

~~ESTUDO ECONOMÉTRICO DE DEMANDA AEROPORTUÁRIA E ESPAÇO PARA ATUAÇÃO POTENCIAL DE ATRAÇÃO DE COMPANHIA AÉREA LOWCOSTCOMPANHIAS AÉREAS LOW COST: O CASO DO AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP.~~

Resumo

~~Este trabalho aborda o Aeroporto Internacional de São José dos Campos (SJK) como alternativa viável ao estabelecimento de uma companhia aérea lowcost, brasileira ou estrangeira. Fazem-se análises econométricas com o intuito de mensurar a demanda local, o ritmo de crescimento da movimentação de passageiros e as elasticidades dessa movimentação com o PIB e com o yield de companhias aéreas. Conclui-se que, além de subaproveitada, a demanda local em SJK tende a crescer ainda mais com o desenvolvimento econômico da região e, mais que isso, pode ser impulsionada por yield baixo, fatores que favorecem e convergem para o surgimento da companhia aérea lowcost na região. Discute-se, inclusive, a possibilidade de haver futura movimentação de passageiros e de cargas suficientemente grande para descentralizar a malha aérea dos aeroportos de Guarulhos e de Viracopos. As análises econométricas feitas consideram modelos de regressão linear, devidamente baseados em banco de dados confiáveis.~~

~~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 a 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: ~~SJK, transporte aéreo~~aerportos, estudo de demanda, econometria, ~~lowcost~~companhias aéreas low cost.

~~ECONOMETRIC STUDY OF AIRPORT DEMAND AND CHANGE~~POTENTIAL FOR AN LOWCOST AIRLINE OPERATION: ATTRACTION OF LOW COST AIRLINES:

THE CASE OF SÃO JOSÉ DOS CAMPOS AIRPORT, SÃO PAULO, BRAZIL.

Abstract

~~This paper examines the International Airport of São José dos Campos (SJK) as feasible alternative to establish a lowcost airline company, Brazilian or foreign. Econometric assays are made in order to measure the local demand, the passenger traffic's growth pace and the elasticities of this traffic with GDP and the yield of airlines. It is concluded that, in addition to underutilized, local demand in SJK tends to grow further with the region's economic development and, more importantly, can be triggered by low yield, factors that favor and converge to the emergence of a lowcost airline in this airport. It is discussed that, due to a possible future transferring of passengers and loads to SJK, it is likely to decentralize route network of airports of Guarulhos and Congonhas. Econometric assays consider linear regression models, properly based on reliable database.~~

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 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 : SJK , air transport: airports, demand study, econometrics, lowcost company/low cost airlines.~~

1. 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 hub-centro de distribuição e logística. Em 2012, segundo a Infraero, houve movimentação totalde 193 milhões de passageiros pelo país e de 1,4 milhão de toneladas de cargas. DevidoPaís, sendo que, devido à concentração dos voos em Guarulhos (GRU), os mesmos levantamentos da Infraero apontam que 33na capital paulista, mais de 30 milhões de passageiros passaram por GRU.no Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos¹. Outros aeroportos da região, como o Aeroporto de Congonhas (também localizado na capital paulista) e o Aeroporto de Viracopos (VCP, em Campinas) e o de Congonhas (CGH,passaram a operar em São Paulo também) estão operando emregime de sobrecarga, dafo que motivou as recentes privatizações e obras de infraestrutura que têm ocorrido nesses aeroportos, para com vistas a ampliar suas capacidades e atividades.

Com tudo isso, uma alternativa já bemde políticas públicas constantemente, presente em debates e discussões sobre a dinâmica do transporte aéreo brasileiro, caminha no sentido oposto à concentração em aerportos "hubs", ou seja, grandes centros de conexão de passageiros e carga. Defende-se a descentralização do transporte de cargas e passageirosaéreo, a exemplo do que a foi promovido pela companhia Azul Linhas Aéreas têm realizado em VCP e em tantos outros aeroportos regionais das regiões Sul e Sudeste, 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.

Nessa perspectiva, o Aeroporto Internacional de São José dos Campos ~~(SJK)~~ ganha destaque em número relativo de passageiros e no crescimento da demanda local. Importante polo econômico e turístico 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 ocorre, porém: ase 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 disponibiliza no máximo dois voos diáriosbem abaixo das potencialidades da cidade.

Desse modo, este trabalho apresenta uma análise econométrica dessada demanda local: alémdo aeroporto. Além de buscar preverestudar o ritmo de crescimento da movimentação de passageiros, fez-se uma análise das elasticidades entre passageiros e PIB e entre passageiros e yield das companhias aéreas.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 lowcost, como é mais conhecida no exterior. Apesar de certos desafios que serão encarados, como o despreparo atual do aeroporto para receber

¹ Fonte: Movimento Operacional da Rede Infraero - Estatísticas (www.infraero.gov.br).

~~voos simultâneos, a limitação de sua capacidade total e o uso compartilhado com a Embraer S.A. e com a Força Aérea Brasileira, discute-se quanto à resolução desses entraves e, finalmente, quanto ao desenvolvimento efetivo deste aeroporto. low cost, como são mundialmente conhecidas no transporte aéreo.~~

~~2. DESCRIÇÃO DO ENTORNO AEROPORTUÁRIO~~

~~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.~~

2. O AEROPORTO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP

A região onde se situa o Aeroporto Internacional de São José dos Campos (SJK), ~~como já mencionado, é~~ o Vale do Paraíba Paulista, que possui proximidade considerável com a cidade de São Paulo. Trata-se também de uma área economicamente ~~robusta e importante~~ 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~~ 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.

