

DEMANDA AEROPORTUÁRIA E POTENCIAL DE ATRAÇÃO DE COMPANHIAS AÉREAS LOW COST: O CASO DO AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

Luiz Eduardo Dias Bezerra Filho¹
Alessandro V. M. Oliveira²

Resumo: Este trabalho efetua um estudo de demanda por viagens aéreas do Aeroporto de São José dos Campos, SP, analisando seu potencial de atração de companhias aéreas do tipo *low cost* (custo baixo). Construímos um modelo econométrico para estimar a demanda do aeroporto, com foco especial na mensuração das elasticidades relativas ao nível de atividade econômica do País e ao status da concorrência das companhias aéreas. Adicionalmente, foi estimada a elasticidade-preço cruzada da demanda do aeroporto para medir a sensibilidade à concorrência com aeroportos rivais, na capital paulista e em Campinas. Conclui-se que a demanda do aeroporto é fortemente impulsionada pelo crescimento econômico do País e do Estado de São Paulo, sendo também sensível às oscilações nos preços das passagens. Uma maior atração de passageiros sensíveis a preço advindos de regiões mais populosas da capital paulista, combinada com a atual demanda por viagens a negócios do Vale do Paraíba, podem viabilizar um crescimento sustentável do aeroporto no longo prazo.

Palavras-chave: aeroportos; estudo de demanda; econometria; companhias aéreas *low cost*.

AIRPORT DEMAND AND POTENTIAL FOR ATTRACTION OF LOW COST AIRLINES: THE CASE OF SÃO JOSÉ DOS CAMPOS AIRPORT, SÃO PAULO, BRAZIL

Abstract: This paper develops an air travel demand study for the Airport of São José dos Campos, SP, Brazil, analyzing its potential attraction of newcomer low cost airlines. We build an econometric model to estimate the demand of the airport with special focus on the assessment of demand elasticities related to the level of economic activity in the country and the status of competition between airlines. Additionally, we estimated the cross-price elasticity of demand from the airport to measure the sensitivity to competition with rival airports in the capital of São Paulo and Campinas. We conclude that the demand of the airport is strongly driven by

¹ Graduando em Engenharia Civil-Aeronáutica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). luizeduardo.dbf@gmail.com

² Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). avmoliveira@gmail.com

economic growth of the country and of the State of São Paulo, being also sensitive to fluctuations in air ticket prices. Potential attraction of price-sensitive passengers from more populous regions of São Paulo city, combined with the current demand for business travel in the Paraíba Valley may enable a sustainable growth of the airport in the long run.

Keywords: airports; demand study; econometrics; lowcost airlines.

INTRODUÇÃO

Este trabalho efetua um estudo de demanda por viagens aéreas do Aeroporto de São José dos Campos, SP, analisando seu potencial de atração de companhias aéreas do tipo *low cost* (custo baixo). Companhias aéreas *low cost* são conhecidas no transporte aéreo mundial como sendo fortes indutoras de novas viagens aéreas por meio de preços baixos, sendo, portanto, extremamente benéficas do ponto de vista do desenvolvimento econômico local. Construímos um modelo econométrico para estimar a demanda do aeroporto, com foco especial na mensuração das elasticidades relativas ao nível de atividade econômica do País e ao status da concorrência das companhias aéreas - fatores medidos, respectivamente, pelo Produto Interno Bruto e pelo preço médio das passagens. Adicionalmente, foi estimada a elasticidade-preço cruzada da demanda do aeroporto para medir a sensibilidade à concorrência com aeroportos rivais, na capital paulista e em Campinas.

O tráfego aéreo brasileiro tanto de passageiros quanto de cargas tem em São Paulo seu maior centro de distribuição e logística. Em 2012, segundo a Infraero, houve movimentação de 193 milhões de passageiros pelo País, sendo que, devido à concentração dos voos na capital paulista, mais de 30 milhões de passageiros passaram no Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos³. Outros aeroportos da região, como o Aeroporto de Congonhas (também localizado na capital paulista) e o Aeroporto de Viracopos (em Campinas) passaram a operar em regime de sobrecarga, o que motivou as recentes privatizações e obras de infraestrutura que têm ocorrido nesses aeroportos com vistas a ampliar suas capacidades e atividades.

Com tudo isso, uma alternativa de políticas públicas constantemente, presente em debates e discussões sobre a dinâmica do transporte aéreo brasileiro, caminha no sentido oposto à concentração em aeroportos "*hubs*", ou seja, grandes centros de conexão de passageiros e carga. Defende-se a descentralização do transporte aéreo, a exemplo do que foi promovido pela companhia Azul Linhas Aéreas, que desde a sua entrada no setor, ao final de 2008, tem utilizado o Aeroporto de Viracopos como alternativa aos aeroportos paulistanos. Apesar da distância do centro da capital paulista (mais de 90 quilômetros), Viracopos pode ser considerado um aeroporto secundário da Região Metropolitana de São Paulo, como ocorre em outras metrópoles pelo mundo afora. Paradoxalmente, entretanto, a própria empresa Azul é conhecida pelas operações de conexão de passageiros dentro do Aeroporto de Viracopos.

³ Fonte: Movimento Operacional da Rede Infraero – Estatísticas. (www.infraero.gov.br).

Nessa perspectiva, o Aeroporto Internacional de São José dos Campos ganha destaque em número relativo de passageiros e no crescimento da demanda local. Importante polo econômico do estado de São Paulo, São José dos Campos representa um dos municípios mais ricos do Brasil. Com isso, é natural que haja demanda por transporte aéreo ligando-a à São Paulo, Rio de Janeiro e outras grandes metrópoles brasileiras. Não é o que se vem observando ao longo dos anos, entretanto. Pelo contrário, o crescimento do tráfego de passageiros do aeroporto vem apresentando padrão *stop-and-go* (aceleração seguida de desaceleração) na última década, sendo que a atual malha aérea que o aeroporto de São José dos Campos abrange é relativamente pequena e bem abaixo das potencialidades da cidade.

