aninhado de colusão eficiente.

**Tabela 5 – Resultados – Relação de Oferta Generalizada (ROG) <sup>32</sup>**

Variáveis	ML	NL	AIDS	DM	EOG-NL
$\ln(\text{fuel}_{jt})$	18.2427 (12.4835)	25.6392 † (11.8174)	-2.1114 (6.6233)	17.5415 * (10.5008)	14.9001 (15.0182)
$\ln(\text{maint}_{jt})$	13.2751 * (5.3575)	9.4028 * (5.5018)	4.5406 * (2.5060)	8.7323 † (4.4403)	10.7764 ‡ (2.3360)
$\ln(\text{avst}_{jt})$	122.3971 * (58.1790)	71.2278 (58.0748)	74.0420 † (30.0656)	24.5505 (38.3006)	125.5437 ‡ (39.6128)
$\ln(\text{asize}_{jt})$	235.0899 ‡ (55.4665)	202.1106 ‡ (61.9753)	186.0347 ‡ (50.6115)	225.3871 ‡ (62.0154)	284.4728 ‡ (35.5773)
$\ln(f_{jt})$	-15.9250 (12.4671)	0.8819 (11.5459)	-0.4763 (5.2251)	-40.7499 ‡ (12.5643)	-2.9357 (12.3547)
$p_{jt}/\delta_{jjt}$	1764.2570 (1192.5140)	0.0196 (0.0208)	0.4889 ‡ (0.1027)	0.1588 ‡ (0.0512)	0.1218 (0.1551)
$q_{jt} \times sf_{jt}$	0.5407 (0.3399)	0.0067 (0.0546)	0.0085 (0.1086)	2.1492 ‡ (0.6277)	-0.0372 (0.5436)
$q_{jt} \times hhi_t$	-1.3243 (1.5597)	0.1088 ‡ (0.0403)	0.7413 † (0.3502)	-1.2153 (1.2393)	3.0661 ‡ (1.1269)
$q_{jt} \times gdp_t$	-4.0600 (0.0000)	-0.3190 (0.2310)	-2.4400 (1.4200)	-9.3500 * (4.8700)	-7.1600 ‡ (2.6300)
Constante	-1390.5350 ‡ (417.8954)	-1121.3160 † (566.6591)	-1230.5280 ‡ (346.2260)	-926.8420 † (387.7457)	-2009.2980 ‡ (222.6031)
R <sup>2</sup> Ajustado	0.9418	0.9382	0.9822	0.9460	0.9505
MSE	0.1733	15.3200	8.2240	14.3200	13.7100
Estat. Anderson	78.1880 ‡	24.8090 ‡	33.7540 ‡	26.8880 ‡	35.3810 ‡
Estat. J Hansen	7.5810	3.4020	16.3390	3.2780	15.5940

<sup>32</sup> Variável dependente:  $p_{jt}$ . Os desvios padrão foram corrigidos por meio de *bootstrap* não-paramétrico para levar em consideração que alguns dos regressores foram construídos a partir de parâmetros previamente estimados (vide discussão em Turolla, Lovadine e Oliveira, 2006). Efeitos fixos de firma-direção da rota, mês do ano, e de períodos (trimestres), além de indicadores de tendência específicos das firmas, omitidos. ‡ indicativo de significante a 1%, † indicativo de significante a 5% e \* indicativo de significante a 10%.

No que tange aos efeitos de conduta estática e seus deslocadores, pode-se perceber que, na maioria dos casos, o deslocador  $hhi_t$  se mostrou significativo e positivamente relacionado com a conduta, indicando que os níveis de concentração no mercado têm papel relevante na geração de efeitos coordenados entre as firmas. Esse resultado é indicativo de que variáveis indutoras de maior concentração – como, no caso investigado pelo presente trabalho, regras de alocação de *slots* mais favoráveis às grandes incumbentes – são potencialmente danosas à concorrência, dado que, ao estimular a maior concentração no mercado, aparentemente induzem um arrefecimento da concorrência e aumento do poder de mercado das companhias aéreas instaladas. Esse é um resultado importante, que indica que políticas regulatórias em prol de um acesso mais facilitado ao uso de recursos escassos, por parte de pequenas incumbentes ou de novas entrantes, pode ter efeitos extremamente benéficos para a indução de competitividade do setor, com visíveis benefícios ao consumidor. Os resultados referentes ao índice de *Herfindhal-Hirshman* foram robustos a algumas alterações nas especificações, à exceção do ML (que apresentou problemas com a estimação das elasticidades-preço) e do DM. Neste último caso, obteve-se que a indução de maior poder de mercado às firmas é realizada diretamente por meio da posse de *share* de frequências ( $sf_{jt}$ ) – o que, ao contrário de servir como questionamento aos resultados acima descritos, serve como reforço dos mesmos.