~~2.1. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS~~

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 (IBGE, 2008), conforme situa, segundo a Figura 1. ~~Trata-se da 7ª maior cidade classificação do estado de São Paulo, a 28ª maior do Brasil e a 2ª maior cidade de interior do Brasil, sendo menor apenas do que Campinas.~~ IBGE². Possui área total de 1.099,77 km² e², população de 643.603674 mil habitantes (IBGE, 2013), ~~resultando em densidade populacional de cerca de 582,22 hab/km². A altitude do município é de 600 m. Dados do PNUD (2010) indicam além de um IDHM de 0,805 (nível já considerado alto) e levantamentos econômicos do IBGE (2010) apontam um PIB Produto Interno Bruto de aproximadamente R\$24.117.145.000.~~ 25 bilhões de reais a preços correntes (Fonte: www.cidades.ibge.gov).

² www.ibge.gov.br.



Figura 1: Localização de São José dos Campos no território de São Paulo.

Quanto às atividades econômicas, a indústria é, atualmente, o setor mais relevante para a economia do município. É responsável por uma renda anual de R\$9.998.955.000, sendo também 70,52% do total da lucratividade econômica municipal. Emprega cerca de 50 mil pessoas em aproximadamente 720 indústrias. São José dos Campos é um importante tecnopólo de material bélico, metalúrgico e sede do maior complexo aeroespacial da América Latina. A cidade possui grande participação no comércio exterior, sendo o segundo município maior exportador de produtos industrializados do Brasil, atrás apenas da capital paulista, de acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Entre os produtos exportados incluem-se aviões, veículos automotivos, aparelhos de telefonia celular, peças de aviões, helicópteros, autopeças e produtos médicos, os quais se destinam principalmente à Argentina, Estados Unidos, China e Alemanha.

A prestação de serviços, por sua vez, rende R\$ 9.324.581.000 reais ao PIB municipal. O setor terciário atualmente é a segunda maior fonte geradora do PIB municipal, sendo que 28,87% das atividades econômicas de São José dos Campos eram oriundas deste setor, destacando-se principalmente na área do comércio.

A agricultura, por último, é o setor menos relevante da economia de São José dos Campos. Do PIB da cidade, R\$ 25.308.000 é o valor bruto da agropecuária.

Em 2010, a população do município foi contada pelo IBGE em 629.921 habitantes, sendo o sétimo mais populoso do estado, apresentando uma densidade populacional de 579,1 habitantes por km². Ainda segundo o censo, 615.610 habitantes viviam na zona urbana e 11.934 na zona rural. Já segundo estatísticas divulgadas em 2013, a população municipal era de 643.603 habitantes. A Tabela 1 faz um retrospecto histórico da dinâmica populacional do município.

Tabela 1: População do município de São José dos Campos nas últimas décadas.

Censo	População	Crescimento Percentual
1940	36.279	—
1950	44.804	23,5%
1960	77.533	73,0%
1970	148.332	91,3%

1980	287-513	93,8%
1991	442-370	53,9%
2000	539-313	21,9%
2010	627-544	16,4%

Fonte: Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e Prefeitura de São José dos Campos.

~~2.2. LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O AEROPORTO~~

O Aeroporto Internacional de São José dos Campos (Professor Urbano Ernesto Stumpf) possui um sítio aeroportuário de 1,198 km² e um pátio de aeronaves de 16.931,30 m².² (Fonte: Infraero³). 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 são⁴:

- Dimensões da pista: 2676 x 45 m
- Terminal de passageiros: 864 m²
- Capacidade: 190.500 paxpassageiros embarcados e desembarcados/ano
- Estacionamento de aeronaves:
 - Aviação Regular: 3 posições
 - Aviação Geral: 4 posições
- Estacionamento de veículos (capacidade): 90 automóveis
- ~~Aeronaves que operam no aeroporto: ATR-42, ATR-72 e Embraer 190.~~

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.

~~Há também bastante tráfego de passageiros relacionado a viagens de negócios, em especial devido à ligação econômica de São José com o Rio de Janeiro.~~

Em maio de 2013, a Infraero lançou edital para a ampliação do aeroporto, que tem com previsão de conclusão em 12 meses. Após as obras, o aeroporto terá está planejado para acomodar uma área de 5.000 m², com capacidade para receber 600.000 paxpassageiros embarcados e desembarcados/ano, ~~possuirá~~ 14 guichês, estacionamentos de 350 vagas e capacidade para operar até três aeronaves simultaneamente. ~~A Figura 2 mostra a pista atual que serve para os pousos e decolagens do aeroporto de São José dos Campos. (fonte: Infraero⁵).~~

³ A descrição das características físicas do aeroporto foi obtida na página da Infraero, www.infraero.gov.br.

⁴ Fonte: www.infraero.gov.br.

⁵ www.infraero.gov.br.



Figura 2: Imagem da pista aeroportuária
 Tabela 1: Evolução do Movimento de Passageiros (PAX) no Aeroporto de São José dos Campos-

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

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.

2.