Desse modo, este trabalho apresenta uma análise econométrica da demanda do aeroporto. Além de buscar estudar o ritmo de crescimento da movimentação de passageiros, fez-se uma análise das elasticidades entre passageiros e o produto interno bruto brasileiro e entre passageiros e os preços médios das passagens aéreas. Adicionalmente, é estimada a elasticidade-preço cruzada da demanda do aeroporto para medir a sensibilidade à concorrência com aeroportos rivais, em São Paulo e Campinas. O objetivo final é exatamente estabelecer relações entre essa análise econométrica e estratégias para o aproveitamento da demanda constatada. Verifica-se que a situação local é condizente com o desenvolvimento de uma companhia aérea de baixos custos, ou *low cost*, como são mundialmente conhecidas no transporte aéreo.

O presente trabalho está assim dividido: na Seção 2, apresentamos as principais características do Aeroporto de São José dos Campos e da região geográfica em que o mesmo encontra-se localizado, além da evolução da malha aérea e da demanda do mesmo. Na seção 3, é realizada a modelagem econométrica de demanda, com estimação das elasticidades referentes à atividade econômica e ao preço das passagens aéreas. Essa estimação utiliza uma base de dados setorial coletada junto às autoridades do setor. Por fim, na Seção 4, são analisados os resultados, o que é seguido pelas Conclusões.

O AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

A região onde se situa o Aeroporto Internacional de São José dos Campos é o Vale do Paraíba Paulista, que possui proximidade considerável com a cidade de São Paulo. Trata-se também de uma área economicamente relevante no cenário industrial brasileiro, sobretudo nos setores de defesa, aeronáutico e aeroespacial. Menciona-se, ainda, a importância turística da região: há polos de lazer próximos (litoral norte paulista e a Serra da Mantiqueira) e o polo religioso de Aparecida. Unindo todos esses fatores, conclui-se que a posição do Aeroporto de São José dos Campos é estratégica para o fluxo nacional e internacional de passageiros, devido à proximidade de São Paulo e à própria existência de demanda local por voos operantes, demanda essa relacionada às atividades econômicas e turísticas desenvolvidas no Vale do Paraíba.

O município de São José dos Campos pertence à unidade federativa de São Paulo e à mesorregião do Vale do Paraíba Paulista, constituindo a microrregião de São José dos Campos, segundo a classificação do IBGE⁴. Possui área total de

⁴ www.ibge.gov.br.

1.099 km², população de 674 mil habitantes (2013), além de um Produto Interno Bruto de aproximadamente 25 bilhões de reais a preços correntes (Fonte: www.cidades.ibge.gov).

O Aeroporto Internacional de São José dos Campos (Professor Urbano Ernesto Stumpf) possui um sítio aeroportuário de 1,198km² e um pátio de aeronaves de 16.931,30 m² (Fonte: Infraero⁵). É administrado pela Infraero desde 1996, sendo que a infraestrutura do aeroporto é compartilhada pela Aviação Civil (Agência Nacional de Aviação Civil, ANAC), pela Embraer S.A e pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA, da Força Aérea Brasileira). As operações no aeroporto são coordenadas pelas companhias aéreas Azul e Trip, que mantêm voos com destino a Campinas, Belo Horizonte, Curitiba e Rio de Janeiro (fonte: Relatório de Horário de Transportes - HOTRAN/ANAC, setembro de 2013).

Outras informações a respeito do sítio aeroportuário são⁶:

- Dimensões da pista: 2676 x 45 m
- Terminal de passageiros: 864 m²
- Capacidade: 190.500 passageiros embarcados e desembarcados/ano
- Estacionamento de aeronaves:
 - Aviação Regular: 3 posições
 - Aviação Geral: 4 posições
- Estacionamento de veículos (capacidade): 90 automóveis

O aeroporto possui duas principais vocações: a cargueira, para atender a demanda do grande número de indústrias instaladas no Vale do Paraíba, e a turística, principalmente para as estâncias turísticas da Serra da Mantiqueira (como Campos do Jordão), para as praias paulistas do litoral norte (Ubatuba, Ilhabela) e do sul fluminense (Paraty, Angra dos Reis) e para a cidade religiosa de Aparecida.

Em maio de 2013, a Infraero lançou edital para a ampliação do aeroporto, com previsão de conclusão em 12 meses. Após as obras, o aeroporto está planejado para acomodar uma área de 5.000 m², com capacidade para receber 600.000 passageiros embarcados e desembarcados/ano, 14 guichês, estacionamentos de 350 vagas e capacidade para operar até três aeronaves simultaneamente (fonte: Infraero⁷).

⁵ A descrição das características físicas do aeroporto foi obtida na página da Infraero, www.infraero.gov.br.

⁶ Fonte: www.infraero.gov.br.

⁷ www.infraero.gov.br.

Tabela 1- Evolução do Movimento de Passageiros (PAX) no Aeroporto de São José dos Campos

Ano	Movimento de Passageiros (PAX)	% Crescimento PAX (ano sobre ano)
2004	18,808	21%
2005	45,030	139%
2006	29,745	-34%
2007	55,565	87%
2008	48,469	-13%
2009	43,820	-10%
2010	84,176	92%
2011	236,084	180%
2012	212,573	-10%
2013	160,229	-25%

Fonte: Movimento Operacional da Rede Infraero (www.infraero.gov.br).

A Tabela 1 apresenta a evolução da demanda do aeroporto ao longo dos últimos dez anos. É possível perceber que o aeroporto em geral apresenta um padrão de crescimento do tipo *stop-and-go*, isto é, com anos de bom crescimento seguidos a quedas abruptas. Por exemplo, em 2005 e 2006, quando cresceu 139% e -34%, respectivamente; e em 2011 e 2012, quando cresceu 180% e -10%, respectivamente. Em ambos os períodos foram observados episódios de concorrência em preço por todo o território nacional, o que é sugestivo de que a demanda do aeroporto responde à concorrência em preços. Em 2010, a companhia aérea Azul iniciou suas operações no aeroporto. A queda de 2013 no movimento de passageiros do aeroporto pode ser explicada pelo início de operações da mesma companhia aérea Azul no aeroporto alternativo mais próximo de São José dos Campos, o Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos. A Azul passou a operar em Guarulhos no final de 2012, aproveitando o espaço criado com a construção do novo Terminal 4 daquele aeroporto. Parte da malha da empresa foi desviada de outros aeroportos (inclusive São José dos Campos) para o Aeroporto Internacional desde então.

