

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA



Filipe Alódio de Sousa

Análise da Taxa de Penetração de Mercado do Modal Aéreo
no Brasil

Trabalho de Graduação
Ano 2014

Eng. Civil-Aeronáutica

FILIFE ALÓDIO DE SOUSA

**ANÁLISE DA TAXA DE PENETRAÇÃO DE MERCADO DO MODAL
AÉREO NO BRASIL**

Orientador

Prof. Alessandro Vinícius Marques de Oliveira (ITA)

Divisão de Engenharia Civil-Aeronáutica

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Divisão Biblioteca Central do ITA/CTA

Sousa, Filipe Alódio de

Análise da Taxa de Penetração de Mercado do Modal Aéreo no Brasil / Filipe Alódio de Sousa.
São José dos Campos, 2014.
145f.

Trabalho de Graduação – Divisão de Engenharia Civil – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2014.
Orientador: Prof. Dr Alessandro Vinícius Marques de Oliveira.

1. Aeroportos. 2. Transporte de passageiros. 3. Brasil. 4. Controle de tráfego aéreo. 5. Transporte aéreo. 6. Transportes. I. Filipe Alódio de Sousa. II. Centro Técnico Aeroespacial. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Divisão de Engenharia Civil. III. Análise da Taxa de Penetração de Mercado do Modal Aéreo no Brasil

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOUSA, Filipe Alódio de. **Análise da Taxa de Penetração de Mercado do Modal Aéreo no Brasil**. 2014. 145f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Filipe Alódio de Sousa

TÍTULO DO TRABALHO: Análise da Taxa de Penetração de Mercado do Modal Aéreo no Brasil

TIPO DO TRABALHO/ANO: Graduação / 2014

É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias deste trabalho de graduação e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

Filipe Alódio de Sousa

Filipe Alódio de Sousa

Av. Armindo Moura, 581, Boa Viagem

CEP 51.130-180

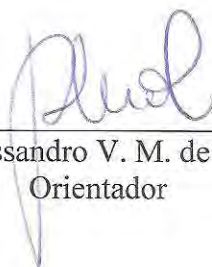
Recife-PE

**ANÁLISE DA TAXA DE PENETRAÇÃO DE MERCADO DO MODAL AÉREO NO
BRASIL**

Essa publicação foi aceita como Relatório Final de Trabalho de Graduação



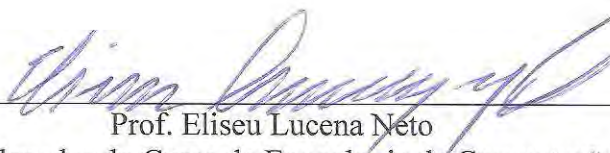
Filipe Alódio de Sousa
Autor



Prof. Alessandro V. M. de Oliveira
Orientador



Prof.ª Rogéria de Arantes Gomes Eller
Relatora



Prof. Eliseu Lucena Neto
Coordenador do Curso de Engenharia de Computação

São José dos Campos, 24 de novembro de 2014

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Alessandro V. M. de Oliveira, pela disponibilidade e dedicação em me auxiliar durante a confecção e redação deste Trabalho de Graduação – sempre contribuindo com comentários e sugestões valiosas.

Agradeço também aos meus amigos, em especial aos meus colegas de alojamento. Colegas, aliás, é uma palavra que não faz jus à relação que construímos durante 5 anos de convivência, primeiramente no H20B-111 e depois, por motivo de força maior, no H8A-115. Sem vocês, meu período de faculdade teria sido muito mais árduo e infinitamente mais chato. Tenho certeza que ganhei verdadeiros irmãos.

À minha família, um agradecimento especial pelo suporte dado tanto durante o meu período de graduação no ITA quanto durante os dois anos de cursinho que o precederam. O apoio de vocês foi, com certeza, fundamental. Agradeço especialmente à minha mãe, por me motivar a fazer este trabalho com suas semanais perguntas a respeito do meu progresso.

Agradeço, por fim, à minha namorada, pela compreensão que teve durante esse período atribulado e pelo seu esforço em me auxiliar em tudo que estava ao seu alcance. A todos, meu sincero “obrigado”.

RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo principal avaliar a taxa de penetração do modal aéreo no Brasil e compará-la à realidade mundial. Para isso, efetuou-se a modelagem da variação da razão entre o número de passageiros transportados (pax) e a população de um país em função do seu PIB *per capita* e do crédito disponível, para uma base de mais de 200 países no período de 2000 a 2013. O resultado permitiu avaliar o comportamento da taxa de penetração nacional em relação à global. Dado o estado relativamente incipiente em que se encontra a aviação civil brasileira quando comparada aos grandes mercados mundiais, a falta de estudos que tratem especificamente sobre esse tema e a grande importância que se tem dado ao assunto recentemente – com o Governo Federal tendo anunciado pacotes de fomento à aviação regional, por exemplo – o escopo desse trabalho é de interesse estratégico tanto para o mercado quanto para a máquina pública.

ABSTRACT

The main goal of this work is to evaluate the penetration rate of the air passenger transportation in Brazil when compared to the rest of the world. For this a modeling of the variation of the ratio between the number of passengers carried (pax) and the country's population according to its *GDP per capita* and the available credit, for a database with more than 200 countries between the years of 2000 and 2013. The results allowed an evaluation of the behavior of the national penetration rate in comparison to the worldwide trend. Given the relatively incipient status of the Brazilian civil aviation when compared to the world's biggest markets, the lack of studies concerning this particular subject and the great importance that has been given to this topic lately – with the Federal Government announcing policies to encourage regional aviation, for example – the scope of this work is strategic both for the market and the public administration.

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Resultado da regressão linear múltipla a efeitos fixos da taxa de penetração pelo PIB per capita e o crédito disponível.....</i>	<i>13</i>
<i>O resultado obtido na análise pode ser expresso em forma gráfica pelo plano a seguir.2.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 3: Contraste entre a taxa de penetração real e a esperada do modal aéreo no Brasil</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 4: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a dummy BRICS</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 5: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a dummy cont</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 6: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a dummy G20emerg</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 7: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a dummy top25IDH.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 8: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a dummy CHN (relativa à China).....</i>	<i>22</i>
<i>Tabela 9: Resultado da regressão linear múltipla a efeitos fixos da taxa de penetração em função do PIB per capita, crédito e Índice de Gini.....</i>	<i>22</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Representação gráfica de uma regressão linear múltipla</i>	10
<i>Figura 2: Representação da heterogeneidade dos dados dentro de cada entidade (país)</i>	11
<i>Figura 3: Amostra da base de dados trabalhada no Stata v11</i>	12
<i>Figura 4: Representação gráfica do contraste entre a taxa de penetração no Brasil (pontos em azul) e o comportamento mundial (plano)</i>	14
<i>Figura 5: Representação gráfica da evolução da taxa de penetração real e esperada do modal aéreo no Brasil</i>	16
<i>Figura 6: Capa de julho de 2013 da revista The Economist ilustrando a desaceleração dos BRICS</i>	17
<i>Figura 7: Representação gráfica do resultado da regressão, acrescentada a dummy BRICS</i>	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Histórico	1
1.2. Motivação	1
1.3. Objetivos.....	2
1.4. Contribuição	2
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE PENETRAÇÃO DE MERCADO.....	4
2.1. Introdução	4
2.2. Detalhamento	4
2.2.1. Aplicação à Aviação Civil.....	4
2.2.2. Métrica de Penetração Utilizada.....	5
3. METODOLOGIA DA ABORDAGEM ESTATÍSTICA.....	7
3.1. Introdução	7
3.2. Compilação dos Dados	7
3.3. Regressões Lineares Múltiplas	8
3.4. Regressões Lineares Múltiplas de Efeitos Fixos	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
4.1. Introdução	12
4.2. Resultados Obtidos	12
4.2.1. Resultado Principal.....	12
4.2.2. Outros Resultados.....	16
4.2.3. Análises Testadas e Rejeitadas	20
5. ANÁLISE CRÍTICA	24
5.1. Introdução	24
5.2. Autocrítica.....	24
6. CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS FINAIS	26
BIBLIOGRAFIA	27
ANEXOS.....	28
Anexo 1: Base de Dados relativa ao ano de 2013.....	28
Anexo 2: Do-file construída no software Stata v11	34

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

Desde sua aurora, na primeira metade do século XX, a aviação civil sofreu diversas mudanças em relação a público-alvo, *customer experience* e popularidade. Inicialmente, até pela alta complexidade envolvida no processo de fornecer deslocamento aéreo seguro à população civil, a carteira de clientes era restrita e o posicionamento das linhas aéreas se assemelhava ao de um hotel 5 estrelas, com preços altos e serviços *premium* para atender sua clientela, quase exclusivamente composta pelas mais altas classes da sociedade. Essa fase da indústria da aviação-civil é muito bem retratada pelas atividades da Pan American Airlines, a maior gigante do período, cujo luxo e refinamento dos serviços fez com que ficasse conhecida como a “Ritz-Carlton das companhias aéreas”.

Da mesma forma, a início da derrocada da Pan Am na década de 1970 – quase que coincidente com o surgimento da Southwest, a primeira companhia aérea a adotar a filosofia *lowcost* – marcou o começo do fim dessa primeira fase da aviação civil. A popularização das companhias aéreas que adotaram o conceito *lowcost* como seu *business model* provocou uma intensa democratização do modal aéreo entre as faixas economicamente menos favorecidas da sociedade, mudando completa e definitivamente a cara da aviação civil. Estamos na “Era dos Mega-Aeroportos”, com milhares de passageiros movimentados todos os dias e uma nova gama de desafios a serem enfrentados.

Como geralmente ocorre nas grandes guinadas socioeconômicas, os países em desenvolvimento aderem às mudanças com certo atraso. Nesses países o modal aéreo ainda não atingiu seu máximo potencial, apesar de em alguns casos suas populações já possuem considerável poder aquisitivo – como nos países dos BRICS.

1.2. Motivação

A evolução e o desenvolvimento de uma sociedade são medidos por seu bem-estar material. Dessa forma, se uma população passa a ter acesso a bens e serviços que propiciam

uma qualidade de vida superior, pode-se dizer que essa população atingiu um nível de bem-estar superior ao que estava inserida.

No contexto de transporte de pessoas, o modal aéreo desponta como a modalidade mais rápida e confiável de transporte. Assim, uma maior penetração do modal aéreo, configura uma evolução da qualidade de vida e do poder aquisitivo real da população, se tornando um importante indicador do aumento do capital disponível por cidadão em um país.

Dito isto, mensurar a taxa de penetração do modal aéreo torna-se importante não só para mapear oportunidades de negócios e/ou necessidade de políticas públicas de incentivo à indústria brasileira de aviação, mas também para servir como métrica do acesso dos brasileiros aos bens de consumo e serviços.

1.3. Objetivos

Esse trabalho tem por objetivo estudar a taxa de penetração do modal aéreo no Brasil, avaliando se o potencial dessa modalidade de transporte atingiu sua plenitude no país, quando comparado a mais de duzentos países com base em seu PIB *per capita* e crédito disponível.

Busca-se, nesse estudo, obter, através de uma modelagem estatística, um comportamento padrão da taxa de penetração aérea com relação ao PIB *per capita* e do crédito disponível dos países estudados. De posse desse resultado, poderemos avaliar com precisão o posicionamento do Brasil em relação ao resto do mundo.

Aproveitaremos o contexto do estudo para avaliar se alguns fatores afetam intrinsecamente a taxa de penetração do modal aéreo em um país, tais quais as dimensões geográficas, um elevado Índice de Desenvolvimento Humano, etc.

1.4. Contribuição

A contribuição desse trabalho passa pela mensuração da evolução da qualidade de vida da população brasileira no âmbito dos transportes, através análise dos dados históricos da taxa de penetração do modal aéreo na sociedade brasileira e de sua comparação com a realidade mundial.

