

# **DESCONTOS EM TARIFAS AÉREAS E SEUS DETERMINANTES: UM ESTUDO APLICADO À COMPRA DE PASSAGENS PELA INTERNET EM ROTAS SELECIONADAS**

Alessandro Vinicius Marques de Oliveira

Débora Lovadine

Fabiana Todesco

Humberto Filipe de Andrade Januário Bettini

Moisés Diniz Vassallo

**NECTAR - Núcleo de Estudos em Competição e Regulação do Transporte Aéreo  
Instituto Tecnológico da Aeronáutica**

## **RESUMO**

O presente artigo buscou identificar os fatores que significassem descontos nas tarifas aéreas das três companhias aéreas nacionais para seis destinos brasileiros, a partir da cidade de São Paulo. Utilizaram-se dados coletados diretamente dos *sites* das empresas e propôs-se um modelo econométrico capaz de explicar a variação nos preços encontrados. Dentre os resultados, identificou-se que a opção pela GOL, pela TAM ou por viajar durante a madrugada significaram as menores tarifas. As maiores tarifas apareceram para vôos efetuados ao início da noite ou que possuíam conexão.

## **ABSTRACT**

This paper aimed at identifying the determinants of fare's discounts among the trio of Brazilian national airlines (GOL, TAM and VARIG) for six domestic city-pairs, always originating in São Paulo. Data was collected directly from the airline's sites and was analyzed with the aid of econometric models capable of explaining the variation in prices. Results identified that flying GOL, TAM or during the night are the main factors behind cheaper prices. Higher prices correspond to flying at evening or to make a connection while in route.

## **1. MOTIVAÇÃO E OBJETIVO**

Um pequeno conjunto de profundas alterações nas condições competitivas na aviação comercial brasileira esteve no centro da motivação para a pesquisa que se buscou desenvolver: a década de 1990 assistiu a uma flexibilização no controle estatal sobre os níveis das tarifas aéreas (Febeliano e Oliveira, 2005) e os primeiros anos do século XXI trouxeram dois novos elementos ao cenário: o ano de 2001 testemunhou o nascimento da primeira empresa brasileira a operar no modelo de negócios *low-cost, low-fare* e, concomitantemente, houve a afirmação da rede mundial de computadores (*world wide web*) como um novo canal para a comercialização dos bilhetes aéreos, diminuindo as necessidades da intermediação de agentes de viagens e facilitando a consulta e escolha do melhor preço, o que tornou o mercado mais competitivo. Considerando a hipótese de que a atuação conjunta desses três fatores tenha trazido a ocorrência de variabilidades significativas nos preços cobrados pelas diferentes empresas aéreas nos trechos voados e as tenham levado a um aperfeiçoamento nos sistemas de gestão de receitas (*yield management*), tornou-se plausível a elaboração da pergunta que nos conduziu nesta pesquisa: “Onde estão os descontos praticados pelas empresas aéreas?”.

Há vários fatores aos quais comumente se associa a variabilidade nos preços cobrados pelos bilhetes. Dentre outros, um consumidor pode listar: a empresa que se escolhe para voar, a classe de serviço que se deseja, a antecedência da compra em relação ao vôo, o dia e o horário do embarque, e o vôo escolhido (se é efetuado em vôo direto ou se prevê escalas ou conexões). Em certos casos, pode-se supor ainda uma variabilidade associada à aeronave em que se voará (diferentes níveis de conforto) e, havendo opções à escolha, o(s) aeroporto(s) de saída e/ou de chegada, sobretudo na eventualidade de as opções serem de acessibilidade

substancialmente distinta ao passageiro (aeroportos centrais e aeroportos periféricos). Foram esses fatores que buscamos contemplar em nossa análise.

## **2. ARCABOUÇO TEÓRICO DE PESQUISAS EM VALORES DE TARIFAS**

Um artigo que forneceu algumas indicações metodológicas e, ao que parece, é um dos precursores na linha de análise que pretendemos desenvolver é Bilotkach (2004). Trabalhando com dados de oito semanas entre abril e maio de 2002 para a ligação aérea comercial de passageiros entre as regiões metropolitanas de Londres (Reino Unido) e Nova Iorque (EUA), considerada a rota mais densa sobre o Atlântico Norte, o autor se baseou em uma coleta de preços que foi realizada com o auxílio de dois *sites* especializados em consulta a preços, reservas e venda de passagens aéreas pela Internet – o Sabre e o Travelocity – cujos bancos de dados são diretamente alimentados por informações enviadas pelas empresas aéreas.

Em sua análise, dois fatos estilizados foram considerados. O primeiro deles é que viajantes a negócios estão propensos a pagar tarifas mais elevadas que os viajantes a lazer. O autor incorporou esse fator de variabilidade por meio da simulação de três diferentes preferências quanto às datas de embarque e de retorno em sua coleta de dados.