ANÁLISE DA MALHA AÉREA DO AEROPORTO

Apresentamos a seguir uma análise da malha aérea vigente no Aeroporto de São José dos Campos em meados de 2013. As Tabelas 2 e 3 foram obtidas a partir de um relatório emitido pela Agência Nacional de Aviação Civil e disponibilizado em sua página na *internet* denominado de "Horário de Transportes" - mais conhecido no meio aeronáutico como HOTRAN (Agência Nacional de Aviação Civil, 2013). Os HOTRANs contêm os dados de todos os voos das companhias aéreas regulares que operam em território brasileiro, sejam elas nacionais ou internacionais. Com o HOTRAN, é possível sumarizar os voos que decolam e pousam no Aeroporto de São José dos Campos.

Tabela 2 - Vôos que decolam no Aeroporto de São José dos Campos

Nº voo	4365	4419	5285	5420	5621
Empresa	AZUL Linhas Aéreas S/A	AZUL Linhas Aéreas S/A	TRIP LTDA	TRIP LTDA	TRIP LTDA
Equip.	AT72	AT72	AT72	E190	AT72
Seg	2	2	2	2	2
Ter	3	3	3	3	3
Qua	4	4	4	4	4
Qui	5	5	5	5	5
Sex	6	6	6	6	6
Sab	S	S		S	
Dom			D		D
Assentos	70	70	68	110	68
Natureza Operação	Nacional	Regional	Regional	Regional	Regional
Origem	São J. dos Campos	São J. dos Campos	São J. dos Campos	São J. dos Campos	São J. dos Campos
Destino	Viracopos	Tancredo Neves	Santos Dumont	Santos Dumont	Tancredo Neves
Horário Partida	07:08	06:00	17:20	05:30	12:55
Horário Chegada	07:58	07:21	18:17	06:29	14:15

Fonte: Relatório HOTRAN/ANAC, Setembro, 2013.

Tabela 3 - Vôos que chegam ao Aeroporto de São José dos Campos

Nº voo	5284	5421	5620	4364
Empresa	TRIP LTDA	TRIP LTDA	TRIP LTDA	AZUL Linhas Aéreas S/A
Equip.	AT172	E190	AT172	AT172
Seg	2	2	2	2
Ter	3	3	3	3
Qua	4	4	4	4
Qui	5	5	5	5
Sex	6	6	6	6
Sab	S			
Dom		D	D	D
Assentos	68	110	68	70
Natureza Operação	Regional	Regional	Regional	Nacional
Origem	Santos Dumont	Santos Dumont	Tancredo Neves	Viracopos
Destino	São J. dos Campos			
Horário Partida	11:24	21:12	15:20	23:04
Horário Chegada	12:30	22:10	16:55	23:50

Fonte: Relatório HOTRAN/ANAC, Setembro, 2013.

O uso do gerador online de mapas GCMapper© (www.gcmapper.com), por sua vez, permite a análise da malha de transporte aeroviário relacionada ao aeroporto de São José dos Campos, conforme dispõe a Figura 1. Nota-se, na Figura 1, as ligações do aeroporto com os aeroportos listados nas Tabelas 1 e 2 (Aeroportos de Viracopos, em Campinas, de Confins, em Belo Horizonte e o Aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro). Por coincidência, já que a única empresa que opera em São José dos Campos é a Azul/TRIP, o traçado coincide com a própria malha operante da empresa. Percebe-se que, apesar da posição estratégica do aeroporto (Vale do Paraíba, próximo a São Paulo), as ligações para ele são poucas e na maioria regionais.

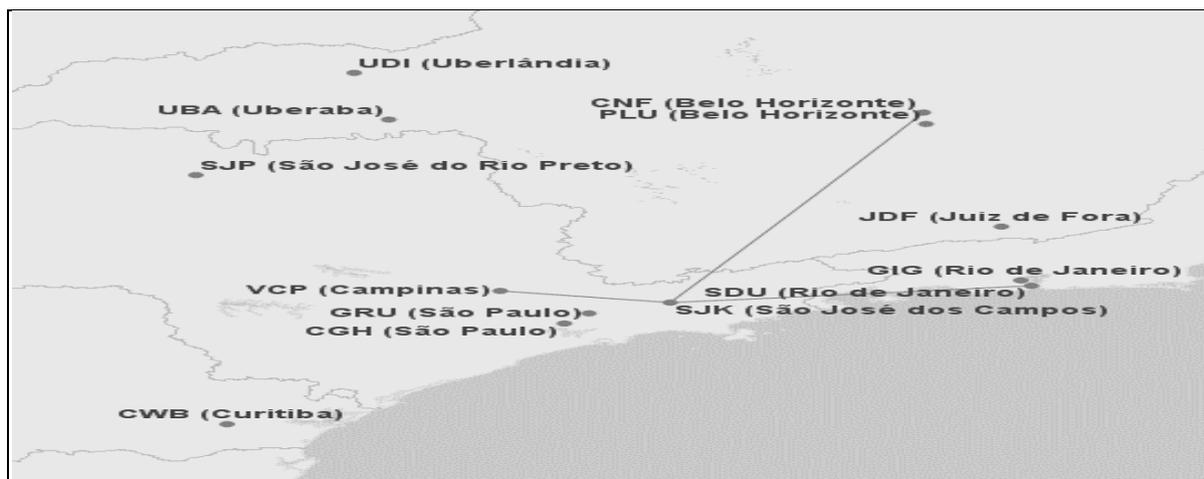


Figura 1 - Malha aeroviária que pertence o Aeroporto de São José dos Campos
Fonte: www.gcmapper.com, com uso do Relatório HOTRAN/ANAC (setembro de 2013).

MODELAGEM ECONÔMÉTRICA

Foram feitas análises econométricas com o intuito de gerar, para o aeroporto de São José dos Campos, um modelo de regressão linear capaz de explicar sua movimentação e dinâmica de passageiros. Por meio das análises, será possível entender melhor o perfil dos passageiros que compõem a demanda por viagens aéreas do aeroporto. Outros estudos de demanda aeroportuária e por transporte aéreo usando modelagem econométrica similar ao presente trabalho podem ser encontrados em Condé (2011) e Rocha (2010).