Algumas distâncias entre o aeroporto de São José dos Campos e importantes polos econômicos ou turísticos próximos são:

- Centro de São José dos Campos: 8,9 km, 16 minutos.
- São Paulo: 102 km, 1 hora e 26 minutos.
- Rio de Janeiro: 342 km, 3 horas e 45 minutos.
- Taubaté: 41,8 km, 33 minutos.
- Campos do Jordão: 85,6 km, 1 hora e 16 minutos.
- Aparecida: 82,2 km, 59 minutos.
- Ilhabela: 118 km, 2 horas e 55 minutos.
- Ubatuba: 134 km, 1 hora e 53 minutos.
- Paraty: 180 km, 2 horas e 30 minutos.

A seguir, é apresentado o primeiro trajeto acima, do Aeroporto de São José até o Centro da cidade.

2.3. ANÁLISE DO HOTRAN E DA MALHA AÉREA PARA O 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 seguintes, 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, sumarizame possível sumarizar os voos que decolam e pousam no Aeroporto de São José dos Campos.

Tabela 2: Voos 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				
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: Voos 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 3.

1. Nota-se, na ~~figura a seguir~~ Figura 1, as ligações ~~de SJK do aeroporto~~ com os aeroportos listados nas Tabelas 1 e 2 (~~VCP, CNFA~~ Aeroportos de Viracopos, em Campinas, de Confins, em Belo Horizonte e SDU)-o Aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro. Por coincidência, já que a única empresa que opera em ~~SJK~~ 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. ~~É possível a malha expandir para aeroportos como CWB, SJP e outros mais distantes, impulsionada ainda pela ampliação já noticiada do aeroporto de SJK e aumento de capacidade.~~



Figura 31: Malha aérea a que pertence o ~~aeroporto~~Aeroporto de ~~SJK~~São José dos Campos.

Fonte: www.gcmmap.com, com uso do Relatório HOTRAN/ANAC (setembro de 2013).

3. MÉTODO DE ABORDAGEM MODELAGEM ECONOMÉTRICA

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. ~~A base de dados para a análise considera dados diversos, todos com possível relação com a demanda por voos em SJK. Tais dados, que abrangem o período de janeiro de 2002 até junho de 2012, são: 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: Movimento de passageiros (variável *paxdl*) em toda a rede aero-viária nacional, segundo a Infraero.~~

~~Produto Interno Bruto mensal (variável *gdp*), de acordo com o Descrição das principais variáveis utilizadas no modelo econométrico.~~

● ~~Banco Central do Brasil.~~

● ~~Yield de companhias aéreas brasileiras (variável *yield*), segundo o relatório “Tarifas Aéreas Domésticas”, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).~~

~~O banco de dados original possui informações de toda a malha nacional, o que inclui SJK. Por isso, para a análise econométrica, a primeira medida foi justamente selecionar os dados referentes unicamente a SJK, conduzindo a partir daí as avaliações.~~

~~Plotando os dados obtidos (*paxdl*, *gdp* e *yield*), tem-se as observações da Tabela 4 e as representações gráficas das Figuras 4, 5 e 6.~~

~~Tabela 4: Observações sumarizadas sobre o aeroporto de SJK.~~

Abreviação	Fonte	Descrição
Inpax_sjk	Infraero	Logaritmo neperiano do número de passageiros embarcados e desembarcados domésticos totais no Aeroporto de São José dos

		<u>Campos.</u>
<u>p_sjk</u>	<u>Anac</u>	<u>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.</u>
<u>p_riv</u>	<u>Anac</u>	<u>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.</u>
<u>pib</u>	<u>Banco Centra</u>	<u>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.</u>
<u>icms</u>	<u>Ipeadata</u>	<u>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.</u>

			CAEAA
			EEÉÁ
			SEEFX
			EIVII
			FEAA
<u>trend</u>	=	<u>Variável de controle de tendência (trend = 1, 2, 3,...).</u>	V EE
			a F
			EE
			E E
			E F
			S Ê
			E

			5 € 2
<u>paxd/m_2</u>		<u>5.714 Variáveis de controle de sazonalidade (ex. m_2 = fevereiro,</u>	- ; 3
<u>, m_3, ...,</u>	<u>126_</u>	<u>m_3 = março, m_12 = dezembro, etc). O caso base de</u>	8 7-
<u>m_12</u>		<u>comparação dos coeficientes dessas variáveis é m_1 = janeiro</u>	5 4 1
		<u>(omitida).</u>	4 € 6

			4
			2 4
			2 6 3
			- - -
			3 6 5
<u>yield</u>	<u>126</u>	<u>69.613</u>	€ 4 €
			€ 3
			2 3
			5 4 9
			2 7 4
			- - -
<u>gdp</u>	<u>126</u>	<u>299.225</u>	4 € 6

Outro modo de sumarizar essas três variáveis é colocá-las num gráfico matricial, que inclusive facilita checar suas correlações (conforme Tabela 5 e Figura 7).

