

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA



Lucas de Brito Rocha

Estudo do impacto da mudança de distribuição de renda no aumento
de demanda de transporte aéreo

Trabalho de Graduação
2015

Civil-Aeronáutica

Lucas de Brito Rocha

**Estudo do impacto da mudança de distribuição de renda no
aumento da demanda de Transporte aéreo**

Orientador

Prof. Ph.D. Alessandro Vinícius Marques de Oliveira (ITA)

Engenharia Civil-Aeronáutica

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Divisão de Informação e Documentação

Rocha, Lucas de Brito

Estudo do impacto da mudança na distribuição de renda brasileira no aumento da demanda de transporte aéreo/ Lucas de Brito Rocha

São José dos Campos, 2015.

59f.

Trabalho de Graduação – Divisão de Engenharia Civil –
Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2015. Orientadores: Prof. Dr. Alessandro Vinícius Marques de Oliveira.

1. Distribuição de renda 2. Infraestrutura (transporte) 3. Tráfego aéreo 4. Planejamento de aeroportos 5. Transportes.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ROCHA, Lucas de Brito. **Estudo do impacto da mudança da distribuição da renda no aumento da demanda de transporte aéreo.** 2015. 59f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Lucas de Brito Rocha

TÍTULO DO TRABALHO: Estudo do impacto da mudança da distribuição da renda no aumento da demanda de transporte aéreo

TIPO DO TRABALHO/ANO: Graduação / 2015

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.



Lucas de Brito Rocha

Avenida Cotovia, 80, apartamento 14 – Indianópolis

São Paulo – SP – Brasil. CEP: 04517-000

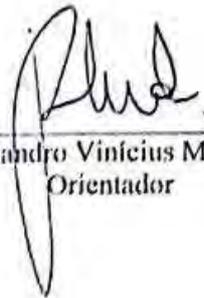
**Estudo do impacto da mudança de distribuição de renda no aumento da
demanda de transporte aéreo**

Essa publicação foi aceita como Relatório Final de Trabalho de Graduação



Lucius de Brito Rocha

Autor



Prof. Ph.D. Alessandro Vinicius Marques de Oliveira
Orientador



Prof. Ph.D. Eliseu Lucena Neto
Coordenador do Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica

São José dos Campos, 20 de novembro de 2015

Dedico este trabalho principalmente a minha família e
a todos aqueles que, de alguma forma, me ajudaram a seguir
em frente durante esses intensos anos no ITA.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por sempre me dar força para continuar e por todas oportunidades que me deu ao longo desses anos. Agradeço em especial à minha família pelo suporte dado tanto durante o meu período de graduação no ITA quanto durante os dois anos de preparação que antecederam. O apoio de vocês foi, com certeza, fundamental. Agradeço em especial a minha mãe, por me motivar a fazer esse trabalho com suas semanais perguntas a respeito do meu progresso.

Gostaria de agradecer também a todos os amigos feitos ao longo da minha graduação no ITA. Aprendi muito com vocês, com certeza esse tempo não teria sido tão divertido sem o suporte de vocês.

Agradeço também a todos o corpo docente da divisão, de modo geral, pela dedicação e constante preocupação em melhorar o curso.

“Viver tem que ser perturbador. O que não faz você mover um músculo, o que não faz você estremecer, não merece fazer arte da sua biografia.”

Martha Medeiros

RESUMO

Este trabalho de graduação busca entender o impacto da incorporação da distribuição de renda em um modelo de projeção de demanda aeroportuária. Isso foi realizado por meio da utilização da métrica única para inclusão de renda e sua distribuição desenvolvida por SEN (1982) em duas análises: a primeira, uma regressão de demanda rota a rota simplificada para mercado doméstico brasileiro no período de 2001 a 2009, e a segunda, um ajuste no modelo Top-Down de projeção de demanda agregado do “Estudo do setor de transporte aéreo do Brasil”, realizado pela empresa McKinsey para o horizonte de 2014. No modelo McKinsey, também foram utilizados os valores reais para PIB e Yield no período de 2009 a 2014 e para a demanda aeroportuária extra devido à Copa do Mundo da FIFA de 2014. O modelo de regressão utilizado no trabalho foi escolhido com base na revisão bibliográfica, que apontou o modelo multiplicativo (log-log) como o mais utilizado para regressões de demanda em transporte aéreo. A inclusão da métrica proposta por Sen ocasionou o aumento na representatividade do modelo das duas análises para o mercado doméstico, mas não para o mercado internacional.

Palavras-chave: Aeroportos, Distribuição de renda, Demanda, Regressões múltiplas

ABSTRACT

This graduate thesis seeks to understand the impact of the income distribution incorporation in an airlines demand projection model. It was done through the use of Sen's welfare theory, that includes both incomes and its distribution in a single metric in two different analysis: the first one was a simple demand regression analysis for a route route in Brazil for domestic market for 2001 to 2009 period, and the second was an adjustment of Top-Down demand aggregate projection for "Estudo do setor de transporte aéreo do Brasil" conducted by McKinsey up to the 2014 milestone. The second analysis, also had updated the real GDP and Yield values in the period 2009-2014 and the extra airport demand due to the 2014 FIFA World Cup. The regression model used was multiplicative (log-log), based on the literature review. The conclusion of this work showed that the inclusion of metric proposed by Sen led to an increase in the model's representativeness for both analyzes for the domestic market, but not for the international market regression model.

Keywords: Airports, income distribution, demand, multiple regression

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Composição de classes econômicas. Crescimento projetado 2010 a 2014.....	13
Figura 2: Consumo médio real per capita. Ajustado de IBGE	14
Figura 3: Ondas de consumo da classe média. Fonte: ajustado de BCG (2013).....	15
Figura 4: Crescimento de movimentação de passageiros entre 2009 e 2014	17
Figura 5 : Exemplos de curva de Lorenz	19
Figura 6: Coeficiente de Gini	20
Figura 7: Ilustração da curva de demanda	25
Figura 8: Aumento de demanda devido a macro eventos.....	35
Figura 9: Comparação entre valor realizado em 2014 e projeções originais.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Aeroportos e cidades para as quais o estudo foi realizado	16
Tabela 2: Matriz da correlação de Pearson para análise rota a rota	29
Tabela 3: Coeficientes de regressão para análise rota a rota	30
Tabela 4: Coeficiente de regressão após inserção das variáveis dummies.....	31
Tabela 5: Estimativa de Total PAX 2009 para aeroportos analisados (McKinsey)	33
Tabela 6: Projeção utilizada pra McKinsey para PIB Brasil	33
Tabela 7: Projeção utilizada pela McKinsey para PIB RM.....	34
Tabela 8: Projeção utilizada pela McKinsey para Yield doméstico.....	34
Tabela 9: Projeção utilizada pela McKinsey para Yield Internacional.....	34
Tabela 10: Participação de mercado PAX Doméstico (%).....	35
Tabela 11: Participação de mercado Pax Internacional (%).....	36
Tabela 12: Resultados da projeção McKinsey para Total PAX em milhões de passageiros (McKinsey 2009).....	36
Tabela 13: Comparativo em Total Pax entre projeção e realizado em 2014.....	37
Tabela 14: Impacto em PAX Total da alteração de 1% das premissas	38
Tabela 15: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para PIB Brasil e dado Ipeadata	39
Tabela 16: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para PIB RM e dado Ipeadata....	39
Tabela 17: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para Yield Doméstico e dado ANAC	39
Tabela 18: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para Yield Internacional e dado ANAC.....	39
Tabela 19: Impacto da Copa do mundo no aumento de tráfego aéreo (milhões de passageiros)	40
Tabela 20: Impacto da atualização das premissas no modelo	40
Tabela 21: Matriz de Correlação entre $\ln PAX_{Br}$, $\ln PIB_{BrAd}$ e $\ln PIB_{Br}$	41
Tabela 22: Regressão para mercado doméstico.....	42
Tabela 23: Matriz de correlação de Pearson entre $\ln PAX_{BR}$, $\ln PIB_{BrAd}$, PIB_{RM} e $\ln PIB_{Br}$, PIB_{RM}	43
Tabela 24: Regressão para mercado internacional	43
Tabela 25: Comparativo entre modelos para 2009-2014 em milhões de PAX	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Motivação	13
1.2	Histórico da distribuição de renda no Brasil.....	15
1.3	Justificativa	16
1.4	Objetivo.....	18
1.5	Organização do Texto	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	Índice de Gini como medida de concentração de renda	19
2.2	Conceito de incorporação de renda e sua distribuição em uma única métrica	20
2.3	Projeção de demanda aeroportuária.....	21
2.3.1	Análise de séries temporais:.....	21
2.3.2	Métodos causais:.....	22
3	MATERIAL E MÉTODO	26
3.1	Compilação dos dados	26
3.1.1	Fonte de dados para análise rota a rota de voos domésticos.....	26
3.1.2	Fonte de dados para ajuste de modelo Top-Down McKinsey (2009).....	27
3.2	Método	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
4.1	Análise rota a rota simplificada	29
4.2	Descrição do modelo de regressão McKinsey 2009	31
4.2.1	Regressão para mercado doméstico	31
4.2.2	Regressão para mercado Internacional	32
4.2.3	Premissas adotadas no modelo.....	33
4.2.4	Determinação da participação de Áreas de Captação (AC).....	35
4.2.5	Resultados do modelo original.....	36

4.3	AJUSTE DE PREMISSAS A VALORES REAIS NO PERÍODO 2009 A 2014	38
4.3.1	Sensibilidade do modelo às premissas no período de 2009 a 2014	38
4.3.2	Ajuste das premissas a valores realizados no período de 2009 a 2014.....	38
4.4	Incorporação da métrica única de renda e sua distribuição	40
4.4.1	Regressão para mercado doméstico	41
4.4.2	Regressão para mercado Internacional	42
4.4.3	Resultado dos ajustes realizados no período 2009 à 2014.....	44
4.5	Limitações do modelo.....	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
5.1	Conclusões	46
5.2	Trabalhos futuros	46
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
	APÊNDICE A.....	49

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação

De acordo com NERI (2011), desde 1995 tem havido um grande descolamento do crescimento da renda média e do PIB per capita. Com isso, nesse período, grande parcela da população que pertencia às classes econômicas D e E teve a oportunidade de ascender socialmente. De acordo com pesquisa realizada pela Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE,2014), entre 2003 e 2013 cerca de 44,7 milhões de brasileiros ingressaram na nova classe média. Em 2014, tal classe social passou a representar 60% da população, como demonstrado na Figura 1 abaixo. O critério para definição da classe média, segundo o SAE(2014), é o de renda domiciliar entre R\$ 2.004 e R\$ 8.640, com uma renda média de R\$ 4912 a preços de janeiro de 2014.

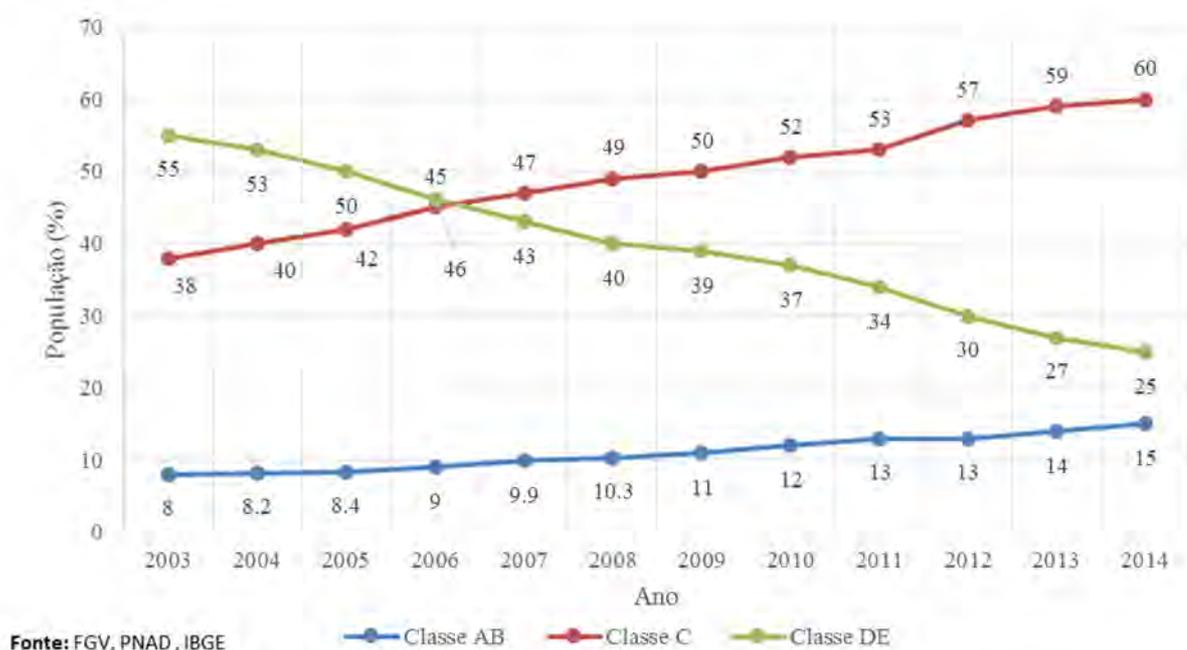


Figura 1 Composição de classes econômicas. Crescimento projetado 2010 a 2014

Tal migração entre classes econômicas também ocasionou um aumento do poder de compra dessa parcela da população, e, conseqüentemente, aumento do consumo, como apresentado na Figura 2. Fatos que impulsionaram esse cenário foram o crescimento dos programas sociais e de distribuição de renda, como o Bolsa Família, a expansão do salário mínimo e o barateamento e ampliação de crédito, bem como o crescimento econômico

brasileiro, que tem como consequências a geração de empregos e a distribuição de renda (SAE, 2011).