A análise de Bilotkach centra-se em um único par de cidades (PDC), para o qual há apenas quatro possibilidades de voo comercial, e releva diferenças (a frequência dos voos) entre as empresas na rota. Essa maneira de se realizar um estudo em transporte aéreo não é casual; insere-se em uma linha de pesquisa característica de uma análise “intra-rota”.

## **3. COLETA DE DADOS**

Com o objetivo de coletar preços para voos que pudessem fornecer indícios quanto aos fatores que determinam descontos nas tarifas, foi necessário delimitar uma amostra de dados. Para este fim, adotou-se uma simplificação: centrou-se a análise somente em voos unidirecionais (sem regresso) que tivessem origem na cidade de São Paulo. Utilizando-se a metodologia empregada por Bilotkach (2004), fez-se uma distinção entre os aeroportos de Congonhas e de Guarulhos. Desta forma, a pesquisa distinguiu pelo menos dois diferentes pares de aeroportos (PDA) para a ligação da cidade de São Paulo com cada uma das diferentes cidades de destino que foram selecionadas para a análise.

É certo que estas simplificações possam ter trazido uma perda no realismo da análise, pois preços cobrados a partir de outros aeroportos do país em direção a São Paulo (e mesmo preços cobrados para voos originários em São Paulo, mas incluindo o retorno) possam diferir. Não se acredita que a análise tenha sido comprometida, uma vez que tal simplificação abarcou igualmente todas as empresas e todos os trechos tomados para análise ficando apenas a ressalva de que o resultado é garantido apenas para compras unidirecionais no sentido São Paulo - outro destino.

Adotada esta convenção, a primeira etapa do trabalho constituiu em uma definição de seis cidades brasileiras de grande porte, eleitas para figurar como destinos dos voos para os quais seriam pesquisados os valores de tarifas, sempre com partida dos aeroportos de São Paulo: Belo Horizonte, Brasília, Fortaleza, Porto Alegre, Rio de Janeiro e Salvador. Além do porte das cidades, algo que favorecia a pesquisa por gerar uma quantidade satisfatória de informações (inúmeros voos diários são operados), outro critério utilizado para a seleção foi

buscar cidades que estavam ligadas a São Paulo, de forma regular, pelas três empresas aéreas nacionais. As seis cidades escolhidas satisfizeram a esses critérios.

Quanto ao procedimento de coleta, acordou-se que as tarifas seriam coletadas não pelo intermédio de *sites* especializados (neste aspecto diferiu-se de Bilotkach, 2004), mas sim diretamente utilizando-se os *sites* das próprias empresas aéreas, sempre ao redor das 18h00min. A determinação de um horário fixo de coleta visava a tornar a coleta imune a eventuais alterações de tarifação que os sistemas eletrônicos de gestão de receitas das empresas possam realizar ao longo do dia e que poderiam atribuir, por exemplo, preços mais elevados durante o expediente comercial e preços mais apelativos em horários noturnos.

Na tarefa de coleta, houve o envolvimento de seis pesquisadores, cada qual responsável por um PDC (sendo que dois dos pares pesquisados incluíam duas opções de aeroportos também no destino, ou seja, a análise das ligações entre quatro PDA: estes foram os casos de Belo Horizonte e Rio de Janeiro). Para além da convenção de que apenas vôos de ida seriam selecionados, optou-se também por selecionar sempre a menor tarifa possível. Dessa forma, não se incluíam diferentes classes de serviço na análise.

Apesar dessas restrições, buscou-se incorporar no modelo diferentes perfis de consumidores (tal como realizado por Bilotkach, 2004), propensos a pagar valores diferenciados pelas tarifas. A inclusão de consumidores diferenciados fictícios foi realizada por meio da divisão do dia em quatro períodos característicos: pico da manhã (5h30min às 10h00min); fora do pico durante o dia (10h00min às 16h30min); pico da tarde (16h30min às 22h00min) e fora do pico durante a noite (22h00min às 5h30min). Dentro de cada faixa de horário, optou-se por coletar vôos que ocorressem às 7h30min, às 12h30min, às 18h30min e às 22h30min, ou em horários muito próximos a estes, de tal forma que dois tipos de consumidores estavam razoavelmente caracterizados: passageiros propensos a pagar tarifas elevadas nos períodos 1 e 3; passageiros sensíveis a preços nos períodos 2 e 4.

Ademais, outro elemento de análise simulou diferentes tipos de consumidores, pois se procedeu a coleta de preços estabelecendo-se duas possibilidades de antecipação: sete ou sessenta dias de antecedência - com embarques para 02/05/2005 a 08/05/2005 ou 04/07/2005 a 10/07/2005 respectivamente - em relação ao embarque. Além de estarem temporalmente distantes, procurou-se obter duas semanas que fossem “típicas”, ou seja, buscou-se minimizar a probabilidade de nos defrontarmos com fatores atípicos (feriados locais ou nacionais) e que pudessem pontualmente (para um dia e/ou para um destino) alterar significativamente as condições de demanda. Essa divisão de períodos de coleta levou em conta a expectativa de que o consumidor que viaja a lazer ou férias (julho) planeja e compra suas passagens com antecedência, visando com isso a algum tipo de economia, contrariamente ao que ocorre com viajantes a negócios, menos elásticos a preços, já que suas necessidades de viagens decorrem de razões de trabalho.