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

~~Tabela 5: Correlações entre variáveis *paxdl*, *yield* e *gdp*.~~

$$paxdl = \ln pax_sjk = \beta_0 + \beta_1 p_sjk + \beta_2 p_riv + \beta_3 pib + \sum_{k=2}^{12} \gamma_k m_k + u$$

	<i>paxdl</i>	<i>yield</i>	<i>gdp</i>
--	--------------	--------------	------------

(1.0000) -0.6977 0.71433

<i>yield</i>	-0.6977	1.0000	-0.82266
<i>gdp</i>	0.7143	-0.8226	1.00000

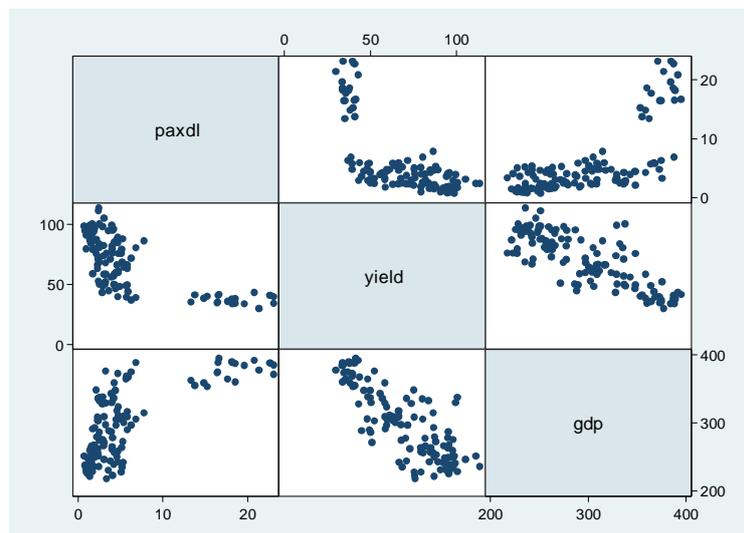


Figura 7: Gráfico matricial e correlações entre as variáveis *paxdl*, *yield* e *gdp*.

Com as correlações entre esses parâmetros já evidenciadas, buscou-se elaborar um modelo de benchmarking capaz de explicar o padrão de crescimento do fluxo de passageiros. Os ritmos de crescimento adotados na análise são os que consideram as seguintes alternativas para o crescimento de passageiros em SJK:

- Dobra em 20 anos (*bmk2_20a*)
- Triplica em 20 anos (*bmk3_20a*)
- Duplica em 10 anos (*bmk2_10a*)
- Aumenta 50% em 5 anos (*bmk50_5a*)
- Triplica em 10 anos (*bmk3_10a*)
- Quadruplica em 10 anos (*bmk4_10a*)

Confrontando, num mesmo gráfico, tais taxas de crescimento com a taxa real de crescimento de *paxdl* (conforme Figura 8), chega-se a conclusão de que houve grande oscilação no perfil do fluxo de passageiros. Inicialmente, ele se mostra bem baixo, tendendo ao valor nulo. Isso coincide com o período em que o aeroporto de

São José dos Campos era pouco utilizado em escala comercial. A partir de 2010, no entanto, a taxa de *paxdl* cresce substancialmente. Assume-se que tal período coincide com a entrada da Azul Linhas Aéreas no aeroporto de SJK, coincidindo também com a sua abertura comercial.

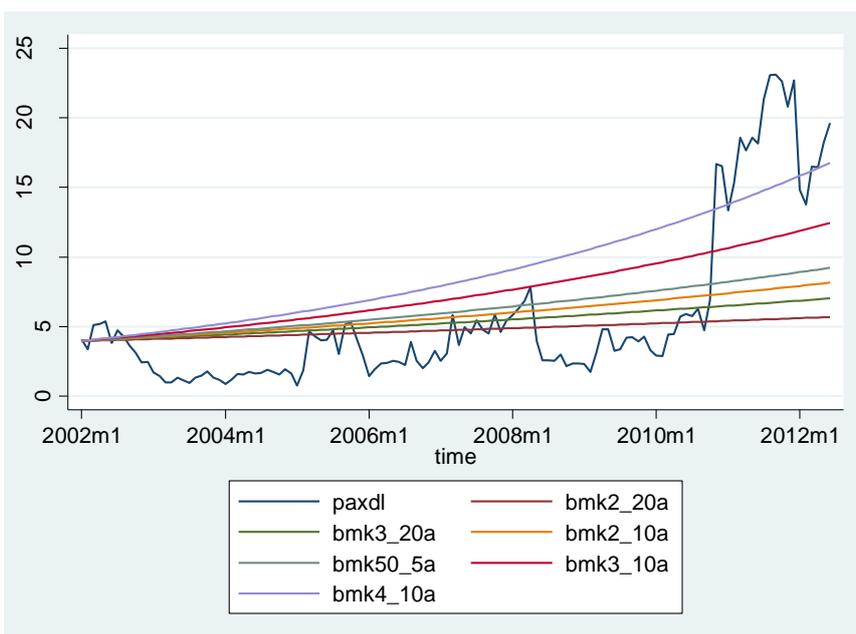


Figura 8: Benchmarkings previstos e real crescimento de *paxdl* de 01/2002 a 06/2012.

Além dos modelos de benchmarking feitos para previsão da dinâmica do fluxo de passageiros, procedeu-se a elaboração de um modelo de regressão linear capaz de explicar, de fato, o número de *paxdl* em função de *gdp* e *yield*. Essa correlação é valiosa porque permite atrelar, por meio das elasticidades, as desses fatores e as correspondentes reações de *paxdl*.

Várias tentativas foram feitas até chegar num modelo de valor R^2 aceitável e de elasticidades confiáveis, o qual levasse também em conta efeitos de sazonalidade e principalmente de externalidades (aumento de demanda com a inserção de rotas comerciais em SJK). Tais efeitos foram eficazmente simulados no modelo com a adição, respectivamente, de variáveis *_m2* a *_m12* e de duas variáveis dummy, *gdp_ncon* e *yield_ncon* (para simular a entrada de novos consumidores, a partir da entrada da Azul Linhas Aéreas em janeiro 2010).