A taxa de penetração do modal aéreo no Brasil é um assunto simultaneamente pouco explorado e de grande importância tanto para a esfera do poder público quanto para a

iniciativa privada, uma vez que dele derivam tanto a identificação da necessidade de se implantar políticas públicas de fomento à aviação civil – como o recém-lançado programa governamental de incentivo à aviação regional – quanto a estimativa do mercado latente de aviação civil no Brasil.

O endereçamento desse mercado latente no Brasil é um processo em curso, iniciado com a chegada do modelo *lowcost* às companhias aéreas nacionais – marcada pela fundação da GOL Linhas Aéreas em 2001, apesar dela não ter se mantido exatamente fiel ao seu *business model* inicial. Paralelamente a essa mudança de mentalidade do mercado brasileiro, ocorreu recentemente um “inchamento” da classe média devido ao aumento da renda das classes mais baixas, levando a uma democratização da aviação civil no Brasil.

Assim, esse trabalho pode ser entendido como um indicador do atual estado da penetração do modal aéreo de transporte aéreo no Brasil em relação ao mundo, sinalizando um provável potencial de mercado ainda não endereçado e a necessidade de políticas públicas de fomento à aviação civil.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE PENETRAÇÃO DE MERCADO

2.1. Introdução

A fundamentação teórica para esta seção do trabalho foi construída através da leitura de livros e artigos na área de *marketing* e estratégia de mercado. A taxa de penetração de mercado é um tema amplamente debatido em publicações a respeito de métricas em *marketing*.

A taxa de penetração de um produto, ou serviço, nada mais é que a razão entre o número de consumidores que adquiriram tal produto/serviço em determinado intervalo de tempo e o número total de potenciais clientes. A taxa de penetração de mercado é uma das variáveis que deve ser avaliada sempre que se deseja adentrar novos mercados, em especial quando se pretende conduzir um processo de internacionalização.

Dessa forma, a taxa de penetração pode ser interpretada como uma métrica de maturação de um mercado: quanto maior a taxa de penetração, maior a porcentagem de potenciais consumidores com acesso efetivo ao produto e, assim, maior a proximidade do seu estado de saturação. Em outras palavras: quanto menor a taxa de penetração de um produto ou serviço em um mercado, maior o potencial de crescimento que esse mercado apresenta.

2.2. Detalhamento

2.2.1. Aplicação à Aviação Civil

Como mencionado anteriormente, a taxa de penetração pode ser usada como medida de popularidade de uma marca ou categoria e pode ser definida como a razão entre o número de consumidores e a população do mercado relevante total. Assim:

$$\text{Taxa de Penetração (\%)} = \frac{\text{Consumidores de um determinado produto (\#)}}{\text{População total (\#)}}$$

No âmbito desse estudo, o mercado a ser estudado é o de aviação civil no Brasil. Para isso, a primeira preocupação deve ser de definir qual é o mercado potencial da aviação

comercial brasileira. Em consonância com o atual movimento de popularização da aviação civil no Brasil, optou-se por considerar que qualquer brasileiro é um potencial cliente do modal aéreo. De fato, segundo dados do Ministério de Turismo, em 2011, em 48,5% dos domicílios brasileiros pelo menos um de seus residentes realizou pelo menos uma viagem doméstica, rotineira ou internacional. Em 2007, esse número era de apenas 43,4%. Em 2005, de 37,3%. Essa tendência crescente dá suporte à decisão de considerar que todo brasileiro é um potencial passageiro aéreo. Para expandir esse raciocínio a nível global basta fazer uma observação do panorama mundial: em um mercado maduro, como o dos EUA, um cidadão médio viaja cerca de 4 vezes por ano, ou seja, praticamente toda população americana é usuária de transporte aéreo.

Dessa forma, a tendência global é que, em países com mercado de aviação civil mais maduro, praticamente toda a população residente seja usuária desse tipo de modal de transporte. Assim, de maneira idêntica ao que se considerou para o Brasil, se estabeleceu nesse trabalho que qualquer cidadão de qualquer país do mundo é um potencial passageiro aéreo, já que o amadurecimento do mercado de aviação de um país qualquer – com todos seus pré-requisitos de aumento de poder aquisitivo e de acesso a bens de consumo – tenderia a gerar uma universalização do acesso ao modal aéreo.

2.2.2. Métrica de Penetração Utilizada

Entendidas a definição e a usabilidade do conceito de taxa de penetração, bem como qual a população potencial total que será considerada nesse estudo, o próximo passo é estabelecer a métrica que melhor representa a razão entre os usuários efetivos dos serviços de aviação comercial e a população de um país.

Em qualquer país do mundo, podemos dizer que o número de passageiros aéreos transportados em determinado ano pode ser dado pelo produto entre a população do país, a taxa real de penetração do modal aéreo naquele país e o número médio de viagens aéreas que cada um desses passageiros efetivos fez. Isto é:

$$Pax (\#) = Pop. (\#) \times Penetração (\%) \times \frac{Nr. de viagens (\#)}{Nr. de passageiros efectivos (\#)}$$

A taxa de penetração real, que aparece da equação acima, é muito difícil de ser obtida. Isso porque requer o monitoramento dos dados de identificação pessoal – nome completo, RG, ou outros – de cada um dos passageiros transportados em um país no período de um ano.

Só assim se poderia obter o número de passageiros efetivos e, assim, calcular o número médio de viagens que cada um desses indivíduos faz por ano.

Multiplique-se esse esforço pelos 14 anos do período de 2000 a 2013 ao qual esse estudo se refere e novamente pelos mais de 200 países representados na base de dados deste trabalho e chegar-se-ia à beira do irrealizável. Logo, optou-se por adotar um indicador da taxa de penetração ao invés da taxa de penetração real.

Da equação acima, tem-se que a taxa de penetração real pode ser descrita como:

$$\text{Penetração (\%)} = \frac{\text{Pax (\#)}}{\text{Pop. (\#)} \times \frac{\text{Nr.de viagens (\#)}}{\text{Nr.de passageiros efectivos (\#)}}}$$

Adotou-se, como hipótese simplificadora, a razão entre o número de passageiros aéreos transportados num país em determinado ano e a população deste mesmo país como o indicador da taxa de penetração do modal aéreo. Ou seja:

$$\text{Indicador de penetração} = \frac{\text{Pax (\#)}}{\text{Pop. (\#)}}$$

$$\text{Penetração real (\%)} = \frac{\text{Indicador de penetração (\%)}}{\frac{\text{Nr.de viagens (\#)}}{\text{Nr.de passageiros efectivos (\#)}}}$$

Observa-se há uma tendência de queda do número médio de viagens por passageiro efetivo à medida que o mercado de aviação civil de um país amadurece. Isso porque quanto mais popular o modal aéreo se torna, mais indivíduos de renda mais baixa terão condições de viajar. Estes indivíduos, por sua vez, tendem a viajar menos vezes por ano quando comparados a outros mais abastados. Assim, quanto mais popular o modal aéreo em determinado país e época, menor o número médio de viagens por passageiro efetivo.

Dessa forma, o indicador de taxa de penetração adotado é sistematicamente menor que a taxa de penetração real. Ou seja: a adoção da razão entre número de passageiros aéreos transportados e a população como indicador da taxa de penetração do modal aéreo em determinado país e período configura uma representação conservadora da realidade.

3. METODOLOGIA DA ABORDAGEM ESTATÍSTICA

3.1. Introdução

Nessa seção será abordado o formato em que os dados foram compilados, o embasamento teórico das regressões lineares e das regressões lineares a efeitos fixos. Para tanto foram utilizados materiais de aula da Universidade de Princeton e o livro *Econometria Básica* de GUJARATI, Damodar N..

Aqui se discorrerá ainda sobre a adoção do formato de compilação dos dados em painel e a utilização de regressões lineares simples e de efeitos fixos dependendo da situação, bem como as implicações dessas escolhas.

3.2. Compilação dos Dados

Há, basicamente, quatro estruturas de dados possíveis para estudos em econometria: transversal, em série temporal, transversal agrupada e longitudinal (ou em painel).

- Estrutura de dados transversal: Esse tipo de estruturação de dados consiste em monitorar uma ou mais variáveis em uma amostra de indivíduos, domicílios, empresas, cidades, países ou uma variedade de outras unidades tomada precisamente no mesmo período de tempo;
- Estrutura de dados em série temporal: Consiste no monitoramento do comportamento de uma ou mais variáveis de um único indivíduo no tempo. É bastante útil em econometria porque muitas vezes eventos passados podem ter influência determinante sobre os futuros;
- Estrutura de dados transversal agrupada: Consiste em ampliar a amostra de uma estrutura transversal comum pelo agrupamento de amostras distintas em períodos de tempo distintos;
- Estrutura de dados longitudinal ou em painel: Trata-se de uma série temporal para cada entidade de uma estrutura transversal de dados.

Nesse estudo, pretendemos dar cobertura tanto geográfica, englobando uma base de mais de 200 países, quanto cronológica, monitorando esses países durante um período de 14

anos, entre 2000 e 2014. Dessa forma, a estruturação de dados em painel é a mais adequada para o resultado aqui pretendido.

As grandezas que serão protagonistas do corpo principal de análises desse trabalho são:

- $\frac{Pax}{População}$: A razão entre o número de passageiros aéreos transportados em um ano e a população do país nesse mesmo ano será o indicador da taxa de penetração do modal aéreo utilizado nesse trabalho, como discutido anteriormente;
- PIB *per capita*, PPP: A razão entre o PIB dos países e a população dos mesmos, ano a ano e em US\$ atuais, corrigida pela paridade do poder de compra;
- Crédito disponível: O crédito disponibilizado pelas instituições financeiras de um país em termos de porcentagem do PIB daquele país em determinado ano.

Para efetuar as análises necessárias neste trabalho, utilizou-se o *software* Stata v11, considerando-se resultados que obtivessem significância igual ou superior a 95%.

A estruturação de dados em painel apresenta duas vantagens principais. Primeiramente, é possível incorporar certas particularidades de cada uma das entidades transversais componentes da base de dados. No caso deste trabalho, é valioso levar em consideração as diferenças estruturais entre os países componentes do painel, pois é de se esperar que países diferentes apresentem uma relação própria entre a taxa de penetração do modal aéreo, o PIB *per capita* e o crédito disponível. Outra vantagem é a possibilidade de avaliar o efeito de políticas públicas e/ou outras mudanças macroeconômicas em cada uma das entidades transversais componentes da base de dados, apesar desse estudo não fazer uso dessa possibilidade.

Para construção do painel desse trabalho, se utilizou os dados disponibilizados *online* pelo World Bank. Uma amostra da planilha resultante está representada no anexo 1 deste trabalho.

3.3. Regressões Lineares Múltiplas

Primeiramente, é preciso entender o que se espera obter como resultado de uma regressão linear. Para isso é preciso dominar os conceitos de causalidade e *ceteris paribus* em econometria.

Pode-se dizer, simplificadaamente, que em análises econométricas a relação de causalidade entre duas ou mais variáveis é a hipótese a ser comprovada. Uma forma de interpretar qualquer análise econométrica é a entender como o contraponto entre a hipótese que se quer provar – que a taxa de penetração do modal aéreo está relacionada ao PIB *per capita* e ao crédito disponível, no caso desse trabalho – e a hipótese nula H_0 , segundo a qual não há relação de causalidade entre as variáveis monitoradas.

O conceito de *ceteris paribus* – que significa “mantidas inalteradas todas as outras variáveis” – pode ser entendido como um pré-requisito para que se possa efetivamente comprovar uma relação de causalidade entre duas ou mais variáveis. Nesse estudo, busca-se mitigar o efeito de outros fatores sobre a taxa de penetração do modal aéreo através do aumento do número de observações, que chegam a mais de 1500, e da escolha do modelo regressões lineares múltiplas, que permite avaliar a correlação da variável dependente em relação a mais de uma variável independente.