#### **4. ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS COLETADOS**

Foram coletados 1915 tarifas e atributos mencionados distribuídos de acordo com o quadro I entre os PDC e empresas. O mesmo quadro também informa os valores médios, máximos e mínimos, além do desvio padrão por PDC, por empresa.

**Quadro I**

Tarifas (R\$)						
Par de Cidades	Empresa	Amostra	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
SAO - BHZ	GOL	82	280,50	147,32	112,00	448,00
	TAM	99	262,57	69,97	195,08	466,08
	VARIG	92	274,52	87,57	229,08	709,55
	Total	273	271,98	104,16	112,00	709,55
SAO - BSB	GOL	94	290,38	138,13	198,08	511,08
	TAM	123	574,98	173,50	227,08	803,08
	VARIG	124	251,89	64,21	220,08	563,55
	Total	341	379,04	198,67	198,08	803,08
SAO - FOR	GOL	74	453,34	120,87	350,00	894,00
	TAM	105	523,50	178,34	429,08	1049,55
	VARIG	81	583,28	146,38	328,08	1051,55
	Total	260	522,15	161,33	328,08	1051,55
SAO - POA	GOL	134	243,31	59,32	186,00	480,00
	TAM	119	352,79	53,65	212,55	523,08
	VARIG	145	441,62	156,10	210,08	1005,55
	Total	398	348,29	133,34	186,00	1005,55
SAO - RIO	GOL	140	160,00	75,70	99,00	390,00
	TAM	125	257,72	51,60	232,08	375,08
	VARIG	56	303,08	90,57	222,55	447,08
	Total	321	223,02	90,89	99,00	447,08
SAO - SSA	GOL	82	303,35	43,58	274,08	447,08
	TAM	123	347,54	98,01	284,08	654,08
	VARIG	117	388,33	153,61	308,08	1211,55
	Total	322	351,11	117,26	274,08	1211,55
Total	GOL	606	270,17	131,32	99,00	894,00
	TAM	694	387,07	167,99	195,08	1049,55
	VARIG	615	374,27	165,87	210,08	1211,55
	Total	1915	345,97	164,87	99,00	1211,55

É perceptível como rotas de maior distância possuem tarifas médias superiores e como a empresa GOL no total assume menores valores médios.

## 5. O MODELO ECONOMETRICO

Será adotado um modelo na forma reduzida de regressão múltipla para representar o fato de que a variável dependente  $y_i$  está relacionada com várias variáveis explanatórias  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_K$  por uma equação linear descrita como:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_K x_K + u \quad (1)$$

No caso em que as variáveis explicativas são qualitativas, um procedimento comum é a utilização de variáveis binárias (*dummy variables*), que são variáveis explanatórias que podem tomar um de dois valores: em geral, 0 (se a característica não está presente) ou 1 (se a característica está presente). Assim, pode-se representar a equação (1) da seguinte forma:

$$y = \beta_0 + \delta_1 d_1 + \delta_2 d_2 + \delta_3 d_3 + \dots + \delta_K d_K + u \quad (2)$$

Com a adição de uma variável binária  $d_1$  ao modelo de regressão, cria-se um deslocamento paralelo de  $\delta$  na relação devido ao efeito fixo característico das variáveis *dummy*. Por exemplo, se a variável qualitativa representada pela  $d_1$  for significativa, então há um

deslocamento do intercepto na direção determinada pelo sinal da variável  $d_1$ , e o novo intercepto será  $\beta_0 + \delta_1$ . Como utilizaremos apenas variáveis binárias de intercepto, o novo intercepto será então uma adição dos valores dos parâmetros estimados de todas as *dummies* se verificada a ocorrência da característica definida como de valor 1 na variável binária.

Muitos fatores qualitativos têm mais de duas categorias. Nesse caso, não devemos introduzir todas as categorias no modelo, já que a soma de todas as binárias esgotam todas as possibilidades e isto leva à colinearidade exata. Assim, o intercepto  $\beta_0$  seria uma combinação linear exata das binárias de determinada categoria e o estimador de mínimos quadrados não está definido para esses casos. O método dos mínimos quadrados pressupõe que não há multicolinearidade perfeita entre as variáveis explicativas, uma vez que uma relação linear perfeita entre elas implicaria que seus coeficientes de regressão seriam indeterminados. A solução para esse problema é omitir uma variável binária, o que define um grupo ou situação de referência. Os resultados devem então ser interpretados tomando-se por base a característica de referência. Desta forma, os coeficientes das variáveis binárias representam diferenças do valor médio da variável dependente em relação a esse grupo.