A base de dados para a modelagem econométrica considera uma amostra com informações de demanda de passageiros em São José dos Campos e possíveis fatores deslocadores dessa demanda. O período amostral vai de janeiro de 2002 até junho de 2012. O período analisado justifica-se pela disponibilidade de dados. Além disso, o período apresenta características importantes que impactaram o setor aéreo. Nesse sentido, principalmente ao longo do Governo Lula (2003-2010), a Formação Bruta de Capital Físico intensificou-se, ampliando o Produto Interno Bruto do País. Nesse mesmo período, com a política de transferência de renda associada a maior facilidade de acesso ao crédito, o setor aéreo, através da popularização das passagens aéreas, pode absorver a crescente demanda por esse tipo de transporte que, em muitos casos, tornou-se um bem substituto ao transporte

rodoviário. Por outro lado, como fatores impactantes de custo para as empresas aéreas, o preço do barril de petróleo chegou ao valor mais alto de sua série na crise financeira de 2008 após ameaças do Irã de bloquear o trânsito de petróleo no Golfo Pérsico, o temor de uma nova guerra no Oriente Médio e as perturbações da Nigéria. Além do preço do barril de petróleo, a taxa de câmbio tem-se apreciado desde o início do Governo Lula.

A Tabela 4 apresenta as variáveis utilizadas no desenvolvimento da modelagem de regressão linear múltipla.

Tabela 4 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo econométrico

Abreviação	Fonte	Descrição
lnpax_sjk	Infraero	Logaritmo neperiano do número de passageiros embarcados e desembarcados domésticos totais no Aeroporto de São José dos Campos.
p_sjk	Anac	Preço médio das passagens para os voos do Aeroporto de São José dos Campos. Fonte: dados coletados junto à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), baseados no relatório “Tarifas Aéreas Domésticas” e cálculos próprios.
p_riv	Anac	Preço médio das passagens para os voos de aeroportos alternativos ao Aeroporto de São José dos Campos, isto é, Aeroporto Internacional de São Paulo (Guarulhos), Aeroporto de Congonhas (São Paulo) e Aeroporto de Viracopos (Campinas). Fonte: dados coletados junto à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), baseados no relatório “Tarifas Aéreas Domésticas” e cálculos próprios.
pib	Banco Central	Indicador nacional de atividade econômica. Soma monetária de todos os bens e serviços finais produzidos no país em bilhões de reais ajustados a valores monetários constantes de dezembro de 2013 pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE. Fonte: Ipeadata, com cálculos próprios.
icms	Ipeadata	Indicador local de atividade econômica. Arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias do Estado de São Paulo, em reais, ajustados a valores monetários constantes de dezembro de 2013 pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do IBGE. Fonte: Ipeadata, com cálculos próprios.
trend	-	Variável de controle de tendência (trend = 1, 2, 3,...).
m_2, m_3, ..., m_12	-	Variáveis de controle de sazonalidade (ex. m_2 = fevereiro, m_3 = março, m_12 = dezembro, etc). O caso base de comparação dos coeficientes dessas variáveis é m_1 = janeiro (omitida).

O modelo estimado por meio de regressão linear múltipla foi o seguinte:

$$\ln pax_{sjk} = \beta_0 + \beta_1 p_{sjk} + \beta_2 p_{riv} + \beta_3 pib + \sum_{k=2}^{12} \gamma_k m_k + u \quad (1)$$

Alternativamente, considerou-se também um modelo onde a variável de atividade econômica nacional era substituída por uma métrica de atividade econômica local do Estado de São Paulo (arrecadação do ICMS):

$$\ln pax_{sjk} = \beta_0 + \beta_1 p_{sjk} + \beta_2 p_{riv} + \beta_3 icms + \sum_{k=2}^{12} \gamma_k m_k + u \quad (2)$$

Ênfase especial foi dada na estimação das **elasticidades-preço própria e cruzada**, além da **elasticidade-PIB** e **elasticidade-ICMS** ("elasticidades-atividade econômica") da demanda do aeroporto. Essas elasticidades são definidas da seguinte maneira. Seja pax o número de passageiros movimentados, então temos que:

$$elasticidade\ preço\ própria = \left(\frac{\partial pax_{sjk}}{\partial p_{sjk}} \right) \left(\frac{p_{sjk}}{pax_{sjk}} \right) \quad (3)$$

$$elasticidade\ preço\ cruzada = \left(\frac{\partial pax_{sjk}}{\partial p_{riv}} \right) \left(\frac{p_{riv}}{pax_{sjk}} \right) \quad (4)$$

$$elasticidade\ PIB = \left(\frac{\partial pax_{sjk}}{\partial pib} \right) \left(\frac{pib}{pax_{sjk}} \right) \quad (5)$$

$$elasticidade\ ICMS = \left(\frac{\partial pax_{sjk}}{\partial icms} \right) \left(\frac{icms}{pax_{sjk}} \right) \quad (6)$$

As elasticidades podem ser interpretadas da seguinte maneira: o percentual de variação em um fator que é devido a uma variação percentual em outro fator. Assim, a elasticidade-preço própria da demanda mede o percentual de variação na demanda aeroportuária de São José dos Campos devido a uma variação de um por cento nos preços dos voos do próprio aeroporto. A elasticidade-preço cruzada da demanda mede o percentual de variação na demanda aeroportuária devido a uma variação de um por cento nos preços dos voos dos aeroportos rivais de São José dos Campos, ou seja, dos aeroportos de Guarulhos, Congonhas e Viracopos. A elasticidade-PIB da demanda mede o percentual de variação na demanda aeroportuária de São José dos Campos devido a uma variação de um por cento no PIB do País. Por fim, a elasticidade-ICMS é uma variável que se aproxima à elasticidade-PIB do Estado de São Paulo (por ser medida para o estado e não para o País), sendo indicativa da variação percentual da demanda devido a uma variação de um por cento na arrecadação com ICMS (e em decorrência, do PIB do estado de São Paulo).