Como já mencionado, nesse estudo a variável independente é a taxa de penetração do modal aéreo, representada pelo indicador definido pela razão entre o número de passageiros aéreos e a população de um país, e as variáveis independentes são o PIB *per capita* e o crédito disponível desse país. Um modelo de regressão linear múltipla com duas variáveis independentes pode ser escrito na forma geral como se segue:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$$

Nessa equação β_0 é o termo independente (altura em que o plano definido pela mesma equação toca o eixo Oy), β_1 mede a variação de y com a variável x_1 , β_2 mede a variação de y com a variável x_2 e o termo u é o erro. Pode-se entender o termo u como o desvio do comportamento esperado devido a todos os fatores não incluídos no modelo.

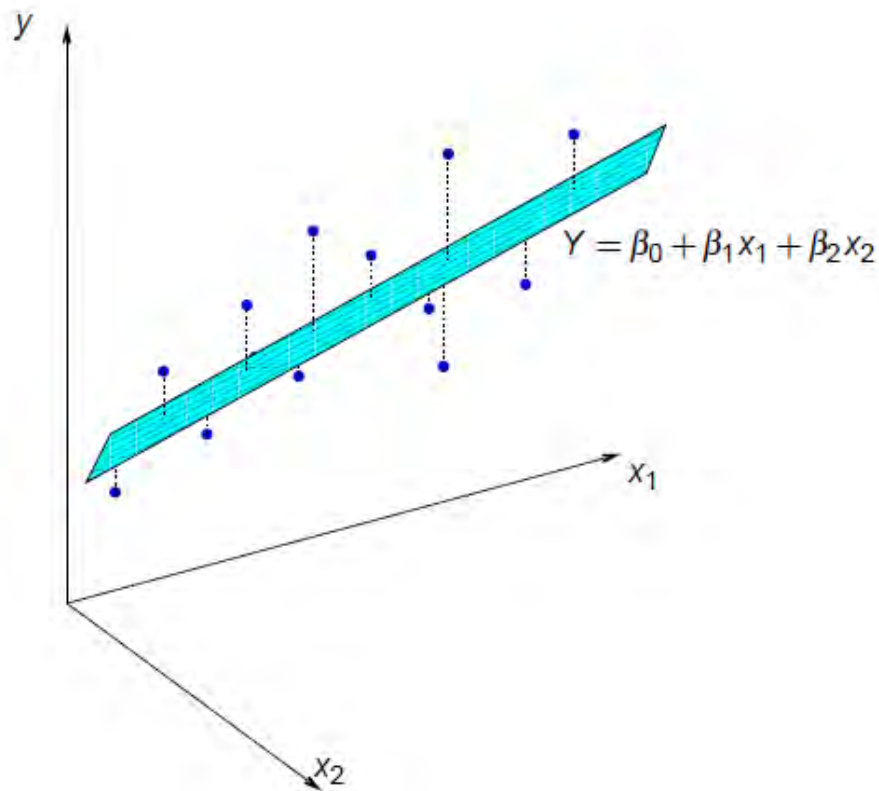


Figura 1: Representação gráfica de uma regressão linear múltipla

Nota-se que, com o tratamento estatístico dos dados de taxa de penetração do modal aéreo através de um modelo de regressão linear múltiplo de duas variáveis independentes – a saber PIB *per capita* e crédito disponível – será obtida a equação de um plano capaz de expressar graficamente a interdependência entre essas 3 variáveis.

3.4. Regressões Lineares Múltiplas de Efeitos Fixos

O modelo de regressões lineares múltiplas a efeitos fixos é uma modificação do modelo padrão de regressões lineares múltiplas. Sua utilização é recomendável em casos em que, como neste estudo, há interesse exclusivo de analisar o impacto de variáveis que variam com o tempo.

A análise a efeitos fixos permite explorar a relação entre as variáveis dependentes e independentes respeitando as particularidades intrínsecas a cada uma das entidades do banco de dados em painel. No contexto desse estudo, a análise a efeitos fixos permite que se explore a relação entre o PIB per capita e o crédito disponível e a taxa de penetração do modal aéreo levando em consideração as idiossincrasias de cada um dos países presentes na base de dados.

Quando utilizamos uma análise a efeitos fixos, consideramos que algumas características exclusivas e invariantes com o tempo das entidades da base de dados longitudinal influenciarão ou enviesarão o relacionamento entre as variáveis dependentes ou independentes. O modelo de análise a efeitos fixos ajuda a garantir um monitoramento mais abrangente dos fatores de influência na variável dependente.

Nesse estudo, utilizou-se a análise a efeitos fixos para explorar a heterogeneidade entre os países da base de dados. A heterogeneidade dos dados dentro de cada entidade está ilustrada na figura a seguir.

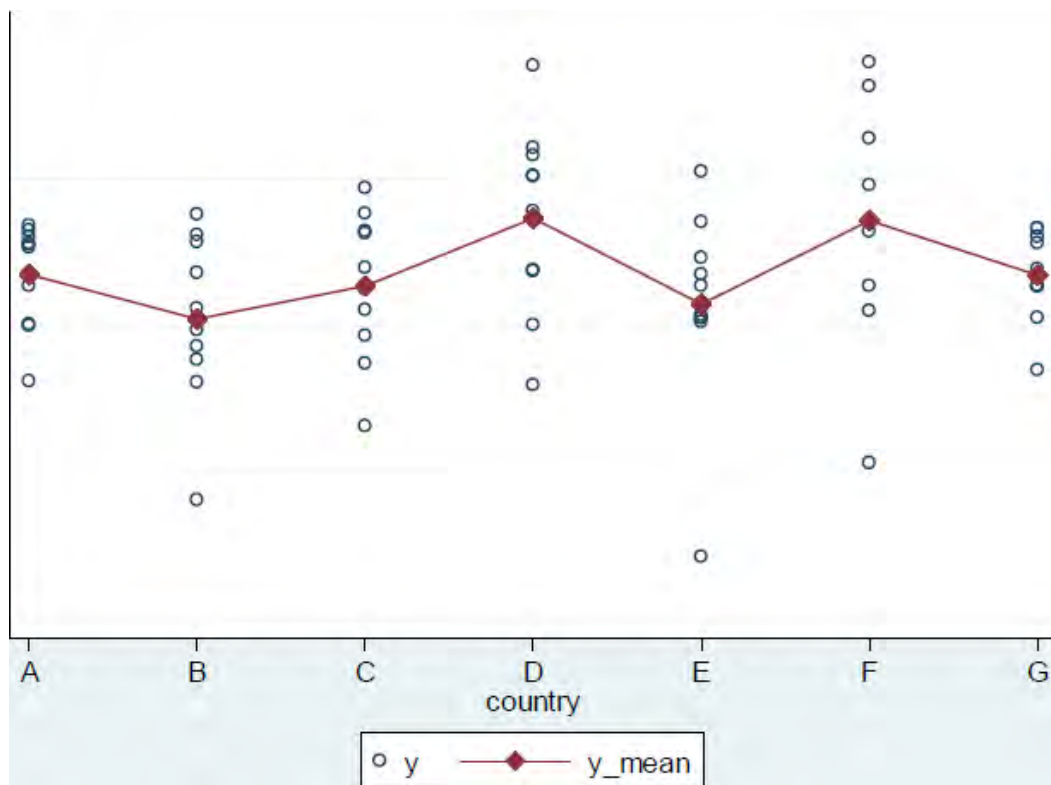


Figura 2: Representação da heterogeneidade dos dados dentro de cada entidade (país)

Em resumo, uma análise de regressão linear múltipla a efeitos fixos é análoga a uma análise de regressão linear múltipla comum onde, além das variáveis independentes e da dependente, acrescenta-se uma variável *dummy* para cada uma das entidades do painel de dados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

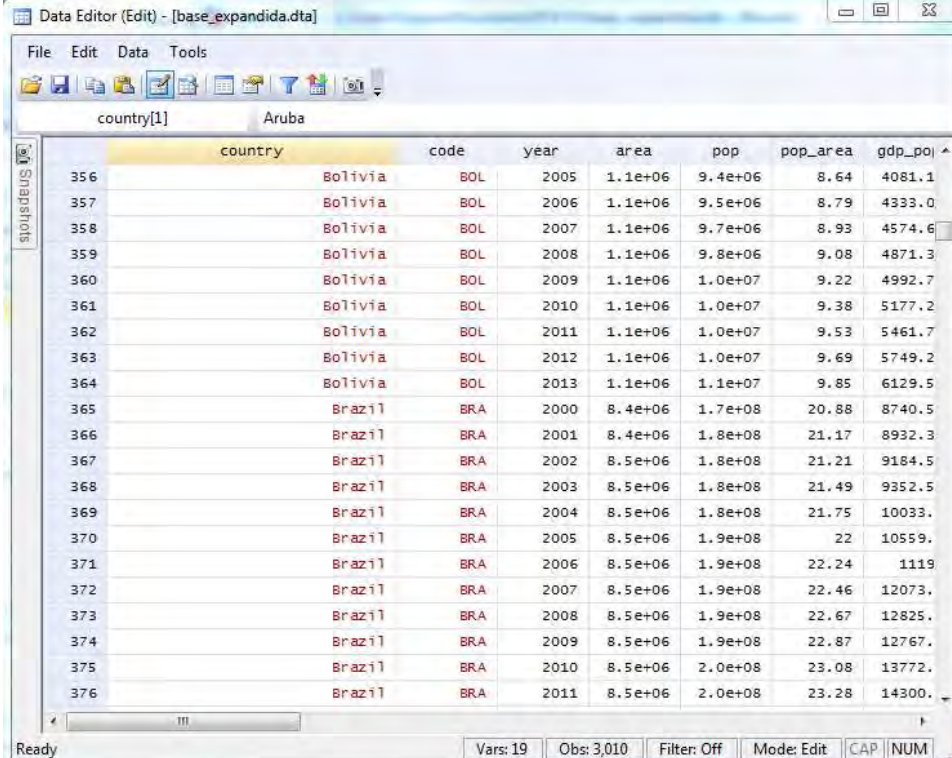
4.1. Introdução

Nesse capítulo são apresentados os resultados obtidos através da análise da base de dados de mais de 200 países coletada no site do Grupo World Bank em 11 de julho de 2014. Além da documentação dos resultados, parte-se para uma análise da verossimilhança dos mesmos com base no panorama macroeconômico global.

4.2. Resultados Obtidos

4.2.1. Resultado Principal

A base de dados desse trabalho foi construída em painel e contém dados de PIB *per capita*, crédito disponível, número de passageiros transportados, população, entre outros, de mais de 200 países entre os anos 2000 e 2013, inclusive.



	country	code	year	area	pop	pop_area	gdp_per
356	Bolivia	BOL	2005	1.1e+06	9.4e+06	8.64	4081.1
357	Bolivia	BOL	2006	1.1e+06	9.5e+06	8.79	4333.0
358	Bolivia	BOL	2007	1.1e+06	9.7e+06	8.93	4574.6
359	Bolivia	BOL	2008	1.1e+06	9.8e+06	9.08	4871.3
360	Bolivia	BOL	2009	1.1e+06	1.0e+07	9.22	4992.7
361	Bolivia	BOL	2010	1.1e+06	1.0e+07	9.38	5177.2
362	Bolivia	BOL	2011	1.1e+06	1.0e+07	9.53	5461.7
363	Bolivia	BOL	2012	1.1e+06	1.0e+07	9.69	5749.2
364	Bolivia	BOL	2013	1.1e+06	1.1e+07	9.85	6129.5
365	Brazil	BRA	2000	8.4e+06	1.7e+08	20.88	8740.5
366	Brazil	BRA	2001	8.4e+06	1.8e+08	21.17	8932.3
367	Brazil	BRA	2002	8.5e+06	1.8e+08	21.21	9184.5
368	Brazil	BRA	2003	8.5e+06	1.8e+08	21.49	9352.5
369	Brazil	BRA	2004	8.5e+06	1.8e+08	21.75	10033.
370	Brazil	BRA	2005	8.5e+06	1.9e+08	22	10559.
371	Brazil	BRA	2006	8.5e+06	1.9e+08	22.24	1119
372	Brazil	BRA	2007	8.5e+06	1.9e+08	22.46	12073.
373	Brazil	BRA	2008	8.5e+06	1.9e+08	22.67	12825.
374	Brazil	BRA	2009	8.5e+06	1.9e+08	22.87	12767.
375	Brazil	BRA	2010	8.5e+06	2.0e+08	23.08	13772.
376	Brazil	BRA	2011	8.5e+06	2.0e+08	23.28	14300.

