

Modelagem dos impactos da política de flexibilização na competição das companhias aéreas brasileiras¹

*André de Carvalho Busto*²

*Frederico Araujo Turolla*³

*Alessandro Vinícius Marques de Oliveira*⁴

Resumo

O presente artigo visa tecer inferências acerca da eficácia da Política de Flexibilização da Aviação Comercial Brasileira com relação ao grau de competição entre as companhias aéreas em seu segmento doméstico. Para tanto, utiliza-se de metodologia da modelagem empírica de parâmetro de conduta em oligopólios, em arcabouço típico da chamada *New Empirical Industrial Organization*, para estudar o mercado constituído pela Ponte Aérea Rio de Janeiro–São Paulo. Constituiu-se, assim, no primeiro esforço encontrado na literatura a promover esse tipo de abordagem estrutural aplicada ao transporte aéreo nacional. Seus resultados contrariam as indicações de outros trabalhos da área e apontam para impactos consideráveis no acirramento da interdependência estratégica entre as firmas, fruto do processo de quase-desregulamentação. O modelo estimado permite ainda uma melhor compreensão de como se efetiva a competição nesse mercado, dando bases para análises dos padrões inerentes às recorrentes guerras de preços setoriais, do ajustamento ao choque de custos incorrido pela desvalorização cambial de 1999, e das relações entre estrutura e conduta na indústria.

Palavras-chave: Transporte aéreo – Desregulamentação; Organização industrial;

Abstract

Modelling the impacts of liberalization on airline competition in Brazil

This paper makes inference on the efficacy of the Policy of Liberalization of the Brazilian Commercial Aviation to the degree of competition between air carriers in domestic operations. The paper proceeds with the methodology of empirical modeling of the conduct parameter in oligopoly settings, a typical framework of the so-called *New Empirical Industrial Organization*, to studying the specific market of the shuttle service between Rio de Janeiro and São Paulo. This is the first effort found in the literature to promote such a structural approach to analyzing the Brazilian air transportation sector. Results differ from previous studies on the subject, as it was found that the quasi-deregulation process caused considerable impacts on the strategic interdependence between firms in the industry. The estimated model allows for a better comprehension of how competition takes place in this market, giving support to analysis of the recurrent price wars, the cost shock of the 1999 currency devaluation and the relationship between structure and conduct in the industry.

Key words: Air transport – Deregulation; Industrial organization; Conjectural variations.

JEL L93.

(1) Trabalho recebido em junho de 2005 e aprovado em março de 2006.

(2) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. E-mail: <acbusto@cpfl.com.br>.

(3) Fundação Getúlio Vargas e Escola Superior de Propaganda e Marketing. E-mail: <fturolla@espm.br>.

(4) Núcleo de Estudos em Competição e Regulação do Transporte Aéreo (NECTAR) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica <<http://www.nectar.ita.br>>. E-mail: <A.V.M.Oliveira@gmail.com>.

Introdução

While the advocates of deregulation recognized that competitive markets are inherently more messy and unstable than tightly regulated ones, and recognized also that radical changes were likely to follow removal of the pervasive restrictions that had been imposed on the industry over the preceding forty years, I doubt that most of us were fully prepared for the explosion of entry, massive restructurings of routes, price wars, labour-management conflict, bankruptcies and consolidations and the generally dismal profit record of the ten last years

Alfred Kahn, ex-presidente do Civil Aeronautic Board.

A indústria do transporte aéreo brasileiro passou, desde o início da década de 1990, por importantes modificações em seu ambiente competitivo, na medida em que o governo federal, e, mais especificamente, a autoridade reguladora – o Departamento de Aviação Civil (DAC) –, adotou a Política de Flexibilização do Transporte Aéreo, concedendo maiores graus de liberdade sobretudo na fixação de tarifas cheias e descontos, na entrada e saída das linhas do sistema, e na operação de novas companhias aéreas.

Não obstante a Flexibilização ter permitido algumas das mais intensas movimentações competitivas já observadas no setor – pelo menos em relação ao período regulatório –, a literatura específica tem sido crítica com relação a sua eficácia na promoção da competição entre companhias aéreas. Usando-se principalmente dos conceitos de barreiras à entrada e tendência natural à concentração, Espírito Santo Jr.; Barreiro e Santos (1998) e Espírito Santo Jr. (2000), por exemplo, chegam à conclusão de que “a competição existe apenas superficialmente e não como seria saudável para o passageiro” e que “ao mercado doméstico brasileiro não pode ser creditada a existência de uma verdadeira competição, muito menos de uma ameaça real às incumbentes”. Trabalhos como os de Tavares (1999) e Castro e Lamy (1996) tendem a seguir na mesma linha de raciocínio.

O presente trabalho busca investigar essas inferências da literatura sobre a aparente ineficácia da Política de Flexibilização da aviação comercial. Para tanto, parte do princípio de que é imprescindível modelar o comportamento oligopolístico das companhias aéreas, estimar as relações inerentes à demanda e oferta e melhor entender a forma de interação estratégica entre as firmas nas ligações do transporte aéreo. Nesse sentido, busca preencher uma lacuna dos trabalhos existentes, dando bases para uma análise estrutural que permita, ao mesmo tempo, alguma compreensão de como se processa a competição em um mercado quase-desregulamentado, e gerar conclusões acerca dos impactos da reforma regulatória empreendida.

A metodologia utilizada para a concretização desse objetivo é a mesma da chamada *New Empirical Industrial Organization* (Bresnahan, 1989), ou seja, a

abordagem empírica utilizando-se de modelo de parâmetro de conduta (variações conjecturais), sendo que neste caso, tem-se a hipótese de oligopólio com diferenciação de produto. Tal arcabouço teórico é relativamente comum nos estudos do transporte aéreo mundial, como por exemplo em Captain e Sickles (1997), Brander e Zhang (1990) e Oum; Zhang e Zhang (1993), e o presente trabalho constitui-se na sua primeira utilização na literatura nacional do setor.

O artigo está subdividido nas seguintes partes: em primeiro lugar, na seção 1, promove um detalhamento da evolução recente do setor e das características do mercado em análise (a Ponte Aérea Rio de Janeiro–São Paulo, marcada pelo par de aeroportos Congonhas – Santos Dumont, a ligação mais importante da aviação brasileira); em seguida, na seção 2, detalha a modelagem de parâmetro de conduta utilizada; mais adiante, na seção 3, apresenta o modelo empírico utilizado para a estimação econométrica do modelo, bem como a análise da evolução do parâmetro de conduta estimado ao longo do tempo e discussão dos resultados e análises decorrentes; por fim, as conclusões são apresentadas.