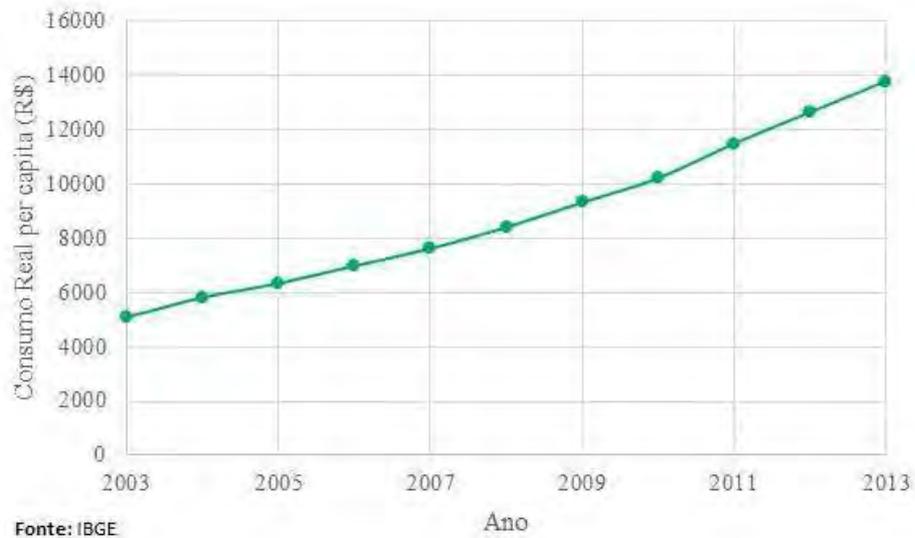


Figura 2: Consumo médio real per capita. Ajustado de IBGE

Segundo estudo realizado pela consultoria BCG (2013) sobre comportamento e tendências de consumo da classe média, existem várias ondas de consumo. Quando o indivíduo atinge a primeira passando da linha da pobreza, ela passa a consumir bens essenciais. Quando o indivíduo ultrapassa a segunda, começa a melhorar o tipo de produtos que consome. Na terceira, quando analisados do ponto de vista da renda média familiar, indivíduos com renda média familiar em torno de R\$ 5.000 pertencem à terceira onda de aumento de consumo, em que começam a comprar em novas categorias como passagem aéreas, hotéis, dentre outras assim como ilustrado na Figura 3 abaixo.

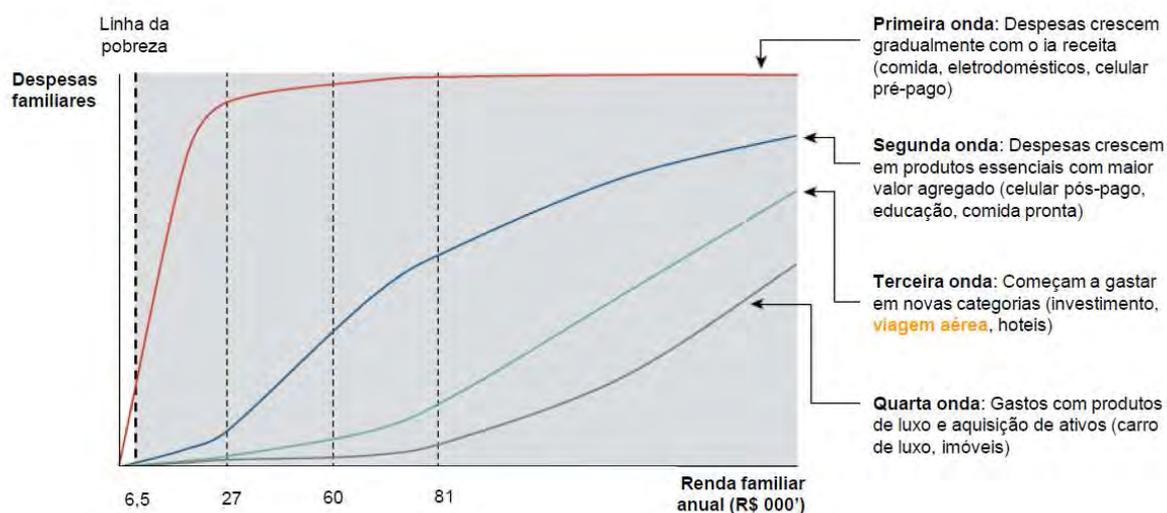


Figura 3: Ondas de consumo da classe média. Fonte: ajustado de BCG (2013)

Estudo realizado pela a consultoria BDO (2011) corroborou essa tendência, concluindo que a expansão da classe média aumentou a demanda por passagens aéreas nos últimos anos.

1.2 Histórico da distribuição de renda no Brasil

Segundo HOFFMANN (2001), a razão histórica para a desigualdade da distribuição de renda nos países latino-americanos encontra inicialmente explicação na sua formação econômico-social, decorrente de sua origem como antigas colônias de Portugal e Espanha. Nesse sentido, um dos aspectos fundamentais foi a elevada concentração da posse das terras, fato especialmente importante devido à grande dependência das economias desses países em relação à produção e exportação de produtos primários.

No caso do Brasil, FURTADO (1967) destaca a extrema concentração da renda na economia açucareira colonial. Ao analisar a distribuição do rendimento domiciliar per capita de 1977 a 1999, BARROS, HENRIQUES E MENDONÇA (2000) mostraram uma estabilização da desigualdade de renda no Brasil durante esse período.

Após mais de vinte anos de alta desigualdade inercial, houve uma intensa distribuição de renda caracterizada pelo aumento do consumo das classes menos abastardas economicamente, o que foi estimulado pelos programas de distribuição de renda, facilitação do acesso ao crédito e crescimento econômico devido a saldo positivo na balança comercial. Para se ter uma ideia das mudanças observadas no período de 2001 a 2012, os 10% mais pobres no Brasil tiveram crescimento da renda 450% maior do que os 10% mais ricos (SAE, 2014).

1.3 Justificativa

O aumento na demanda de transporte aéreo no século XXI originou um grande desafio para a infraestrutura do modal no Brasil. A Infraero, empresa responsável pela quase totalidade do tráfego aéreo civil, não cresceu no mesmo ritmo da demanda. Esse fato, juntamente com a aproximação de grandes eventos internacionais que aumentaram a pressão sobre a infraestrutura, como a Copa do Mundo da FIFA de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016, motivou a realização de um grande estudo setorial de transporte aéreo para planejar o investimento na expansão de aeroportos-chave.

Tal estudo foi financiado pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), e realizado pela McKinsey no ano de 2009. O escopo do trabalho contemplava as projeções para as demandas de embarque e desembarque doméstica e internacional de passageiros para 20 dos principais aeroportos brasileiros, como representado na

Tabela 1, tendo em vista a projeção da movimentação de passageiros para os horizontes de 2014, 2020 e 2030.

Tabela 1: Aeroportos e cidades para as quais o estudo foi realizado

Aeroporto	Cidade
SBGR - Aeroporto Internacional de Guarulhos	Guarulhos
SBSP - Aeroporto de Congonhas	São Paulo
SBKP - Aeroporto Internacional de Viracopos	Campinas
SBGL - Aeroporto Internacional do Galeão	Rio de Janeiro
SBRJ - Aeroporto Santos-Dumont	Rio de Janeiro
SBCF - Aeroporto Internacional de Confins	Belo Horizonte
SBBH - Aeroporto de Belo Horizonte	Belo Horizonte
SBBR - Aeroporto Internacional de Brasília	Brasília
SBPA - Aeroporto Internacional de Porto Alegre	Porto Alegre
SBCT - Aeroporto Internacional de Curitiba	Curitiba
SBRF - Aeroporto Internacional de Recife	Recife
SBSV - Aeroporto Internacional de Salvador	Salvador
SBFZ - Aeroporto Internacional de Fortaleza	Fortaleza
SBEG - Aeroporto Internacional de Manaus	Manaus
SBCY - Aeroporto Internacional de Cuiabá	Cuiabá
SBNT - Aeroporto Internacional de Natal	Natal
SBFL - Aeroporto Internacional de Florianópolis	Florianópolis
SBVT - Aeroporto Internacional de Vitória	Vitória
SBBE - Aeroporto Internacional de Belém	Belém
SBGO - Aeroporto de Goiânia	Goiânia

Os resultados do estudo mostraram que 13 dos 20 aeroportos estudados já apresentavam gargalos nos terminais de passageiros em relação à capacidade de atender a

demanda da época, e que o crescimento esperado da demanda para os 5 anos seguintes (2009-2014) seria de 5% ao ano no cenário base, e de 7% ao ano em um cenário otimista, o que mostrou a necessidade de um investimento massivo no setor.

No médio e longo prazo (até 2030), seria necessário investir para aumentar a capacidade em 2,4 vezes ou o equivalente a 9 aeroportos de Guarulhos na época. O impacto do estudo foi tal que levou a Infraero a investir na ampliação dos principais aeroportos e a desenvolver um modelo de investimento baseado na parceria público-privado denominado concessões.

Como o primeiro horizonte de projeção para o ano de 2014 já foi atingido, realizou-se a comparação entre a projeção e a movimentação realizada no ano de 2014, de acordo com dados INFRAERO (2014) e site das concessões de Guarulhos (2014), Galeão (2014), Confins (2014), Brasília (2014), Campinas (2014) e Natal (2014). A movimentação realizada para os 20 aeroportos analisados chegou a 187 milhões pax, superior em 13% (ou 22 milhões de movimentações) ao cenário otimista do estudo realizado e uma diferença de 28% em relação ao cenário base, de acordo com a Figura 4.

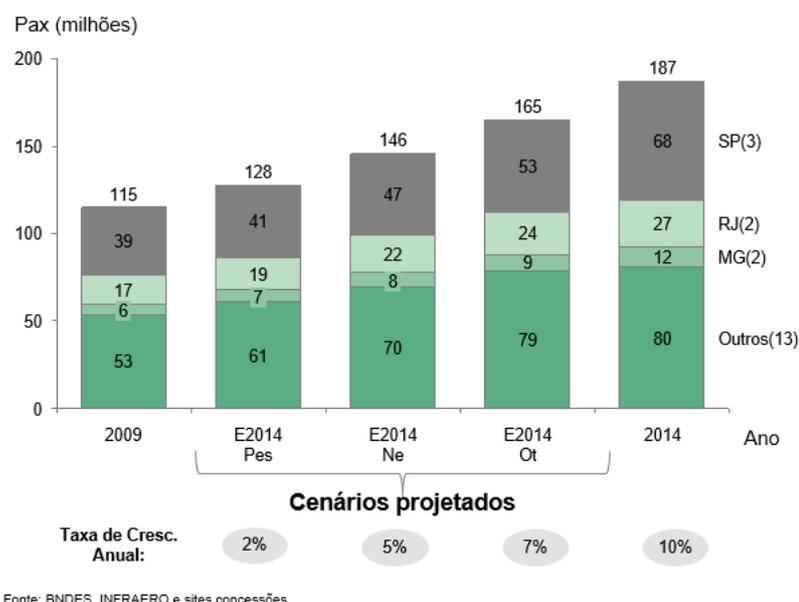


Figura 4: Crescimento de movimentação de passageiros entre 2009 e 2014

Tal diferença encontrada entre os cenários previstos e o valor realizado levou ao questionamento da acuracidade do modelo de projeção de demanda utilizado. Ao consultar a metodologia empregada descobriu-se que ela foi baseada em regressões múltiplas. Para demanda de passageiros em voos domésticos, as variáveis independentes assumidas foram apenas o PIB Brasil, Yield (receita média de voo por passageiro quilômetro) doméstico e a

desregulação do setor em 1998, e, para a regressão de demanda de passageiros em voos internacionais, as variáveis independentes foram o PIB restante do mundo e Yield Internacional.

Sabendo-se da mudança da distribuição de renda no país e de seu impacto no aumento do consumo de serviços de transporte aéreo, levantou-se a hipótese de que a incorporação dessa variável poderia enriquecer o modelo empregado.

1.4 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo estudar o ajuste da variável PIB para considerar a mudança na distribuição de renda na projeção da demanda agregada para transporte aéreo no Brasil. Para tal, será realizada uma comparação simplificada em nível rota a rota, e, posteriormente, um ajuste para o modelo de demanda Top-Down realizado pela McKinsey (2009) em nível nacional para o agregado dos 20 aeroportos considerados levando-se em consideração o impacto no primeiro horizonte de planejamento de 2014.

1.5 Organização do Texto

Além das seções já apresentadas na seção introdutória, esse estudo é organizado em mais quatro seções:

- **Referencial teórico**, no qual são apresentados os conceitos de distribuição de renda, como utilizá-los para ajustes econométricos e o ferramental necessário para projeção de demanda em transporte aéreo;
- **Material e método**, em que se destaca quais são as séries históricas e fontes dos dados utilizados. Também se ressalta qual modelo de projeção de demanda foi utilizado;
- **Resultados e discussões**, em que as análises são realizadas, e são apresentados os resultados parciais e finais. Também é realizada uma interpretação e conclusão acerca dos resultados apresentados;
- **Conclusão**, na qual são apresentadas as principais constatações do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Índice de Gini como medida de concentração de renda

O índice de Gini é uma medida de desigualdade desenvolvida pelo estatístico italiano Corrado Gini, e publicada no documento "Variabilità e mutabilità" ("variabilidade e mutabilidade", em italiano), em 1912. É comumente utilizado para calcular a desigualdade de distribuição de renda, mas pode ser usado para qualquer distribuição.

Para entender como é calculado o índice de Gini, é necessário conhecer a curva de Lorenz. Tal curva é uma construção simples, que indica quanto cada fração da população detém da renda total, ordenada dos mais pobres para os mais ricos, sendo ilustrada na Figura 5.

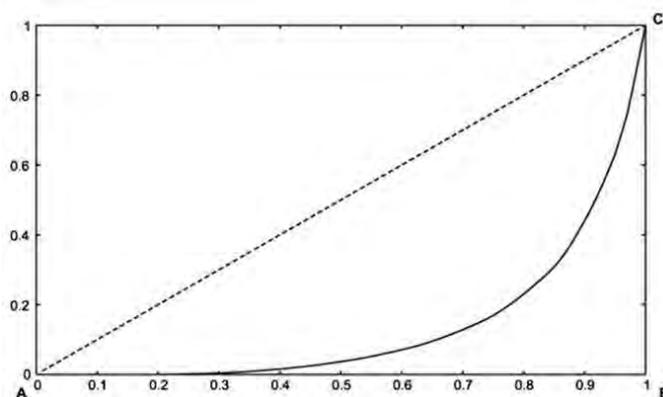


Figura 5 : Exemplos de curva de Lorenz

Em um caso hipotético, se a curva de Lorenz representasse uma linha reta de 45 graus, ou seja 10% da população correspondesse a 10% da receita, 20% da população correspondesse a 20% da receita, e assim por diante, então teríamos um cenário de distribuição de renda perfeito. Evidente que, nas economias reais, aos 10% da população mais pobres caberá muito menos do que 10% da receita, obtendo-se, assim, a conhecida curva de Lorenz. Portanto, quanto mais afastada da linha dos 45 graus estiver a distribuição do rendimento, maior será a desigualdade.