O resultado final dessas análises econométricas é apresentado na Figura 9. É importante notar que a regressão final foi feita em torno de $\ln paxdl$, o logaritmo em base neperiana de *paxdl* (devido ao caráter exponencial de crescimento da movimentação de passageiros em SJK). Do mesmo modo, a Figura 10 apresenta as elasticidades finais de $\ln paxdl$ com o restante das variáveis consideradas no modelo. As estrelas indicam a significância do valor encontrado (3 estrelas para P-valor menor que 0,01 e 2 estrelas para P-valor < 0,05).

Total (centered) ss = 88.75149147
 Total (uncentered) ss = 320.2600174
 Residual ss = 23.91782642

Number of obs = 126
 F(17, 108) = 18.54
 Prob > F = 0.0000
 Centered R2 = 0.7305
 Uncentered R2 = 0.9253
 Root MSE = .4706

lnpaxdl	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
yield	-.0094263	.0048474	-1.94	0.054	-.0190348	.0001822
gdp	.0509713	.0390724	1.30	0.195	-.0264771	.1284196
gdp2	-.0000629	.0000546	-1.15	0.252	-.0001711	.0000453
gdp_ncon	.0112499	.0024366	4.62	0.000	.0064201	.0160798
yield_ncon	-.0818157	.0192634	-4.25	0.000	-.1199991	-.0436323
trend	-.0145642	.013645	-1.07	0.288	-.0416109	.0124825
_m2	.3175929	.1884888	1.68	0.095	-.0560246	.6912103
_m3	.3335719	.2013124	1.66	0.100	-.0654642	.732608
_m4	.2928935	.1976664	1.48	0.141	-.0989157	.6847027
_m5	.170275	.2304646	0.74	0.462	-.2865459	.6270959
_m6	-.0129039	.2481317	-0.05	0.959	-.504744	.4789362
_m7	.0241999	.2695635	0.09	0.929	-.5101216	.5585215
_m8	.069038	.2444176	0.28	0.778	-.41544	.553516
_m9	.1770581	.2429588	0.73	0.468	-.3045284	.6586446
_m10	.0310065	.2975773	0.10	0.917	-.5588434	.6208565
_m11	.0435069	.3087654	0.14	0.888	-.5685198	.6555335
_m12	.0893641	.2135099	0.42	0.676	-.3338497	.5125779
_cons	-6.867406	6.159357	-1.11	0.267	-19.07632	5.341507

Figura 9: Apresentação da regressão linear final obtida em torno de *lnpaxdl*.

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):

yield	-0.6562*		_m7	0.0019
	[0.337]			[0.021]
gdp	15.2519		_m8	0.0055
	[11.691]			[0.019]
gdp2	-5.8047		_m9	0.0141
	[5.037]			[0.019]
gdp_ncon	0.9935***		_m10	0.0025
	[0.215]			[0.024]
yield_ncon	-0.7673***		_m11	0.0035
	[0.181]			[0.025]
trend	-0.9248		_m12	0.0071
	[0.866]			[0.017]
_m2	0.0277*			
	[0.016]		R-sq	0.7305
_m3	0.0291*		RMSE	0.4706
	[0.018]		F	18.5383
_m4	0.0256		F_Pvalue	0.0000
	[0.017]		RESET	15.1719
_m5	0.0149		RESET_Pvalue	0.0001
	[0.020]			
_m6	-0.0011			
	[0.022]			

(1)

$$\ln pax_sjk = \beta_0 + \beta_1 p_sjk + \beta_2 p_riv + \beta_3 icms + \sum_{k=2}^{12} \gamma_k m_k + u$$

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:

$$\text{elasticidade preço própria} = \left(\frac{\partial pax_sjk}{\partial p_sjk} \right) \left(\frac{p_sjk}{pax_sjk} \right) \quad (1)$$

$$\text{elasticidade preço cruzada} = \left(\frac{\partial pax_sjk}{\partial p_riv} \right) \left(\frac{p_riv}{pax_sjk} \right) \quad (2)$$

$$\text{elasticidade PIB} = \left(\frac{\partial pax_sjk}{\partial pib} \right) \left(\frac{pib}{pax_sjk} \right) \quad (3)$$

$$\text{elasticidade ICMS} = \left(\frac{\partial pax_sjk}{\partial icms} \right) \left(\frac{icms}{pax_sjk} \right) \quad (3)$$

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)⁶.

3.1. 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 coletadas⁷.

Tabela 5: ~~Figura 10: Elasticidades finais obtidas entre as variáveis do modelo e $lnpaxdt$.~~

Estatísticas descritivas da amostra (fonte: amostra coletada).

<u>Variável</u>	<u>Unidade</u>	<u>Média</u>	<u>Desv.Pad.</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>
<u>pax_sjk</u>	<u>milhares</u>	<u>6.765</u>	<u>6.536</u>	<u>0.765</u>	<u>23.228</u>
<u>p_sjk</u>	<u>R\$</u>	<u>397.040</u>	<u>115.026</u>	<u>198.842</u>	<u>709.525</u>
<u>p_riv</u>	<u>R\$</u>	<u>301.319</u>	<u>92.033</u>	<u>152.227</u>	<u>532.418</u>
<u>pib</u>	<u>bilhões R\$</u>	<u>321.638</u>	<u>58.315</u>	<u>228.349</u>	<u>420.667</u>
<u>icms</u>	<u>bilhões R\$</u>	<u>7.865</u>	<u>1.600</u>	<u>5.454</u>	<u>12.818</u>

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

⁶ 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: lpeadata) 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.