1 A desregulamentação e a competição na ponte aérea

1.1 A evolução recente do setor

Historicamente, a regulamentação do setor de transporte aéreo foi motivada por vários aspectos. Entre eles, a visão da indústria de transporte aéreo de passageiros como um bem público justificou em vários casos a presença do governo como gestor, a fim de assegurar fatores como a estabilidade do empreendimento, a segurança e defesa nacional, o prestígio e a política comercial e industrial do país, a proteção do meio ambiente, o desenvolvimento regional e urbano, dentre outros objetivos.

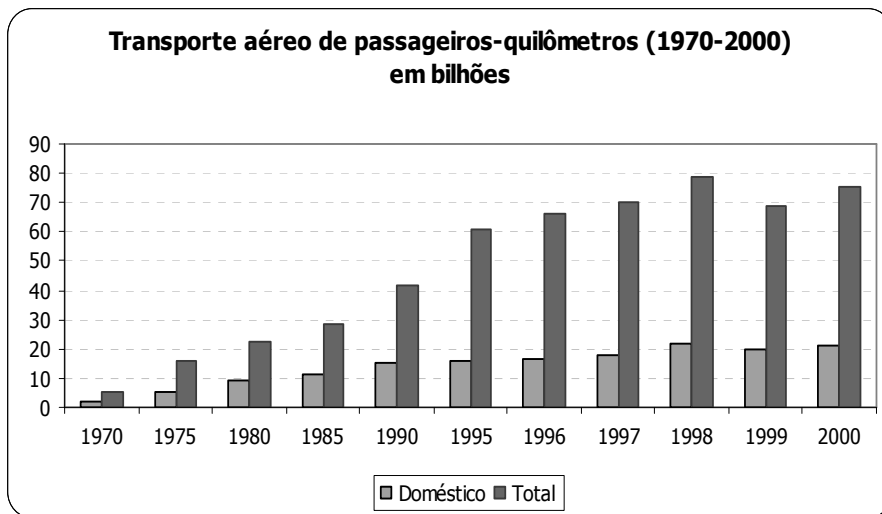
No decorrer do tempo, a participação do Estado na gestão e na regulamentação do setor se mostrou incapaz de assegurar a ampliação do acesso de uma parcela maior da população aos serviços de transporte aéreo. Considerações de eficiência produtiva e alocativa passaram a justificar um movimento de desregulamentação da indústria.

No Brasil, o mercado de transporte aéreo foi estimulado e organizado pelo governo, por meio do Departamento de Aviação Civil (DAC) do Ministério da Aeronáutica, a partir da década de 1960. Antes era pulverizado, atuando em bases não regulares e com cobertura regional bastante limitada. Para corrigir esses defeitos, houve a distribuição de concessões para empresas que quisessem operar, e a conseqüente divisão do mercado doméstico.

A partir da década de 1970, verificou-se crescente participação do setor na matriz de transportes, quando da predominância das altas taxas de crescimento registradas no período do “milagre econômico” (Gráfico 1). Durante a década de 1980, a trajetória construída com elevadas taxas de crescimento no setor fora

comprometida pela performance econômica do país. Nesse mesmo período, o congelamento das tarifas abaixo do valor mínimo operacional arrastou as empresas do setor para delicada situação financeira. No entanto, as empresas, como concessionárias, eram obrigadas a voar mesmo acumulando prejuízos.

Gráfico 1
Evolução do transporte aéreo no Brasil



Fonte: DAC.

Logo no início da década de 1990 foi iniciada uma transição para um modelo mais competitivo no mercado doméstico brasileiro. É possível identificar três etapas distintas na transição para um modelo mais competitivo no setor:

- A primeira etapa, iniciada em 1991, marcando o início da chamada Política de Flexibilização da Aviação Comercial, e que foi apresentada na 5ª Conferência Nacional de Aviação Comercial (CONAC) realizada naquele ano. As principais inovações foram a adoção do conceito de banda tarifária e a eliminação de barreiras à entrada de novas empresas no mercado interno. Essa política teve como resultado a implantação de um modelo mais competitivo em comparação ao vigente no período anterior, que era exercido sob maior controle da autoridade militar;

- A segunda fase, marcada por um processo de intensificação da quase-desregulamentação, ocorrido no final de 1997 e início de 1998. Naquele período foram expedidos dois importantes atos administrativos no sentido de acentuar a Flexibilização e estimular a competição das operadoras: a Portaria 986/DGAC, de 18 de dezembro de 1997, que liberou as empresas para a prática de tarifas com descontos de até 65% sobre o valor de referência fixado, e a Portaria 05/GM5, de 9 de janeiro de 1998, que liberou “qualquer empresa aérea regular brasileira” para

operar as chamadas “Linhas Aéreas Especiais”, que são as linhas que ligam os aeroportos centrais (Ponte Aérea RJ–SP inclusa);

- A terceira fase, a partir de agosto de 2001, com a total desregulamentação tarifária, levada adiante pelo DAC. Essa fase também marca a redefinição tanto dos agentes no mercado (companhias aéreas e suas coalizões) como da própria autoridade reguladora (do DAC para a futura ANAC).

Passados quase quinze anos desde as primeiras medidas da Flexibilização e cerca de cinco anos desde a maior liberalização de ligações e tarifas, em 2001 (a “quase-desregulamentação”), e, não obstante o episódio de re-regulação de 2003, é possível notar que o crescimento do setor foi favorecido pela ampliação dos limites de operação, sobretudo nas regiões mais desenvolvidas, e pelo surgimento de novas companhias regionais de pequeno porte atendendo outras áreas até então menos favorecidas.

Do lado da demanda, os benefícios oferecidos pelo modelo competitivo (menores tarifas, melhores serviços, ampliação das regiões atendidas) foram acompanhados pelos estímulos verificados no âmbito macroeconômico. Estes últimos incluem a estabilização da economia em meados da década e a manutenção da apreciação da taxa de câmbio até janeiro de 1999, com reflexos favoráveis no custo de operação e no transporte internacional de passageiros.