Figura 3: Amostra da base de dados trabalhada no Stata v11

Como resultado principal desse trabalho, fez-se uma análise de regressão linear múltipla a efeitos fixos nessa base longitudinal. O resultado nos permitirá avaliar o desempenho do Brasil em relação à média global e discorrer sobre a diferença entre o comportamento esperado para o Brasil, caso seguisse perfeitamente o “padrão global” e o comportamento efetivo do Brasil de acordo com os dados empíricos presentes na base. O resultado dessa análise está resumido na tabela a seguir.

Tabela 1: Resultado da regressão linear múltipla a efeitos fixos da taxa de penetração pelo PIB *per capita* e o crédito disponível

```
. xtreg pax_pop gdp_pop credit, fe
```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: **index**

Number of obs	=	1832
Number of groups	=	160
obs per group: min	=	1
avg	=	11.4
max	=	14
F(2,1670)	=	53.99
Prob > F	=	0.0000

R-sq: within = **0.0607**
 between = **0.2154**
 overall = **0.1767**

corr(u_i, xb) = **0.1425**

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pax_pop						
gdp_pop	.0000108	3.40e-06	3.17	0.002	4.10e-06	.0000175
credit	.0083132	.0009324	8.92	0.000	.0064845	.010142
_cons	.1933779	.0782301	2.47	0.014	.0399385	.3468173
sigma_u	1.6011574					
sigma_e	.71125837					
rho	.83519367	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(159, 1670) = **60.26** Prob > F = **0.0000**

A relevância estatística dos resultados obtidos é verificada através dos testes estatísticos P-valor e Teste T.

O Teste T verifica se a solução obtida pela análise estatística é mais significativa que a solução trivial (com todos os coeficientes nulos). Outra forma de interpretar esse teste é imaginá-lo como uma confrontação entre a hipótese H_1 defendida por este trabalho (de que as variáveis independentes efetivamente explicam a variável dependente) e a hipótese H_0 de que não há correlação entre as variáveis independentes e a dependente. Para amostras com mais de 120 observações, como é o caso da deste estudo, valores superiores a 1,66 são suficientes para conferir uma significância de 95% aos coeficientes calculados.

O teste do P-valor também confronta a hipótese testada com a hipótese nula. Um valor inferior a 0,05 no teste do P-valor indica que o coeficiente obtido apresenta uma significância superior a 95%. O teste F também resultou em um valor menor que 0,05, indicando uma significância maior que 95%. O valor “rho”, especificado na tabela, designa qual fração da

variância é devida aos erros relativos às entidades do painel. A tabela 1 também mostra a correlação entre os erros u_i das entidades do painel e as variáveis regressoras.

Pode-se observar que tanto os coeficientes que representam a variação da razão entre passageiros aéreos transportados e população com as variáveis independentes quanto a constante apresentam significância superior a 95%. Dessa forma, os resultados obtidos podem ser sintetizados pela equação a seguir.

$$\frac{pax}{pop} = 0.1933779 + 0.0000108 \times \frac{PIB}{pop} + 0.0083132 \times crédito$$

O resultado obtido na análise pode ser expresso em forma gráfica pelo plano a seguir.²

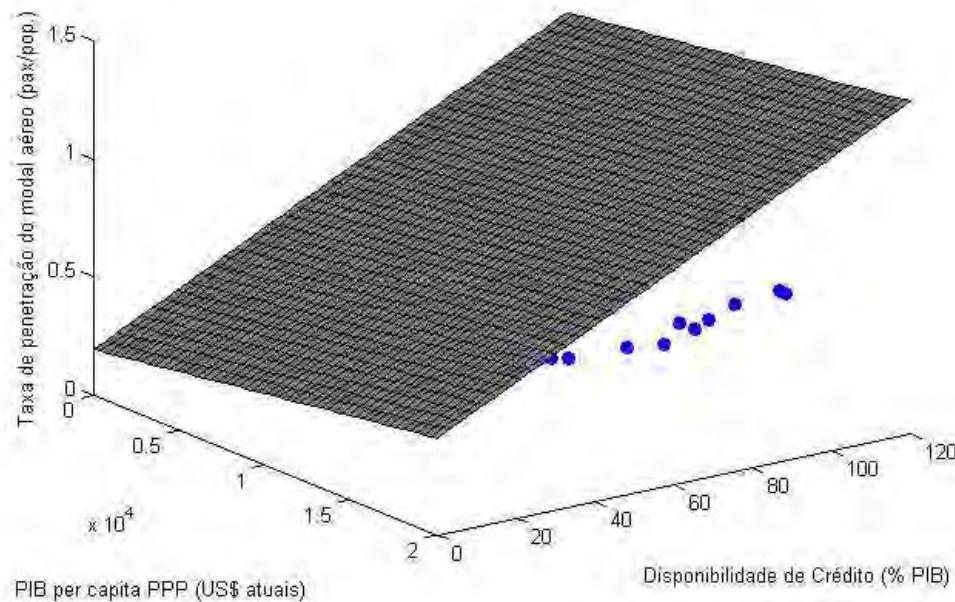


Figura 4: Representação gráfica do contraste entre a taxa de penetração no Brasil (pontos em azul) e o comportamento mundial (plano)

Aplicando a equação do plano aos dados de PIB *per capita* e crédito disponível do Brasil presentes na base de dados, obtêm-se a taxa de penetração teórica do modal aéreo, ou seja, a taxa de penetração que se esperaria do Brasil, caso o país seguisse a tendência observada mundialmente. Obtidos esses resultados, pode-se compará-los aos dados empíricos e, dessa forma, avaliar o desempenho brasileiro quanto à popularidade do transporte aéreo. Os resultados estão expressos na tabela a seguir.

Tabela 3: Contraste entre a taxa de penetração real e a esperada do modal aéreo no Brasil

Ano	Taxa de Penetração		Diferença (%)
	Teórica	Observada	
2000	0.89	0.18	-79.66%
2001	0.89	0.19	-78.71%
2002	0.91	0.2	-78.07%
2003	0.91	0.18	-80.21%
2004	0.91	0.19	-79.01%
2005	0.93	0.2	-78.42%
2006	1.03	0.22	-78.73%
2007	1.09	0.24	-77.99%
2008	1.14	0.31	-72.75%
2009	1.11	0.35	-68.33%
2010	1.14	0.38	-66.74%
2011	1.18	0.45	-61.98%
2012	1.27	0.48	-62.26%
2013	1.27	0.48	-62.24%

Nota-se que o indicador da taxa de penetração do modal aéreo adotado (a razão entre passageiros aéreos transportados e população) apresenta uma diferença sistemática entre os seus valores calculados teoricamente e os coletados na base de dados, no caso brasileiro. Pode-se afirmar que o Brasil possui uma taxa de penetração do modal aéreo bastante inferior ao que seria de se esperar com base no comportamento mundial traçado. Os valores observados estão, em média, 73,22% abaixo dos valores teóricos.

Observa-se também que o país vem diminuindo essa diferença com o passar dos anos: a diferença entre os valores observados e teóricos, que era de 79,66% em 2000, caiu para 62,24% em 2013. A evolução da taxa de penetração pode ser melhor visualizada no gráfico a seguir.

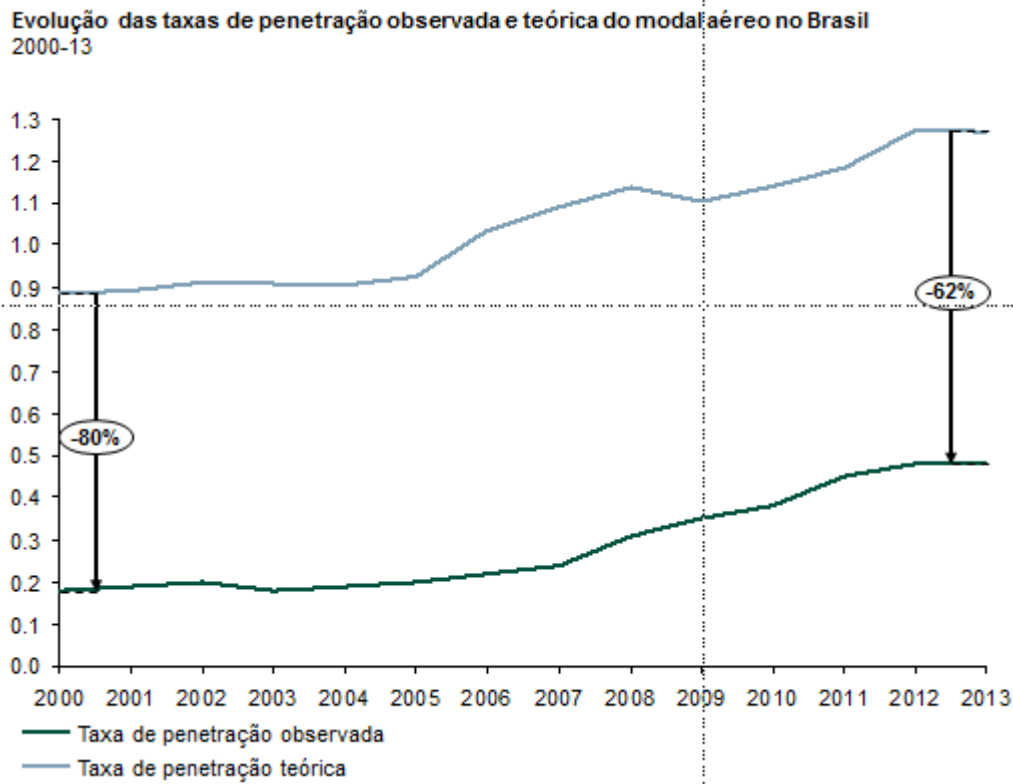


Figura 5: Representação gráfica da evolução da taxa de penetração real e esperada do modal aéreo no Brasil

Com os resultados obtidos, fica evidente que a indústria brasileira de aviação comercial ainda não atingiu a sua maturidade. As análises feitas podem ser interpretadas como um indicador de que, para um país com a robustez econômica que tem, o Brasil apresenta uma taxa de penetração do modal aéreo inferior ao que seria de se esperar. Em poucas palavras: ainda há espaço para o crescimento e a popularização do transporte aéreo entre a população do Brasil.

4.2.2. Outros Resultados

De posse da base de dados em painel construída, decidiu-se fazer algumas análises extras para avaliar como alguns países ou grupos de países se comportam em comparação à tendência mundial.

Para isolar a tendência particular desses países / grupos de países, partiu-se para uma análise de regressão linear múltipla comum e acrescentando-se variáveis *dummy* que

permitissem o isolamento dos grupos a serem estudados, para que suas características particulares pudessem ser estudadas.

Foram escolhidos para passar por essa verificação:

- Os países dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) – por comporem o grupo dos países emergentes “mais promissores”, concentrando a atenção da mídia internacional;
- Os países com dimensões continentais – por acreditar-se que países em que as dimensões dos trajetos são maiores, haverá uma tendência maior de adoção do modal aéreo.

A análise dos países componentes do grupo dos BRICS foi motivada, entre outros fatores, pela intensa presença desses grupos nos holofotes, muitas vezes sendo apontados como novos “centros gravitacionais” da geopolítica mundial, embora as últimas manchetes não sejam tão animadoras.



Figura 6: Capa de julho de 2013 da revista *The Economist* ilustrando a desaceleração dos BRICS

Os resultados da análise para os BRICS estão expostos na tabela abaixo, obtida como *output* do *software* Stata v11.