É importante apresentar algumas notas metodológicas concernentes às variáveis referentes ao preço médio dos aeroportos. Os dados foram obtidos junto à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), que por falta de regulamentação própria, não autoriza a obtenção de dados desagregados nem por companhia aérea, nem por voo e nem por aeroportos no Brasil. Apenas os dados mensais por par de

grande região brasileira (ex. Sudeste-Norte, Sudeste-Nordeste etc.) puderam ser obtidos junto ao regulador. Assim, foi possível obter dados de preços mensais das ligações intrarregionais e interregionais brasileiras. Para se aproximar ao conceito de "preço médio do aeroporto", efetuou-se o seguinte procedimento: 1) construiu-se a malha intra e interregional de cada aeroporto (isto é, o número de assentos oferecidos em voos com pouso ou decolagem no aeroporto); 2) foram criados pesos a partir do número de assentos em cada par de grande região brasileira, para cada aeroporto considerado; 3) construiu-se a média ponderada de preços de cada aeroporto. É importante salientar que o procedimento ideal teria sido a obtenção dos dados desagregados por aeroporto - o que infelizmente não foi possível.

Na construção da variável p_{riv} , efetuou-se o seguinte procedimento: construiu-se pesos com base no inverso da distância de cada aeroporto alternativo com relação ao aeroporto de São José dos Campos. A distância foi medida em quilômetros e calculada usando o método das coordenadas polares (distância "grande círculo"). Assim, quanto mais distante o aeroporto alternativo (Guarulhos, Congonhas ou Viracopos), menor o seu peso na construção da "média ponderada dos rivais" do Aeroporto de São José dos Campos (p_{riv})⁸.

APRESENTAÇÃO DOS DADOS TRABALHADOS

A presente subseção visa apresentar as estatísticas coletadas junto à Infraero e à Agência Nacional de Aviação Civil, concernentes ao Aeroporto de São José dos Campos e sua demanda. Essas estatísticas foram trabalhadas conforme descrição das variáveis apresentada anteriormente. A Tabela 5 apresenta estatística descritivas das estatísticas coletadas⁹.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas da amostra

Variável	Unidade	Média	Desv.Pad.	Mínimo	Máximo
pax_{sjk}	milhares	6.765	6.536	0.765	23.228
p_{sjk}	R\$	397.040	115.026	198.842	709.525
p_{riv}	R\$	301.319	92.033	152.227	532.418
pib	bilhões R\$	321.638	58.315	228.349	420.667
$icms$	bilhões R\$	7.865	1.600	5.454	12.818

Fonte: Amostra coletada.

Em seguida, apresentamos as representações gráficas das Figuras 2, 3 e 4. Em particular, podem ser analisadas as seguintes séries: evolução do número de

⁸ As duas variáveis de preços (p_{sjk} e p_{riv}) foram tratadas como endógenas na modelagem econométrica utilizada. Foi utilizado o estimado de Método Generalizado dos Momentos com controle de autocorrelação de ordem 12 e heteroscedasticidade de forma desconhecida. As variáveis instrumentais utilizadas na identificação das variáveis endógenas foram os preços médios observados nos aeroportos de Confins e Salvador e o preço do petróleo Brent em dólares (fonte: Ipeadata) interagido com uma variável dummy de aceleração do crescimento econômico a partir de julho de 2009. Conforme apresentado nos resultados, as variáveis instrumentais passaram nos testes de relevância e ortogonalidade dos instrumentos utilizados - respectivamente, testes KP e J.

⁹ A variável ICMS, em seus dados brutos, apresenta um valor discrepante (outlier) em fevereiro de 2011. Foi assim feito um ajuste pela média entre janeiro e março daquele ano.

passageiros (variável *pax_sjk*) na Figura 2; evolução do Produto Interno Bruto (variável *pib*) e da arrecadação do ICMS em São Paulo (variável *icms*), na Figura 3; e evolução dos preços médios das passagens (variáveis *p_sjk* e *p_riv*) na Figura 4.

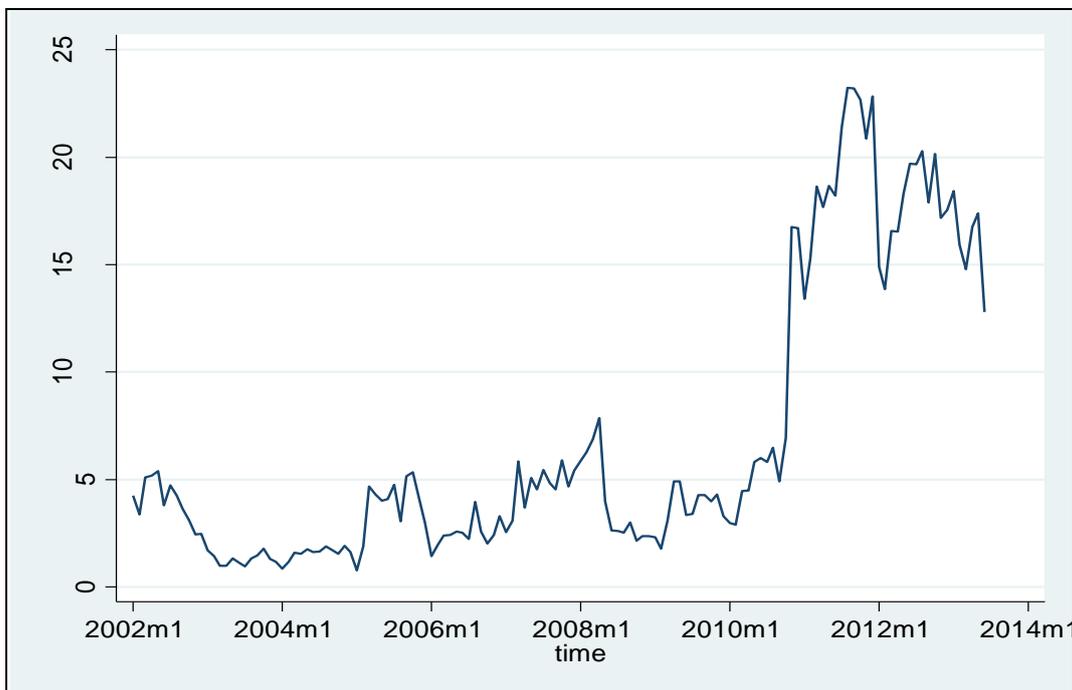


Figura 2 - Evolução do número de passageiros (*pax_sjk*)

Fonte: Amostra coletada.