Não obstante, a desvalorização cambial de 1999 resultou em efeitos adversos para as firmas dessa indústria. Os impactos nos custos foram significativos em face do arrendamento, em dólar, da frota e da alavancagem das despesas com combustível. Os ataques terroristas nos Estados Unidos em 11 de setembro de 2001 também influíram em várias dimensões, incluindo o arrefecimento da taxa de expansão da economia internacional.

Persistem, ainda, questionamentos importantes acerca das vantagens do novo modelo para a indústria. Em particular, a recente guerra de preços na Ponte Aérea Rio de Janeiro–São Paulo, em abril de 2002, tem causado certa contestação do próprio processo de desregulamentação. As críticas mais frequentes se baseiam no estado inerentemente deficitário do mercado, proveniente da concessão de maiores graus de liberdade econômica em aspectos como a entrada e saída de ligações, e a fixação de preços e de capacidade. Por outro lado, a literatura específica do setor tem sido crítica em relação à eficácia das medidas adotadas até o momento, exigindo maior ação por parte das autoridades no sentido de estimular a competição (Espírito Santo Jr.; Barreiro e Santos, 1998 e Espírito Santo Jr., 2000). O presente trabalho parte da premissa que o primeiro desses tipos extremos de argumentação é equivocado – porque não atenta para as evidências internacionais de desregulamentação do setor –, e, assim, busca focar-se na averiguação do segundo tipo, acerca dos verdadeiros impactos da Política de Flexibilização da aviação no país.

1.2 Aspectos relevantes da Rota CGH-SDU

As duas cidades contam com dois aeroportos internacionais cada uma e constituem os dois principais portões de entrada e saída de viagens internacionais no país. Esse movimento internacional se dá principalmente através dos aeroportos de Cumbica em São Paulo (GRU) e do Galeão no Rio de Janeiro (GIG), que se localizam fora do núcleo urbano central das duas cidades.

Os aeroportos CGH e SDU, por outro lado, se localizam em áreas centrais e constituem as principais portas de entrada de rotas domésticas. A rota CGH-SDU, por sua vez, conecta diretamente as áreas centrais dos 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 rodoviário, além de sofrer a “concorrência” da ligação GRU-GIG. Entretanto, como rota de negócios, essa concorrência tende a ser menor em virtude das substanciais economias de tempo representadas pela conexão de zonas centrais pela rota CGH-SDU. Assim, a elasticidade-preço da demanda nessa rota tende a ser inferior à de outras rotas. Adicionalmente, deve ser levado em consideração que viagens de negócio são preparadas com pouca antecedência e financiadas pelas empresas que em geral privilegiam a variável tempo em detrimento da variável preço.

Para a construção de modelos de competição pode ser levada em consideração a possibilidade de coalização entre firmas. Não necessariamente, um reagrupamento do setor pode significar redução do bem-estar do usuário. Aliada à possibilidade de praticar maiores preços, existe também a possibilidade de compensar o usuário por essa perda. Essa compensação pode ser aferida de várias formas. Entre outras, verifica-se com maior frequência a redução do tempo de transferência em rotas que exigem conexão com troca de companhias, redução do tempo de voo em alguns casos e aumento na rede de localidades servidas.

Entretanto, no caso da Ponte Aérea RJ-SP, uma rota relativamente curta e voltada principalmente para o transporte de passageiros executivos, as conseqüências para o usuário podem não ser tão facilmente revertidas. Assim, alianças e acordos em geral seriam praticados numa busca por maior saúde financeira das empresas e não para um maior controle sobre os preços deste mercado. Adicionalmente, deve-se levar em consideração a atuação de uma empresa do tipo *low-cost carrier* como um fator combativo às pressões nos preços derivada de alianças e combinações em geral.

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 estrutura de cartel do setor no país e uma das mais estáveis e antigas do mundo). Mais recentemente,

a entrada da Gol Linhas Aéreas representou um importante marco no histórico do setor. A entrada de uma empresa do tipo *low-cost low-fare* representa um forte incentivo à guerra de preços, pois torna insustentável o preço praticado pelas concorrentes (Morrison; Winston, 1996). No entanto, não significa dizer que a entrada de uma empresa desse tipo leve necessariamente à guerra de preços. As empresas concorrentes podem compensar com o aumento da frequência ou até mesmo com maiores gastos com marketing.

Em princípio, pode-se argumentar que as medidas de Flexibilização tiveram impactos extremamente positivos na Ponte Aérea RJ–SP. A Tabela 1 permite a comparação de algumas variáveis daquele mercado nos períodos pré e pós-Liberalização do final de 1997. Com ela, pode-se visualizar que as tarifas médias convertidas em dólar tiveram redução entre 15% e 40% (isso considerando-se três extremos de defasagem cambial em dezembro de 1998: 60%, 30% e 0% de defasagem cambial), e que os descontos na ligação subiram de uma média de 6% para 14%. Outros aspectos, como número de tarifas por companhia aérea, o tempo médio entre vôos e a concentração da oferta – esta medida pelo índice de Herfindhal-Hirshman –, também se mostraram positivos, confirmando a intuição de que a Política de Flexibilização pode ter sido bem-sucedida em estimular a competitividade das firmas. Uma argumentação definitiva a esse respeito, contudo, será propiciada apenas pela modelagem de parâmetro de conduta das próximas seções.

Tabela 1
Comparação entre pré-liberalização e pós-liberalização na ponte aérea

Período	Tarifas em US\$			Descontos (%)	N. de Tarifas por Cia	Tempo entre vôos (Mins)	Concentração (HHI)
	C/ def. US\$ 60%	C/ def. US\$ 30%	S/ def. US\$				
Pré-Liberalização (Jan./97 – Dez./97)	\$86	\$106	\$137	-6%	1.3	0:29	0.565
Pós-Liberalização (Jan./98 – Out./01)	\$73	\$77	\$82	-14%	1.8	0:16	0.373
Diferença (%)	-15%	-27%	-40%	+136%	+44%	-44%	-34%

2 Modelo de parâmetro de conduta para a Ponte Aérea RJ–SP

A modelagem aqui adotada foi baseada nos arcabouços da *New Empirical Industrial Organization* (NEIO), que pode ser descrita por dois aspectos metodológicos básicos:

1. *Firm and industry conduct are viewed as unknown parameters to be estimated. The behavioral equations by which firms set price and quantity will be estimated, and parameters of those equations can be directly linked to analytical notions of firm and industry conduct,*
e

2. As a result, the nature of the inference of market power is made clear, since the set of alternative hypotheses which are considered is explicit. The alternative hypothesis of no strategic interaction, typically a perfectly competitive hypothesis, is clearly articulated and is one of the alternatives among which the data can choose (Bresnahan, 1989, p. 1012).