⁷ 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.

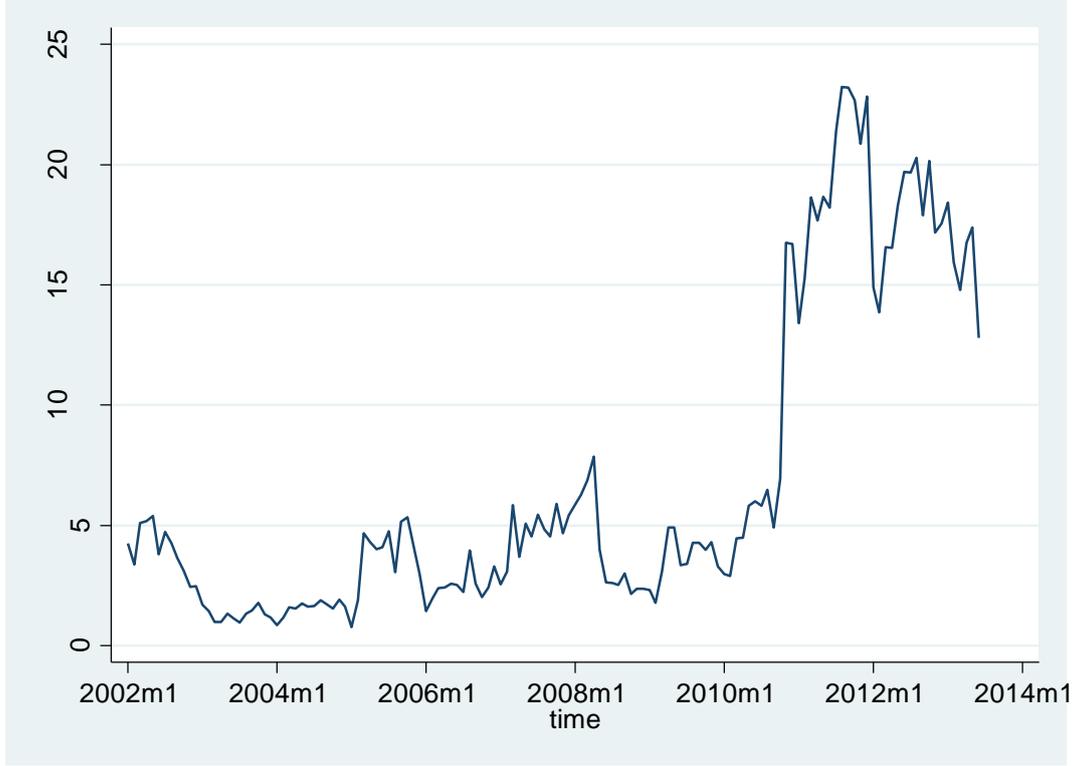


Figura 2: Evolução do número de passageiros (pax_sjk) (fonte: amostra coletada).

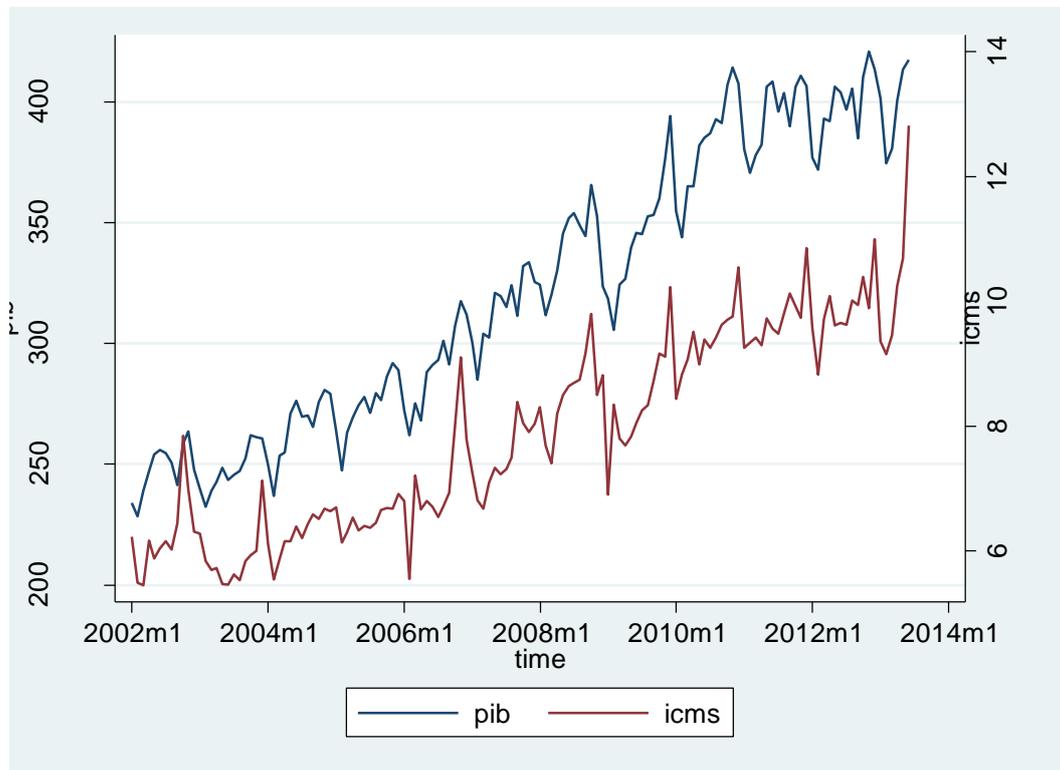


Figura 3: Evolução do Produto Interno Bruto (*pib*) e da Arrecadação do ICMS em São Paulo (*icms*) (fonte: amostra coletada).