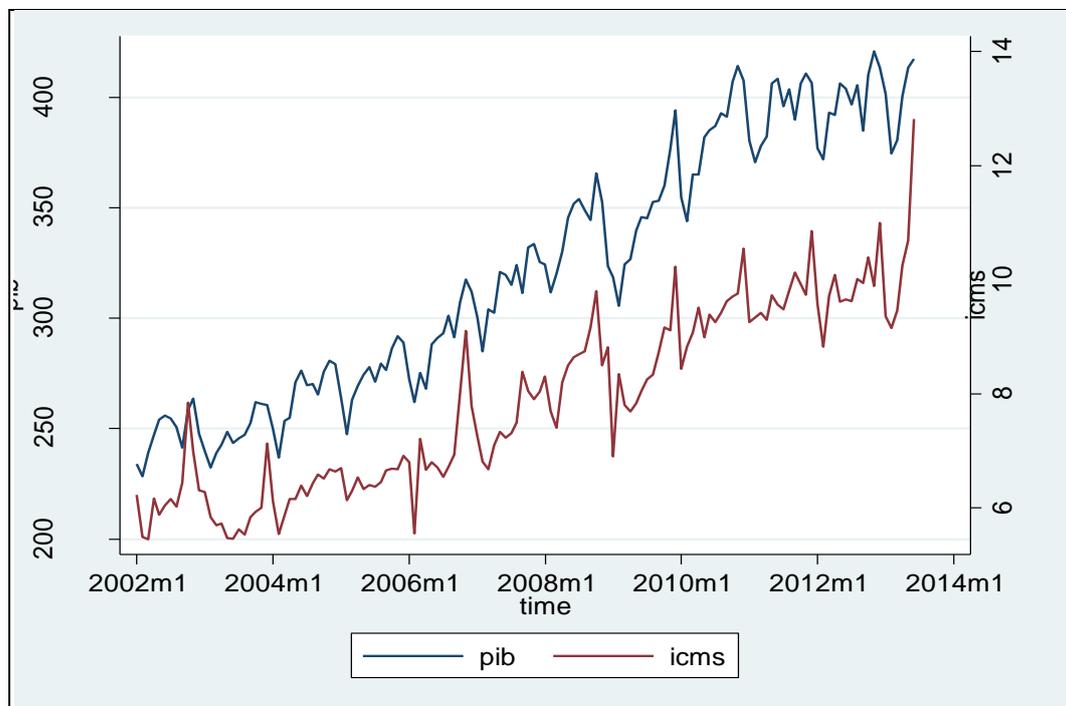


Figura 3 - Evolução do Produto Interno Bruto (*pib*) e da Arrecadação do ICMS em São Paulo (*icms*)

Fonte: Amostra coletada.

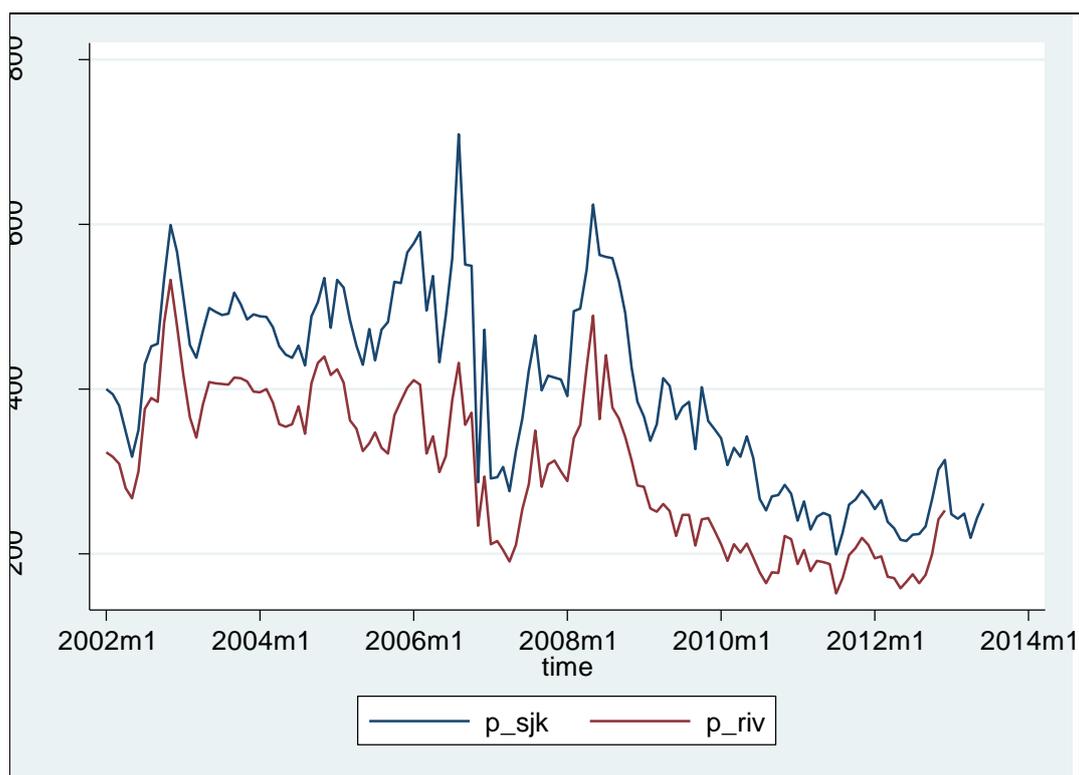


Figura 4 - Evolução dos preços médios das passagens

Fonte: Amostra coletada.