A primeira relação do modelo diz respeito à demanda do mercado, representada por:

$$\ln q = \alpha_0 - \alpha_1 \ln p + \sum_k \alpha_k \ln X_k \quad (1)$$

Onde q é a quantidade do mercado, p é o preço médio, e X é um conjunto de variáveis que deslocam a demanda.

O *market-share* da firma i pode ser representado por:

$$\ln s_i = \beta_0 - \beta_1 \ln \tilde{p}_i + \beta_2 \ln \tilde{p}_j + \sum_m \beta_m \ln Y_m, \quad \left\{ \tilde{p}_i = \frac{p_i}{f_i}, \tilde{p}_j = \frac{p_j}{f_j} \right\} \quad (2)$$

Onde s_i , p_i e f_i são, respectivamente, o *market-share*, o preço e o número de vôos da firma j . Nesse caso, considera-se j como oponente médio, assim como em Slade (1986). O conjunto, $\{\tilde{p}_i, \tilde{p}_j\}$ por sua vez, representa uma transformação na variável preço de forma a controlar a multicolinearidade observada na amostra.⁵ Tal transformação representa o *trade-off* entre preço e qualidade, dado que grande parte da diferenciação de produto diz respeito ao número de frequências das empresas.

Para se obter o preço do mercado, foi construída a seguinte média geométrica dos preços:

$$p = p_i^{v_i} \cdot p_j^{v_j}, \quad v_i + v_j = 1 \quad (3)$$

$$v_h = \frac{t_h}{t \cdot N}, \quad h = \{i, j\}$$

Onde N é número de companhias aéreas, t é tempo médio entre vôos na ligação (global), e v_i e v_j representam os pesos dos respectivos preços, construídos em função do tempo médio entre vôos de cada firma, t_h . A razão pela qual os pesos são atribuídos dessa forma diz respeito ao que se espera do comportamento da elasticidade-preço própria e cruzada de cada firma no mercado: parece coerente imaginar que a elasticidade-preço de uma dada companhia aérea seja relacionada com o seu *mix* de passageiros sensíveis ao preço e passageiros sensíveis ao horário. Assim, quanto menor o tempo entre vôos dessa companhia, menos elástica a preço é a sua demanda, dado que ela vai atrair um número maior de passageiros sensíveis ao horário em seu *mix*. Logo, elasticidade-preço e tempo

(5) O fenômeno da multicolinearidade é tipicamente encontrado nas variáveis de preço nos modelos de organização industrial; isso se dá por causa da interação estratégica entre as empresas no oligopólio.

médio entre vôos são grandezas positivamente relacionadas, o que é modelado em (3). Mais adiante, após (5) e (6), essa relação ficará mais visível.

Pode-se dizer, portanto, que a demanda da firma i é:

$$q_i = q \cdot s_i \longrightarrow \ln q_i = \ln q + \ln s_i \quad (4)$$

Substituindo (1), (2) e (3) em (4), tem-se:

$$\ln q_i = \left\{ \left(\alpha_0 - \alpha_1 \ln p_i^{v_i} p_j^{v_j} + \sum_k \alpha_k \ln X_k \right) + \left(\beta_0 - \beta_1 \ln \frac{p_i}{f_i} + \beta_2 \ln \frac{p_j}{f_j} + \sum_m \beta_m \ln Y_m \right) \right\} \quad (5)$$

$$\ln q_i = \left\{ (\alpha_0 + \beta_0) - (\beta_1 + \alpha_1 v_i) \ln p_i + (\beta_2 - \alpha_1 v_j) \ln p_j + (\beta_1 \ln f_i - \beta_2 \ln f_j) + \left(\sum_k \alpha_k \ln X_k + \sum_m \beta_m \ln Y_m \right) \right\}$$

De forma indireta, utilizando a equação de *market-share* (2), é possível obter a função demanda de cada firma dada por:

$$\ln q_i = \gamma_0 - \gamma_1 \ln p_i + \gamma_2 \ln p_j + \beta_1 \ln f_i - \beta_2 \ln f_j + \sum_k \alpha_k \ln X_k + \sum_m \beta_m \ln Y_m \quad (6)$$

Como explicado mais acima, pode-se notar que $-\gamma_1$, a elasticidade da demanda ao próprio preço p_i , é positivamente relacionada com v_i , e, portanto, diretamente relacionada ao tempo entre vôos da firma i .

Uma vez tendo (6), pode-se definir a condição de primeira ordem como em (7), onde são feitas algumas transformações:

$$\begin{aligned} \max_{q_i} (p_i q_i - tc_i) &\Rightarrow p_i \frac{\partial q_i}{\partial q_i} + q_i \frac{\partial p_i}{\partial q_i} - \frac{\partial tc_i}{\partial q_i} = 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow p_i + q_i \frac{\partial p_i}{\partial q_i} \frac{\partial q_i}{\partial q_j} - c_i &= 0 \Rightarrow p_i = c_i - \frac{\partial p_i}{\partial q_i} \theta_i q_i \frac{(q_i p_i)}{(q_i p_i)} = c_i - \frac{\theta_i}{\eta_i^d} p_i \Rightarrow \end{aligned} \quad (7)$$

Onde tc_i , c_i e η_i^d são, respectivamente, o custo total, o custo marginal e a elasticidade-preço da demanda da firma i no mercado (Ponte Aérea). Já θ_i é o chamado “parâmetro de conduta” dos estudos de poder de mercado da abordagem da *New Empirical Industrial Organization* (Bresnahan, 1989). A idéia dessa abordagem é a seguinte: assume-se que é possível estimar uma média do grau de rivalidade – e, portanto, do poder de mercado – entre as firmas, na forma de um parâmetro que representa suas expectativas sobre o comportamento dos demais competidores. O seu próprio comportamento no mercado será um resultado desse

parâmetro de conduta, e, assim, tanto uma guerra de preços como uma ação colusiva (conluio) serão determinadas por ele.

Há, na literatura da Organização Industrial, três importantes valores de referência, *benchmarks*, nos quais θ_i pode ser teoricamente considerado em termos de análise de conduta:

R₁. Se $\theta_i = 0$, isso significa que $p_i = c_i$, o que implica o clássico caso de *conduta de Bertrand* com produto homogêneo – ou seja, o resultado de competição perfeita.