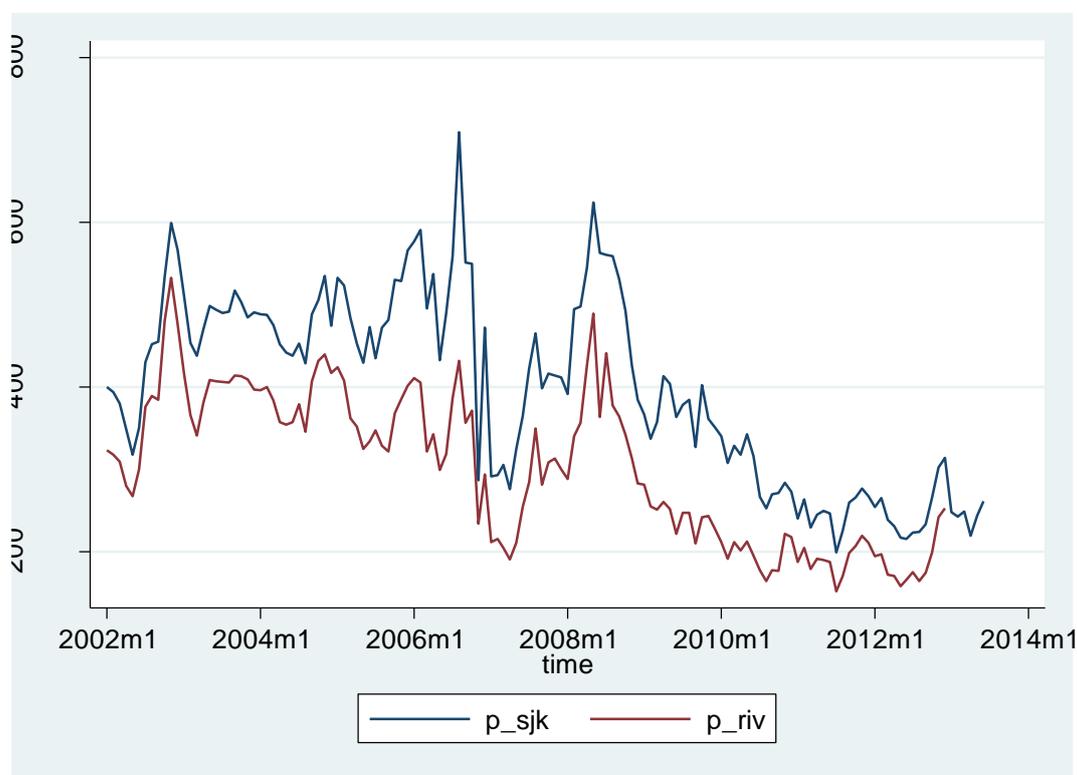


Figura 4: Evolução dos preços médios das passagens (fonte: amostra coletada).

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.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar o perfil de crescimento de *paxdl*, conforme indicado na Figura 4, reitera-se o crescimento sensível de passageiros no primeiro semestre de 2010. Como também já referido anteriormente, atribui-se a esse período a entrada da Azul Linhas Aéreas no aeroporto de São José dos Campos e sua abertura comercial. Entrelaçando as duas observações, verifica-se que a entrada da companhia impulsionou consideravelmente a movimentação do aeroporto, conforme também mostra a Figura 8. Segundo dados da própria Infraero, de fato o aeroporto de SJK liderou o ranking de 2011 entre os terminais administrados pela 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)	(2)
	lnpax_sjk	lnpax_sjk
p_sjk	-3.4491*** [0.996]	-3.3671*** [0.879]
p_riv	2.2518*** [0.814]	1.6559** [0.748]
piib	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.

~~Infraero, com alta de 180,46% em relação ao ano anterior: enquanto em 2010, o número de passageiros havia sido de 84.176, em 2011 chegou a 236.084.~~

~~Isso mostra a existência de uma demanda local em potencial, que cresce seguidamente a cada ano e que permaneça subexplorada. Como já apresentado, o porte econômico e turístico de São José dos Campos (e proximidades) é incompatível com a malha aérea de que dispõe o município, que ainda carece de ampliações (em número de voos e em destinos atendidos) para o devido aproveitamento de toda a demanda local. Com base no gráfico da Figura 8, conclui-se ainda que, caso permaneça como mostrado, o ritmo de crescimento de *paxdl* demandado em SJK ficará em torno de “quadruplica em 10 anos” e “triplica em 10 anos”.~~