Para tornar clara a idéia anteriormente exposta tome-se como exemplo o fator período do dia (utilizado no modelo empírico desse trabalho), que pode ser subdividido em quatro categorias: período 1, período 2, período 3 e período 4. Nesse caso, a utilização de uma variável binária para cada um desses períodos resultaria em soma das binárias para período igual a 1 em todas as observações da amostra. Logo, a variável de intercepto  $x_0 = 1$  seria uma combinação linear das binárias de período e teríamos o problema da colinearidade exata. Para evitar esse problema, omite-se uma variável de período (pode ser qualquer uma, mas a título de exemplo omitiremos o período 1) e define-se esse grupo como referência. Os resultados devem então ser interpretados como diferenças da variável dependente do período  $i$  (com  $i = 2, 3$  ou  $4$ ) em relação ao período 1.

## **6. ESPECIFICAÇÃO DO MODELO EMPÍRICO, TRATAMENTO DOS DADOS E DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS CONSTRUÍDAS**

Coerente à metodologia empregada por Evans e Kessides (1993), utilizou-se uma análise intra-rotas para os PDC, com o propósito de se verificarem os fatores que influenciam os descontos em preços cobrados ao consumidor. Além desse procedimento, foi feita uma análise introdutória inter-rotas onde o *yield* (tarifa/km) foi definido como variável normalizada a ser explicada, garantindo-se desta maneira uma interpretação mais precisa em relação ao que seria a análise em termos absolutos da tarifa, vez que se introduz na análise a distância entre a origem e o destino. Desta forma, buscou-se inibir análises com valores absolutos muito dispares devido à distância, mantendo-se, no entanto, a representatividade da variável explicada para expressar o valor pago pelo consumidor na aquisição de passagens.

Para minimizar os efeitos particulares ainda inerentes a cada rota, especificamente o próprio custo por quilômetro (que se supõe menor quanto maior for a distância voada), acrescentaram-se deslocadores (*dummies*) para cada par de aeroportos presente na análise, o que buscou medir o efeito específico de cada PDA e que pode decorrer de inúmeros fatores determinantes da tarifa, dentre os quais podemos citar: a renda dos viajantes para aquela determinada localidade, a motivação da viagem, os custos particulares da região, a

concentração ou competitividade no mercado e, como mencionado anteriormente, a própria distância, um fator que pode gerar economias em rotas mais distantes.

Resultados gerais possuem limitações e devem ser analisados com cautela, visto que podem revelar valores médios que variam muito, inclusive quanto ao sinal dos parâmetros. Serão apresentados na análise dos resultados casos em que um fator é determinante de descontos na maioria das tarifas coletadas (análise inter-rotas), mas que pode ser determinante de acréscimo no valor da tarifa quando analisado apenas em uma determinada rota (análise PDC). Portanto, conforme visto no arcabouço teórico, a análise mais apropriada de efeitos em tarifas deve ser feita seguindo uma abordagem intra-rotas, e não inter-rotas.

Os modelos serão descritos separadamente e poderão ser interpretados de forma intuitiva, bastando que se tome o intercepto  $\beta_0$  como o valor médio da tarifa (ou tarifa/km) nas situações de referência e os parâmetros estimados para as variáveis *dummies* como o valor de desconto ou acréscimo na tarifa (ou tarifa/km) em relação à situação de referência, caso ocorra a característica que assume valor 1 na variável binária definida.

### 6.1. O Modelo de Regressão para a Análise Agregada das Rotas e suas Variáveis

$$\begin{aligned} \text{Tarifa(R\$)/km} = & \beta_0 + \beta_1 \text{descala} + \beta_2 \text{dconexão} + \beta_3 \text{dper2} + \beta_4 \text{dper3} + \beta_5 \text{dper4} + \beta_6 \text{dfs} + \\ & + \beta_7 \text{dTAM} + \beta_8 \text{dGol} + \beta_9 \text{d60d.antes} + \beta_{10} \text{dCGH\_BSB} + \beta_{11} \text{dCGH\_CNF} + \beta_{12} \text{dCGH\_FOR} + \\ & + \beta_{13} \text{dCGH\_GIG} + \beta_{14} \text{dCGH\_PLU} + \beta_{15} \text{dCGH\_POA} + \beta_{16} \text{dCGH\_SSA} + \beta_{17} \text{dGRU\_GIG} + \\ & + \beta_{18} \text{dGRU\_BSB} + \beta_{19} \text{dGRU\_CNF} + \beta_{20} \text{dGRU\_FOR} + \beta_{21} \text{dGRU\_POA} + \beta_{22} \text{dGRU\_SSA} + \\ & + \beta_{23} \text{dGRU\_PLU} + u \end{aligned} \quad (3)$$

Sendo que:

**Tarifa (R\$)/km:** É o valor da tarifa para a classe econômica (Gol, Varig e TAM) dividida pela distância aérea da rota (PDA);

**descala:** É uma variável binária que indica a existência (d = 1) ou não (d = 0) de escala num voo qualquer dentro dos PDCs analisados;

**dconexão:** É uma variável binária que indica a existência (d = 1) ou não (d = 0) de conexão num voo qualquer dentro dos PDCs analisados;