O índice de Gini é calculado como a razão das áreas do digrama da curva de Lorenz. Considerando a Figura 6, se a área entre a linha de perfeita igualdade e a curva de Lorenz é dado por A, e a área abaixo da curva de Lorenz é B, então o índice de Gini será fornecido pela equação 1 abaixo:

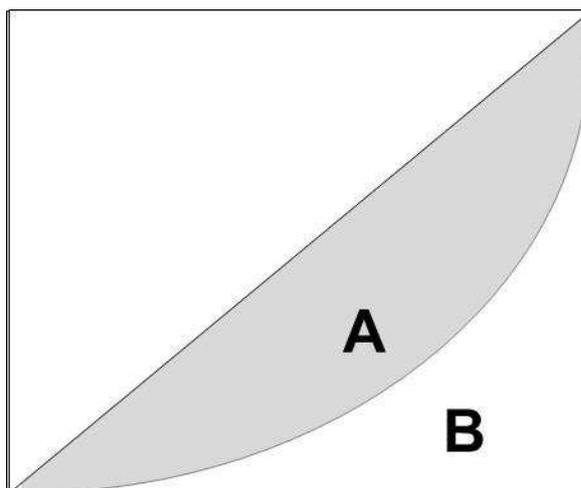


Figura 6: Coeficiente de Gini

$$G = \frac{A}{A+B} \quad (1)$$

2.2 Conceito de incorporação de renda e sua distribuição em uma única métrica

PIB e PIB per capita são os critérios mais comumente usado para medição de progresso ou bem estar social. Mas é sabido há bastante tempo que tais parâmetros não levam em consideração que a parcela menos abastada da população não tem acesso a bens e serviços de maior valor agregado, como transporte aéreo.

Dois dos estudos mais reconhecidos realizados com intuito de incorporar a distribuição de renda da população são da autoria de ATKINSON (1970) e SEN (1982).

Atkinson desenvolveu uma métrica para representar a distribuição da renda denominada índice de Atkinson, valor entre 0 e 1 que mede a diferença de distribuição de renda a partir de um parâmetro de aversão de desigualdade ϵ , onde $\epsilon \geq 0$. O índice de Atkinson torna-se mais sensível a alterações na extremidade inferior da distribuição do rendimento quando ϵ se aproxima de 1. Por outro lado, quando o nível de aversão à desigualdade cai (isto é, quando ϵ se aproxima de 0), o índice de Atkinson torna-se mais sensível a alterações na extremidade superior da distribuição de renda.

Já o economista indiano Sen aponta que uma das maiores dificuldades nas comparações do padrão de vida com base no PIB é o tratamento de distribuição de renda. SEN (1982) propôs a incorporação de renda e sua distribuição em uma única métrica. Tal métrica

incorpora tanto a renda e o índice de Gini (G), expresso pela Equação 2 para ajuste de PIB, mas também pode ser aplicado a outras variáveis de renda, como PIB per capita:

$$PIB_{ad} = PIB(1 - G) \quad (2)$$

Para a análise nesse estudo será implementada a métrica única desenvolvida de renda e sua distribuição, representada na Equação 2.

2.3 Projeção de demanda aeroportuária

As definições utilizadas para projeções foram embasadas no manual de projeção de transporte aéreo da ICAO (2006). Na aviação civil, as projeções geralmente são usadas para:

- ajudar os Estados a facilitar o desenvolvimento ordenado da aviação civil e para auxiliar todos os níveis de governo no planejamento do espaço aéreo e infraestrutura aeroportuária, tais como controle de tráfego aéreo, instalações do terminal, estradas de acesso, pistas, taxiways.
- prestar assistência a companhias aéreas de planejamento de longo prazo de equipamentos e estruturas das rotas;
- ajudar os fabricantes de aeronaves no planejamento de futuros tipos de aviões (em termos de tamanho e alcance) e quando desenvolvê-los.

De acordo com o manual de projeções em transporte aéreo da ICAO (2006), os métodos de projeção em geral podem ser divididos em três grandes categorias: análise quantitativa ou matemática, qualitativa ou de julgamento, e decisão, que é uma combinação dos dois primeiros métodos.

Este trabalho irá se restringir à análise quantitativa para projetar a demanda. As principais categorias são análise de séries históricas e métodos causais.

2.3.1 Análise de séries temporais:

São baseadas na consideração de que os padrões históricos irão continuar, e eles dependem fortemente da disponibilidade de dados históricos.

a) Projeção de tendências: Há diferentes formas de se representar séries temporais por curvas de tendência. Os mais comumente empregados são a tendência linear, exponencial, parabólica e de Gompertz, representados, respectivamente, nas Equações

(3), (4), (5) e (6). Em cada um dos casos representados abaixo, a variável dependente será denominada Y, a variável independente T representa o tempo e a, b e c são os coeficientes cujos valores podem ser estimados a partir dos dados e e_t é o erro da regressão:

$$Y = a + bT + e_t \quad (3)$$

$$Y = a(1 + b)^T + e_t \quad (4)$$

$$Y = a + bT + cT^2 + e_t \quad (5)$$

$$Y = ab^{-cT} + e_t, 0 < c < 1 \quad (6)$$

A função de Gompertz eventualmente se aproxima do nível de saturação a, e pode ser usada para projeções para longos períodos.

b) Método de decomposição: envolve a divisão do problema em vários componentes. Esse método é particularmente relevante quando existem fortes efeitos de sazonalidade e padrões cíclicos no dado histórico. Segundo o manual da ICAO (2006), tais métodos são particularmente úteis para projeção de transporte aéreo quando o tipo de dado utilizado é mensal ou trimestral. Como os dados utilizados foram anuais, não será aprofundada a explicação desses métodos.

2.3.2 Métodos causais:

Inferem uma relação de causa e efeito, daí o nome. Quando utilizados com sucesso, métodos causais podem prever os altos e baixos do mercado. O procedimento é utilizado para avaliar se a relação da variável dependente (conforme expresso no modelo causal) é significativamente relacionada com movimentos destas variáveis.

a) Análise de regressão múltipla: Na análise de regressão múltipla a projeção não é baseada exclusivamente nos valores históricos do item a ser projetado, mas também em outras variáveis que são consideradas como causa da variável independente. O tipo de função de relação normalmente utilizado para análises de projeção econométricas deve ser desenvolvido através do julgamento e da experimentação, ou através da experiência e conhecimento a respeito do mercado analisado. Seguem abaixo algumas

formas de equações utilizadas para projeção de transporte aéreo, em que Y é o tráfego, X_1, X_2, \dots, X_n são as variáveis explicativas e a, b, c, ..., z são coeficientes constantes e e_t é o erro associado a regressão.

Linear:

$$Y = a + bX_1 + cX_2 + \dots + zX_n + e_t \quad (7)$$

Multiplicativo ou log-log:

$$Y = aX_1^b X_2^c \dots X_n^z \cdot e_t$$

$$\log Y = \log(a) + b \log X_1 + c \log X_2 + \dots + z \log X_n + \log(e_t)$$

(8)

Linear-log:

$$e^Y = aX_1^b X_2^c \dots X_n^z e_t$$

$$Y = \log(a) + b \log X_1 + c \log X_2 + \dots + z \log X_n + \log(e_t) \quad (9)$$

Log-linear:

$$\log Y = a + bX_1 + cX_2 + \dots + zX_n + e_t \quad (10)$$

De acordo com manual da ICAO (2006), para estimativas de demanda de tráfego aéreo a um nível agregado como global, nacional, regional e maiores fluxos o modelo multiplicativo (log-log) é geralmente considerado o mais apropriado. Passos normalmente utilizados na avaliação da qualidade das regressões são:

Teste de Correlação de Pearson: Compreende a determinação do grau de relação entre duas variáveis, dado pelo coeficiente de Pearson, também chamado de coeficiente de correlação, descrito abaixo:

$$r = \frac{\sum(x - x^0) \times (y - y^0)}{(n - 1) \times s_x \times s_y}$$

Onde,

x^0 – média do conjunto de dados da primeira variável

s_x – desvio padrão do conjunto de dados da primeira variável

y^0 – média do conjunto de dados da segunda variável

s_y – desvio padrão do conjunto de dados da segunda variável

Esse coeficiente de correlação expressa o grau de dependência linear entre as duas variáveis. O coeficiente de correlação deve ter valores entre -1 e +1, sendo negativo quando uma variável diminui com o aumento da outra variável, e positivo quando uma variável aumenta com o aumento da outra.

R-quadrado: É uma medida do grau de proximidade entre os valores estimados e observados da variável dependente dentro da amostra utilizado para estimar a regressão, sendo portanto uma medida do sucesso da estimativa

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_{1i} - y_{med})^2}{\sum_{i=1}^n (y_{1i} - y_i)^2 + \sum_{i=1}^n (y_{1i} - y_{med})^2}$$

Onde:

y_{1i} – é o valor estimado de y_i

y_i – é o valor observado

y_{med} - é a média das observações

n – é o número de observações

R-quadrado ajustado: A inclusão de inúmeras variáveis, mesmo que tenham muito pouco poder explicativo sobre a variável dependente, aumentarão o valor de R^2 . Para combater esta tendência, podemos usar uma medida alternativa do coeficiente de determinação, que penaliza a inclusão de regressores pouco explicativos. Trata-se do **R^2 ajustado**:

$$R^2 - ajustado = 1 - \frac{n - 1}{n - k - 1} (1 - R^2)$$

Onde:

$K+1$ – número de variáveis explicativas mais a constante

P-value: Um p-value é uma medida de quanta evidência contra a hipótese nula. Quanto menor o p-value, mais evidência. Deve-se combinar o p-value com o nível de significância para tomar decisão sobre um dado teste de hipótese. Nesse trabalho, consideraremos o corte como 0,05.

b) Análise econométrica: Regressões múltiplas associadas a uma estrutura preço-receita são geralmente conhecidas como análise econométrica ou modelagem econométrica. Um dos modelos tradicionalmente utilizados em transporte aéreo de análise econométrica consiste em estimar a mudança na demanda entre anos. Tal prática considera a possibilidade da movimentação ao longo da curva de demanda pela

variação de preço e do deslocamento da curva por alteração do cenário econômico (mudança da demanda aqui representada pela variável PIB), como representado nas mudanças de X_1 para X_2 e de X_1 para X_3 na Figura 7 abaixo.

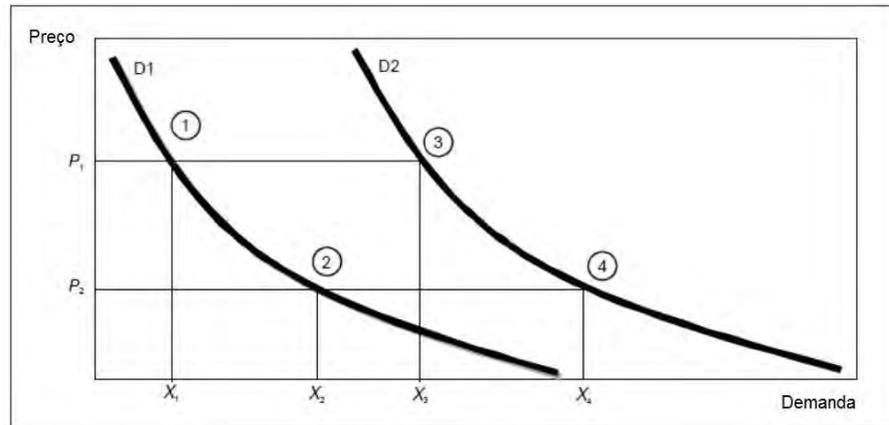


Figura 7: Ilustração da curva de demanda

Fator interessante da análise econométrica é a verificação da elasticidade-demanda definida como a taxa de mudança de Y em relação à taxa de mudança da variável explicativa. Em transporte aéreo é comumente utilizado para explicar a relação entre a variável dependente (Pax) e as variáveis explicativas (normalmente renda, preço ...). Considerando-se uma equação com função multiplicativa ou log-log, tem-se:

$$\log Y = a + b \log X_1 + c \log X_2 + \dots + z \log X_n + \log(e_t)$$

Derivando-se a equação acima em relação a variável X_1 , mantendo-se as variáveis X_2, X_3, \dots, X_n constantes:

$$\frac{1}{Y} dY = b \frac{1}{X_1} dX_1$$

Essa equação, pode ser reescrita como a taxa de mudança de Y em relação à taxa de mudança da variável X_1 :

$$\frac{dY/Y}{dX_1/X_1} = b$$

Ou, elasticidade em relação a X_1 (EX_1) = b

Analogamente, pode ser mostrada a mesma relação para as outras variáveis explicativas.

3 MATERIAL E MÉTODO

Nessa seção é abordado o formato em que os dados foram compilados e qual o procedimento teórico utilizado nas análises.

3.1 Compilação dos dados

Foi necessário levantar dados para as duas principais análises desse estudo: Análise rota a rota e Ajuste de modelo Top-Down de demanda agregada McKinsey (2009).

3.1.1 Fonte de dados para análise rota a rota de voos domésticos

A fim de se analisar o impacto da incorporação da métrica única para renda e sua distribuição em um modelo rota a rota, foram levantadas as informações abaixo para 359 rotas (apresentadas no apêndice A) em que os 20 aeroportos destacados na

Tabela 1 participavam como origem ou destino para o período 2001 a 2009:

Fonte: ANAC

- o: Código ICAO referente ao aeroporto de origem de rota
- d: Código ICAO referente ao aeroporto de origem de rota
- Rota: Trecho definido como o-d
- UF_o: Estado a que o aeroporto origem pertence
- UF_d: Estado a que o aeroporto destino pertence
- Pax: Total de passageiros nessa rota por ano
- Yield: Valor médio pago por passageiro em cada quilômetro naquela rota voado inflacionado pelo IPCA a valores de 2008

Fonte: Ipeadata

- Pib_o: Parcela do PIB anual referente ao estado do aeroporto de origem inflacionado pelo IPCA a valores de 2008
- Pib_d: Parcela do PIB anual referente ao estado do aeroporto de destino
- Gini_o: Índice de Gini anual referente ao estado do aeroporto de origem
- Gini_d: Índice de Gini anual referente ao estado do aeroporto de destino

Tais dados foram tratados com ajuda do software Stata/MP 13 e as variáveis abaixo foram criadas para executar a análise das regressões:

$$Grav_PIB = (PIB_o \times PIB_d)^{\frac{1}{2}}$$

$$Grav_AdPIB = ((PIB_o \times PIB_d) \times (1 - Gini_o) \times (1 - Gini_d))^{\frac{1}{2}}$$

$$rota_i = \begin{cases} 1, & \text{pertence a rota } i \\ 0, & \text{se não pertence a rota } i \end{cases} \forall i \in \{1, 2, \dots, 359\}$$

Onde a variável Grav_AdPIB representa o PIB ajustado pela correção proposta nesse trabalho.