Em suma, os resultados foram indicativos, com razoável grau de robustez, que a concessão de recursos essenciais – como aqueles demandados pelas empresas ao exercerem suas frequências de vôo – de forma a fortalecer as firmas já estabelecidas, exerce papel nefasto sobre a competitividade do mercado analisado, acarretando maior poder de mercado e conseqüente extração do excedente do consumidor.



## Conclusões

O presente trabalho visou estudar os efeitos da dominância de *slots* sobre o poder de mercado no mercado de transporte aéreo doméstico de passageiros, utilizando-se uma aplicação para o mercado da Ponte Aérea Rio de Janeiro – São Paulo. Procurou-se modelar a posse de frequências de vôos enquanto recursos essenciais (*essential facilities*) para a sobrevivências das empresas nesse mercado onde o passageiro é altamente sensível ao horário.

Por meio do desenvolvimento de uma Relação de Oferta Generalizada (ROG) e com um *portfolio* de especificações de demanda alternativas – Logit Multinomial, Logit Aninhado, AIDS, Métrica de Distância, e Logit Aninhado com Tamanho do Bem Externo Estimado, buscou-se identificar, com manejo econométrico, a conduta competitiva das firmas e a sua sensibilidade às métricas referentes à dominância das frequências de vôo (*share* de frequências e concentração no mercado, advindas de maior concentração dos *slots* em poder de poucas empresas). Os resultados apontaram para a significância de indicadores de concentração, no deslocamento do poder de mercado e para a necessidade de aprimoramento da qualidade da alocação de *slots* enquanto recursos essenciais neste setor, devendo, portanto, serem perseguidos mecanismos facilitatórios de acesso pelas autoridades regulatórias.

## Referências

- ARAUJO JR., J. T. A Regulação Econômica nos Setores de Infra-Estrutura no Brasil. In: Salgado, L. H. e Motta, R. S. (Orgs.) Marcos Regulatórios no Brasil - O que Foi Feito e o Que Falta Fazer. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA, 2005.
- ARROW, K., CARLTON, D. e SIDER, H. The Competitive Effects of Line-of Business Restrictions in Telecommunications. *Managerial and Decision Economics*, vol. 16, pp. 301-321, 1995.
- ASKER, J. Measuring Cost Advantages from Exclusive Dealing: An Empirical Study of Beer Distribution. Mimeo. Dept. of Economics - Harvard University, 2004.
- BERRY, S. Airport Presence as Product Differentiation. *American Economic Review*, n. 80, p. 394-399, 1990.
- BERRY, S., LEVINSON, J., e PAKES, A. Automobile Prices in Market Equilibrium. *Econometrica*, n. 63, p. 841-890, 1995.
- BETING, G. Ponte Aérea: Uma Grande Idéia Brasileira. Disponível em <http://www.jetsite.com.br/>, 2006.