**dper2, dper3 e dper4:** São variáveis binárias que controlam o efeito do horário de partida do voo sobre o preço da passagem. Como exemplo, **dper2** recebe valor 1 quando a tarifa se refere a um voo que parte entre 10h00min e 16h30min e 0 nos demais horários de partida;

**dfs:** É uma variável binária que controla o efeito do final de semana (sábado e domingo) sobre a tarifa. Considerou-se como situação de referência os outros dias da semana (segunda-feira, terça-feira, quarta-feira, quinta-feira e sexta-feira). Portanto, é definida como 1 para sábado e domingo e 0 para os demais dias da semana;

**dTAM:** É uma variável binária que indica o efeito da empresa TAM sobre a tarifa, considerando-se como grupo de referência a empresa Varig. Quando a informação coletada se refere a um voo da empresa TAM, esta variável recebe valor 1, mas 0 quando o voo não é operado pela TAM;

**dGol:** É uma variável binária que indica o efeito da empresa Gol sobre a tarifa, considerando-se como grupo de referência a empresa Varig. Quando a informação coletada se refere a um voo da empresa GOL, esta variável recebe valor 1, mas 0 quando o voo não é operado pela GOL;

**d60d.antes:** É uma variável binária que indica o efeito da compra antecipada (70 dias) sobre o preço da tarifa, assumindo valor 1 nesta situação e 0 quando comprada com apenas 7 dias de antecedência. Essa variável é vista, conforme exposto em seção anterior, como uma proxy para viagens a lazer ou viagens a negócios;

**d(PDA)** (ex. dCGH\_BSB): São variáveis variável binárias que indicam o efeito do par de aeroporto em questão ( $d = 1$ ) sobre o preço das tarifas.

## 6.2. O Modelo de Regressão Para Cada PDC (Par de Cidades) e suas Variáveis

Geraram-se seis equações e, a título de exemplo da forma funcional assumida, ilustre-se com o caso da ligação entre o par de cidades São Paulo – Belo Horizonte:

$$\begin{aligned} \text{Tarifa}(R\$) = & \beta_0 + \beta_1 \text{descala} + \beta_2 \text{dconexão} + \beta_3 \text{dper2} + \beta_4 \text{dper3} + \beta_5 \text{dper4} + \beta_6 \text{dfs} + \\ & + \beta_7 \text{dTAM} + \beta_8 \text{dGol} + \beta_9 \text{d60d.antes} + \beta_{10} \text{dCGH\_CNF} + \beta_{11} \text{dGRU\_PLU} \\ & + \beta_{12} \text{dGRU\_CNF} + u \end{aligned} \quad (4)$$

A interpretação das variáveis dependente e independentes é semelhante ao exposto em (6.1).

## 7. GRUPOS DE REFERÊNCIA E A INTUIÇÃO QUANTO AOS SINAIS DOS COEFICIENTES

A análise dos dados exigia que fossem estabelecidos grupos de referência para a criação das variáveis binárias, uma fonte potencial de multicolinearidade perfeita. Para se evitar que esse fenômeno econométrico surgisse nos casos em que existiam mais de duas opções determinantes de um mesmo tipo de atributo, adotaram-se as situações de referência (ou seja, que assumindo sempre valor 0) aquelas que, por hipótese, se supunham ser as alternativas mais caras, ou seja, que determinariam um maior valor para a tarifa. O intuito deste raciocínio foi justamente construir os coeficientes a serem estimados de maneira a representar descontos. Desse modo, tem-se:

- Varig: grupo de referência para *dTAM* e *dGol*;
- Período 1: situação de referência para *dper2*, *dper3* e *dper4*;
- Vão direto: situação padrão para *descala* e *dconexão*;
- Dias úteis (Segunda-feira, Terça-feira, Quarta-feira, Quinta-feira, Sexta-feira): situação de referência para *dfs*;
- Ligação entre aeroportos centrais como grupo de referência;
- Compra com 7 dias de antecedência: situação de referência para *d60d.antes*.

Assim, adequou-se uma exigência econométrica a expectativas econômicas. Dessa forma, espera-se que os coeficientes para as *dummies* *dTAM* e *dGol* possuam sinal negativo, refletindo a expectativa de que as empresas TAM e GOL possuam tarifas inferiores à da VARIG, mesmo que não sejam observadas grandes diferenças entre as tarifas de TAM e VARIG. Com relação ao período, espera-se que o período 1 – assim como o período 3 – seja o mais caro, por ser o período que abarca o maior número de passageiros que viajam a negócios, público que, por definição, apresenta uma menor sensibilidade a preços. Espera-se que os coeficientes para os períodos 2 e 4 sejam negativos, indicando tarifas mais baixas nestes horários do dia, inclusive possivelmente identificando a presença de descontos no período 4 devidos aos vôos “corujões”. No que se refere à modalidade do vôo (direto ou com escala ou conexão), espera-se que o vôo sem escala seja mais caro que o vôo que apresente escala ou conexão, pois a desutilidade advinda de uma parada intermediária deveria ser um fator que forçasse a empresa aérea a fornecer um desconto ao passageiro. Portanto, espera-se

que as *dummies* *descala* e *dconexão* apresentem sinal negativo, o que, *ceteris paribus*, contribuiria para uma redução.