3.1.2 Fonte de dados para ajuste de modelo Top-Down McKinsey (2009)

A fim de analisar o impacto da incorporação da métrica única para renda e sua distribuição no modelo Top-Down de projeção de demanda agregada, foram levantadas as informações abaixo para realizar as análises necessárias para período de 1979 a 2014.

Fonte: INFRAERO

- PAX_doméstico: Todos os passageiros movimentados (embarque + desembarque) por ano em trechos nacionais para o agregado dos 20 aeroportos considerados no período 1979 a 2014
- PAX_Internacional: Todos os passageiros movimentados (embarque e desembarque) por ano em trechos internacional (embarque e desembarque) para o agregado dos 20 aeroportos considerados no período 1979 a 2014

Fonte: ANAC

- Yield_doméstico: Valor médio pago por passageiro em cada quilômetro voado em trechos domésticos inflacionado pelo IPCA a valores de 2008 por ano
- Yield_Internacional: Valor médio pago por passageiro em cada quilômetro voado em trechos internacionais inflacionado pelo IPCA a valores de 2008 por ano (calculado por uma proxy de $Yield_{Internacional} = \frac{(Receita\ de\ voo\ total - RPK_{doméstico} \times Yield\ doméstico)}{RPK_{internacional}}$ para anos de 2009 a 2014).

Fonte: Ipeadata

- PIB_Brasil: PIB Brasil por ano inflacionado pelo IPCA a valores de 2008
- PIB_RM: PIB mundial descontado o PIB Brasileiro inflacionado pelo IPCA a valores de 2008
- Gini_Brasil: Índice de Gini Brasil por ano

3.2 Método

Para realização desse trabalho, buscou-se incorporar o conceito defendido por SEN (1982) de métrica única para renda e sua distribuição descrito no capítulo de referencial teórico em modelos de regressão múltiplas multiplicativas (log-log), que tem como variável independente movimentação de passageiros (Embarque e desembarque). Foram realizadas duas análises distintas para testar esse ponto:

- Análise rota a rota doméstico: uma análise simplificada rota a rota para verificar o impacto do ajuste proposto na melhora do R-quadrado;
- Ajuste de modelo McKinsey (2009): Análise do impacto do ajuste estudado no horizonte de planejamento 2014.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise rota a rota simplificada

Antes de adaptar o modelo realizado pela McKinsey para a demanda agregada dos 20 aeroportos com maior tráfego, houve a curiosidade de se realizar uma análise simplificada para 359 rotas (descritas no apêndice A) que continham como aeroporto de origem ou destino um dos 20 aeroportos estudados. Tal análise tem como que o ajuste pela métrica desenvolvida por SEN (1982) irá aumentar a representatividade do modelo.

4.1.1 Correlação

Primeiramente, analisou-se a matriz de correlação de Pearson para os logaritmos naturais das variáveis Pax, Grav_PIB, Grav_AdPIB e Yield e obteve-se o resultado apresentado na tabela abaixo:

Tabela 2: Matriz da correlação de Pearson para análise rota a rota

	lnPax	lnYield	lnGrav_AdPIB	lnGrav_PIB
lnPax	1			
lnYield	0.0152	1		
lnGrav_AdPIB	0.5320	0.0791	1	
lnGrav_PIB	0.5268	0.0881	0.9778	1

As variáveis lnGrav_AdPIB e lnGrav_PIB são altamente correlacionadas como esperado, uma vez que Grav_AdPIB deriva da Grav_PIB. Assim, optou-se por realizar regressões separadas para as duas variáveis.

4.1.2 Regressões múltiplas

A primeira análise foi traçar duas regressões múltiplas, uma utilizando-se a variável lnGrav_PIB e lnYield_{doméstico} representado na Equação 11, e a segunda a lnGrav_AdPIB e lnYield_{doméstico} representado pela Equação 12, para todas as rotas, de acordo com as equações abaixo:

$$\ln(PAX_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YIELD_{DOMÉSTICO_T}) + \beta_2 \ln(Grav_PIB_t) + \log(e_t) \quad (11)$$

$$\ln(PAX_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YIELD_{DOMÉSTICO_T}) + \beta_3 \ln(Grav_AdPIB_t) + \log(e_t) \quad (12)$$

Os Resultados das regressões múltiplas estão representados na Tabela 3 :

Tabela 3: Coeficientes de regressão para análise rota a rota

Coeficientes	(11)	(12)
β_0	10.0745***	10.7552***
β_1	-0,0968	-0.1124
β_2	0,7603***	
β_3		0.7445***
R-quadrado	0,2637	0.2785
R-quadrado ajustado	0,2631	0,2779

***: P-value<0,01, **: P-value<0,05, *:P-value<0,10

Observa-se que o R^2 da regressão para ambos os casos foi muito baixo, e a hipótese levantada é de que o motivo raiz é a presença de fatores intrínsecos e características diferentes de cada uma das rotas. Isso faz com que o coeficiente independente (β_0) seja diferente para cada um dos casos. Então, criou-se variáveis dummies para cada uma das 359 rotas para levar em consideração suas particularidades. As dummies foram definidas conforme descrição abaixo:

$$rota_i = \begin{cases} 1, & \text{pertence a rota } i \\ 0, & \text{se não pertence a rota } i \end{cases} \forall i \in \{1,2, \dots, 359\}$$

Com a adição dessas novas variáveis explicativas, traçaram-se as regressões novamente, com a expectativa de aumentar sua representatividade e poder tirar conclusões sobre a diferença entre os modelos. Aqui não se destaca o valor dos coeficientes para as variáveis rotas, pois não é relevante para a conclusão da análise. Nesse caso, deve-se comparar o resultado dos modelos pelo R-quadrado ajustado, uma vez que a inserção de uma grande quantia de variáveis iria naturalmente aumentar o R-quadrado. Na Tabela 4 estão representados os resultados para as regressões, onde se verifica que ambas possuem um bom R-quadrado ajustado, mas a regressão com a variável $\ln GRav_AdPIB$ representa melhor a mudança na movimentação de passageiros nos anos de 2001 a 2009, o que reforça a hipótese levantada.

Tabela 4: Coeficiente de regressão após inserção das variáveis dummies

Coeficientes	(11)	(12)
β_0	12,4450***	13,4222***
β_1	-0,5739***	-0,5950***
β_2	1,6990***	
β_3		1,3722***
R-quadrado	0,8232	0.9030
R-quadrado ajustado	0,7977	0.8774

***: P-value<0,01, **: P-value<0,05, *:P-value<0,10

4.2 Descrição do modelo de regressão McKinsey 2009

Como comentado nos objetivos, o propósito desse artigo é determinar o impacto da utilização do índice de Gini no modelo Top-Down de demanda realizado em 2009 pela McKinsey. Para tanto, faz-se necessário entender o modelo empregado e quais premissas devem ser atualizadas, antes de realizar a incorporação da métrica criada por SEN (1982) e gerar o modelo ajustado.

O estudo de demanda em sua abordagem Top-Down utilizou o modelo de regressão logarítmica baseado na metodologia de previsão de demanda realizada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC,2005).

A ANAC utilizou um modelo de regressão logarítmica baseado no tráfego de passageiros entre 1979 e 2004 para estimar a demanda nos próximos 30 anos (IAC 2005). Analogamente, o modelo empregado pela McKinsey utilizou um horizonte de dados de 1979 a 2008 para estimar a demanda para os anos entre 2010 e 2030. 2009 foi extrapolado dos dados parciais anuais e incorporado na série. A metodologia de geração de demanda contou com duas equações de demanda, uma para o mercado doméstico e outra para o mercado internacional.

4.2.1 Regressão para mercado doméstico

Para o mercado doméstico a equação utilizada foi a seguinte:

$$\ln(PAX_{DOMESTICO_t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YIELD_{DOMESTICO_T}) + \beta_2 \ln(PIB_{BRASIL_t}) + \beta_3 (DUMMY_{LIBERALIZAÇÃO}) + e_t$$

Em que: $PAX_{DOMESTICO_t}$ é a movimentação global nos 20 aeroportos da amostra no ano t, $YIELD_{DOMESTICO_T}$ é o Yield receita média doméstica brasileira deflacionada pelo IPCA no ano

t , PIB_{BRASIL_t} , é o produto interno bruto brasileiro, a preço de 2008 no ano t , $DUMMY_{LIBERALIZAÇÃO}$ é a variável binária representativa da liberalização que ocorreu nos anos a partir de 1998, e e_t são os resíduos da regressão.

Os dados utilizados foram provenientes dos estudos de demanda detalhado e global do Instituto de Aviação Civil e dos Anuários estatísticos da Agência Nacional de Aviação Civil. Os dados macroeconômicos foram extraídos da base de dados IPEADATA.

A regressão apresentou um $R^2 = 0,917$ e os resultados das constantes β_i encontradas foram:

$$\beta_0 = 4,150 ***$$

$$\beta_1 = -0,454 ***$$

$$\beta_2 = 1,240 ***$$

$$\beta_3 = 0,475 ***$$

Em que: *** = significante ao nível de 1%

4.2.2 Regressão para mercado Internacional

Para o mercado internacional a equação utilizada foi a seguinte:

$$\ln(PAX_{INT_t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YIELD_{INT_t}) \\ + \beta_2 \ln(PIB_{BRASIL_t} \cdot PIB_{RM_t}) + e_t$$

Em que: $PAX_{Internacional}$ é a movimentação global nos 20 aeroportos da amostra no ano t , $YIELD_{INT_t}$ é o Yield receita média internacional brasileira deflacionada pelo IPCA no ano t , PIB_{BRASIL_t} , é o produto interno bruto brasileiro, a preço de 2008 no ano t , PIB_{RM_t} , é o produto interno bruto mundial, a preço de 2008 no ano t , e e_t são os resíduos da regressão.

Os dados utilizados foram provenientes dos estudos de Demanda detalhado e Global do Instituto de Aviação Civil e dos Anuários estatísticos da ANAC (2005). Os dados macroeconômicos foram extraídos da base de dados IPEADATA e do FMI.

A regressão apresentou um $R^2 = 0,874$ e os resultados das constantes β_i encontradas foram:

$$\beta_0 = -0,994 **$$

$$\beta_1 = -0,280 **$$

$$\beta_2 = 0,777 ***$$

Em que: *** = significativa ao nível de 1%; **=significante ao nível de 5%

4.2.3 Premissas adotadas no modelo

Como exposto no início deste capítulo, os dados utilizados para 2009 foram extrapolados a partir de alguns meses. A Tabela 5 mostra os valores assumidos no modelo.

Tabela 5: Estimativa de Total PAX 2009 para aeroportos analisados (McKinsey)

Aeroporto	Passageiros(estimativa 2009)
Belém	2.193.018
Pampulha	581.916
Brasília	12.041.668
Confins	5.378.721
Curitiba	4.709.345
Cuiabá	1.633.797
Manaus	2.256.661
Florianópolis	1.943.137
Fortaleza	4.104.282
Galeão	11.255.153
Goiânia	1.594.865
Guarulhos	21.064.330
Campinas	3.221.161
Natal	1.815.758
Porto Alegre	5.431.298
Recife	5.073.329
Santos Dumont	5.249.149
Congonhas	13.306.160
Salvador	6.846.104
Vitória	2.357.823
Total Top 20	112.057.675

Durante a modelagem, foram considerados três possíveis cenários – médio, pessimista e otimista – cada um considerando premissas mais ou menos agressivas para o crescimento do PIB e redução do Yield para as projeções doméstica e internacional. As Tabelas 6, 7, 8 e 9 mostram os valores assumidos.

Tabela 6: Projeção utilizada pra McKinsey para PIB Brasil

Ano	Pessimista	Médio	Otimista
2009	-0.7%	-0.2%	0.3%
2010	3.4%	4.0%	4.8%
2011	3.7%	4.0%	4.6%
2012	3.6%	4.0%	4.6%
2013	3.5%	4.0%	4.7%
2014	3.0%	4.0%	5.0%

Tabela 7: Projeção utilizada pela McKinsey para PIB RM

Ano	Pessimista	Médio	Otimista
2009	-2,7%	-2,1%	-1,6%
2010	0,5%	0,6%	0,8%
2011	2,1%	2,7%	3,4%
2012	2,3%	3,1%	3,8%
2013	2,4%	3,1%	3,9%
2014	2,3%	3,0%	3,7%

Tabela 8: Projeção utilizada pela McKinsey para Yield doméstico

Cenário	2014	2020	2030
Pessimista	-7%	-8%	-13%
Médio	-9%	-10%	-16%
Otimista	-10%	-12%	-20%

Tabela 9: Projeção utilizada pela McKinsey para Yield Internacional

Cenário	2014	2020	2030
Pessimista	-5%	-6%	-10%
Médio	-7%	-8%	-13%
Otimista	-8%	-9%	-15%

Adicionalmente, houve um ajuste realizado no modelo para contemplar o impacto da Copa do Mundo da FIFA de 2014 e da Olimpíadas de 2016. A premissa utilizada foi que a existência desses dois macros eventos iria trazer uma grande visibilidade para o Brasil, o que geraria um aumento do tráfego internacional e doméstico na mesma proporção. Tal impacto foi definido baseado em um estudo análogo ao que aconteceu nas Olimpíadas de 2012 em Londres, em que a demanda adicional também ocorreria em anos anteriores e posteriores ao evento. A premissa final foi que o aumento da demanda de 1,3 milhões de embarques e desembarques no ano de 2014 e 1,9 milhões em 2016 para o cenário médio e otimista, como apresentado na Figura 8.