- BOGUSLASKI, R., ITO, H., e LEE, D. Entry Patterns in the Southwest Airlines Route System. *Review of Industrial Organization*, n. 25, p. 317-350, 2004.
- BORENSTEIN, S. Hubs and High Fares: Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry. *Rand Journal of Economics*, n. 20, p. 344-365, 1989.
- BORENSTEIN, S. The Dominant-Firm Advantage in Multiproduct Industries: Evidence form the U.S. Airlines. *Quarterly Journal of Economics*, n. 106, p. 1237-1266, 1991.
- CORTS, K. On the Robustness of the Argument that Price-matching is Anti-competitive. *Economics Letters*, n. 47, p. 417-421, 1995.
- EVANS, W. e KESSIDES, I. Localized Market Power in the U.S. Airline Industry. *Review of Economics and Statistics*, n. 75, p. 66-75, 1993.
- FAA/OST (1999) Airport Business Practices and Their Impact on Airline Competition. *FAA/OST Task Force Study*. Disponível em [ostpxweb.dot.gov/aviation/domav/airports.pdf](http://ostpxweb.dot.gov/aviation/domav/airports.pdf)
- FARINA, E. Voto-vista de Conselheiro. Processo Administrativo n. 08012.000677/1999-70. Conselho Administrativo de Defesa Econômica, 2004.
- FIUZA, E. Automobile demand and supply in Brazil: effects of tax rebates and trade liberalization on markups in the 1990s. Mimeo, 2002.
- GANS, J. Regulating Private Infrastructure Investment: Optimal Pricing for Acess to Essential Facilities. *Journal of Regulatory Economics*, v. 20, n. 2, pp. 167-189, 2001.
- GOEREE, M. Advertising in the US Personal Computer Industry. *EconWPA Industrial Organization Series*, n. 0503002, 2005.
- GÓIS, L. F. A Gênese do princípio do Open Access a Gasodutos no Brasil. 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. Salvador, 2005.
- HARRIS, R. e KRAFT, J. Meddling Through: Regulating Local Telephone Competition in the United States. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11, n. 4 (Fall), pp 93-112, 1997.
- HARTMANN, M. E. Access to airport facilities: Its impact on market competition. In: Darin Lee. (Org.). *Advances in Airline Economics, Volume I - Competition Policy and Antritrust*. Cambridge, USA: Elsevier, 2006.
- HAUSMAN, J., LEONARD, G., e ZONA, D. Competitive Analysis with Differentiated Products. *Annales d'Economie et de Statistique*, n. 34, p. 159-180, 1994.
- HUSE, C. e SALVO, A. Estimacão e Identificacão de Demanda e de Oferta. Métodos Quantitativos em Defesa da Concorrência e a Regulacão Econômica. Brasília, SDE – IPEA – ANPEC, 2006.
- LEVINE, M. Airline Competition in Deregulated Markets: Theory, Firm Strategy, and Public Policy. *Yale Journal on Regulation*, n. 4, p. 393-494, 1987.

- OLIVEIRA, A. V. M. A Experiência Brasileira na Desregulação do Transporte Aéreo: Um Balanço e Propositura de Diretrizes para Novas Políticas. Documento de Trabalho SEAE - Ministério da Fazenda, nº 45, fevereiro, 2007.
- OLIVEIRA, A. V. M. e HUSE, C. Localized Competitive Advantage and Price Reactions to Low Cost Carrier Entry in the Brazilian Airline Industry. Proceedings of the 2004 Air Transport Research Society (ATRS) World Conference, 2004.
- PEDRA, D. e SALGADO, L. H. Aspectos Econômicos e Jurídicos do Livre Acesso ao Mercado de Gás Natural. In: Salgado, L. H. e Motta, R. S. (Orgs.) Marcos Regulatórios no Brasil - O que Foi Feito e o Que Falta Fazer. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA, 2005.
- PINKSE, J., SLADE, M., e BRETT, C. Spatial Price Competition: A Semiparametric Approach. *Econometrica*, n. 70, p. 1111-1155, 2002.
- PULLER, S. Estimation of Competitive Conduct When Firms are Efficiently Colluding: Addressing the Courts Critique. *Applied Economics Letters*. Edição Futura, 2006.
- SECRETARIA DE ACOMPANHAMENTO ECONÔMICO. Parecer Analítico sobre Regras Regulatórias no 003/COGTL/SEAE/MF. Brasília. 14 de junho, 2006.
- SECRETARIA DE ACOMPANHAMENTO ECONÔMICO. Processo Administrativo - Conduta Varig, Tam, Transbrasil e Vasp. Parecer MF - SEAE - COGDC-DF N. 363, 2001.
- SLADE, M. Market Power and Joint Dominance in UK Brewing. *Journal of Industrial Economics*, n. 52, p. 133-163, 2004.
- TAVARES, M. O Transporte Aéreo Doméstico e a Lógica da Desregulamentação. Documento de Trabalho - Secretaria de Acompanhamento Econômico - SEAE n. 4, 1999.
- TRETHERWAY, M. Distortions of Airline Revenues: Why the Network Airline Business Model is Broken. *Journal of Air Transport Management*, n. 10, p. 3-14, 2004.
- U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (1993). *The Airline Deregulation Evolution Continues, The Southwest Effect*. Office of Aviation Analysis, Washington D.C.
- VERBOVEN, F. International Price Discrimination in the European Car Market. *Rand Journal of Economics*, vol. 27, n.2, 2006.
- VOGENLSANG, I. Price Regulation of Access to Telecommunications Networks. *Journal of Economic Literature*. Vol. XLI - pp 830-862, 2003.