Tabela 4: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a dummy BRICS

```
. regress pax_pop gdp_pop credit BRICS
```

Source	SS	df	MS			
Model	1957.71119	3	652.570396	Number of obs =	1832	
Residual	5666.21018	1828	3.09967734	F(3, 1828) =	210.53	
				Prob > F	= 0.0000	
				R-squared	= 0.2568	
				Adj R-squared	= 0.2556	
				Root MSE	= 1.7606	
Total	7623.92137	1831	4.16380195			

pax_pop	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdp_pop	.0000444	2.33e-06	19.10	0.000	.0000399	.000049
credit	.0056696	.0007326	7.74	0.000	.0042327	.0071064
BRICS	-.6226784	.2174267	-2.86	0.004	-1.049109	-.1962474
_cons	-.1755365	.0662509	-2.65	0.008	-.3054718	-.0456011

O resultado obtido, como pode ser notado através dos testes T e do P-valor, possuem relevância estatística, com significância superior a 95%. Observando-se o coeficiente obtido para a variável *dummy* BRICS, interpreta-se, por seu valor negativo, que o grupo dos BRICS possui uma taxa de penetração sistematicamente inferior ao que se poderia esperar, tendo em vista a realidade econômica do grupo.

O resultado pode ser graficamente representado pelo gráfico a seguir.

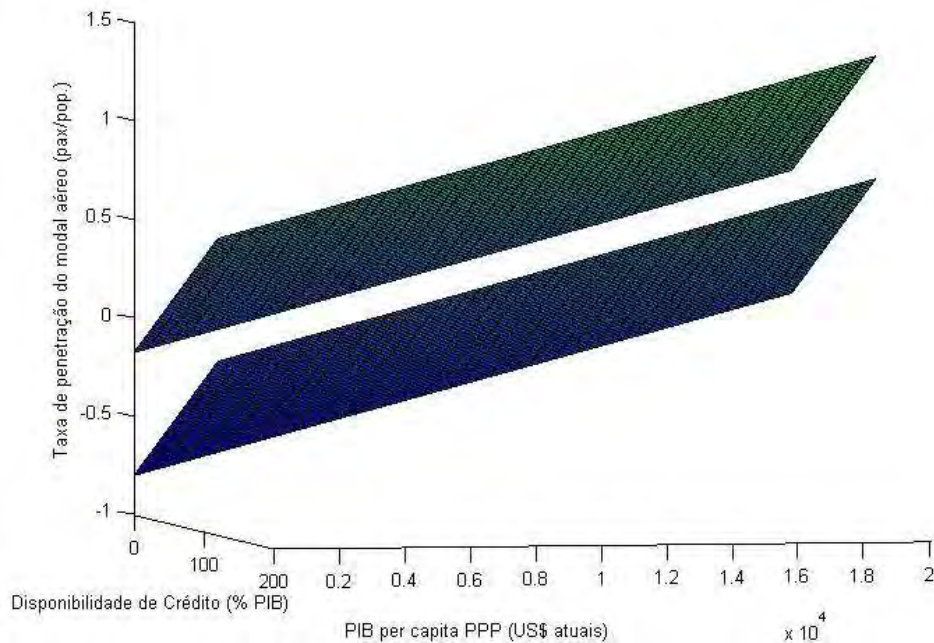


Figura 7: Representação gráfica do resultado da regressão, acrescentada a *dummy* BRICS

Para a análise dos países com dimensões continentais, criou-se uma variável *dummy* que permitiu isolar os 10 países com maiores áreas territoriais presentes na base de dados, resultando na seguinte lista:

- Argélia;
- Argentina;
- Austrália;
- Brasil;
- Canadá;
- Cazaquistão;
- China;
- Estados Unidos da América;
- Índia;
- Rússia.

Assim, obteve-se o resultado explicitado na tabela a seguir.

Tabela 5: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a *dummycont*

```
. regress pax_pop gdp_pop credit cont
```

Source	SS	df	MS			
Model	1958.79335	3	652.931118	Number of obs =	1832	
Residual	5665.12802	1828	3.09908535	F(3, 1828) =	210.69	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.2569	
				Adj R-squared =	0.2557	
Total	7623.92137	1831	4.16380195	Root MSE =	1.7604	

pax_pop	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdp_pop	.0000452	2.31e-06	19.57	0.000	.0000407	.0000497
credit	.005613	.0007298	7.69	0.000	.0041816	.0070444
cont	-.487569	.1667216	-2.92	0.003	-.8145538	-.1605842
_cons	-.1760217	.066218	-2.66	0.008	-.3058925	-.0461509

Curiosamente, apesar de o resultado obtido apresentar relevância estatística, com significância superior a 95% segundo os testes t e P-valor, revelou-se um efeito contrário ao esperado quando a análise foi idealizada: os países com grandes áreas apresentaram uma taxa de penetração do modal aéreo sistematicamente inferior ao comportamento global.

Uma das razões mais prováveis para a obtenção desse resultado contra intuitivo é a heterogeneidade do grupo em questão: há alguns países com altíssimas taxas de penetração, como os EUA, e outros com taxas aquém da tendência global, como o Brasil, a Índia e a China, que provavelmente puxaram a média pra baixo.

Além disso, observou-se que a premissa motivadora desta análise – de que países com áreas maiores gerariam trajetos maiores e, conseqüentemente, encorajariam a adoção do modal aéreo – é muitas vezes falsa. No caso do Canadá, por exemplo, a grande maioria da população concentra-se na região dos Grandes Lagos, apesar de seu imenso território.

Portanto, a principal conclusão dessa análise é de que a extensão territorial não é um *driver* importante da taxa de penetração do modal aéreo.

4.2.3. Análises Testadas e Rejeitadas

Muitas outras análises com variáveis *dummy* foram testadas sem que os resultados apresentassem relevância estatística. Essa seção tem por objetivo documentar essas tentativas, apesar destas não apresentarem significância superior 95%.

Os grupos-alvo dessas tentativas foram:

- Os países componentes do G-20 dos países emergentes – na tentativa de descobrir se esse grupo apresenta uma taxa de penetração sistematicamente inferior ou superior à tendência global;
- Os 25 países com os maiores Índices de Desenvolvimento Humano – na tentativa de verificar se sociedades mais igualitárias possuem uma taxa de penetração do modal aéreo elevada;
- A China – na tentativa de entender melhor como as particularidades do gigante asiático influenciam a taxa de penetração do modal aéreo;
- Tentativa de utilizar o Índice de Gini como uma das variáveis explanatórias da taxa de penetração do modal aéreo.

Primeiramente, analisemos o resultado relativo ao G-20 dos emergentes – grupo formado por Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, China, Cuba, Equador, Egito, Guatemala, Indonésia, Índia, México, Nigéria, Paquistão, Peru, Filipinas, Paraguai, Tailândia, Tanzânia, Uruguai, Venezuela, África do Sul e Zimbábue – exposto na tabela seguinte.

Tabela 6: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a *dummy* G20emerg

. regress pax_pop gdp_pop credit G20emerg

Source	SS	df	MS			
Model	1970.7274	3	656.909134	Number of obs =	1832	
Residual	5653.19397	1828	3.09255688	F(3, 1828) =	212.42	
Total	7623.92137	1831	4.16380195	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.2585	
				Adj R-squared =	0.2573	
				Root MSE =	1.7586	

pax_pop	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdp_pop	.0000436	2.35e-06	18.54	0.000	.000039	.0000482
credit	.0054898	.0007252	7.57	0.000	.0040674	.0069121
G20emerg	-.4217141	.1196169	-3.53	0.000	-.6563142	-.1871139
_cons	-.1124005	.0697572	-1.61	0.107	-.2492127	.0244118

Nota-se que, como esperado, os países componentes do G-20 dos emergentes apresentam uma taxa de penetração do modal aéreo sistematicamente inferior à tendência mundial. O coeficiente da variável *dummy* desse grupo de países apresenta relevância estatística, com significância superior a 95%. O termo independente do modelo, por sua vez, apresenta significância de apenas 89,3%. Assim, não se pode definir uma equação estatisticamente relevante de um plano que descreva o desvio do comportamento desse grupo de países em relação à tendência global. Por esse motivo, o resultado apresentado não foi considerado.

Analisemos agora a análise do grupo de países com os 25 maiores Índices de Desenvolvimento Humano do planeta – a saber, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Suíça, Alemanha, Dinamarca, Finlândia, França, Reino Unido, Hong Kong, Irlanda, Islândia, Israel, Japão, Coreia do Sul, Liechtenstein, Holanda, Noruega, Nova Zelândia, Singapura, Eslovênia, Suécia e Estados Unidos – expressos na tabela a seguir.

Tabela 7: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a *dummy* top25IDH

. regress pax_pop gdp_pop credit top25IDH						
Source	SS	df	MS		Number of obs = 1832	
Model	1935.58333	3	645.194445		F(3, 1828) =	207.34
Residual	5688.33803	1828	3.11178229		Prob > F =	0.0000
Total	7623.92137	1831	4.16380195		R-squared =	0.2539
					Adj R-squared =	0.2527
					Root MSE =	1.764
pax_pop	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdp_pop	.0000444	2.46e-06	18.09	0.000	.0000396	.0000492
credit	.0049613	.00083	5.98	0.000	.0033335	.0065891
top25IDH	.1477086	.1435511	1.03	0.304	-.1338328	.42925
_cons	-.1741951	.0686157	-2.54	0.011	-.3087685	-.0396217

O sinal do coeficiente da variável *dummy* do grupo dos 25 países com os maiores IDH's do planeta é positivo, indicando que esse grupo de países apresentaria taxa de penetração do modal aéreo sistematicamente superior à tendência mundial, com seria de se esperar. O problema com essa análise é que o grau de significância do coeficiente dessa variável *dummy* é de apenas 69,6%, não atendendo aos requisitos fixados nesse estudo.

Avaliemos os resultados obtidos na tentativa de fazer uma análise isolada das particularidades da China, expostos na tabela a seguir.

Tabela 8: Resultado da regressão linear múltipla, acrescentada a *dummy* CHN (relativa à China)

```
. regress pax_pop gdp_pop credit CHN
```

Source	SS	df	MS			
Model	1939.66999	3	646.556664	Number of obs =	1832	
Residual	5684.25138	1828	3.10954671	F(3, 1828) =	207.93	
Total	7623.92137	1831	4.16380195	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.2544	
				Adj R-squared =	0.2532	
				Root MSE =	1.7634	

pax_pop	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdp_pop	.0000449	2.32e-06	19.36	0.000	.0000404	.0000495
credit	.0055172	.0007324	7.53	0.000	.0040808	.0069536
CHN	-.735712	.4775184	-1.54	0.124	-1.672251	.2008269
_cons	-.1918976	.0660744	-2.90	0.004	-.3214867	-.0623084

O valor de -0,735712, obtido para o coeficiente da variável *dummy* da China, é coerente com o que se poderia esperar, visto que já foi mostrado anteriormente neste trabalho que os países dos BRICS têm taxa de penetração do modal aéreo sistematicamente aquém do comportamento global. Some-se a isso o fato de a China ser um gigante da economia mundial, mas ainda marcado por imensas desigualdades sociais e de poder aquisitivo tão graves quanto às de seus pares dos BRICS, e não é de se espantar que o país esteja bem abaixo do que teoricamente se esperaria de uma nação com tal vigor econômico. Porém, esse resultado não possui a relevância estatística necessária, com uma significância de apenas 87,6%.

Outro teste descartado durante o decorrer desse estudo foi a tentativa de incluir o Índice de Gini como uma variável explanatória da taxa de penetração do modal aéreo. Os resultados obtidos são expressos na tabela a seguir.

Tabela 9: Resultado da regressão linear múltipla a efeitos fixos da taxa de penetração em função do PIB *per capita*, crédito e Índice de Gini

```
. xtreg pax_pop gdp_pop credit gini, fe
```

Fixed-effects (within) regression	Number of obs =	422	
Group variable: index	Number of groups =	135	
R-sq: within = 0.0278	Obs per group: min =	1	
between = 0.2073	avg =	3.1	
overall = 0.1829	max =	8	
corr(u_i, xb) = 0.2825	F(3,284) =	2.70	
	Prob > F =	0.0459	

pax_pop	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
gdp_pop	.0000192	6.81e-06	2.82	0.005	5.81e-06	.0000326
credit	-.0007747	.0017887	-0.43	0.665	-.0042955	.002746
gini	-.0014896	.0034967	-0.43	0.670	-.0083724	.0053932
_cons	.7830755	.2115481	3.70	0.000	.3666744	1.199477
sigma_u	1.9966917					
sigma_e	.56402127					
rho	.92610278	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(134, 284) = 27.59 Prob > F = 0.0000

Acredita-se que o Índice de Gini, por ser um importante indicador de desigualdade na distribuição de renda, deva exercer certa importante influência sobre a taxa de penetração do modal aéreo em um país. Porém, quando a análise foi feita, não se obteve a relevância estatística necessária, com os coeficientes relativos à variação da taxa de penetração com o crédito disponível e o Índice de Gini apresentando significâncias de apenas 33,5% e 33%, respectivamente.