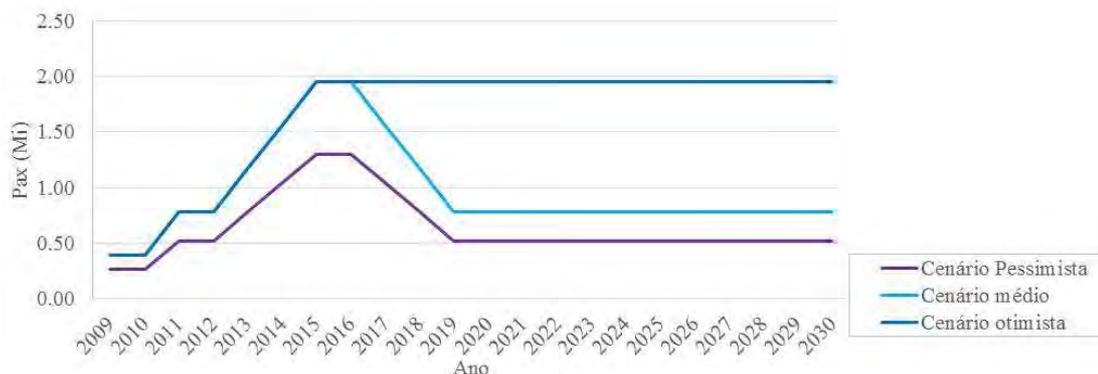


Figura 8: Aumento de demanda devido a macro eventos

4.2.4 Determinação da participação de Áreas de Captação (AC)

Áreas de captação se refere a um ou mais aeroportos capazes de atender a demanda por transporte aéreo de uma mesma região metropolitana, o que ocorreu para São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro.

Para efeito de distribuição da demanda global dos 20 aeroportos considerados na amostra, utilizou-se uma equação de participação de mercado das respectivas áreas de captação. Um modelo econométrico de participação de mercado de PAX doméstico e internacional das áreas de captação tendo como base uma regressão logit. A regressão utilizou como variáveis explicativa o share de PIB da UF em relação ao PIB Brasil. A projeção de PIB teve como premissa a diminuição da relevância da região de São Paulo no horizonte de projeção até 2030, como apresentado na Tabela 10 e Tabela 11.

Tabela 10: Participação de mercado PAX Doméstico (%)

Aeroportos	2008	2009F	2014F	2020F	2030F
SBSP/SBGR/SBKP	29.2	29.5	28.3	26.9	24.4
SBRJ/SBGL	13.6	14.0	14.0	13.9	13.7
SBBR	11.6	12.0	12.0	12.0	12.1
SBSV	6.6	6.6	6.8	7.2	7.7
SBBH/SBCF	6.3	5.7	5.8	6.1	6.4
SBRF	5.2	5.0	5.1	5.3	5.7
SBPA	5.0	5.2	5.2	5.3	5.4
SBCT	4.9	4.6	4.7	4.8	4.9
SBFZ	3.7	4.0	4.1	4.3	4.6
SBBE	2.5	2.2	2.3	2.4	2.6
SBVT	2.2	2.4	2.4	2.5	2.5
SBFL	2.2	1.8	1.9	1.9	2.0
SBEG	2.1	2.1	2.2	2.3	2.4
SBGO	1.8	1.6	1.6	1.7	1.8
SBNT	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9
SBCY	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8

Tabela 11: Participação de mercado Pax Internacional (%)

Aeroportos	2008	2009	2014	2020	2030
SBSP/SBGR/SBKP	65.9	64.3	62.8	62.8	62.8
SBRJ/SBGL	16.2	19.9	20.3	20.3	20.3
SBBR	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4
SBSV	3.0	2.7	2.9	2.9	2.9
SBBH/SBCF	1.2	2.0	2.1	2.1	2.1
SBRF	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8
SBPA	3.8	2.3	2.5	2.5	2.5
SBCT	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
SBFZ	1.8	1.8	2.0	2.0	2.0
SBBE	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3
SBVT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SBFL	1.2	0.8	0.8	0.8	0.8
SBEG	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
SBGO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SBNT	1.3	1.0	1.1	1.1	1.1
SBCY	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Posteriormente, foi realizada a distribuição do tráfego dos aeroportos dentro das ACs com múltiplos aeroportos como base nos participação de mercado encontrados no modelo Bottom-up de cada uma. Nesse trabalho não será analisada a atualização dessa seção do modelo, mas será feito um breve comentário sobre a acuracidade da projeção.

4.2.5 Resultados do modelo original

O modelo de projeção utilizado chegou aos resultados apresentados abaixo para os três cenários utilizados, analisados para os horizontes de 2014, 2020 e 2030, que estão representado na Tabela 12.

Tabela 12: Resultados da projeção McKinsey para Total PAX em milhões de passageiros (McKinsey 2009)

Cenário	2014	2020	2030
Pessimista	128	155	214
Médio	146	194	312
Otimista	165	257	530

Dado que o primeiro horizonte de projeção foi alcançado, pode-se compará-lo com os valores realizados em 2014. O valor realizado foi de 186,9 Mi PAX Total e, por meio da extrapolação linear das projeções originais, teríamos que tal valor foi projetado para ser alcançado em 2025, 2019 e 2016 para os cenário pessimista, médio e otimista, respectivamente apresentados na Figura 9.

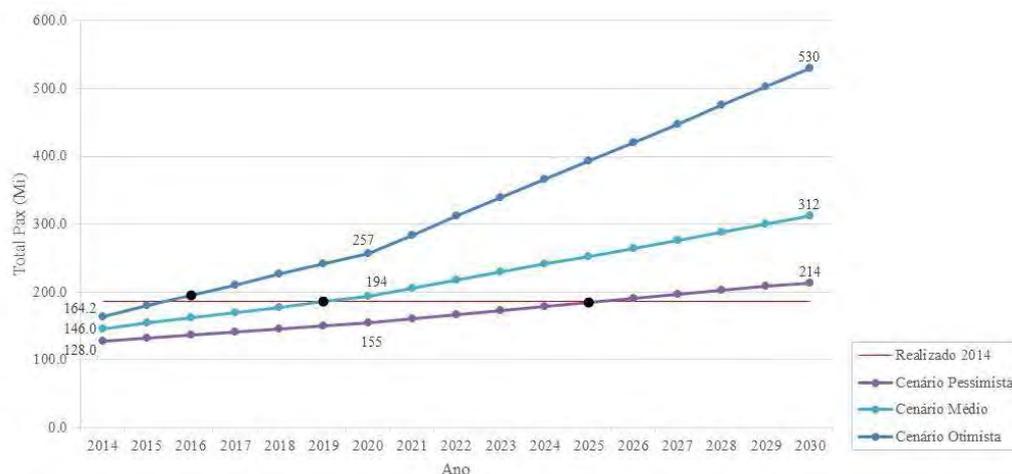


Figura 9: Comparação entre valor realizado em 2014 e projeções originais

Tem-se também a comparação para cada AC, que está representada na Tabela 13.

Tabela 13: Comparativo em Total Pax entre projeção e realizado em 2014

Aeropostos	Realizado	Previsto McKinsey	Cenário	Erro	%erro
SBBH	0.9				
SBCF	10.8				
Subtotal RMBH	11.7	8.9	OT	-2.85	-32.0%
SBKP	9.8				
SBSP	18.1				
SBGR	39.5				
Subtotal RMSP	67.5	53.1	OT	-14.42	-27.2%
SBRJ	9.9				
SBGL	17.3				
Subtotal RMRJ	27.2	24.2	OT	-3.02	-12.5%
SBCT	7.4	7.0	OT	-0.38	-5.4%
SBCY	3.3	2.5	OT	-0.80	-32.1%
SBEG	3.4	3.5	OT	0.11	3.1%
SBFL	3.6	2.9	OT	-0.73	-25.1%
SBFZ	6.5	6.4	OT	-0.10	-1.6%
SBGO	3.4	2.3	OT	-1.06	-46.2%
SBNT	2.5	2.5	ME	-0.02	-0.7%
SBPA	8.4	8.1	OT	-0.35	-4.3%
SBRF	7.2	6.9	ME	-0.29	-4.2%
SBSV	9.2	9.3	ME	0.15	1.6%
SBVT	3.5	3.5	OT	-0.02	-0.6%
SBBR	18.1	17.9	OT	-0.20	-1.1%
SBBE	3.9	3.4	OT	-0.49	-14.4%
TOTAL	186.9	164.9*	OT	-21.97	-13.3%

*: O valor total é referente ao valor agregado para cenário otimista, OT: Cenário otimista, ME: Cenário médio

Observa-se que, de forma geral, a projeção foi conservadora para a maioria dos aeroportos, e que, no caso específico da AC de São Paulo, a premissa de diminuição de sua relevância não vem ocorrendo. De fato, o aeroporto de Viracopos tem crescido muito acima do esperado, devido à entrada da companhia aérea Azul e de sua forte atuação em voos regionais, o que será explorado melhor na seção 4.5 (limitações do modelo).

4.3 AJUSTE DE PREMISSAS A VALORES REAIS NO PERÍODO 2009 A 2014

4.3.1 Sensibilidade do modelo às premissas no período de 2009 a 2014

Antes de se revisar as premissas tomadas, fez-se necessário entender o impacto da alteração das mesmas no modelo original. Para isso, utilizou-se o conceito de *ceteris paribus* – que significa “mantidas inalteradas todas as outras variáveis”. Para essa análise foi escolhido o cenário agressivo.

A análise consistiu na verificação do impacto em Pax Total para a mudança de 1% nas premissas de crescimento de PIB Br, PIB RM, Yield Doméstico e Yield Internacional para o intervalo de 2010 a 2014, apresentada na Tabela 14.

Tabela 14: Impacto em PAX Total da alteração de 1% das premissas

Modelo	Impacto +1%	Impacto -1%
PIB Br	5,9%	-5,8%
PIB RM	0,5%	-0,7%
Yield Doméstico	-2,4%	+2,3%
Yield Int	-0,4%	+0,2%

Observa-se que o modelo é mais impactado pela variação de PIB Brasil e Yield doméstico, o que já era esperado, uma vez que a quantidade de Pax doméstico é mais expressiva do que a de Pax internacional.

4.3.2 Ajuste das premissas a valores realizados no período de 2009 a 2014

O primeiro passo para ajustar o modelo é mitigar as fontes de erro relacionadas aos desvios das premissas em relação aos valores reais.

Isso foi feito para os crescimentos de PIB Doméstico, PIB Internacional, Yield Doméstico e Yield Internacional no período de 2009 a 2014. As Tabelas 15, 16, 17 e 18 comparam os valores previstos pela McKinsey (2009) e os números fornecidos pelo Ipeadata (2015) e ANAC (2015).

Tabela 15: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para PIB Brasil e dado Ipeadata

Ano	Pessimista	Médio	Otimista	Real
2009	-0,7%	-0,2%	0,3%	-0,2%
2010	3,4%	4,0%	4,8%	7,6%
2011	3,7%	4,0%	4,6%	3,8%
2012	3,6%	4,0%	4,6%	1,8%
2013	3,5%	4,0%	4,7%	2,7%
2014	3,0%	4,0%	5,0%	0,1%

Tabela 16: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para PIB RM e dado Ipeadata

Ano	Pessimista	Médio	Otimista	Real
2009	-2,7%	-2,1%	-1,6%	0,0%
2010	0,5%	0,6%	0,8%	5,4%
2011	2,1%	2,7%	3,4%	4,1%
2012	2,3%	3,1%	3,8%	3,4%
2013	2,4%	3,1%	3,9%	3,3%
2014	2,3%	3,0%	3,7%	3,3%

Tabela 17: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para Yield Doméstico e dado ANAC

Ano	Pessimista	Médio	Otimista	Real
2009	-1,4%	-1,6%	-1,8%	-28,12%
2010	-1,4%	-1,6%	-1,8%	-27,41%
2011	-1,4%	-1,6%	-1,8%	-7,17%
2012	-1,4%	-1,6%	-1,8%	0,33%
2013	-1,4%	-1,6%	-1,8%	1,82%
2014	-1,4%	-1,6%	-1,8%	-5,08%

Tabela 18: Comparação entre a projeção McKinsey (2009) para Yield Internacional e dado ANAC

Ano	Pessimista	Médio	Otimista	Real*
2009	-0,4%	-0,5%	-0,6%	-17,2%
2010	-0,4%	-0,5%	-0,6%	-0,3%
2011	-0,4%	-0,5%	-0,6%	-10,4%
2012	-0,4%	-0,5%	-0,6%	-11,6%
2013	-0,4%	-0,5%	-0,6%	-13,1%
2014	-0,4%	-0,5%	-0,6%	-15,0%

*: Valor é a média para empresas brasileiras calculado a partir de RPK doméstico e internacional, Receita Doméstica e Receita de voos

De acordo com o relatório lançado pela ANAC (2015) denominado “Transporte aéreo na copa do mundo FIFA Brasil 2014”, a quantidade de passageiros pagos transportados no período da Copa do Mundo aumentou tanto no mercado doméstico (0,5%) quanto no internacional (26,7%), quando comparada com o período equivalente de 2013, chegando ao total de 11,52 milhões de passageiros. Isso representou uma alta de 4,9% no período, mas apenas 0,5% (541 mil pax) em relação ao total de passageiros transportados no ano de 2013. Fez-se um balizamento dos valores do impacto da Copa, tendo como referência o valor para 2014, assim como na Tabela 19.

Tabela 19: Impacto da Copa do mundo no aumento de tráfego aéreo (milhões de passageiros)

Ano	Pessimista	Médio	Otimista	Real
2009	0,22	0,33	0,33	0,14
2010	0,22	0,33	0,33	0,14
2011	0,43	0,65	0,65	0,27
2012	0,43	0,65	0,65	0,27
2013	0,65	0,98	0,98	0,41
2014	0,87	1,30	1,30	0,54

Como as premissas de entrada do modelo divergiram muito do realizado, espera-se que o ajuste das mesmas seja bastante impactante no modelo. Segue abaixo a Tabela 20 com o resultado desses ajustes.

Tabela 20: Impacto da atualização das premissas no modelo

Modelos Ajustes no modelo	2010	2011	2012	2013	2014	Erro (%)
McKinsey - cenário agressivo	124.7	133.4	142.4	152.6	164.9	-11.8%
Ajuste PIB BR	123.1	130.5	135.0	141.4	143.8	-23.1%
Ajuste PIB RM	119.8	128.2	136.8	146.5	157.5	-15.8%
Ajuste Yield Doméstico	121.6	132.8	145.1	159.5	176.6	-5.6%
Ajuste Yield Internacional	127.3	135.8	145.3	156.2	165.7	-11.4%
Ajuste variáveis explicativas	132.0	143.5	152.2	164.1	172.3	-7.9%
Ajuste premissas (variáveis explicativas + Copa)	131.8	143.1	151.8	163.5	171.4	-8.3%
Valor Real (ANAC + Concessões)	139.0	159.0	170.3	174.9	187.0	

Consegue-se constatar do ajuste de premissas que o mais impactante foi a variação do $Yield_{doméstico}$, que, apesar de não apresentar a maior elasticidade (assim como destacado no tópico 4.2.2), possuiu uma queda muito acima do previsto, devido ao aumento de competitividade do setor.