Com relação à evolução do número de passageiros do Aeroporto de São José dos Campos (variável *pax_sjk*), apresentada na Figura 2, temos que os movimentos de alta e baixa da demanda do aeroporto são claros, com pelo menos quatro episódios desde 2002. O episódio de alta mais significativo de todo o período se deu em 2011, logo após a entrada da Azul Linhas Aéreas no aeroporto. A recente queda do tráfego no aeroporto se deu em paralelo à expansão da Azul no Aeroporto de São Paulo/Guarulhos e concomitantemente ao início das obras de expansão no aeroporto de São José. No que diz respeito à evolução do Produto Interno Bruto (variável *pib*) e da arrecadação do ICMS em São Paulo (variável *icms*), ambas apresentadas na Figura 3, pode-se dizer que são variáveis que refletem o franco crescimento do País e que sintetizam toda a evolução da economia em termos de crescimento econômico em especial no final da década de 2000. Esse episódio de crescimento da economia brasileira em geral, e do Estado de São Paulo em especial, teve importante reflexo no crescimento do aeroporto em paralelo à entrada da Azul em 2010. Por fim, com relação à evolução dos preços médios das passagens (variáveis *p_sjk* e *p_riv*), exibidas na Figura 4, temos que, conforme vem sendo divulgado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) nos últimos anos, os preços das passagens aéreas no Brasil vêm caindo. Essa queda é sentida mais fortemente a partir de 2009, conforme pode ser visto na Figura 4. Os preços dos aeroportos alternativos a São José dos Campos (*p_riv*) são em geral menores e seguem tendência semelhante.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das estimações dos modelos de regressão linear múltipla encontram-se apresentados na Tabela 6. Com a finalidade de checar a robustez das estimativas obtidas, rodou-se, além do modelo básico onde a variável de atividade econômica era o PIB nacional (*pib*), também um modelo onde essa variável era substituída pela variável de arrecadação do ICMS no Estado de São Paulo (*icms*). As especificações com uso de indicador alternativo de atividade econômica estão dispostas nas Colunas (1) e (2), respectivamente. Os valores estimados exibidos são os das elasticidades estimadas no ponto médio amostral de cada variável.

Tabela 6 - Resultados - Elasticidades Estimadas do Modelo de Regressão

	(1) lnpax_sjk	(2) lnpax_sjk
p_sjk	-3.4491*** [0.996]	-3.3671*** [0.879]
p_riv	2.2518*** [0.814]	1.6559** [0.748]
pib	3.2147*** [0.536]	
icms		2.2628*** [0.459]
m_2	0.0295** [0.012]	0.0265* [0.015]
m_3	0.0444*** [0.017]	0.0448** [0.018]
m_4	0.0436*** [0.016]	0.0383** [0.016]
m_5	0.0340** [0.014]	0.0433*** [0.012]
m_6	0.0274* [0.014]	0.0343*** [0.013]
m_7	0.0238 [0.015]	0.0329** [0.015]
m_8	0.0425** [0.018]	0.0497*** [0.019]
m_9	0.0404** [0.016]	0.0343** [0.016]
m_10	0.0275* [0.015]	0.0314* [0.017]
m_11	0.0086 [0.014]	0.0215 [0.016]
m_12	0.0202* [0.011]	0.0175 [0.014]
R-sq	0.6879	0.6382
RMSE	0.5259	0.5662
F	10.4515	9.0725
F_PValue	0.0000	0.0000
RESET	0.0000	0.4971
RESET_PValue	0.9948	0.4808
KP	8.1534	7.7121
KP_PValue	0.0170	0.0212
J	0.0145	0.2208
J_PValue	0.9040	0.6385

Notas:

- Erros padrões estimados em colchetes
- Representações de p-valor: ***p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10
- Elasticidades estimadas na média amostral.

Pode-se notar que o aeroporto apresenta elasticidades-preço própria e cruzada da demanda que são relativamente altas e significantes estatisticamente. De fato, para o modelo principal, da Coluna (1) da Tabela 6, tivemos elasticidades-preço próprias e cruzadas em torno de -3,5 e 2,3, respectivamente. Isso significa que a demanda do aeroporto responde negativamente a aumentos dos preços das passagens em voos que partem do mesmo, e responde positivamente a concorrências de preços advindas de voos de aeroportos rivais (Guarulhos, Congonhas e Campinas). Assim, Um aumento de 1% nos preços do aeroporto faz a demanda se reduzir em 3,5%, já levando em consideração a migração de demanda para alternativas de aeroportos rivais.

Adicionalmente à análise de preços das elasticidades-preço dos voos do aeroporto de São José dos Campos, é possível fazer uma análise da elasticidade-renda (ou "elasticidade-atividade econômica" da demanda do mesmo). A sensibilidade da demanda do aeroporto à atividade econômica brasileira (PIB) também é elevada, em torno de 3,2. Interpreta-se que um aumento de um ponto percentual na economia brasileira faz com que o aeroporto cresça 3,2%, mantendo-se tudo o mais constante. Pode-se perceber que os resultados não são muito alterados quando a variável de atividade econômica nacional é substituída pela variável de atividade econômica local (arrecadação do ICMS estadual), nos resultados apresentados na Coluna (2). De fato, a elasticidade referente à métrica de atividade econômica (nesse caso, a arrecadação do ICMS no Estado de São Paulo) apresenta valor igualmente elevado, em torno de 2,3, indicando que o aeroporto é fortemente influenciado pela aceleração da economia (que gera maior arrecadação de tributos).

Com relação às variáveis dummy de sazonalidade, pode-se tecer os seguintes comentários. Nota-se que todos os coeficientes são positivos, indicando que o mês de janeiro é um mês fraco do aeroporto (os demais são sempre maiores que janeiro). Observou-se, em geral, coeficientes das dummies de sazonalidade em períodos fora da estação de férias, o que indica claramente que o aeroporto ainda possui um perfil mais tipicamente de viagens a negócios, confirmando a análise da alta elasticidade da demanda ao PIB.

Alguns comentários sobre as estatísticas do modelo. A estatística de qualidade do ajuste (R-sq) manteve-se em patamares médios, sempre abaixo dos 0,70. Isso é um indicativo de que outros fatores poderiam ser considerados na modelagem e que provavelmente permitiriam uma melhoria do indicador. Esse aspecto foi considerado um dos principais problemas do modelo e que pode ser tratado em endereçamentos futuros por outras pesquisas. Não obstante o R-sq, o teste F de nulidade de todos os coeficientes foi rejeitado (estatística F e seu respectivo P-Valor, que convergiu para zero). Adicionalmente, foi realizado um teste RESET de má-especificação de modelo e de possíveis omissões de variáveis, e o teste não rejeitou a hipótese nula de ausência de má-especificação. Por fim, os testes de relevância e

ortogonalidade dos instrumentos (Teste KP e Teste J) apontaram para a qualidade do procedimento de instrumentação do modelo.