A hipótese mais provável para justificar essa falta de significância é a rarefação do banco de dados quanto ao Índice de Gini. Na própria tabela 9 pode-se verificar que apenas 422 observações foram consideradas nessa análise, contra 1832 observações consideradas na análise apresentada no item 4.2.1. desse trabalho.

5. ANÁLISE CRÍTICA

5.1. Introdução

Este capítulo apresenta uma auto avaliação da metodologia e da realização desse trabalho. Nessa seção serão apontadas lacunas deixadas por essa análise e possibilidades deixadas inexploradas pelo autor.

5.2. Autocrítica

Como se pode perceber no corpo do texto desse trabalho, muitas das análises feitas foram descartadas. Em parte isso se deveu à grande dependência da base de dados construída para as análises em relação aos dados disponibilizados pelo *World Bank*. De fato, essa foi a fonte quase exclusiva dos indicadores coletados. Por essa razão, em áreas em que os dados do *World Bank* não apresentavam a densidade necessária, as análises testadas ficaram “aleijadas”.

Um bom exemplo disso foi o caso da tentativa de inclusão do Índice de Gini como variável explanatória da taxa de penetração do modal aéreo. A falta de documentação disponível no *World Bank* impossibilitou concluir se a este índice seria ou não relevante para a modelagem.

Um campo deixado inexplorado pelo autor deste trabalho foi a previsão da evolução da taxa de penetração do modal aéreo no Brasil nos próximos anos. Essa análise foi deixada em segundo plano por exigir um *set* de análises de uma natureza completamente distinta das utilizadas nesse estudo. Outro fator complicador desse tipo de análise é a imprevisibilidade das políticas econômicas governamentais e seus impactos, agravada pelo momento de instabilidade em que o país se encontra, tendo sido declarada a recessão técnica da economia brasileira. Decidiu-se então deixar esse tema fora do escopo do trabalho, sendo possível alvo de estudos mais aprofundados num futuro próximo.

Poderia ter-se buscado ainda confirmação dos resultados obtidos por meio de relatórios, tanto nacionais quanto internacionais, sobre a indústria brasileira de aviação comercial. A ausência dessas fontes para a triangulação do resultado é devida, principalmente,

ao fato deste trabalho não contar com patrocínio financeiro, uma vez que os relatórios em questão não são disponibilizados gratuitamente.

6. CONCLUSÃO E COMENTÁRIOS FINAIS

O trabalho foi capaz de atingir o objetivo que se propôs: avaliar quantitativamente a taxa de penetração do modal aéreo no Brasil, comparando-a com o comportamento observado no restante do mundo.

Os resultados obtidos permitiram a chegar à conclusão de que ainda há um potencial de crescimento muito grande para a indústria de aviação comercial no Brasil, com a taxa de penetração do modal aéreo, estando, em 2013, 62% abaixo do patamar que seria esperado caso a o país se comportasse segundo a equação teórica construída.

Observou-se também uma tendência de minoração do déficit da taxa de penetração real em relação à taxa de penetração teórica no Brasil, ao longo dos anos. A diferença que era de quase 80% em 2000 caiu para 62% em 2013, resultado que está em consonância com a tendência brasileira de aumento do poder aquisitivo e do acesso aos bens de consume pelas classes mais baixas.

Foram feitas, ainda, algumas outras análises além da principal a que esse trabalho se propôs, com resultados variados. Essas análises complementares serviram para enriquecer e confirmar a coerência do modelo e da base de dados construídos.

Há lacunas a serem exploradas ainda dentro do escopo deste projeto, como a modelagem temporal da taxa de penetração da taxa de penetração do modal aéreo no Brasil e a projeção de sua evolução. Esses seriam, sem dúvida, os próximos passos de um estudo complementar a esse trabalho.

BIBLIOGRAFIA

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. Makron Books, 2000.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory Econometrics – A Modern Approach**. South-Western Publishing Company, 2002.

KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Principles of Marketing**. Prentice Hall, 2014.

TORRES-REYNA, Oscar. **Panel Data Analysis Fixed and Random Effects using Stata (v 4.2)**. Disponibilizado por Data & Statistical Services, Princeton University, 2007.

BERGAMASCHI, Denise P.; HINNIG, Patrícia. **Stata v 10 – Noções Básicas**. FSP / USP, 2011.

FARRIS, Paul W.; BENDLE, Neil T.; PFEIFER, Philip E.; REIBSTEIN, David J. **Marketing Metrics – The Definitive Guide to Measuring Marketing Performance**. Pearson FT Press, 2010.

MCKINSEY&COMPANY. **Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil**. Disponível na Internet. www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/chamada3/relatorio_consolidado.pdf. 11 Jul 2014a.

WORLD BANK GROUP. **The World Bank**. 11 Jul 2014a.

ANEXOS

Anexo 1: Base de Dados relativa ao ano de 2013

country	code	year	area	pop	pop_area	gdp_pop	pax	pax_ pop	credit	gini
Afghanistan	AFG	2013	6.53E+05	3.06E+07	4.68E+01	1.99E+03	1.21E+06	0.04	-3.79	
Albania	ALB	2013	2.74E+04	2.77E+06	1.01E+02	1.05E+04	8.66E+05	0.31	66.99	
Algeria	DZA	2013	2.38E+06	3.92E+07	1.65E+01	1.33E+04	4.54E+06	0.12	3.01	
American Samoa	ASM	2013	2.00E+02	5.52E+04	2.76E+02		5.78E+04	1.05		56.38
Andorra	AND	2013	4.70E+02	7.92E+04	1.69E+02					
Angola	AGO	2013	1.25E+06	2.15E+07	1.72E+01	7.54E+03	1.29E+06	0.06	19.29	
Antigua and Barbuda	ATG	2013	4.40E+02	9.00E+04	2.05E+02	2.10E+04	1.26E+06	14.01	87.86	
Argentina	ARG	2013	2.74E+06	4.14E+07	1.51E+01		9.84E+06	0.24	33.17	
Armenia	ARM	2013	2.85E+04	2.98E+06	1.05E+02	7.77E+03	4.25E+04	0.01	46.00	
Aruba	ABW	2013	1.80E+02	1.03E+05	5.72E+02					
Australia	AUS	2013	7.68E+06	2.31E+07	3.01E+00	4.36E+04	7.09E+07	3.06	158.83	
Austria	AUT	2013	8.24E+04	8.47E+06	1.03E+02	4.41E+04	1.51E+07	1.78	131.78	
Azerbaijan	AZE	2013	8.27E+04	9.42E+06	1.14E+02	1.71E+04	1.65E+06	0.18	25.49	
Bahamas, The	BHS	2013	1.00E+04	3.77E+05	3.77E+01		1.02E+06	2.71		
Bahrain	BHR	2013	7.60E+02	1.33E+06	1.75E+03	4.38E+04	4.49E+06	3.37	78.59	
Bangladesh	BGD	2013	1.30E+05	1.57E+08	1.20E+03	2.56E+03	2.09E+06	0.01	66.90	
Barbados	BRB	2013	4.30E+02	2.85E+05	6.62E+02					28.32
Belarus	BLR	2013	2.03E+05	9.47E+06	4.67E+01	1.76E+04	1.16E+06	0.12	39.94	
Belgium	BEL	2013	3.03E+04	1.12E+07	3.70E+02	4.03E+04	9.89E+06	0.88	114.89	
Belize	BLZ	2013	2.28E+04	3.32E+05	1.46E+01	8.44E+03	4.48E+05	1.35	59.04	
Benin	BEN	2013	1.13E+05	1.03E+07	9.16E+01	1.79E+03	1.38E+05	0.01	21.45	
Bermuda	BMU	2013	5.00E+01	6.50E+04	1.30E+03					39.2
Bhutan	BTN	2013	3.81E+04	7.54E+05	1.98E+01	7.67E+03	2.17E+05	0.29	40.72	
Bolívia	BOL	2013	1.08E+06	1.07E+07	9.85E+00	6.13E+03	1.96E+06	0.18	50.35	
Bosnia and Herzegovina	BIH	2013	5.10E+04	3.83E+06	7.51E+01	9.63E+03	1.43E+04	0.00	67.77	
Botswana	BWA	2013	5.67E+05	2.02E+06	3.57E+00	1.57E+04	3.81E+05	0.19	13.57	
Brazil	BRA	2013	8.36E+06	2.00E+08	2.40E+01	1.50E+04	9.59E+07	0.48	110.11	29.43
Brunei Darussalam	BRN	2013	5.27E+03	4.18E+05	7.93E+01	7.18E+04	1.20E+06	2.88	20.80	50.82
Bulgaria	BGR	2013	1.09E+05	7.27E+06	6.69E+01	1.59E+04	1.05E+06	0.14	73.05	
Burkina Faso	BFA	2013	2.74E+05	1.69E+07	6.19E+01	1.63E+03	1.06E+05	0.01	25.42	47.23
Burundi	BDI	2013	2.57E+04	1.02E+07	3.96E+02	7.71E+02			23.90	
Cabo Verde	CPV	2013	4.03E+03	4.99E+05	1.24E+02	6.41E+03	5.26E+05	1.05	82.43	
Cambodia	KHM	2013	1.77E+05	1.51E+07	8.57E+01	3.04E+03	7.71E+05	0.05	40.23	
Cameroon	CMR	2013	4.73E+05	2.23E+07	4.71E+01	2.71E+03	2.87E+05	0.01	15.64	