4.4 Incorporação da métrica única de renda e sua distribuição

Como já previamente ressaltado, a economia brasileira tem se caracterizado pela diminuição do grau de desigualdade de renda, em que as classes menos abastadas economicamente passaram a ter acesso a bens não fundamentais, mas de maior valor agregado (Neri, 2008). Tem-se como objetivo dessa seção realizar a incorporação dessa variável no modelo de previsão de demanda agregada. Isso foi feito pelo ajuste das regressões para o

mercado doméstico com a utilização do conceito defendido por SEN (1982) de ajuste de PIB por desigualdade de renda.

4.4.1 Regressão para mercado doméstico

Primeiramente, foram levantados dados referentes ao índice de Gini para o Brasil do Ipeadata, que tem como base as respostas à Pesquisa Nacional por amostragem Domiciliar (Pnad/IBGE) para o intervalo 1979 a 2009. De posse desse dado, criou-se a nova variável utilizada no modelo denominada $PIB_{BR_adjusted}$ com base na equação proposta por SEN (1982) abaixo:

$$Pib_{BRAd} = Pib_{Br}(1 - G)$$

Para se ter uma comparação justa, utilizou-se apenas a série de dados para a regressão no período 1979 a 2008, assim como realizado no modelo original. Antes de utilizarmos essa nova variável para regressão, foi checada a matriz de correlação de Pearson entre as variáveis $PAX_{DOMÉSTICO}$, PIB_{BRAd} e PIB_{Br}

Tabela 21: Matriz de Correlação entre $\ln PAX_{Br}$, $\ln PIB_{BRAd}$ e $\ln PIB_{Br}$

	$\ln PAX_{Doméstico}$	$\ln PIB_{BrAd}$	$\ln PIB_{Br}$
$\ln PAX_{Doméstico}$	1		
$\ln PIB_{BrAd}$	0.9289	1	
$\ln PIB_{Br}$	0.9131	0.9643	1

Nota-se que a correlação entre $PAX_{DOMÉSTICO}$ e PIB_{BRAd} é levemente mais forte do que com Pib_{Br} , o que motiva a utilização da regressão. A equação utilizada foi:

$$\ln(PAX_{DOMÉSTICO_t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YIELD_{DOMÉSTICO_t}) + \beta_2 \ln(PIB_{BRAd_t}) + \beta_3 (DUMMY_{LIBERALIZAÇÃO}) + e_t$$

Em que: $PAX_{DOMÉSTICO_t}$ é a movimentação global nos 20 aeroportos da amostra no ano t, $YIELD_{DOMÉSTICO_t}$ é o Yield receita médio doméstico brasileiro deflacionado pelo IPCA no ano t, Pib_{BRAd_t} , é o produto interno bruto brasileiro, a preço de 2008 no ano t ajustado pelo $(1-G_t)$ em que G_{BRt} é o índice de Gini brasileiro no ano t, $DUMMY_{LIBERALIZAÇÃO}$ é a variável binária representativa dos anos a partir de 1998, e e_t são os resíduos da regressão.

Os dados utilizados foram provenientes dos estudos de demanda detalhado e global do Instituto de Aviação Civil e dos anuários estatísticos da Agência Nacional de Aviação Civil. Os dados macroeconômicos foram extraídos da base de dados IPEADATA.

A regressão apresentou um **R-quadrado = 0,9690** e **R-quadrado ajustado = 0,9628** e os resultados das constantes estão na Tabela 22 encontradas foram:

Tabela 22: Regressão para mercado doméstico

	Coefficientes	Standard Error	t Stat	P-value
β_0	6,5044	0.2479	24.4928	0.0000
β_1	-0,6965	0.0898	-6.1253	0.0000
β_2	0,7786	0.0719	6.9179	0.0089
β_3	0,4852	0,1130	6,0192	0,0000

A regressão apresenta alta significância (P-value <0,05) para todas as variáveis e um valor de R^2 maior do que o encontrado para a regressão original, o que reforça a intenção de utilizá-la no modelo. Utilizou-se os valores reais para a índice de Gini também para o período 2009 a 2014. Nota-se que a nova regressão é passa a ser inelástica em relação a variável PIB_{BrAj} e menos inelástico em relação a variável Yield o que mostra uma mudança nas características da demanda o que pode ser explicado pela inserção de uma parcela da sociedade menos dependente do crescimento econômico e mais sensível a preço.

4.4.2 Regressão para mercado Internacional

Analogamente ao realizado para a regressão de mercado doméstico, decidiu-se tentar adaptar a regressão para mercado internacional. Dado que o objetivo desse trabalho é entender o impacto da inclusão desigualdade de renda no Brasil na projeção de movimentação de passageiros, optou-se por ajustar apenas o PIB_{BR} e não contar com os efeitos do ajuste do PIB_{RM} .

Para se ter uma comparação justa, também se utilizou apenas a série de dados para a regressão no período 1979 a 2008, assim como realizado no modelo original. Antes de utilizarmos essa nova variável para regressão, checkou-se a matriz de correlação de Pearson entre as variáveis $\ln(PAX_{Int})$, $\ln(PIB_{BrAd_t} \cdot PIB_{RM})$ e $(PIB_{BR} \cdot PIB_{RM})$.

Tabela 23: Matriz de correlação de Pearson entre $\ln PAX_{BR}$, $\ln PIB_{BrAd} \cdot PIB_{RM}$ e $\ln PIB_{Br} \cdot PIB_{RM}$

	$\ln PAX_{BR}$	$\ln PIB_{BrAd} \cdot PIB_{RM}$	$\ln PIB_{Br} \cdot PIB_{RM}$
$\ln PIB_{BR}$	1		
$\ln PIB_{BrAd} \cdot PIB_{RM}$	0.8505	1	
$\ln PIB_{Br} \cdot PIB_{RM}$	0.8444	0.9798	1

Nota-se, que a correlação entre PAX_{INT} e $\ln PIB_{BrAd} \cdot PIB_{RM}$ é levemente mais forte do que com PIB_{Brazil} , o que motiva a utilização da regressão.

Para o mercado internacional, a equação utilizada foi a seguinte:

$$\ln(PAX_{INTERNACIONAL_t}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(YIELD_{INTERNACIONAL_t}) + \beta_2 \ln(PIB_{BrAd} \cdot PIB_{RM}) + e_t$$

Em que: $PAX_{Internacional}$ é a movimentação global nos 20 aeroportos da amostra no ano t, $YIELD_{INTERNACIONAL_t}$ é o Yield receita médio internacional brasileiro deflacionado pelo IPCA no ano t, PIB_{BrAd} , é o produto interno bruto brasileiro, a preço de 2008 no ano t ajustado pelo $(1-G_t)$ em que G_t é o índice de Gini brasileiro no ano t, PIB_{RM_t} , é o produto interno bruto mundial, a preço de 2008 no ano t, e e_t são os resíduos da regressão.

Os dados utilizados foram provenientes dos estudos de demanda detalhado e global do Instituto de Aviação Civil e dos Anuários estatísticos da Agência Nacional de Aviação Civil. Os dados macroeconômicos foram extraídos da base de dados IPEADATA.

A regressão apresentou um **R-quadrado = 0,845**, **R-quadrado ajustado = 0,7830** e os resultados das constantes encontrados na Tabela 24.

Tabela 24: Regressão para mercado internacional

	Coeficientes	Standard Error	t Stat	P-value
β_0	-6.5903	2.5642	-2.5701	0.0500
β_1	-0.5488	0.2649	2.0719	0.0930
β_2	1.8841	0.4644	4.0569	0.0098

Para tal regressão o valor do R^2 foi alto, mas a significância para β_0 e β_1 não foi superior significativo o suficiente (P-value >0,05). Como as viagens internacionais são compostas não apenas por passageiros brasileiros que estão visitando outros países, mas também por passageiros de outras nacionalidades vindo visitar o Brasil, concluiu-se que a inclusão do fator distribuição de renda não conseguiria servir como causa para esse segundo grupo, e, por isso, não resultou na melhora da regressão. Assim, decidiu-se por não incorporar esse ajuste no modelo final.

O fato da distribuição de renda não ter ocasionado a melhora do modelo pode ser explicado qualitativamente pelo fato da parcela da população ser menos explicada pela mudança da distribuição de renda o que pode ser explicado pelo fato da população que historicamente ser representado pelas classes A/B que não sofreu uma alteração tão significativa no mix nos últimos anos quanto a classe C que já possuem acesso a voos domésticos.

4.4.3 Resultado dos ajustes realizados no período 2009 à 2014

A Tabela 25 apresenta o resultado da incorporação dos dados reais (PIB_{BR} , $Yield_{Doméstico}$, PIB_{RM} , $Yield_{Internacional}$) e também do ajuste de $PAX_{Doméstico}$ pelo conceito de distribuição de renda e pós ajustes realizados no modelo para o horizonte de 2009 a 2014.

Tabela 25: Comparativo entre modelos para 2009-2014 em milhões de PAX

Modelos analisados	2010	2011	2012	2013	2014
McKinsey - cenário agressivo	124.7	133.4	142.4	152.6	164.2
Ajuste premissas	131.8	143.1	151.8	163.5	171.4
Ajuste premissas + inclusão de desigualdade	129.1	143.6	154.3	168.0	178.8
Valor real (INFRAERO + concessões)	139.0	159.0	170.3	174.9	187.0
Resíduo McKinsey (%)	-10%	-16%	-16%	-13%	-12%
Resíduo dados reais (%)	-5%	-10%	-11%	-7%	-8%
Resíduo ajuste premissas + inclusão de desigualdade (%)	-7%	-10%	-9%	-4%	-4%

Pode-se observar que tanto a substituição das premissas pelos resultados realizados quanto a inclusão da métrica única de inclusão de renda e sua distribuição na regressão de PAX doméstico diminuíram os resíduos encontrados para o horizonte 2010 a 2014.

4.5 Limitações do modelo

É importante ressaltar que a análise efetuada buscou estudar a relevância do ajuste da métrica única de renda e sua distribuição em modelos bem específicos de movimentação de passageiros, tendo como variáveis explicativas o Yield e PIB como formas de modelar uma curva de demanda em função do preço do produto e da mudança na característica da demanda.

A intenção do ajuste no modelo da McKinsey foi levar em conta o conceito defendido pela métrica desenvolvida por SEN (1982), não considerando alguns eventos que ocorreram após o período de análise em 2009, como:

- Entrada da Azul: novo concorrente que impulsionou a movimentação principalmente no aeroporto de Viracopos que passou de 1,2 milhões de movimentações de passageiros (embarque e desembarque) para 9,8 milhões de movimentações em 2014.
- Privatização: não considerou o impacto das concessões na geração de demanda para os aeroportos analisados. Segundo ROLIM (2015), tal efeito gerou um aumento da demanda geral agregada, mas ainda não representou um aumento na demanda total do sistema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

Esse trabalho de graduação teve como intuito entender o efeito da inclusão do fator desigualdade de renda no modelo de projeção da demanda de transporte aéreo, tendo-se como base a utilização da métrica única de renda e sua distribuição desenvolvida por SEN(1982). Para realizar isso, foram utilizadas duas análises e posteriormente interpretadas: a regressão log-log para rota a rota e o ajuste do modelo de regressão Top-Down, utilizado para realizar o planejamento da infraestrutura aeroportuária para os horizontes de 2014, 2020 e 2030 (MCKINSEY,2009).

A análise rota a rota inicialmente não se mostrou bem representada em nenhum dos cenários. Ao se incorporar as variáveis dummies relativas às particularidades das rotas, o modelo se mostrou bem mais representativo. O ajuste de distribuição de renda se mostrou mais relevante do que o modelo tradicional de renda na descrição da demanda de passageiros, o que reforçou a hipótese de que a distribuição de renda deveria ser levada em consideração durante a avaliação da demanda aeroportuária.

O próximo passo foi realizar o ajuste do modelo desenvolvido pela McKinsey (2009). Viu-se que o modelo era mais sensível a premissas de PIB Brasil e Yield doméstico o que já era esperado, uma vez que o fluxo doméstico é bem superior ao fluxo internacional. Viu-se também que o Yield doméstico é a premissa que em condições ceteris paribus mais impactou o resultado do modelo, mas que, mesmo quando todas as premissas eram ajustadas simultaneamente, ainda havia 8% de resíduo para o ano de 2014. O ajuste pela distribuição de renda se mostrou mais relevante para o mercado doméstico, mas não para o mercado internacional. O modelo resultante dos ajustes supracitados reduziu o resíduo a 4% para o ano de 2014.