R₂. Se $\theta_i = 1/n$, tem-se o caso de *conduta de Cournot* com n firmas.

R₃. Se $\theta = 1$, significa que há um dos padrões possíveis de *conduta colusiva*, com *matching behavior* em quantidades ($\partial q_i / \partial q_j = 1$). Há outras possíveis condutas de conluio, mas, como uma forma geral, pode-se dizer que, quanto maior o valor do parâmetro de conduta, mais provável é a ausência de competição.

Os referenciais R_1 e R_2 são representativos de um equilíbrio não cooperativo de mercado, seja em preços ou em quantidades; já R_3 trata de um equilíbrio cooperativo, em uma forma de colusão entre os agentes que efetivamente gera ruptura com os padrões de concorrência, por coordenação de estratégias.

Para se identificar o parâmetro de conduta em (7), há que se modelar o lado dos custos no mercado. A equação de custo da firma pode ser elaborada da seguinte forma:

$$TC_i = C_{i0} \prod_g \Gamma_{ig}^{\sigma_g} Q_i^{\eta_i^c} \tag{8}$$

E o custo marginal seria, portanto:

$$MC_i = \frac{\partial TC_i}{\partial Q_i} = \eta_i^c C_{i0} \prod_g \Gamma_{ig}^{\sigma_g} Q_i^{\eta_i^c - 1} \tag{9}$$

Onde TC_i , MC_i e Q_i são, respectivamente, custo total da firma, custo marginal e produção global (isto é, para todas as rotas da companhia aérea), C_{i0} é o custo fixo específico, Γ_{ig} é o preço do fator de produção g pago pela firma i, e η_i^c é a elasticidade-custo da produção.

Um problema das relações de custo diz respeito ao fato de que se observa apenas o custo global da companhia aérea, custo esse que não é necessariamente o custo incorrido em um mercado qualquer (ligação aérea). De forma a relacionar MC_i (custo marginal global) com mc_i (custo marginal da rota), o presente trabalho utiliza a seguinte definição de Brander e Zhang (1990):

$$mc_i = MC_i d \left(\frac{d}{d_i} \right)^{-\lambda} \tag{10}$$

Onde d é a distância entre os pares de aeroportos, \bar{d}_i é a etapa média⁶ da firma i e λ é um parâmetro específico (usualmente igual a 0,50 na literatura de economia dos transportes, cf. Brander e Zhang, 1990).

Uma vez modelados os custos em (9) e (10), tem-se condições de trabalhar mais detalhadamente a condição de primeira ordem em (7). Tem-se, assim, o seguinte desenvolvimento da equação de preço:

$$p_i = MC_i d \left(\frac{d}{\bar{d}_i} \right)^{-\lambda} \left(1 + \frac{\theta_i}{\eta_i^d} \right)^{-1} \quad (11)$$

$$p_i = \left(\eta_i^c C_{i0} \prod_g \Gamma_{ig}^{\omega_g} Q_i^{\eta_i^c - 1} \right) d \left(\frac{d}{\bar{d}_i} \right)^{-\lambda} \left(1 + \frac{\theta_i}{\eta_i^d} \right)^{-1}$$

$$p_i = \eta_i^c C_{i0} \prod_g \Gamma_{ig}^{\omega_g} Q_i^{\eta_i^c - 1} d \quad dr_i^{-\lambda} \varphi_i^{-1} \quad (12)$$

$$\ln p_i = \ln \eta_i^c + \ln C_{i0} + \sum_g \omega_g \ln \Gamma_{ig} + (\eta_i^c - 1) \ln Q_i + \ln d - \lambda \ln dr - \ln \varphi_i$$

$$\ln p_i = (\ln \eta_i^c + \ln C_{i0} + \ln d - \ln \varphi_i) + \sum_g \omega_g \ln \Gamma_{ig} + (\eta_i^c - 1) \ln Q_i - \lambda \ln dr \quad (13)$$

Onde φ_i é um termo utilizado por Porter (1984) para estimar o parâmetro de conduta θ_i , e dr_i é a relação entre a distância entre o par de aeroportos e a etapa média da companhia aérea i . A identificação do parâmetro de conduta será diretamente realizada por meio de (14):

$$\varphi_i = -\ln \left(1 + \frac{\theta_i}{\eta_i^d} \right) \Rightarrow e^{-\varphi_i} = 1 + \frac{\theta_i}{\eta_i^d} \quad (14)$$

E assim, tem-se que o parâmetro de conduta estimado obedecerá à seguinte relação:

$$\hat{\theta}_i = (e^{-\varphi_i} - 1) \eta_i^d \quad (15)$$

3 Estimação da conduta competitiva e impactos da desregulamentação

Para se estimar as relações estruturais contidas no sistema de equações (1), (2), (8) e (13), que são, respectivamente, a demanda de mercado, o *market-share*, os custos totais por empresa e a equação individual de preços, foi desenvolvido o seguinte modelo empírico:

$$q = q(p, \text{GDP}, \text{COACH}, \text{INTRATE}, \text{TELECOM}, \text{DFIRE}) \quad (1')$$

(6) A variável etapa média corresponde à distância média de viagem entre dois pares de cidade, pela companhia aérea, medida em toda a sua rede de ligações aéreas.

$$s_i = s(\tilde{p}_i, \tilde{p}_j, DTAM, DTBA, DVSP, DRSL1, DRSL2) \quad (2')$$

$$TC_i = TC(L_i, K_i, Q_i) \quad (8')$$

$$p_i = f(L_i, K_i, \lambda, Q_i, DTAM, DTBA1, DTBA2, DVSP, DRSL1, DRSL2, D\theta RG97, D\theta GP98, D\theta US99, D\theta AG99, D\theta VP00, D\theta AG00, D\theta GP01) \quad (13')$$

Onde:

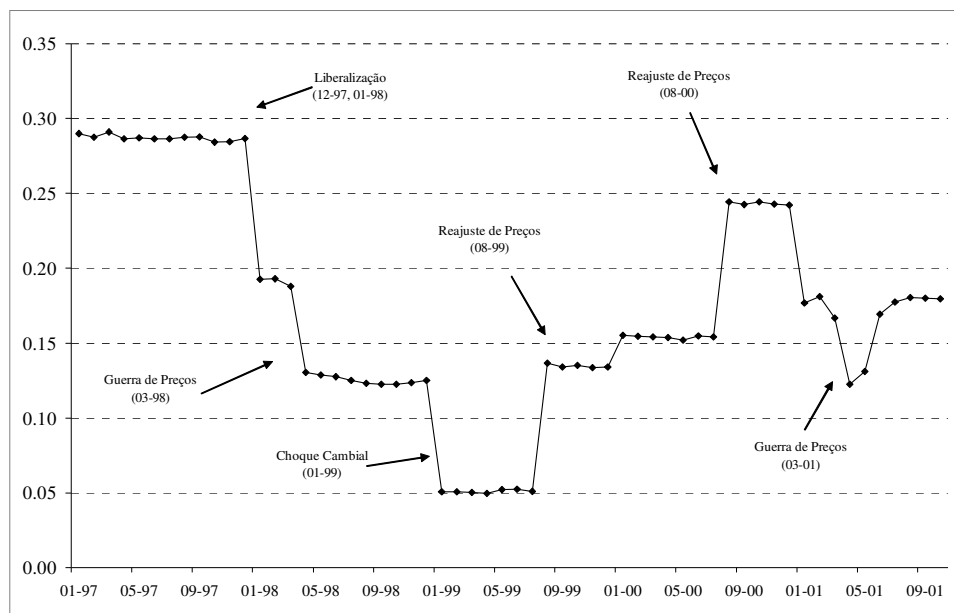
- q = demanda total na Ponte Aérea RJ-SP (passageiros x km transportados);
- p = média geométrica dos preços das companhias aéreas (ajustados pelo IGP-DI);
- GDP = produto interno bruto;
- COACH = tarifa do ônibus intermunicipal nas regiões de RJ e SP (bem substituto);
- TELECOM = tarifa das telecomunicações nas regiões de RJ e SP (bem substituto);
- INTRATE = taxa de juros;
- DFIRE = deslocamento da demanda (intercepto) devido aos efeitos de um incêndio em SDU (primeiro semestre de 1998).
- s_i = *market-share* da firma i;
- \tilde{p}_i = preço transformado da firma i, como explicado na equação (2);
- \tilde{p}_j = preço transformado da firma j, como explicado na equação (2);
- DTAM, DTBA1, DTBA2, DVSP, DRSL1, DRSL2 = variáveis *dummy* de intercepto para as diversas companhias aéreas (a Varig resta com a equação-base);
- TC_i = custo total da firma i (somatória de todo o mercado)
- L_i = preço médio do fator trabalho (gastos com trabalho divididos por horas de vôo);
- K_i = preço médio do capital (gastos com arrendamento, manutenção, depreciação e juros divididos por horas de vôo);
- Q_i = produção total da firma i (passageiros x km transportados em toda a indústria nacional)
- p_i = preço médio da firma i na Ponte Aérea RJ-SP;
- λ = fator de ajustamento de custos (igual a -0.50);
- D θ RG97, D θ GP98, D θ US99, D θ AG99, D θ VP00, D θ AG00, D θ GP01 = *dummies* para mudanças de conduta θ durante o período (D θ RG97 = regime regulatório de 1997; D θ GP98 = guerra de preços de 1998; D θ US99 = desvalorização cambial de 1999; D θ AG99 = reajuste de preços de agosto de 1999; D θ VP00 = promoção 'meio-a-meio' da Vasp em 2000; D θ AG00 = reajuste de preços de 2000; D θ GP01 = guerra de preços de 2001).

Os dados foram coletados junto ao Departamento de Aviação Civil, IBGE e FGV, e estão dispostos mensalmente e na forma de painel com efeitos fixos. Os parâmetros do modelo foram estimados econometricamente por meio do método

dos mínimos quadrados em dois estágios (2SLS, estimado equação-por-equação), e os resultados das estimações estão apresentados no Anexo a este trabalho. As variáveis endógenas consideradas foram: q , s_i , Q_i , p , \tilde{p}_i , \tilde{p}_j , p_i ; as demais foram usadas como instrumentos no processo de estimação.

O Gráfico 2 apresenta os valores estimados do parâmetro de conduta ao longo do tempo, já computados os efeitos das variáveis *dummy* de conduta.

Gráfico 2
Evolução do parâmetro de conduta na ponte aérea



A análise da evolução do parâmetro de conduta ao longo do tempo permite que se avalie de forma mais acurada o processo de ajustamento do mercado à intensificação da Política de Flexibilização promovida pelas autoridades reguladoras em fins de 1997. É perceptível, visualizando também a Tabela 2, que a conduta média sofreu uma sensível redução a a partir de então, caindo de 0.287 (Cournot com pouco mais de três competidores) para uma média de 0.149, no pós-Flexibilização (aproxima de Bertrand com produto homogêneo no período de combinação dos efeitos das guerras de preços a partir de março de 1998 com o choque de custos causado pela desvalorização cambial de janeiro de 1999). Torna-se nítido, portanto, que a modelagem da conduta aqui desenvolvida leva à conclusão de que *a Política de Flexibilização teve, no período amostral, impacto relevante na acentuação da competição entre os agentes atuantes no mercado.*

Tabela 2
Concentração e conduta na ponte aérea

Indicador	Pré-Liberalização de 1998	Pós-Liberalização de 1998	%
Concentração (HHI)	0.565	0.373	-34%
Parâmetro de Conduta	0.287	0.149	-48%

É também perceptível pelo Gráfico 2 que, ao longo de todo o período amostral (de janeiro de 1997 a outubro de 2001), *a conduta na Ponte Aérea em momento algum indicou ausência de competição*, como também enfatizam Espírito Santo Jr.; Barreiro e Santos (1998) e Espírito Santo Jr. (2000). Pelo contrário, a hipótese de equilíbrio não cooperativo não pode ser descartada em nenhum período, sendo o equilíbrio de Cournot uma constante. Esse resultado é reforçado pela evidência da literatura internacional em realçar os padrões competitivos de Cournot como característica básica da rivalidade nos mercados de transporte aéreo (exemplo: Brander; Zhang, 1990).