Com relação ao dia do voo, espera-se que os valores mais caros sejam cobrados ao longo da semana comercial, refletindo o maior movimento de passageiros que viajam a negócios, cuja demanda, conforme já foi ressaltado, apresenta uma baixa elasticidade aos preços cobrados. Assim, espera-se encontrar sinal negativo para *dfds*, refletindo a expectativa de que preços mais baixos sejam cobrados aos finais de semana.

Esperou-se também que as ligações entre aeroportos centrais respondessem pelas tarifas mais caras, uma vez que proporcionam conveniências ao passageiro, obrigando-o a menores deslocamentos rodoviários.

Finalmente, com relação à antecedência da compra, põem-se algumas indefinições. A expectativa mais comum é que os preços cobrados cresçam conforme a data do embarque se aproxima. Porém, é pertinente observar que a aproximação da data do voo coloca, simultaneamente, a empresa aérea em uma situação de risco. Esse fator foi observado por Bilotkach (2004), que procedeu então a uma análise que relacionava o comportamento da empresa quanto à fixação de preços à parcela de mercado detida por cada empresa na ligação.

## 8. VARIÁVEIS OMITIDAS

Seguindo a linha de raciocínio de Bilotkach, pensou-se, portanto, em incluir informações quanto à parcela de mercado (*market share*) detida por cada empresa aérea ou algum índice de concentração como sendo variáveis relevantes para explicar o valor cobrado pela tarifa. No entanto, esbarrou-se na questão de endogeneidade da informação. Tal problema de endogeneidade pode ser compreendido em duas sub-formas: Bilotkach referiu-se ao problema como sendo a colinearidade entre preços e parcela de mercado, numa forma tal que há indícios de que ambas se autodeterminem, o que conduz a sofisticadas econométricas. Esta especificação do problema é certamente suficiente para uma discussão muito mais avançada do modelo que para o momento não estava contemplada no escopo do trabalho.

Outro elemento que se cogitou colocar sob análise, mas que posteriormente se decidiu por excluir, é a aeronave com a qual o serviço é realizado. Dentre as razões para a exclusão deste possível determinante em preços, listamos:

- a. Em certas ocasiões, a operação com aeronaves pequenas pode significar que o período possui uma menor demanda;
- b. A multicolinearidade perfeita ocorreria em diversos casos visto que certas aeronaves são específicas de certas empresas aéreas: o Fokker F100 e toda a linha Airbus opera, no Brasil, somente com as cores da TAM. Esse fato não nos permitia distinguir o efeito companhia aérea do efeito aeronave. Similarmente, a GOL opera somente aeronaves de um fabricante, o que conduz a um problema semelhante de análise;
- c. O aparecimento de certas aeronaves ocorreu somente em vôos de conexão, o que não nos permitia distinguir entre o fator aeronave ou o fator escala/conexão no impacto sobre o preço;
- d. A empresa aérea GOL possui diversos modelos (de diferentes capacidades e diferentes gerações) de Boeing 737 em sua frota (-300, -400, -700 e -800), mas não os discrimina. Assim, uma análise que pretendesse considerar a influência da aeronave sobre o preço não poderia contar com informações provenientes da GOL. A dimensão

que esta empresa possui atualmente no tráfego regular de passageiros domésticos é muito grande para que se pretenda compreender o efeito da escolha das aeronaves sem que contemos com informações provenientes desta empresa.

## 9. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 mostra os resultados da estimação do modelo agregado, onde mais uma vez devem ser recordadas as ressalvas de análise. O primeiro ponto a notar é que, exceto para as variáveis *dper3*, *dfds* e *d60d.antes*, todos os demais coeficientes se mostraram bastante significativos. No que se refere à variável *dper3*, esperava-se que o valor de seu coeficiente não diferisse significativamente do período de referência. Ou seja, acreditava-se que as tarifas cobradas para vôos ocorridos no pico da manhã fossem próximas daquelas cobradas no pico do final de dia comercial.

Contrariando o senso comum, vôos com escala e conexões significaram, de modo geral, tarifas mais caras do que vôos diretos. As hipóteses levantadas para interpretar este resultado são duas:

- (a) as empresas ofertam esses vôos com maiores tarifas a fim de inibir o consumidor a escolher essa opção, especialmente se ainda existem assentos vazios em vôos diretos, uma vez que os custos incorridos para a realização de vôos com escala ou conexão são maiores;
- (b) pode existir uma espécie de *bug* no sistema de exibição e precificação das tarifas.

As tarifas para os períodos definidos como 2 e 4 se mostraram mais baratas se comparadas àquelas cobradas no período 1 (pico da manhã). Esse resultado é condizente com as expectativas de que viagens no entre-pico e “corujão” têm seus inconvenientes compensados por menores preços.

Nessa análise geral, a TAM apresentou tarifas mais altas do que a VARIG, ao passo que a GOL apresentou tarifas mais baratas.