Como balanço final, temos que os resultados apontam para o fato do Aeroporto de São José dos Campos ainda possuir um perfil nitidamente de viagens a negócios, com alta elasticidade-PIB da demanda e maior movimento sazonal no período fora das férias. Não obstante essas estimativas, foi possível estimar elasticidades preço próprias e cruzadas relativamente altas para o aeroporto, o que é claramente indicativo do fator concorrencial que afeta a demanda do aeroporto. Com um conjunto de alternativas aeroportuárias próximas dentro do Estado de São Paulo - em particular, na capital e em Campinas -, o Aeroporto de São José dos Campos estará sempre vulnerável à concorrência de preços com voos partindo de outras cidades. Há, dessa forma, uma vocação natural de demanda sensível a preços que pode ser melhor explorada pelo aeroporto com vistas a produzir um volume mais considerável de tráfego anual: o segmento de passageiros a lazer. De fato, se os voos do aeroporto fossem mais convidativos em termos de preços, é muito provável que não apenas se intensificaria a geração de demanda advinda da própria cidade de São José dos Campos e do Vale do Paraíba, como muito provavelmente seriam influenciados passageiros em potencial advindos de Guarulhos e da Zona Leste da capital paulista, que são regiões de elevada densidade populacional. Se uma concorrência em preços fosse instaurada em combinação com uma melhoria do acesso viário (ônibus *shuttle* direto, saindo de regiões caracterizadas por bolsões populacionais paulistanos), é possível que houvesse um aumento significativo do movimento do aeroporto.

As medidas acima descritas provavelmente seriam viáveis apenas se houvesse a entrada de uma nova companhia aérea com modelo de negócios *low cost* no Brasil. Isso porque as atuais companhias aéreas existentes em geral não possuem interesse em aeroportos secundários em uma região metropolitana estendida, como é o caso do Aeroporto de São José dos Campos. Atualmente, a única companhia aérea que possui em seu modelo de negócios esse tipo de operação em aeroportos secundários é a Azul, que já opera no aeroporto, mas que recentemente obteve importante espaço para operar o Aeroporto Internacional de São Paulo (Guarulhos), justamente um dos rivais do Aeroporto de São José dos Campos. Somente com a entrada de uma nova companhia aérea *low cost*, do tipo Southwest Airlines (Estados Unidos) ou Ryanair (Europa), é que provavelmente o aeroporto de São José dos Campos lograria romper os atuais padrões de operação com demanda reduzida e alta vulnerabilidade à concorrência com aeroportos alternativos.

CONCLUSÕES

É natural a conclusão de que a demanda local por voos em São José dos Campos é subaproveitada e tem plenas condições de ser explorada. As análises econométricas do movimento de passageiros domésticos no aeroporto indicam que a taxa de crescimento de passageiros deve continuar crescendo, o que é em parte

reflexo do crescimento econômico do Estado de São Paulo e do Brasil. Cabe então utilizar de uma estratégia adequada para aproveitar a existência desse polo de demanda por transporte aéreo e, mais que isso, impulsionar ainda mais o desenvolvimento econômico da região.

Aqui, é racional pensar em unir os dois fatores: aproveitar a demanda já existente em São José dos Campos (que ainda é crescente, de acordo com o aumento do Produto Interno Bruto e desenvolvimento econômico da região), ofertar uma tarifa baixa aos passageiros (potencializando a demanda por voos na região) e, de acordo com a análise econométrica feita, criar um polo de demanda aeroportuária no Vale do Paraíba. Automaticamente, isso cumpre o desejo de descentralizar a malha aérea do aeroporto de GRU, na Grande São Paulo, e assim não apenas aproveitar a demanda local do Vale do Paraíba, mas também atrair passageiros de regiões com alta densidade populacional da capital paulista (ex. Zona Leste).

Com todas essas considerações, cabe aqui a sugestão de inserir, no contexto analisado para São José dos Campos, uma nova companhia aérea *low cost*, aos moldes das *low cost* europeias, ainda inexistente no mercado de transporte aéreo brasileiro. A ideia surge com naturalidade, já que o aeroporto de São José encaixa-se bem nos padrões *low cost* europeus por (1) ser um aeroporto regional com demanda latente e forte elasticidade-renda; (2) apresentar relativamente alta elasticidade preço própria e cruzada, conforme estimado pelos modelos econométricos; (3) por estar fora dos centros de conexão (aeroportos "hubs") atualmente existentes na malha aérea brasileira, porém com boas chances de atrair clientes originalmente "fieis" a esses centros (Guarulhos e, eventualmente, Viracopos); e, por fim, (4) por conta da atuação local de empresas aeronáuticas, cuja proximidade pode reduzir custos com aquisição e, sobretudo, com manutenção de aeronaves.

REFERÊNCIAS

AERO MAGAZINE. **Movimento em aeroportos regionais cresce em 2012**. Edição 219. Ed. Inner: São Paulo, Julho de 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). HOTRAN: Horários de Transporte. Disponível em <http://www2.anac.gov.br/hotran/>. Acesso em setembro de 2013.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Indicadores econômicos**: PIB. Disponível em <http://www.bcb.gov.br/?INDECO>. Acesso em outubro de 2013.

CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CIESP). **Infraero projeta São José como terceiro aeroporto do Estado**. Disponível em: <http://ciespsjc.org.br/noticias/infraero-projeta-s-jose-como-terceiro-aeroporto-do-estado-/2141.html>. Acesso em: dezembro de 2013.

CONDÉ, M. (2011) Estudo e previsão de demanda aeroportuária para a cidade do Rio de Janeiro. **Journal of Transport Literature**, vol. 5, n. 1, pp. 161-183.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA (INFRAERO). **Anuário Estatístico Operacional de 2011**. Brasília, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA (INFRAERO). **Anuário Estatístico Operacional de 2012**. Brasília, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA (INFRAERO). **Dados sobre o Aeroporto Internacional de São José dos Campos – Professor Urbano Ernesto Stumpf**. Disponível em <http://www.infraero.gov.br/index.php/aeroportos/sao-paulo/aeroporto-de-sao-jose-dos-campos.html>. Acesso em setembro de 2013.

GREAT CIRCLE MAPPER. Disponível em <http://www.gcmap.com/>. Acesso em setembro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Sobre o município**. Disponível em http://www.sjc.sp.gov.br/sao_jose.aspx. Acesso em setembro de 2013.

ROCHA, G. C. (2010) Ensaio sobre a demanda do transporte aéreo regional. **Journal of Transport Literature**, vol. 4, n. 1, pp. 114-133.

Artigo submetido em: 23/04/2014

Aceito para publicação em: 24/04/2014

Publicado em: 04/11/2014