~~Quanto ao modelo de regressão linear final, chegou-se a um valor aceitável de $R^2 = 0,7355$ e, mais ainda, obtiveram-se valores confiáveis de elasticidade (graças à utilização das variáveis *dummy gdp_ncon* e *yield_ncon*). Pode-se afirmar que, na medida do possível, o modelo é fiel aos dados considerados. A grande adversidade enfrentada pelo modelo é devida à externalidade da entrada da Azul, que elevou a demanda em SJK a um nível que, sozinhos, os efeitos de PIB e de *yield* das companhias aéreas não conseguiriam reproduzir na regressão linear final. Esse fenômeno foi devidamente simulado, no modelo, com o uso das variáveis *dummy*, chegando-se ao $R^2 = 0,7355$ final.~~

~~De qualquer modo, é um modelo bom, até tendo em vista o crescimento recente~~

~~e, portanto, pouco linear (exponencial) em SJK. Com essas ressalvas, é possível uma análise das elasticidades apontadas pelo modelo. Conclui-se que as variações de diminuição do *yield* e, sobretudo, de aumento *gdp*, correspondem variações de aumento em *paxdl*. É lógico afirmar, portanto, que a demanda local em São José dos Campos deve aumentar com a tendência de crescimento econômico da região e do Brasil, tendência essa que deve se manter dentro de um considerável horizonte de análise. Por outro lado, pode-se também afirmar que *paxdl* aumentará caso haja redução no *yield*, nas tarifas de passagens aéreas. Isso soa bastante como uma eficaz estratégia das companhias aéreas para atrair clientes.~~

5. 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 PIB Produto Interno Bruto e desenvolvimento econômico da região), ofertar um *yield* baixo 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, porém o grande ganho, realmente, está no aproveitamento da demanda local 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 *lowcost/low cost*, aos moldes das *lowcost/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 *lowcost/low cost* europeus:

- ~~Aeroporto por (1) ser um aeroporto regional com demanda já latente;~~
- ~~Boa e forte elasticidade à entrada de novos voos, sobretudo de baixo *yield*;~~
- ~~Fora-renda; (2) apresentar relativamente alta elasticidade preço própria e cruzada, conforme estimado pelos modelos econométricos; (3) por estar fora dos centros de conexão (aerportos "hubs") atualmente existentes na malha aérea brasileira, porém com boas chances de atrair clientes originalmente "fieis" a esses hubscentros (Guarulhos e, eventualmente, Viracopos);~~
- Atuação 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.

~~Obviamente, a entrada dessa companhia *lowcost* em São José dos Campos enfrentaria uma série de desafios devido ao despreparo inicial do aeroporto: a capacidade comercial atual é reduzida, sendo possível check-in para apenas uma~~

aeronave por vez. Há planos para, como já mencionado, ampliar a capacidade de SJK ainda para maio de 2014, porém sem desvincular o espaço atual do uso compartilhado pela Embraer S.A e pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA, da Força Aérea Brasileira). Ainda assim, há mobilização da Infraero para separar a pista para uso comercial da pista utilizada pelas duas instituições. Em julho de 2013, segundo o próprio presidente da Infraero, Gustavo do Vale, “as projeções feitas pela empresa indicam que em 2040 a região da Grande São Paulo necessitará de um novo aeroporto com capacidade para atender demanda de 30 milhões de pessoas por ano. A Infraero acredita que não existe outra região para receber esse aeroporto grande que não a de São José dos Campos”.

O prazo para a definição da construção desse novo aeroporto deve acontecer nos próximos cinco anos, o qual será de uso exclusivamente civil. A pista atual ficaria liberada apenas para a Aeronáutica e para a Embraer, sem que haja comprometimento para essas instituições.

~~6~~ ~~5. 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 de crescimento de pax/d na Figura 8 indicam que a taxa de crescimento de passageiros deve continuar crescendo, o que é em parte reflexo do crescimento econômico do Vale do Paraíba 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.~~

~~A sugestão de inserção, no mercado de transporte aéreo, de uma companhia *lowcost* com base em São José dos Campos é conveniente por motivos já explicitados. Considerando ainda a ocorrência prevista da ampliação do terminal de passageiros e da desvinculação da pista de uso comercial da atual pista de uso compartilhado, é dada total condição para o desenvolvimento do Aeroporto Internacional de São José dos Campos. Uma influência final disso tudo, já ultrapassando a análise de aproveitamento da demanda local, é a provável descentralização de cargas e passageiros do aeroporto de Guarulhos, cuja sobrecarga já é alarmante atualmente. Pode-se atribuir um certo viés estratégico à criação de um terceiro grande aeroporto no estado de São Paulo, o qual sugere-se ser situado em São José dos Campos, porém, conforme diretrizes da própria Infraero, mais do que estratégia, trata-se de uma necessidade latente às malhas aéreas paulista e brasileira.~~

~~6. AGRADECIMENTOS~~

~~São prestados agradecimentos à minha família, em especial a meus pais, Luiz Eduardo e Lorena Bezerra, cujo apoio inabalável é a razão de tudo. A Samantha Shara, minha namorada, companheira diária, de perto ou de longe. Ao orientador, Prof. Dr. Alessandro Oliveira, por suas observações e sugestões de como encaminhar os passos desta pesquisa.~~

~~7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS~~

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.

~~OLIVEIRA, A. V. M. *Notas de aula da disciplina TRA-44: Planejamento dos Transportes*. Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). São José dos Campos, Brasil, 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 ~~INFRAETRUTURA~~ INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA (INFRAERO). *Anuário Estatístico Operacional de 2011*. Brasília, 2012.

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

EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAETRUTURA 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.