Em última análise, todos os valores dos coeficientes de PDA (par de aeroportos) apresentaram sinal negativo. Tal fato mostra que em relação ao PDA CGH\_SDU, as tarifas/km de todos os PDA descritos são menores. Uma hipótese é que este resultado robustece a impressão de que a ligação entre São Paulo (CGH) e Rio de Janeiro (SDU) é uma rota de grande retorno para as empresas aéreas, caso assumamos que o custo operacional de um vôo guarda grande relação com a extensão da etapa. Contudo, esta é apenas uma possibilidade de interpretação, trabalho esse a que este artigo não se propôs.

**Quadro II:** Resultados da estimação do modelo para toda base de dados.

<b>Variável tarifa(R\$)/km</b>	
<i>descala</i>	0,055*** (0,011)
<i>dconexão</i>	0,124*** (0,009)
<i>dper2</i>	-0,029*** (0,010)
<i>dper3</i>	-0,007 (0,009)
<i>dper4</i>	-0,027** (0,013)
<i>dfds</i>	-0,012 (0,008)
<i>dTAM</i>	0,018** (0,009)
<i>dGol</i>	-0,117*** (0,009)
<i>d60d.antes</i>	-0,002 (0,007)
<i>dCGH_BSB</i>	-0,325*** (0,018)
<i>dCGH_CNF</i>	-0,318*** (0,020)
<i>dCGH_FOR</i>	-0,611*** (0,022)
<i>dCGH_GIG</i>	-0,118*** (0,021)
<i>dCGH_PLU</i>	-0,075** (0,034)
<i>dCGH_POA</i>	-0,361*** (0,018)
<i>dCGH_SSA</i>	-0,588*** (0,021)
<i>dGRU_GIG</i>	-0,180*** (0,021)
<i>dGRU_BSB</i>	-0,372*** (0,020)
<i>dGRU_CNF</i>	-0,143*** (0,022)
<i>dGRU_FOR</i>	-0,613*** (0,021)
<i>dGRU_POA</i>	-0,366*** (0,019)
<i>dGRU_SSA</i>	-0,542*** (0,019)
<i>dGRU_PLU</i>	-0,262*** (0,046)
<i>constante</i>	0,781*** (0,017)
R <sup>2</sup>	0,556
N. Observações	1915

**Quadro III: Resultados estimados para cada par de cidades.**

Variável tarifa(R\$)/km	SÃO - RIO	SÃO - BSB	SÃO - BHZ	SÃO - POA	SÃO - FOR	SÃO - SSA
<i>escala</i>	-	143,72*** (17,511)	115,59*** (28,106)	-49,39*** (13,485)	37,46 (25,243)	-0,16 (15,171)
<i>dconexão</i>	207,93*** (16,252)	175,21*** (13,346)	102,06*** (12,576)	82,37*** (10,938)	66,13*** (24,194)	1,19 (16,808)
<i>dper2</i>	-50,98*** (7,321)	-55,29*** (15,698)	14,84 (12,510)	-9,47 (12,195)	-10,56 (24,612)	-25,52 (16,864)
<i>dper3</i>	-17,10** (6,676)	21,41* (12,748)	-9,01 (12,661)	36,74*** (12,779)	53,57** (26,268)	17,82 (16,853)
<i>dper4</i>	-56,82*** (9,405)	-	40,03** (17,673)	-26,67* (15,327)	-24,99 (30,110)	-73,12*** (21,679)
<i>dfds</i>	-28,21*** (5,604)	-3,68 (12,609)	-1,16 (10,299)	-0,33 (10,929)	59,67*** (20,008)	-19,41 (13,480)
<i>dTAM</i>	0,62 (8,720)	324,84*** (13,313)	-42,83*** (13,242)	-111,87*** (11,456)	-88,15*** (29,280)	-20,62 (15,556)
<i>dGol</i>	-92,56*** (8,967)	60,76*** (14,821)	-27,73** (13,145)	-208,66*** (11,107)	-123,14*** (26,844)	-76,07*** (16,779)
<i>d60d.antes</i>	-15,73*** (5,067)	11,24 (11,187)	-5,14 (8,743)	-16,74* (9,078)	28,35 (18,105)	34,21*** (12,081)
<i>dCGH_BSB</i>		-12,54 (11,872)				
<i>dCGH_CNF</i>			-172,73*** (17,678)			
<i>dCGH_FOR</i>					-6,88 (19,895)	
<i>dCGH_GIG</i>	-73,45*** (6,757)					
<i>dCGH_POA</i>				-3,37 (9,439)		
<i>dGRU_GIG</i>	-85,91*** (6,384)					
<i>dGRU_CNF</i>			-101,70*** (18,995)			
<i>dGRU_SSA</i>						-6,96 (14,715)
<i>dGRU_PLU</i>			-197,18*** (33,787)			
<i>constante</i>	348,07*** (8,944)	182,39*** (16,160)	391,60*** (21,695)	442,59*** (12,769)	500,40*** (29,524)	384,91*** (22,156)
R <sup>2</sup>	0,7591	0,737	0,541	0,551	0,226	0,173
Amostra	321	341	273	398	260	322