Canada	CAN	2013	9.09E+06	3.52E+07	3.87E+00	4.32E+04	7.15E+07	2.03		35.79
Cayman Islands	CYM	2013	2.40E+02	5.84E+04	2.43E+02					
Central African Republic	CAF	2013	6.23E+05	4.62E+06	7.41E+00	6.04E+02				36.65
Chad	TCD	2013	1.26E+06	1.28E+07	1.02E+01	2.08E+03	3.36E+04	0.00	7.02	
Channel Islands	CHI	2013	1.90E+02	1.62E+05	8.53E+02					
Chile	CHL	2013	7.44E+05	1.76E+07	2.37E+01	2.19E+04	1.38E+07	0.78	115.48	
China	CHN	2013	9.39E+06	1.36E+09	1.45E+02	1.19E+04	3.53E+08	0.26	162.96	
Colombia	COL	2013	1.11E+06	4.83E+07	4.36E+01	1.24E+04	2.33E+07	0.48	70.20	
Comoros	COM	2013	1.86E+03	7.35E+05	3.95E+02	1.56E+03			24.51	52.71
Congo, Dem. Rep.	COD	2013	2.27E+06	6.75E+07	2.98E+01	7.47E+02	1.92E+05	0.00	7.78	
Congo, Rep.	COG	2013	3.42E+05	4.45E+06	1.30E+01	5.87E+03	7.31E+05	0.16	-7.22	29.05
Costa Rica	CRI	2013	5.11E+04	4.87E+06	9.54E+01	1.39E+04	1.50E+06	0.31	56.47	
Cote d'Ivoire	CIV	2013	3.18E+05	2.03E+07	6.39E+01	3.01E+03	4.33E+05	0.02	27.08	18.81
Croatia	HRV	2013	5.60E+04	4.25E+06	7.60E+01	2.09E+04	1.72E+06	0.40	94.65	58.01
Cuba	CUB	2013	1.06E+05	1.13E+07	1.06E+02		1.37E+06	0.12		54.42
Curacao	CUW	2013	4.44E+02	1.54E+05	3.46E+02					
Cyprus	CYP	2013	9.24E+03	1.14E+06	1.24E+02	2.95E+04	1.21E+06	1.06	335.82	39.53
Czech Republic	CZE	2013	7.72E+04	1.05E+07	1.36E+02	2.73E+04	3.89E+06	0.37	70.47	
Denmark	DNK	2013	4.24E+04	5.61E+06	1.32E+02	4.28E+04			202.81	
Djibouti	DJI	2013	2.32E+04	8.73E+05	3.77E+01	3.00E+03			33.93	
Dominica	DMA	2013	7.50E+02	7.20E+04	9.60E+01	1.00E+04			63.32	
Dominican Republic	DOM	2013	4.83E+04	1.04E+07	2.15E+02	1.17E+04	2.72E+04	0.00	48.16	
Ecuador	ECU	2013	2.48E+05	1.57E+07	6.34E+01	1.05E+04	5.89E+06	0.37	31.11	
Egypt, Arab Rep.	EGY	2013	9.95E+05	8.21E+07	8.24E+01	1.11E+04	9.91E+06	0.12	86.20	
El Salvador	SLV	2013	2.07E+04	6.34E+06	3.06E+02	7.76E+03	2.79E+06	0.44	72.07	
Equatorial Guinea	GNQ	2013	2.81E+04	7.57E+05	2.70E+01	3.37E+04	2.56E+05	0.34	-3.51	
Eritrea	ERI	2013	1.01E+05	6.33E+06	6.27E+01	1.20E+03				
Estonia	EST	2013	4.24E+04	1.32E+06	3.12E+01	2.50E+04	6.71E+05	0.51	72.78	37.51
Ethiopia	ETH	2013	1.00E+06	9.41E+07	9.41E+01	1.35E+03	5.67E+06	0.06		34.04
Faeroe Islands	FRO	2013	1.40E+03	4.95E+04	3.54E+01					
Fiji	FJI	2013	1.83E+04	8.81E+05	4.82E+01	7.95E+03	1.21E+06	1.37	116.53	31.5
Finland	FIN	2013	3.04E+05	5.44E+06	1.79E+01	3.83E+04	1.07E+07	1.97	109.15	
France	FRA	2013	5.48E+05	6.60E+07	1.21E+02	3.69E+04	6.67E+07	1.01	134.17	50.73
French Polynesia	PYF	2013	3.66E+03	2.77E+05	7.56E+01					27.81
Gabon	GAB	2013	2.58E+05	1.67E+06	6.49E+00	1.93E+04	3.41E+04	0.02	11.70	
Gambia, The	GMB	2013	1.01E+04	1.85E+06	1.83E+02	1.67E+03	1.47E+05	0.08	49.51	
Georgia	GEO	2013	6.95E+04	4.48E+06	7.83E+01	7.16E+03	1.72E+05	0.04	42.94	

Germany	DEU	2013	3.49E+05	8.06E+07	2.31E+02	4.33E+04	1.05E+08	1.30	116.50	
Ghana	GHA	2013	2.28E+05	2.59E+07	1.14E+02	3.97E+03	8.16E+05	0.03	34.90	
Greece	GRC	2013	1.29E+05	1.10E+07	8.56E+01	2.57E+04	8.56E+06	0.78	134.58	
Greenland	GRL	2013	4.10E+05	5.65E+04	1.38E-01					33.6
Grenada	GRD	2013	3.40E+02	1.06E+05	3.11E+02	1.15E+04				80.17
Guam	GUM	2013	5.40E+02	1.65E+05	3.06E+02					
Guatemala	GTM	2013	1.07E+05	1.55E+07	1.44E+02	7.29E+03	3.01E+05	0.02	40.63	
Guinea	GIN	2013	2.46E+05	1.17E+07	4.78E+01	1.26E+03				
Guinea-Bissau	GNB	2013	2.81E+04	1.70E+06	6.06E+01	1.24E+03				20.81
Guyana	GUY	2013	1.97E+05	8.00E+05	4.06E+00	6.55E+03	1.92E+05	0.24	53.72	
Haiti	HTI	2013	2.76E+04	1.03E+07	3.74E+02	1.70E+03				20.44
Honduras	HND	2013	1.12E+05	8.10E+06	7.24E+01	4.59E+03	4.26E+05	0.05	57.31	
Hong Kong SAR, China	HKG	2013	1.05E+03	7.19E+06	6.85E+03	5.32E+04	3.42E+07	4.76	223.95	
Hungary	HUN	2013	9.05E+04	9.90E+06	1.09E+02	2.29E+04	1.35E+07	1.36	66.40	35.3
Iceland	ISL	2013	1.00E+05	3.23E+05	3.22E+00	4.00E+04	2.60E+06	8.06	137.24	
India	IND	2013	2.97E+06	1.25E+09	4.21E+02	5.41E+03	7.53E+07	0.06	77.08	40.47
Indonesia	IDN	2013	1.81E+06	2.50E+08	1.38E+02	9.56E+03	8.51E+07	0.34	45.63	
Iran, Islamic Rep.	IRN	2013	1.63E+06	7.74E+07	4.76E+01	1.56E+04	1.89E+07	0.24		
Iraq	IRQ	2013	4.34E+05	3.34E+07	7.69E+01	1.52E+04	5.12E+05	0.02		
Ireland	IRL	2013	6.89E+04	4.60E+06	6.67E+01	4.33E+04	9.56E+07	20.80	198.27	
Isle of Man	IMN	2013	5.70E+02	8.59E+04	1.51E+02					
Israel	ISR	2013	2.16E+04	8.06E+06	3.72E+02	3.28E+04	5.34E+06	0.66		
Italy	ITA	2013	2.94E+05	5.98E+07	2.03E+02	3.43E+04	2.52E+07	0.42	167.95	56.9
Jamaica	JAM	2013	1.08E+04	2.72E+06	2.51E+02	8.89E+03	4.63E+04	0.02	51.45	
Japan	JPN	2013	3.65E+05	1.27E+08	3.49E+02	3.63E+04	1.06E+08	0.83	368.03	51.9
Jordan	JOR	2013	8.88E+04	6.46E+06	7.28E+01	1.18E+04	3.47E+06	0.54	111.86	
Kazakhstan	KAZ	2013	2.70E+06	1.70E+07	6.31E+00	2.32E+04	4.85E+06	0.28	40.38	57.42
Kenya	KEN	2013	5.69E+05	4.44E+07	7.79E+01	2.26E+03	4.47E+06	0.10	53.65	33.89
Kiribati	KIR	2013	8.10E+02	1.02E+05	1.26E+02	1.86E+03				
Korea, Dem. Rep.	PRK	2013	1.20E+05	2.49E+07	2.07E+02		1.08E+05	0.00		
Korea, Rep.	KOR	2013	9.74E+04	5.02E+07	5.16E+02	3.31E+04	4.11E+07	0.82	155.93	
Kosovo	KSV	2013	1.09E+04	1.82E+06	1.68E+02	8.74E+03			23.67	44.04
Kuwait	KWT	2013	1.78E+04	3.37E+06	1.89E+02		3.18E+06	0.94		
Kyrgyz Republic	KGZ	2013	1.92E+05	5.72E+06	2.98E+01	3.21E+03	5.26E+05	0.09		24.48
Lao PDR	LAO	2013	2.31E+05	6.77E+06	2.93E+01	4.81E+03	1.15E+06	0.17		
Latvia	LVA	2013	6.22E+04	2.01E+06	3.24E+01	2.30E+04	2.82E+06	1.40	58.57	
Lebanon	LBN	2013	1.02E+04	4.47E+06	4.37E+02	1.72E+04	1.95E+06	0.44	187.61	47.37
Lesotho	LSO	2013	3.04E+04	2.07E+06	6.83E+01	2.59E+03				1.81
Liberia	LBR	2013	9.63E+04	4.29E+06	4.46E+01	8.78E+02				38.69
Libya	LBY	2013	1.76E+06	6.20E+06	3.52E+00	2.14E+04	2.51E+06	0.40	-50.24	
Liechtenstein	LIE	2013	1.60E+02	3.69E+04	2.31E+02					
Lithuania	LTU	2013	6.27E+04	2.96E+06	4.72E+01	2.54E+04	1.04E+06	0.35	51.05	

Luxembourg	LUX	2013	2.59E+03	5.43E+05	2.10E+02	9.08E+04	8.88E+05	1.63	163.26	28.6
Macao SAR, China	MAC	2013	2.99E+01	5.66E+05	1.89E+04	1.43E+05	1.77E+06	3.12	-10.66	
Macedonia, FYR	MKD	2013	2.52E+04	2.11E+06	8.36E+01	1.18E+04			52.25	
Madagascar	MDG	2013	5.82E+05	2.29E+07	3.94E+01	1.39E+03	5.39E+05	0.02	15.37	
Malawi	MWI	2013	9.43E+04	1.64E+07	1.74E+02	7.80E+02	5.85E+03	0.00	31.22	
Malaysia	MYS	2013	3.29E+05	2.97E+07	9.04E+01	2.33E+04	4.63E+07	1.56	142.94	
Maldives	MDV	2013	3.00E+02	3.45E+05	1.15E+03	1.17E+04			86.85	29.43
Mali	MLI	2013	1.22E+06	1.53E+07	1.25E+01	1.64E+03	3.34E+04	0.00	20.85	
Malta	MLT	2013	3.20E+02	4.23E+05	1.32E+03	3.02E+04	1.60E+06	3.79	146.70	
Marshall Islands	MHL	2013	1.80E+02	5.26E+04	2.92E+02	3.71E+03				
Mauritania	MRT	2013	1.03E+06	3.89E+06	3.77E+00	3.04E+03	3.09E+05	0.08		
Mauritius	MUS	2013	2.03E+03	1.30E+06	6.39E+02	1.72E+04	1.32E+06	1.02	122.28	
Mexico	MEX	2013	1.94E+06	1.22E+08	6.29E+01	1.65E+04	3.88E+07	0.32	49.52	49.14
Micronesia, Fed. Sts.	FSM	2013	7.00E+02	1.04E+05	1.48E+02	3.56E+03			-25.64	
Moldova	MDA	2013	3.29E+04	3.56E+06	1.24E+02	4.67E+03	5.58E+05	0.16	44.20	
Monaco	MCO	2013	2.00E+00	3.78E+04	1.89E+04		6.45E+04	1.71		34.11
Mongolia	MNG	2013	1.55E+06	2.84E+06	1.83E+00	9.43E+03	6.38E+05	0.22	63.63	36.46
Montenegro	MNE	2013	1.35E+04	6.21E+05	4.62E+01	1.43E+04	5.26E+05	0.85	60.84	
Morocco	MAR	2013	4.46E+05	3.30E+07	7.40E+01	7.20E+03	6.71E+06	0.20	114.94	
Mozambique	MOZ	2013	7.86E+05	2.58E+07	3.29E+01	1.05E+03	6.30E+05	0.02	29.85	
Myanmar	MMR	2013	6.53E+05	5.33E+07	8.15E+01		1.88E+06	0.04		
Namibia	NAM	2013	8.23E+05	2.30E+06	2.80E+00	9.68E+03	5.13E+05	0.22	51.76	
Nepal	NPL	2013	1.43E+05	2.78E+07	1.94E+02	2.24E+03	7.00E+05	0.03	69.10	
Netherlands	NLD	2013	3.37E+04	1.68E+07	4.98E+02	4.34E+04	3.32E+07	1.98	205.88	
New Caledonia	NCL	2013	1.83E+04	2.62E+05	1.43E+01					
New Zealand	NZL	2013	2.63E+05	4.47E+06	1.70E+01	3.48E+04	1.37E+07	3.07		
Nicaragua	NIC	2013	1.20E+05	6.08E+06	5.05E+01	4.57E+03			44.81	
Niger	NER	2013	1.27E+06	1.78E+07	1.41E+01	9.13E+02	8.79E+04	0.00	11.92	
Nigeria	NGA	2013	9.11E+05	1.74E+08	1.91E+02	5.60E+03	3.75E+06	0.02		
Northern Mariana Islands	MNP	2013	4.60E+02	5.39E+04	1.17E+02					
Norway	NOR	2013	3.65E+05	5.08E+06	1.39E+01	6.55E+04				
Oman	OMN	2013	3.10E+05	3.63E+06	1.17E+01	4.41E+04	4.99E+06	1.38	35.75	
Pacific island small states	PSS	2013	6.42E+04	2.28E+06	3.55E+01	5.06E+03	1.65E+06	0.73	78.52	
Pakistan	PAK	2013	7.71E+05	1.82E+08	2.36E+02	4.70E+03	7.80E+06	0.04	48.08	
Palau	PLW	2013	4.60E+02	2.09E+04	4.55E+01	1.51E+04				
Panama	PAN	2013	7.43E+04	3.86E+06	5.20E+01	1.94E+04	8.63E+06	2.23	67.60	46.24
Papua New Guinea	PNG	2013	4.53E+05	7.32E+06	1.62E+01	2.54E+03	1.88E+06	0.26	49.17	
Paraguay	PRY	2013	3.97E+05	6.80E+06	1.71E+01	8.04E+03	7.12E+05	0.10	37.14	26.02
Peru	PER	2013	1.28E+06	3.04E+07	2.37E+01	1.18E+04	1.10E+07	0.36	22.01	