5.2 Trabalhos futuros

Este trabalho buscou analisar a relevância da incorporação da distribuição de renda na previsão de demanda de transporte aéreo. Este trabalho mostrou que a variável trouxe melhoria para o mercado doméstica, mas não se mostrou tão relevante na melhora para o mercado internacional. Uma nova vertente que pode ser explorada é a incorporação de outros fatores como a variação cambial no aumento de demanda internacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEROPORTO DE BRASÍLIA. **Estatística de Voos**. Disponível em: <<http://www.bsb.aero/br/o-aeroporto/estatisticas/>>. Acesso em: 5 abr. 2015.
- AEROPORTO DE CONFINS. **Aeroporto de Confins - Estatísticas e Publicações**. Disponível em: <<http://www.bh-airport.com.br/br/p/50/.aspx>>. Acesso em: 6 abr. 2015.
- AEROPORTO GALEÃO. **Números do Aeroporto - Rio Galeão - Aeroporto Internacional Tom Jobim**. Disponível em: <<http://www.riogaleao.com/institucional/numeros-do-aeroporto/>>. Acesso em: 5 abr. 2015.
- AEROPORTO GUARULHOS. **AEROPORTO GRU – Estatística**. 2014. Disponível em: <<http://www.natal.aero/br/o-aeroporto/estatisticas/>>. Acesso em: 5 abr. 2015.
- AEROPORTO NATAL. **AEROPORTO Natal – Estatística**. 2014. Disponível em: <<http://www.natal.aero/br/o-aeroporto/estatisticas/>>. Acesso em: 5 abr. 2015.
- AEROPORTO VIRACOPOS. **Resumo de Movimentação Aeroportuária (RMA)**. 2014. Disponível em: <http://www.viracopos.com/estatisticas/estatisticas_Resumo_de_Movimentacao_Aeroportuaria_jan-dez_2014.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2015.
- ANAC. **Demanda Detalhada dos Aeroportos Brasileiros**. [s.l.: s.n.], 2005. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/demandaDetalhadaVolI2005.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2015.
- ANAC. **Transporte aéreo na Copa do Mundo FIFA Brasil 2014**. Brasília: [s.n.], 2015
- ATKINSON, Anthony B. **On The measurement of Inequality**. Journal of economic theory, v. 2, p. 244-263, 1970. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.521.849&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2015.
- BARROS, Ricardo P. de; HENRIQUES, Ricardo; MENDONÇA, Rosane. A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil. In: HENRIQUES, Ricardo (org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000.
- BCG. **Redefining Brazil's Emerging middle class - how to prepare for the next wave of consumption growth**. São Paulo: [s.n.], 2013. Disponível em: <https://www.bcgperspectives.com/content/articles/center_consumer_customer_insight_globalization_redefining_brazils_emerging_middle_class/>. Acesso em: 20 abr. 2015.
- BDO. **Aumento da renda do brasileiro alavancou mercado de passagens aéreas nos últimos anos**. [s.l.: s.n.], 2011.
- FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 7. ed. São Paulo: Nacional, 1967.
- GRU AIRPORT. **GRU Airport - Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.gru.com.br/pt-br/Estatisticas>>. Acesso em: 6 abr. 2015.

HOFFMAN, Rodolfo. **Distribuição de renda e crescimento econômico**. Revista de Estudos Avançados, n. 15 (41). São Paulo: USP, 2001.

INFRAERO, **Anuário Estatístico Operacional 2014**. [s.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario_2014.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Ipeadata**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 1 mai. 2015.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Manual on air traffic forecasting**. 3. ed. [s.l.: s.n.], 2006.

MCKINSEY & COMPANY. **Estudo do Setor de transporte aéreo no Brasil - Relatório Consolidado**. São Paulo: [s.n.], 2009. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/chamada3/relatorio_consolidado.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2015.

NERI, Marcelo. **A Nova Classe Média: O Lado Brilhante dos Pobres**. Rio de Janeiro: FGV/CPS, 2010.

ROLIM, Paula S. W, OLIVEIRA, Alessandro V. M. **Estimating the Impact of Airport Privatization and its Stages on Passenger Demand: A Regression-Based Event Study**. SSRN Electronic Journal,

SAE. **A Classe Média Brasileira**. Brasília: Marcelo Neri, 2014.

SAE. **Curiosidades sobre a Nova Classe Média**. 2011. Disponível em:<http://www.sae.gov.br/novaclassemedia/?page_id=58>. Acesso em: 10 junho 2015.

SEN, Amartya. **Real National Income**. The Review of Economics studies, Vol 4, No. 1, pp-19-39, Oxford University Press, 1982.

SERAINÉ, João. **Concessão de Aeroportos**. 2015. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/transparencia/concessao.html>>. Acesso em: 5 abr.

APÊNDICE A

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
1	Belo Horizonte	Rio de Janeiro	-1.1190	-0.3141
2	Belo Horizonte	São Paulo	-0.9416	-0.0340
3	Belo Horizonte	Brasília	-1.0207	-0.2301
4	Belo Horizonte	Curitiba	-3.3330	-2.7680
5	Belo Horizonte	Fortaleza	-3.0679	-2.5718
6	Belo Horizonte	Goiânia	-3.4073	-2.9997
7	Belo Horizonte	Governador Valadares	-0.5261	-0.4293
8	Belo Horizonte	Ilhéus	-2.6855	-2.4564
9	Belo Horizonte	Santana do Paraíso	-0.7074	-0.4452
10	Belo Horizonte	Montes Claros	-0.1245	0.0116
11	Belo Horizonte	Maceió	-3.1550	-2.8016
12	Belo Horizonte	Natal	-3.1412	-2.8273
13	Belo Horizonte	Porto Alegre	-3.4569	-2.8764
14	Belo Horizonte	Porto Seguro	-0.3212	-0.1207
15	Belo Horizonte	Recife	-2.2459	-1.7201
16	Belo Horizonte	Ribeirão Preto	-3.1280	-2.7511
17	Belo Horizonte	Salvador	-1.5660	-0.9788
18	Belo Horizonte	Uberlândia	-1.1248	-0.7660
19	Belo Horizonte	Uberaba	-2.1531	-1.9449
20	Belo Horizonte	Vitória	-0.6627	-0.1610
21	Rio de Janeiro	Belo Horizonte	-1.1211	-0.3162
22	Rio de Janeiro	São Paulo	-0.7627	0.3286
23	Rio de Janeiro	Aracaju	-2.1704	-1.7267
24	Rio de Janeiro	Belém	-2.4005	-1.8533
25	Rio de Janeiro	Brasília	-1.1638	-0.1896
26	Rio de Janeiro	Curitiba	-1.7750	-1.0222
27	Rio de Janeiro	Manaus	-2.7175	-2.0699
28	Rio de Janeiro	Foz do Iguaçu	-0.9172	-0.5022
29	Rio de Janeiro	Florianópolis	-1.4798	-1.0714
30	Rio de Janeiro	Fortaleza	-1.9219	-1.2413
31	Rio de Janeiro	Goiânia	-3.6850	-3.0828
32	Rio de Janeiro	João Pessoa	-2.3167	-1.7727
33	Rio de Janeiro	Macaé	-3.4351	-2.9388
34	Rio de Janeiro	Maceió	-2.1799	-1.6472
35	Rio de Janeiro	Natal	-1.3732	-0.8758
36	Rio de Janeiro	Porto Alegre	-1.5200	-0.7571
37	Rio de Janeiro	Porto Seguro	-2.6686	-2.2853
38	Rio de Janeiro	Recife	-1.2958	-0.5867
39	Rio de Janeiro	Ribeirão Preto	-3.6959	-3.1388
40	Rio de Janeiro	São Luís	-3.3899	-2.8728
41	Rio de Janeiro	Salvador	-1.2370	-0.4663
42	Rio de Janeiro	Vitória	-0.5759	0.1094
43	São Paulo	Belo Horizonte	-0.9360	-0.0284

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
44	São Paulo	Rio de Janeiro	-0.7488	0.3425
45	São Paulo	Bauru	-2.4838	-1.9557
46	São Paulo	Aracaju	-2.8195	-2.2706
47	São Paulo	Araçatuba	-2.3303	-1.9380
48	São Paulo	Belém	-2.6648	-2.0149
49	São Paulo	Brasília	-1.2873	-0.2104
50	São Paulo	Campo Grande	-0.9728	-0.4083
51	São Paulo	Chapecó	-3.4503	-3.0400
52	São Paulo	Caldas Novas	-1.9807	-1.5359
53	São Paulo	Curitiba	-0.9351	-0.0794
54	São Paulo	Caxias do Sul	-2.7778	-2.1489
55	São Paulo	Cuiabá	-1.1454	-0.5743
56	São Paulo	Presidente Prudente	-2.6860	-2.1735
57	São Paulo	Manaus	-2.3585	-1.6081
58	São Paulo	Foz do Iguaçu	-0.8666	-0.3485
59	São Paulo	Florianópolis	-0.2424	0.2695
60	São Paulo	Fortaleza	-1.6054	-0.8222
61	São Paulo	Goiânia	-1.3419	-0.6461
62	São Paulo	Ilhéus	-1.8995	-1.3780
63	São Paulo	Juiz de Fora	-3.3241	-2.7849
64	São Paulo	João Pessoa	-2.9394	-2.3097
65	São Paulo	Juazeiro do Norte	-2.8361	-2.4923
66	São Paulo	Joinville	-1.9835	-1.4024
67	São Paulo	Londrina	-1.3612	-0.7990
68	São Paulo	Maringá	-2.0605	-1.5606
69	São Paulo	Marília	-2.4142	-2.0021
70	São Paulo	Maceió	-1.5367	-0.9012
71	São Paulo	Navegantes	-0.9794	-0.4964
72	São Paulo	Natal	-1.3921	-0.7915
73	São Paulo	Porto Alegre	-0.9679	-0.1021
74	São Paulo	Passo Fundo	-2.9545	-2.5043
75	São Paulo	Petrolina	-3.7631	-3.3531
76	São Paulo	Porto Seguro	-0.7806	-0.2929
77	São Paulo	Porto Velho	-3.8548	-3.4218
78	São Paulo	Recife	-1.2486	-0.4365
79	São Paulo	Ribeirão Preto	-1.5972	-0.9336
80	São Paulo	São Luís	-3.6490	-3.0162
81	São Paulo	São José do Rio Preto	-1.5352	-0.9629
82	São Paulo	Salvador	-1.2794	-0.4056
83	São Paulo	Teresina	-3.9189	-3.3430
84	São Paulo	Uberlândia	-1.4703	-0.8245
85	São Paulo	Vitória	-1.4387	-0.6503
86	Bauru	São Paulo	-2.4769	-1.9488
87	Aracaju	Rio de Janeiro	-2.1235	-1.6793
88	Aracaju	São Paulo	-2.9071	-2.3570
89	Aracaju	Brasília	-1.4500	-1.0075

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
90	Aracaju	Recife	-0.6647	-0.4770
91	Aracaju	Salvador	0.2354	0.4847
92	Alta Floresta	Cuiabá	0.5216	0.0808
93	Araçatuba	São Paulo	-2.3066	-1.9145
94	Belém	Rio de Janeiro	-2.3785	-1.8310
95	Belém	São Paulo	-2.6310	-1.9806
96	Belém	Brasília	-0.6717	-0.1267
97	Belém	Manaus	-0.3749	-0.1425
98	Belém	Fortaleza	-0.6108	-0.3476
99	Belém	Altamira	1.3037	0.9567
100	Belém	Marabá	0.6364	0.4316
101	Belém	Macapá	2.0166	1.9168
102	Belém	Recife	-2.0958	-1.8022
103	Belém	São Luís	-0.2315	-0.1206
104	Belém	Santarém	1.7761	1.5352
105	Brasília	Belo Horizonte	-1.1006	-0.3101
106	Brasília	Rio de Janeiro	-1.1759	-0.2017
107	Brasília	São Paulo	-1.3045	-0.2276
108	Brasília	Aracaju	-1.4546	-1.0118
109	Brasília	Belém	-0.6560	-0.1107
110	Brasília	Boa Vista	-1.3634	-1.0877
111	Brasília	Campo Grande	-0.9168	-0.4462
112	Brasília	Curitiba	-1.9197	-1.1808
113	Brasília	Cuiabá	0.1552	0.6319
114	Brasília	Manaus	-1.1254	-0.4789
115	Brasília	Foz do Iguaçu	-2.4289	-2.0253
116	Brasília	Florianópolis	-1.3735	-0.9784
117	Brasília	Fortaleza	-0.8614	-0.1822
118	Brasília	Goiânia	-0.2924	0.3098
119	Brasília	Imperatriz	-0.9994	-0.6712
120	Brasília	João Pessoa	-1.7192	-1.1925
121	Brasília	Juazeiro do Norte	-2.1068	-1.8056
122	Brasília	Marabá	-0.6286	-0.4188
123	Brasília	Maceió	-1.1629	-0.6314
124	Brasília	Macapá	-1.1722	-0.8577
125	Brasília	Natal	-0.7435	-0.2466
126	Brasília	Porto Alegre	-1.9915	-1.2423
127	Brasília	Palmas	0.2627	0.5229
128	Brasília	Porto Velho	-0.2606	0.0661
129	Brasília	Rio Branco	-0.6146	-0.2377
130	Brasília	Recife	-0.8737	-0.1659
131	Brasília	Ribeirão Preto	-4.1628	-3.6118
132	Brasília	São Luís	-0.5860	-0.0589
133	Brasília	Salvador	-1.1428	-0.3729
134	Brasília	Teresina	-0.3946	0.0872
135	Brasília	Vitória	-2.2061	-1.5348

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
136	Boa Vista	Brasília	-1.3139	-1.0265
137	Boa Vista	Manaus	0.5871	0.5506
138	Cascavel	Curitiba	-1.8000	-1.6621
139	Campo Grande	São Paulo	-0.9484	-0.3839
140	Campo Grande	Brasília	-0.8619	-0.3913
141	Campo Grande	Curitiba	-2.6425	-2.3898
142	Campo Grande	Cuiabá	1.1465	1.1107
143	Campo Grande	Goiânia	-1.3539	-1.2367
144	Chapecó	São Paulo	-2.9628	-2.5535
145	Chapecó	Florianópolis	0.1688	-0.0932
146	Caldas Novas	São Paulo	-2.0091	-1.5645
147	Curitiba	Belo Horizonte	-3.2259	-2.6602
148	Curitiba	Rio de Janeiro	-1.7360	-0.9831
149	Curitiba	São Paulo	-0.9172	-0.0614
150	Curitiba	Brasília	-1.8881	-1.1494
151	Curitiba	Cascavel	-1.4486	-1.3123
152	Curitiba	Campo Grande	-2.9029	-2.6528
153	Curitiba	Cuiabá	-2.8308	-2.5984
154	Curitiba	Foz do Iguaçu	-0.0024	0.1803
155	Curitiba	Florianópolis	-1.6263	-1.4500
156	Curitiba	Londrina	-0.2514	-0.0240
157	Curitiba	Maringá	-0.2258	-0.0608
158	Curitiba	Porto Alegre	-0.8305	-0.2997
159	Curitiba	Salvador	-3.6949	-3.1614
160	Caxias do Sul	São Paulo	-2.7875	-2.1586
161	Cuiabá	São Paulo	-1.1186	-0.5474
162	Cuiabá	Alta Floresta	0.6470	0.2062
163	Cuiabá	Brasília	0.1543	0.6310
164	Cuiabá	Campo Grande	1.1314	1.0956
165	Cuiabá	Curitiba	-3.2843	-3.0582
166	Cuiabá	Ji-Paraná	0.4311	0.1495
167	Cuiabá	Londrina	-1.7717	-1.8307
168	Cuiabá	Porto Velho	-0.5819	-0.7536
169	Cuiabá	São José do Rio Preto	-1.1224	-1.1687
170	Cuiabá	Vilhena	-0.1360	-0.5036
171	Cuiabá	Sinop	-0.2113	-0.4925
172	Presidente Prudente	São Paulo	-3.0487	-2.5340
173	Manaus	Rio de Janeiro	-2.7212	-2.0731
174	Manaus	São Paulo	-2.3486	-1.5979
175	Manaus	Belém	-0.4058	-0.1734
176	Manaus	Brasília	-1.1372	-0.4911
177	Manaus	Boa Vista	0.5379	0.5015
178	Manaus	Fortaleza	-1.4442	-1.0802
179	Manaus	Porto Velho	0.0572	0.0698
180	Manaus	Rio Branco	-1.2052	-1.1376
181	Manaus	Recife	-3.3217	-2.9346