Os quadros II e III trazem um resumo da situação quanto à significância dos coeficientes estimados e dos sinais assumidos por estes. Analisando a ultima linha do quadro notamos que o par de cidades com maior número de variáveis significativas é Rio de Janeiro – São Paulo indicando uma boa escolha de variáveis que definem descontos ou acréscimo em preços para este caso. Por outro lado, verificamos que para os pares de cidades com perfis de turismo a lazer acentuados (SAO-FOR e SAO-SSA) as variáveis escolhidas e coletas não foram, em grande parte, significantes, o que abre espaço para melhores investigações dos determinantes de descontos em tarifas aéreas para estas localidades.

## Quadro IV

### Análise de Significância e Sinal

Variáveis	Inter-rotas		SAO_RIO		SAO_BHZ		SAO_BSB		SAO_POA		SAO_FOR		SAO_SSA		+	-
dscala	+	S			+	S	+	S	-	S	+	NS	-	NS	2	1
dconexão	+	S	+	S	+	S	+	S	+	S	+	S	+	NS	5	0
dper2	-	S	-	S	+	NS	-	S	-	NS	-	NS	-	NS	0	2
dper3	-	NS	-	S	-	NS	+	S	+	S	+	S	+	NS	3	1
dper4	-	S	-	S	+	S			-	S	-	NS	-	S	1	3
dids	-	NS	-	S	-	NS	-	NS	-	NS	+	S	-	NS	1	1
dTAM	+	S	+	NS	-	S	+	S	-	S	-	S	-	NS	1	3
dGol	-	S	-	S	-	S	+	S	-	S	-	S	-	S	1	5
d60d.antes	-	NS	-	S	-	NS	+	NS	-	S	+	NS	+	S	1	2
dGRU_POA	-	S							-	NS						
dGRU_CNF	-	S			-	S										
dGRU_GIG	-	S	-	S												
dGRU_PLU	-	S			-	S										
dGRU_BSB	-	S					-	NS								
dGRU_FOR	-	S									-	NS				
dGRU_SSA	-	S											-	NS		
dCGH_GIG	-	S	-	S												
DCGH_CFN	-	S			-	S										
Significantes			9		8		6		7		5		3			

Legenda: (+ ou -) sinal do coeficiente estimado S - significativo a pelo menos 10% NS - não significativo

A análise das duas últimas colunas do quadro IV (que traz o número de vezes em que o sinal positivo ou negativo ocorreu significativamente nas estimações por PDC) permite que se verifique que conexões correspondem a acréscimos de preços (o que não era esperado) e que os períodos 2 e 4 do dia apresentam descontos na maioria dos PDA (isto sim era esperado). O efeito final de semana apresentou desconto apenas na ponte aérea, ao passo que, na ligação para uma cidade turística, o final de semana elevou o preço. Embora a média geral das tarifas coletadas para a TAM não se mostre reduzida (uma vez que é mais cara justamente nas rotas mais densas), ela aparece com coeficiente negativo na maioria das ligações, o que é um indicador de descontos.

## 10. CONCLUSÕES

Exauridas as interpretações mais relevantes, optamos por listar sugestões para trabalhos futuros. Talvez a mais atraente seja a introdução de variáveis endógenas, tais como participação e concentração no mercado, uma sofisticação que esperamos implementar em algum momento. Outro elemento que, de acordo com Borenstein (1989), confere poder de mercado é a posse *slots*. No Brasil, estes efeitos são pouco difundidos, devido à presença de uma empresa dominante na administração aeroportuária (Infraero) e devido aos raros casos (limitam-se a São Paulo/Congonhas e Rio de Janeiro/Santos Dumont) de aeroportos que possuem um volume de movimentos (decolagens e aterrissagens) tal que os obrigue a operar segundo alocação de *slots*. Contudo, ainda assim acreditamos que alguma pesquisa nesta linha poderia ser realizada, especialmente caso se teste a eventual existência de congestionamentos localizados em alguns períodos do dia, geralmente os que possuem a maior concentração de passageiros de baixa elasticidade-preço (executivos).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bilotkach, V. (2004) Understanding Price Dispersion in the Airline Industry: Capacity Constraints and Consumer Heterogeneity. (no prelo)
- Borenstein, S. (1989) Hubs and High Fares: Dominance and Market Power in the U.S. Airline Industry. *Rand Journal of Economics* 20, 344-365.
- Evans, W. e Kessides, I. (1993) Localized Market Power in the U.S. Airline Industry. *Review of Economics and Statistics* 75, 66-75.
- Febeliano, A. e Oliveira, A.V.M. (2005) The Evolution of Regulation in the Brazilian Airline Industry: An Overview of Thirty Years of Governmental Policy.: Núcleo de Estudos em Competição e Regulação do Transporte Aéreo (NECTAR). São José dos Campos, SP. Disponível em <http://www.ita.br/~nectar>.