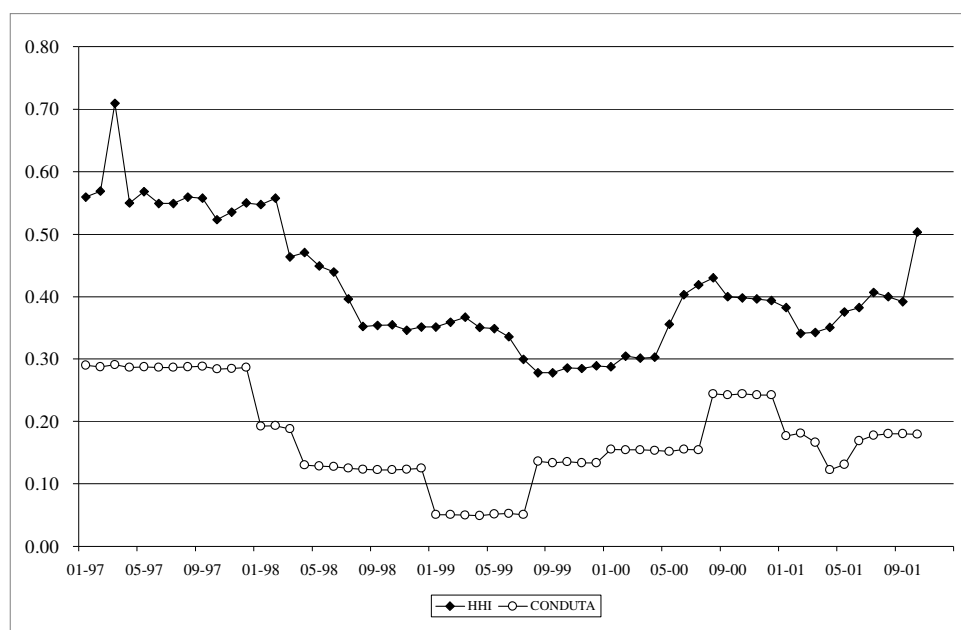
Outro ponto a comentar é que o modelo estimado permite que se compreendam parcialmente as formas de materialização do fenômeno das “guerras de preço” no transporte aéreo. Para isso, é necessário antes explicar como esses períodos foram definidos na amostra: as variáveis *dummy* de guerra de preço do modelo foram estabelecidas exogenamente, seguindo o critério de Morrison e Winston (1996) para identificação desse tipo de rivalidade, ou seja, estabelecidas a partir do mês em que os preços caem mais do que 20% até o mês em que sofrem aumentos de qualquer magnitude. Tal definição coincidiu com a divulgação encontrada nos arquivos dos noticiários da mídia acerca da erupção de guerras tarifárias.

Mostrando-se nitidamente significativas, como pode ser conferido no Anexo, as variáveis *dummy* de guerras de preço permitiram visualizar a configuração da conduta das companhias aéreas durante esses períodos, o que permitiu uma maior compreensão desse tipo de competição na Ponte Aérea: os dois períodos de Guerra de Preços (março de 1998, por causa da concessão de maior número de frequências à TAM, ou em março de 2001, por causa da entrada da Gol no aeroporto de Guarulhos) foram marcados por condutas no intervalo [0,12; 0,14], significando um grau de competição como se fosse um equilíbrio de Cournot com aproximadamente oito firmas, sem, contudo, chegar a ser tão exacerbado a ponto de se tornar um Bertrand homogêneo (a não ser quando da desvalorização cambial).

Para finalizar, alguns comentários podem ser feitos em termos de análise no estilo do paradigma da Estrutura–Conduta–Performance, que evoca a relação entre o grau de concentração em um mercado (estrutura) e o poder de oligopólio das empresas (conduta–performance). A literatura do transporte aéreo tem sido cada vez mais enfática em apontar que as *estratégias de dominância* das

incumbentes por todo o mundo têm prevalecido nessa indústria, em termos de incremento na concentração por meio de formação de “alianças” e “acordos operacionais” (cf. por exemplo, Park, 1997). Seguindo essa linha de estudo, o modelo acima estimado permite que se compare o grau de concentração do mercado (medido pelo índice Herfindhal-Hirshman, HHI) e a conduta média estimada para as companhias aéreas na ligação. O Gráfico 3, a seguir, permite visualizar tal comparação, clarificando a correlação positiva entre as duas variáveis.

Gráfico 3
Evolução da concentração (HHI) e conduta (\square) ao longo do tempo



Conclusões

O presente trabalho buscou construir uma modelagem estrutural de oligopólio como forma de promover uma averiguação da eficácia da Política de Flexibilização da Aviação Comercial Brasileira, levada adiante pela autoridade reguladora desde o início da década de 1990, e aprofundada a partir do final de 1997. Alguns trabalhos influentes acerca do processo de desregulamentação haviam chegado à conclusão de que o mercado de transporte aéreo nacional ainda não era caracterizado pelo grau de competição desejado pela sociedade, e a investigação dessa hipótese constituiu-se na principal motivação do artigo.

A metodologia utilizada foi a da estimação de um parâmetro de conduta que caracterizasse o poder de mercado das firmas sob a hipótese de diferenciação

de produto. Os resultados apontaram para a relevância do equilíbrio de Cournot como explicativo dos processos concorrenciais do setor, tendo sido rejeitadas as conjecturas de ausência de competição por colusão ou coordenação de preços. Além disso, a modelagem permitiu que tanto as recorrentes guerras de preço quanto a relação entre estrutura e conduta na indústria fossem analisadas com maior precisão.

A principal conclusão é a de que a segunda fase da Política de Flexibilização foi bem-sucedida em promover um maior grau de rivalidade entre as companhias aéreas nacionais, tendo tido, ao longo do período amostral utilizado, impactos positivos no que diz respeito à intensificação da conduta competitiva na indústria. O processo de desregulamentação, portanto, atingiu um ritmo adequado e foi eficaz em estimular as movimentações estratégicas dos agentes. Além disso, e à luz da experiência da desregulamentação em outros países, pode-se dizer que as turbulências atuais eram esperadas e mesmo necessárias e não têm o efeito de comprometer inerentemente a eficiência econômica do setor.