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
182	Manaus	Santarém	0.4816	0.3403
183	Manaus	Salvador	-3.7638	-3.3132
184	Manaus	Tefé	-0.0911	-0.5096
185	Manaus	Tabatinga	0.5638	0.2716
186	Manaus	Coari	1.3206	1.1182
187	Manaus	Parintins	0.6400	0.3652
188	Foz do Iguaçu	Rio de Janeiro	-0.8820	-0.4668
189	Foz do Iguaçu	São Paulo	-0.8273	-0.3090
190	Foz do Iguaçu	Brasília	-2.6351	-2.2321
191	Foz do Iguaçu	Curitiba	-0.0136	0.1692
192	Florianópolis	Rio de Janeiro	-1.3909	-0.9824
193	Florianópolis	São Paulo	-0.2155	0.2966
194	Florianópolis	Brasília	-1.3544	-0.9594
195	Florianópolis	Chapecó	0.2245	-0.0381
196	Florianópolis	Curitiba	-1.6488	-1.4733
197	Florianópolis	Porto Alegre	-0.0820	0.1051
198	Fernando de Noronha	Natal	5.0246	4.1043
199	Fernando de Noronha	Recife	4.8372	4.1276
200	Fortaleza	Belo Horizonte	-3.0539	-2.5571
201	Fortaleza	Rio de Janeiro	-1.8796	-1.1990
202	Fortaleza	São Paulo	-1.5984	-0.8153
203	Fortaleza	Belém	-0.6431	-0.3802
204	Fortaleza	Brasília	-0.8795	-0.2007
205	Fortaleza	Manaus	-1.4112	-1.0480
206	Fortaleza	Juazeiro do Norte	0.1215	0.0875
207	Fortaleza	Natal	-0.0559	0.1562
208	Fortaleza	Porto Alegre	-3.3488	-2.8922
209	Fortaleza	Recife	0.1417	0.5658
210	Fortaleza	São Luís	0.0793	0.3224
211	Fortaleza	Salvador	-0.8979	-0.4119
212	Fortaleza	Teresina	0.3381	0.5358
213	Goiânia	Belo Horizonte	-3.6135	-3.1985
214	Goiânia	Rio de Janeiro	-3.6946	-3.0910
215	Goiânia	São Paulo	-1.2997	-0.6038
216	Goiânia	Brasília	-0.2957	0.3065
217	Governador Valadares	Belo Horizonte	-0.5123	-0.4153
218	Altamira	Belém	1.4516	1.1045
219	Ilhéus	Belo Horizonte	-2.6141	-2.3882
220	Ilhéus	São Paulo	-1.9044	-1.3830
221	Ilhéus	Salvador	0.0282	0.2526
222	Santana do Paraíso	Belo Horizonte	-0.5865	-0.3243
223	Imperatriz	Brasília	-1.0000	-0.6722
224	Juiz de Fora	São Paulo	-3.3656	-2.8277
225	Ji-Paraná	Cuiabá	0.3757	0.0944
226	João Pessoa	Rio de Janeiro	-2.3982	-1.8537
227	João Pessoa	São Paulo	-2.9339	-2.3053

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
228	João Pessoa	Brasília	-1.8169	-1.2913
229	João Pessoa	Recife	0.1680	0.4384
230	João Pessoa	Salvador	-2.2258	-1.8695
231	Juazeiro do Norte	São Paulo	-3.3355	-2.9775
232	Juazeiro do Norte	Brasília	-2.2453	-1.9440
233	Juazeiro do Norte	Fortaleza	-0.1631	-0.1926
234	Juazeiro do Norte	Recife	0.0000	0.0000
235	Joinville	São Paulo	-1.9973	-1.4160
236	Campina Grande	Recife	-1.2374	-1.1323
237	Londrina	São Paulo	-1.3125	-0.7501
238	Londrina	Curitiba	-0.2494	-0.0220
239	Londrina	Cuiabá	-1.2658	-1.3287
240	Marabá	Belém	0.6401	0.4353
241	Marabá	Brasília	-0.7153	-0.5056
242	Macaé	Rio de Janeiro	-3.2800	-2.7863
243	Maringá	São Paulo	-2.0623	-1.5626
244	Maringá	Curitiba	-0.1971	-0.0321
245	Montes Claros	Belo Horizonte	-0.1339	0.0022
246	Marília	São Paulo	-2.4923	-2.0807
247	Maceió	Belo Horizonte	-3.1437	-2.7982
248	Maceió	Rio de Janeiro	-2.1512	-1.6185
249	Maceió	São Paulo	-1.5360	-0.9005
250	Maceió	Brasília	-1.2023	-0.6711
251	Maceió	Recife	-0.7083	-0.4361
252	Maceió	Salvador	0.0727	0.4110
253	Macapá	Belém	2.0137	1.9140
254	Macapá	Brasília	-1.1823	-0.8681
255	Navegantes	Rio de Janeiro	-4.1798	-3.7960
256	Navegantes	São Paulo	-0.9650	-0.4818
257	Navegantes	Porto Alegre	-2.6762	-2.5256
258	Natal	Belo Horizonte	-2.7909	-2.4702
259	Natal	Rio de Janeiro	-1.4333	-0.9359
260	Natal	São Paulo	-1.3732	-0.7727
261	Natal	Brasília	-0.7477	-0.2511
262	Natal	Fernando de Noronha	5.0642	4.1439
263	Natal	Fortaleza	0.0685	0.2806
264	Natal	Recife	0.4654	0.7063
265	Natal	Salvador	-0.6212	-0.3180
266	Porto Alegre	Belo Horizonte	-3.5662	-2.9863
267	Porto Alegre	Rio de Janeiro	-1.5143	-0.7512
268	Porto Alegre	São Paulo	-0.9559	-0.0900
269	Porto Alegre	Brasília	-2.0146	-1.2656
270	Porto Alegre	Curitiba	-0.8451	-0.3143
271	Porto Alegre	Florianópolis	-0.0761	0.1110
272	Porto Alegre	Fortaleza	-3.3983	-2.9437
273	Porto Alegre	Navegantes	-2.4005	-2.2500

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
274	Porto Alegre	Recife	-2.6061	-2.1199
275	Porto Alegre	Salvador	-2.7307	-2.1825
276	Passo Fundo	São Paulo	-3.1453	-2.6935
277	Palmas	Brasília	0.2197	0.4797
278	Palmas	Goiânia	-0.9645	-1.0905
279	Petrolina	São Paulo	-3.8725	-3.4622
280	Petrolina	Recife	0.7356	0.7893
281	Petrolina	Salvador	-1.8995	-1.7940
282	Porto Seguro	Belo Horizonte	-0.3044	-0.1038
283	Porto Seguro	Rio de Janeiro	-2.5043	-2.1230
284	Porto Seguro	São Paulo	-0.7540	-0.2664
285	Porto Seguro	Salvador	0.0807	0.2710
286	Porto Velho	São Paulo	-4.0488	-3.6095
287	Porto Velho	Brasília	-0.2359	0.0905
288	Porto Velho	Cuiabá	-0.2554	-0.4292
289	Porto Velho	Manaus	0.0442	0.0568
290	Vitória da Conquista	Salvador	-1.6054	-1.4829
291	Rio Branco	Brasília	-0.5818	-0.2052
292	Rio Branco	Manaus	-0.9859	-0.9328
293	Recife	Belo Horizonte	-2.2144	-1.6887
294	Recife	Rio de Janeiro	-1.2862	-0.5772
295	Recife	São Paulo	-1.2365	-0.4244
296	Recife	Aracaju	-0.6455	-0.4571
297	Recife	Belém	-1.7946	-1.5107
298	Recife	Brasília	-0.8827	-0.1753
299	Recife	Manaus	-3.2925	-2.9116
300	Recife	Fernando de Noronha	4.8510	4.1415
301	Recife	Fortaleza	0.1262	0.5503
302	Recife	João Pessoa	0.0382	0.3085
303	Recife	Juazeiro do Norte	0.0241	0.0264
304	Recife	Maceió	-0.7642	-0.4917
305	Recife	Natal	0.4590	0.7000
306	Recife	Porto Alegre	-2.5410	-2.0543
307	Recife	Petrolina	0.7016	0.7554
308	Recife	São Luís	-1.2720	-1.0094
309	Recife	Salvador	-0.1667	0.3480
310	Ribeirão Preto	Belo Horizonte	-2.7203	-2.3460
311	Ribeirão Preto	Rio de Janeiro	-3.6237	-3.0615
312	Ribeirão Preto	São Paulo	-1.5927	-0.9291
313	Ribeirão Preto	Brasília	-4.0488	-3.4921
314	São Luís	Rio de Janeiro	-3.5144	-2.9935
315	São Luís	São Paulo	-3.7650	-3.1328
316	São Luís	Belém	-0.2805	-0.1700
317	São Luís	Brasília	-0.6050	-0.0783
318	São Luís	Fortaleza	0.1288	0.3719
319	São Luís	Recife	-1.3347	-1.0720

Número	Cidade Origem	Cidade destino	Coef 1)	Coef 2)
320	Santarém	Belém	1.7789	1.5381
321	Santarém	Manaus	0.6999	0.5595
322	São José do Rio Preto	São Paulo	-1.5415	-0.9691
323	São José do Rio Preto	Cuiabá	-1.3445	-1.3910
324	Salvador	Belo Horizonte	-1.5697	-0.9825
325	Salvador	Rio de Janeiro	-1.2333	-0.4626
326	Salvador	São Paulo	-1.2759	-0.4021
327	Salvador	Aracaju	0.1947	0.4439
328	Salvador	Brasília	-1.1792	-0.4096
329	Salvador	Curitiba	-3.8198	-3.2847
330	Salvador	Fortaleza	-0.8929	-0.4069
331	Salvador	Ilhéus	-0.0064	0.2180
332	Salvador	João Pessoa	-2.0696	-1.7153
333	Salvador	Maceió	0.0616	0.3999
334	Salvador	Natal	-0.5647	-0.2615
335	Salvador	Porto Alegre	-2.7693	-2.2212
336	Salvador	Petrolina	-2.2986	-2.1947
337	Salvador	Porto Seguro	0.0197	0.2100
338	Salvador	Vitória da Conquista	-1.5544	-1.4306
339	Salvador	Recife	-0.1679	0.3467
340	Salvador	Vitória	-2.5148	-2.0469
341	Una	São Paulo	-4.2092	-3.6928
342	Teresina	São Paulo	-3.8557	-3.2785
343	Teresina	Brasília	-0.4338	0.0477
344	Teresina	Fortaleza	0.3218	0.5196
345	Tefé	Manaus	0.1258	-0.2752
346	Tabatinga	Manaus	-0.1686	-0.4545
347	Uberlândia	Belo Horizonte	-1.0104	-0.6516
348	Uberlândia	São Paulo	-1.4571	-0.8113
349	Uberlândia	Brasília	-3.7767	-3.2460
350	Uberaba	Belo Horizonte	-1.8194	-1.6129
351	Vilhena	Cuiabá	0.4996	0.1250
352	Vitória	Belo Horizonte	-0.6589	-0.1572
353	Vitória	Rio de Janeiro	-0.5785	0.1067
354	Vitória	São Paulo	-1.3910	-0.6025
355	Vitória	Brasília	-2.2904	-1.6194
356	Vitória	Salvador	-2.4945	-2.0262
357	Coari	Manaus	1.3133	1.1110
358	Parintins	Manaus	1.2292	0.9519
359	Sinop	Cuiabá	0.4661	0.1899

FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO <p style="text-align: center;">TC</p>	2. DATA <p style="text-align: center;">17 de novembro de 2015</p>	3. REGISTRO N° <p style="text-align: center;">DCTA/ITA/TC-040/2015</p>	4. N° DE PÁGINAS <p style="text-align: center;">59</p>
5. TÍTULO E SUBTÍTULO: Estudo do impacto da mudança de distribuição de renda no aumento da demanda de transporte aéreo.			
6. AUTOR(ES): Lucas de Brito Rocha			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES): Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: 1. Aeroportos 2. Distribuição de renda 3. Demanda 4. Regressões múltiplas.			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: Aeroportos; Distribuição de renda; Infraestrutura (transporte); Tráfego aéreo; Planejamento de aeroportos; Transportes.			
10. APRESENTAÇÃO: X Nacional Internacional ITA, São José dos Campos. Curso de Graduação em Engenharia Civil-Aeromáutica. Orientador: Prof. Ph.D Alessandro Vinícius Marques de Oliveira. Publicado em 2015			
11. RESUMO: Este trabalho de graduação busca entender o impacto da incorporação da distribuição de renda em um modelo de projeção de demanda aeroportuária. Isso foi realizado por meio da utilização da métrica única para inclusão de renda e sua distribuição desenvolvida por SEN (1982) em duas análises: a primeira, uma regressão de demanda rota a rota simplificada para mercado doméstico brasileiro no período de 2001 a 2009, e a segunda, um ajuste no modelo Top-Down de projeção de demanda agregado do “Estudo do setor de transporte aéreo do Brasil”, realizado pela empresa McKinsey para o horizonte de 2014. No modelo McKinsey, também foram utilizados os valores reais para PIB e Yield no período de 2009 a 2014 e para a demanda aeroportuária extra devido à Copa do Mundo da FIFA de 2014. O modelo de regressão utilizado no trabalho foi escolhido com base na revisão bibliográfica, que apontou o modelo multiplicativo (log-log) como o mais utilizado para regressões de demanda em transporte aéreo. A inclusão da métrica proposta por Sen ocasionou o aumento na representatividade do modelo das duas análises para o mercado doméstico, mas não para o mercado internacional.			
12. GRAU DE SIGILO: <p style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> OSTENSIVO () RESERVADO () SECRETO</p>			