Philippines	PHL	2013	2.98E+05	9.84E+07	3.30E+02	6.53E+03	2.93E+07	0.30	51.87	
Poland	POL	2013	3.06E+05	3.85E+07	1.26E+02	2.33E+04	4.64E+06	0.12	66.82	
Portugal	PRT	2013	9.16E+04	1.05E+07	1.14E+02	2.59E+04	1.19E+07	1.13	189.35	
Puerto Rico	PRI	2013	8.87E+03	3.62E+06	4.08E+02	3.47E+04				
Qatar	QAT	2013	1.16E+04	2.17E+06	1.87E+02	1.32E+05	1.87E+07	8.64	73.85	
Romania	ROU	2013	2.30E+05	2.00E+07	8.68E+01	1.86E+04	3.26E+06	0.16	51.97	27.79
Russian Federation	RUS	2013	1.64E+07	1.43E+08	8.76E+00	2.41E+04	6.60E+07	0.46	48.29	
Rwanda	RWA	2013	2.47E+04	1.18E+07	4.77E+02	1.45E+03	5.39E+05	0.05		
Samoa	WSM	2013	2.83E+03	1.90E+05	6.73E+01	5.05E+03			47.16	
San Marino	SMR	2013	6.00E+01	3.14E+04	5.24E+02					
Sao Tome and Principe	STP	2013	9.60E+02	1.93E+05	2.01E+02	2.97E+03			28.81	
Saudi Arabia	SAU	2013	2.15E+06	2.88E+07	1.34E+01	5.38E+04	2.83E+07	0.98	-7.88	32.82
Senegal	SEN	2013	1.93E+05	1.41E+07	7.34E+01	2.27E+03	4.95E+05	0.04	34.28	
Serbia	SRB	2013	8.75E+04	7.16E+06	8.19E+01	1.24E+04	1.32E+06	0.18	53.02	
Seychelles	SYC	2013	4.60E+02	8.92E+04	1.94E+02	2.42E+04	3.44E+05	3.86	40.04	
Sierra Leone	SLE	2013	7.22E+04	6.09E+06	8.44E+01	1.93E+03			12.18	41.12
Singapore	SGP	2013	7.00E+02	5.40E+06	7.71E+03	7.87E+04	3.06E+07	5.66	112.64	
Sint Maarten (Dutch part)	SXM	2013	3.40E+01	3.97E+04	1.17E+03					
Slovak Republic	SVK	2013	4.81E+04	5.41E+06	1.13E+02	2.61E+04	5.49E+04	0.01		
Slovenia	SVN	2013	2.01E+04	2.06E+06	1.02E+02	2.83E+04	8.57E+05	0.42	84.82	
Solomon Islands	SLB	2013	2.80E+04	5.61E+05	2.01E+01	2.07E+03	1.29E+05	0.23	20.31	
Somalia	SOM	2013	6.27E+05	1.05E+07	1.67E+01		2.58E+05	0.02		
South Africa	ZAF	2013	1.21E+06	5.30E+07	4.37E+01	1.25E+04	1.69E+07	0.32	190.38	28.94
South Sudan	SSD	2013		1.13E+07		2.33E+03				
Spain	ESP	2013	4.99E+05	4.66E+07	9.35E+01	3.21E+04	4.58E+07	0.98	210.33	
Sri Lanka	LKA	2013	6.27E+04	2.05E+07	3.27E+02	9.74E+03	4.79E+06	0.23		
St. Kitts and Nevis	KNA	2013	2.60E+02	5.42E+04	2.08E+02	2.09E+04			67.94	31.16
St. Lucia	LCA	2013	6.10E+02	1.82E+05	2.99E+02	1.06E+04			123.41	32.78
St. Martin (French part)	MAF	2013	5.44E+01	3.13E+04	5.75E+02					
St. Vincent and the Grenadines	VCT	2013	3.90E+02	1.09E+05	2.80E+02	1.07E+04			57.12	
Sudan	SDN	2013	2.38E+06	3.80E+07	2.07E+01	3.37E+03	5.57E+05	0.01	23.96	
Suriname	SUR	2013	1.56E+05	5.39E+05	3.46E+00	1.62E+04	2.59E+05	0.48	31.90	
Swaziland	SWZ	2013	1.72E+04	1.25E+06	7.26E+01	6.68E+03			18.43	
Sweden	SWE	2013	4.07E+05	9.59E+06	2.35E+01	4.35E+04			143.11	
Switzerland	CHE	2013	3.95E+04	8.08E+06	2.05E+02	5.37E+04	2.70E+07	3.34	182.78	
Syrian Arab Republic	SYR	2013	1.84E+05	2.28E+07	1.24E+02		4.76E+05	0.02		
Tajikistan	TJK	2013	1.40E+05	8.21E+06	5.86E+01	2.51E+03	6.29E+05	0.08	18.89	
Tanzania	TZA	2013	8.86E+05	4.93E+07	5.56E+01	1.77E+03	1.37E+06	0.03	24.35	

Thailand	THA	2013	5.11E+05	6.70E+07	1.31E+02	1.44E+04	4.07E+07	0.61	173.32
Timor-Leste	TLS	2013	1.49E+04	1.18E+06	7.92E+01	2.24E+03			-29.04
Togo	TGO	2013	5.44E+04	6.82E+06	1.25E+02	1.39E+03	8.41E+05	0.12	35.98
Tonga	TON	2013	7.20E+02	1.05E+05	1.46E+02	5.30E+03			27.12 35.9
Trinidad and Tobago	TTO	2013	5.13E+03	1.34E+06	2.61E+02	3.04E+04	2.65E+06	1.98	33.74 51.9
Tunisia	TUN	2013	1.55E+05	1.09E+07	7.01E+01	1.11E+04	4.19E+06	0.38	83.18
Turkey	TUR	2013	7.70E+05	7.49E+07	9.74E+01	1.90E+04	7.44E+07	0.99	84.49
Turkmenistan	TKM	2013	4.70E+05	5.24E+06	1.12E+01	1.40E+04	1.47E+05	0.03	
Turks and Caicos Islands	TCA	2013	9.50E+02	3.31E+04	3.48E+01				
Tuvalu	TUV	2013	3.00E+01	9.88E+03	3.29E+02	3.64E+03			
Uganda	UGA	2013	2.00E+05	3.76E+07	1.88E+02	1.41E+03	1.82E+05	0.00	16.30
Ukraine	UKR	2013	5.79E+05	4.55E+07	7.85E+01	8.79E+03	5.38E+06	0.12	95.67
United Arab Emirates	ARE	2013	8.36E+04	9.35E+06	1.12E+02		6.92E+07	7.40	
United Kingdom	GBR	2013	2.42E+05	6.41E+07	2.65E+02	3.62E+04	1.18E+08	1.85	195.56
United States	USA	2013	9.15E+06	3.16E+08	3.46E+01	5.31E+04	7.43E+08	2.35	246.16
Uruguay	URY	2013	1.75E+05	3.41E+06	1.95E+01	1.96E+04			36.30
Uzbekistan	UZB	2013	4.25E+05	3.02E+07	7.11E+01	5.17E+03	2.57E+06	0.08	
Vanuatu	VUT	2013	1.22E+04	2.53E+05	2.07E+01	2.99E+03	3.19E+05	1.26	68.17
Venezuela, RB	VEN	2013	8.82E+05	3.04E+07	3.45E+01	1.82E+04	7.62E+06	0.25	52.47
Vietnam	VNM	2013	3.10E+05	8.97E+07	2.89E+02	5.29E+03	1.83E+07	0.20	108.23
Virgin Islands (U.S.)	VIR	2013	3.50E+02	1.05E+05	2.99E+02				
West Bank and Gaza	PSE	2013	6.02E+03	4.17E+06	6.93E+02				
Yemen, Rep.	YEM	2013	5.28E+05	2.44E+07	4.62E+01	3.96E+03	1.25E+06	0.05	33.86
Zambia	ZMB	2013	7.43E+05	1.45E+07	1.96E+01	3.18E+03	1.52E+05	0.01	23.52
Zimbabwe	ZWE	2013	3.87E+05	1.41E+07	3.66E+01	1.70E+03	3.34E+05	0.02	

Anexo 2: Do-file construída no software Stata v11

```
use "C:\Users\f.sousa\Documents\ITA\TG\base_expandida.dta", clear
xtset index year, yearly
xtreg pax_popgdp_pop credit, fe
regress pax_popgdp_pop credit BRICS
regress pax_popgdp_pop credit cont
regress pax_popgdp_pop credit G20emerg
regress pax_popgdp_pop credit top25IDH
regress pax_popgdp_pop credit CHN
use "C:\Users\f.sousa\Documents\ITA\TG\base_expandida2.dta", clear
xtset index year, yearly
xtreg pax_popgdp_pop credit gini, fe
```

FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO TC	2. DATA 20 de novembro de 2014	3. REGISTRO N° DCTA/ITA/TC-064/2014	4. N° DE PÁGINAS 43
5. TÍTULO E SUBTÍTULO: Análise da Taxa de Penetração de Mercado do Modal Aéreo no Brasil.			
6. AUTOR(ES): Filipe Alódio de Sousa			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES): Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: Taxa de penetração, Transporte aéreo, Modal aéreo, Regressões lineares múltiplas, Modelagem econométrica, Efeitos fixos, Métricas de marketing.			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: Aeroportos; Transporte de passageiros; Brasil; Controle de tráfego aéreo; Transporte aéreo; Transportes.			
10. APRESENTAÇÃO: ITA, São José dos Campos. Curso de Graduação em Engenharia Civil. Orientador: Alessandro Vinícius Marques de Oliveira. Publicado em 2014.			
11. RESUMO: Esse trabalho tem como objetivo principal avaliar a taxa de penetração do modal aéreo no Brasil e compará-la à realidade mundial. Para isso, efetuou-se a modelagem da variação da razão entre o número de passageiros transportados (pax) e a população de um país em função do seu PIB <i>per capita</i> e do crédito disponível, para uma base de mais de 200 países no período de 2000 a 2013. O resultado permitiu avaliar o comportamento da taxa de penetração nacional em relação à global. Dado o estado relativamente incipiente em que se encontra a aviação civil brasileira quando comparada aos grandes mercados mundiais, a falta de estudos que tratem especificamente sobre esse tema e a grande importância que se tem dado ao assunto recentemente – com o Governo Federal tendo anunciado pacotes de fomento à aviação regional, por exemplo – o escopo desse trabalho é de interesse estratégico tanto para o mercado quanto para a máquina pública.			
12. GRAU DE SIGILO: <input checked="" type="checkbox"/> OSTENSIVO <input type="checkbox"/> RESERVADO <input type="checkbox"/> CONFIDENCIAL <input type="checkbox"/> SECRETO			