Referências bibliográficas

- BAKER, J.; BRESNAHAN, T. The gains from merger or collusion in product-differentiated industries. *Journal of Industrial Economics*, v. 33, p. 427-444, 1985.
- BRANDER, J.; ZHANG, A. Market conduct in the airline industry: an empirical investigation. *Rand Journal of Economics*, v. 21, p. 567-583, 1990.
- BRESNAHAN, T. Empirical studies of industries with market power. In: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. (Ed.). *Handbook of industrial organization*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1989.
- CAPTAIN, P.; SICKLES, R. Competition and market power in the European airline industry: 1976-1990. *Managerial and Decision Economics*, v. 18, p. 209-225, 1997.
- CASTRO, N.; LAMY, F. *Aspectos institucionais e regulatórios da integração de transportes do Mercosul*. [Brasília]: Ipea, 1996. (Texto de Discussão, n. 444).
- ESPÍRITO SANTO JR., R. Concentração no transporte aéreo e os possíveis impactos sobre os consumidores, a sociedade e a economia. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES – Anpet, 2000.
- _____; BARREIRO, J.; SANTOS, M. Flexibilização do transporte aéreo no Brasil: ingresso numa era de maior competição? In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES – Anpet, 1998.
- GEROSKI, P. In pursuit of monopoly power: recent quantitative work in industrial economics. *Journal of Applied Econometrics*, v. 3, p. 107-123, 1988.
- LOVADINE, D.; TUROLLA, F. A.; OLIVEIRA, A. V. M. Competição, colusão e antitruste: estimação da conduta competitiva de companhias aéreas. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 60, n. 4, Edição Futura, 2006.

MARÍN, P. Competition in European aviation: pricing policy and market structure. *Journal of Industrial Economics*, v. 43, p. 141-159, 1995.

MORRISON, S.; WINSTON, C. () Causes and consequences of airline fare wars. *Brookings Papers: Microeconomics*, p. 85-123, 1996.

OLIVEIRA, A. V. M. *Performance dos regulados e eficácia do regulador: uma avaliação das políticas regulatórias do transporte aéreo e dos desafios para o futuro*. São José dos Campos, SP: Acervo Científico do Núcleo de Estudos em Competição e Regulação do Transporte Aéreo (NECTAR), 2005. (Documento de Trabalho, n. 007). Disponível em: <<http://www.nectar.ita.br>>.

OUM, T.; ZHANG, A.; ZHANG, Y. Inter-firm rivalry and firm-specific price elasticities in deregulated airline markets. In: OUM, T. et al. (Ed.). *Transport economics – Selected Readings*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers, 1997. 691p.

PARK, J. The effects of airline alliances on markets and economic welfare. *Transportation Research – Part E*, v. 33, p. 181-195, 1997.

PORTER, R. A study of cartel stability: the Joint Executive Committee, 1880-1886. *The Bell Journal of Economics*, v. 14, p. 301-314, 1984.

SLADE, M. Conjectures, firm characteristics, and market structure – An empirical assessment. *International Journal of Industrial Organization*, v. 4, p. 347-369, 1986.

_____. Interfirm rivalry in a repeated game: an empirical test of tacit collusion. *Journal of Industrial Economics*, v. 35, p. 499-516, 1987.

TAVARES, M. *O transporte aéreo doméstico e a lógica da desregulamentação*. Secretaria de Acompanhamento Econômico, 1999. (Documento de Trabalho).

Anexo

Resultados da estimação do sistema de equações⁷

Dependent variable.. q

Multiple R .88586
 R Square .78475
 Adjusted R Square .78014
 Standard Error .10781

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	6	11.864921	1.9774868
Residuals	280	3.254439	.0116230

F = 170.13572 Signif F = .0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
p	-.599467	.051345	-.405984	-11.675	.0000
GDP	2.256574	.185377	.445203	12.173	.0000
COACH	1.063786	.196858	.219145	5.404	.0000
INTRATE	-.111604	.031206	-.130947	-3.576	.0004
TELECOM	.229475	.055994	.163001	4.098	.0001
DFIRE	-.182122	.020618	-.251741	-8.833	.0000
(Constant)	-2.466894	1.173821		-2.102	.0365

Dependent variable.. s_i

Multiple R .82946
 R Square .68800
 Adjusted R Square .68017
 Standard Error .39465

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	7	95.820442	13.688635
Residuals	279	43.453845	.155749

F = 87.88932 Signif F = .0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
\tilde{p}_i	-1.303904	.091675	-1.438597	-14.223	.0000
\tilde{p}_j	1.029585	.086950	.810383	11.841	.0000
DTAM	-1.434284	.104242	-.826144	-13.759	.0000
DTBA	-.493475	.086719	-.247693	-5.691	.0000
DVSP	-.739039	.075154	-.422920	-9.834	.0000
DRSL1	.171151	.154688	.049139	1.106	.2695
DRSL2	.282017	.138347	.161386	2.038	.0424
(Constant)	-.725335	.112238		-6.462	.0000

(7) Todas as relações foram linearizadas por logaritmos.

Dependent variable.. TC_i

Multiple R .957
 R Square .916
 Adjusted R Square .916
 Standard Error .614

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	4257.975	1419.325
Residuals	1032	388.504	.376

F = 3770.21 Signif F = .0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
L_i	.166	.030	.076	5.446	.000
K_i	.577	.032	.245	18.192	.000
Q_i	.585	.012	.708	48.319	.000
(Constant)	.520	.153		3.398	.001

Dependent variable.. \tilde{p}_i

Multiple R .93566
 R Square .87546
 Adjusted R Square .86953
 Standard Error .14038

Analysis of Variance:

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	13	37.817925	2.9090712
Residuals	273	5.379988	.0197069

F = 147.61677 Signif F = .0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
DØRG97	.250368	.025556	.242825	9.797	.0000
DØGP98	-.160255	.025965	-.156674	-6.172	.0000
DØUS99	-.308014	.027985	-.280612	-11.006	.0000
DØAG99	-.104502	.032392	-.075958	-3.226	.0014
DØVP00	-.148274	.046421	-.079477	-3.194	.0016
DØAG00	.179789	.034997	.120682	5.137	.0000
DØGP01	-.139883	.045688	-.069222	-3.062	.0024
DRSL1	.897065	.046863	.462816	19.142	.0000
DRSL2	.645102	.026300	.663373	24.529	.0000
DTAM	.644647	.026193	.667239	24.611	.0000
DTBA1	-.046111	.029159	-.041590	-1.581	.1150
DTBA2	.217279	.068217	.073275	3.185	.0016
DVSP	.116831	.028548	.120140	4.092	.0001
(Constant)	.111636	.022808		4.895	.0000
L_i	.166000	[fixed]			
K_i	.577000	[fixed]			
Q_i	.585000	[fixed]			
(Cost Constant)	.520000	[fixed]			
λ	-0.500000	[fixed]			