

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA



Davi Sampaio de Alencar

**Estudo da dinâmica das privatizações dos aeroportos
brasileiros**

Trabalho de Graduação
2017

Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica

Davi Sampaio de Alencar

**ESTUDO DA DINÂMICA DAS PRIVATIZAÇÕES DOS
AEROPORTOS BRASILEIROS**

Orientador

Prof. Alessandro Vinicius Marques de Oliveira (Instituto Tecnológico de Aeronáutica)

ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Divisão de Informação e Documentação

Alencar, Davi S. de
Estudo da dinâmica das privatizações dos aeroportos brasileiros
São José dos Campos, 2017.
Número de folhas no formato 57f.

Trabalho de Graduação – Engenharia Civil-Aeronáutica – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2017.
Orientador: Prof. Alessandro Vinicius Marques de Oliveira

1. Privatizações. 2. Aeroportos brasileiros. 3. Regressão logit binária

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALENCAR, Davi S. de. **Estudo da dinâmica das privatizações dos aeroportos brasileiros.** 2017. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil-Aeronáutica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Davi Sampaio de Alencar

TÍTULO DO TRABALHO: Estudo da dinâmica das privatizações dos aeroportos brasileiros

TIPO DO TRABALHO/ANO (tamanho 10): Graduação / 2017

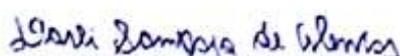
É concedida ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica permissão para reproduzir cópias deste trabalho de graduação e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste trabalho de graduação pode ser reproduzida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



Davi Sampaio de Alencar
Rua Tabapuã, 114, apartamento 41 – Itaim Bibi
CEP 04533-000, São Paulo – SP

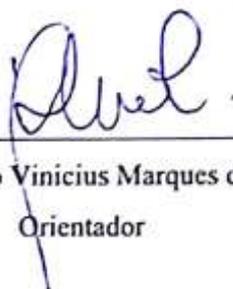
Estudo da dinâmica das privatizações dos aeroportos brasileiros

Essa publicação foi aceita como Relatório Final de Trabalho de Graduação



Davi Sampaio de Alencar

Autor



Prof. Alessandro Vinicius Marques de Oliveira

Orientador



Prof. Eliseu Lucena Neto

Coordenador do Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica

São José dos Campos, 07 de novembro de 2017

Dedico este trabalho a todos que estiveram
ao meu lado durante os anos de faculdade e
contribuíram para que este dia chegasse

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus pais, pelo apoio diário e constante em todas as fases da minha vida, por nunca deixarem de acreditar em mim e por me proporcionarem a força para sempre seguir em frente. Vocês são responsáveis por grande parte das minhas conquistas.

Não poderia deixar de agradecer aos demais familiares pela torcida permanente e incessante pelo meu sucesso.

Agradeço aos meus colegas de turma, principalmente aqueles da Turma 2, Civil 16 e Civil 17, pela ajuda, companheirismo e amparo nos momentos difíceis na faculdade.

Expresso meus agradecimentos em especial, aos membros do Angav por todos os trabalhos realizados em conjunto e obstáculos vencidos.

Agradeço à minha namorada pela assistência nos momentos difíceis, pela paciência e compreensão, e por me propiciar forças na frequente busca para alcançar o meu melhor.

Agradeço, ainda, aos meus amigos por estarem sempre ao meu lado durante todos esses longos anos de aprendizagem.

Por fim, agradeço a todos os professores pela atenção empenhada e as aulas ministradas. Em especial, ao meu orientador, Prof. Alessandro de Oliveira pelo direcionamento e auxílio durante a elaboração do presente trabalho.

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir possíveis critérios utilizados pela Infraero para priorização dos aeroportos que foram concedidos à iniciativa privada. Até novembro de 2017, data de término deste trabalho, a Infraero havia privatizado dez aeroportos brasileiros. Para alcançar o objetivo proposto concebeu-se um modelo de regressão logística binária multivariada a fim de se obter quais variáveis estão mais correlacionados a escolha dos dez primeiros aeroportos concedidos. Foram analisadas vinte variáveis distintas. Em adição ao modelo, realizou-se discussão qualitativa sobre os fatores que não foram considerados em nenhuma das variáveis presentes no modelo, com a intenção de se obter uma maior quantidade de critérios levados em consideração. O estudo concluiu que sete critérios foram utilizados na priorização dos aeroportos, três deles sendo utilizados apenas para casos específicos. Os quatro critérios primários foram: necessidade de expansão do aeroporto, demanda do aeroporto, crescimento da demanda e população/PIB do município. Os três critérios secundários são: lucratividade do aeroporto, turismo da região e localização geográfica.

Abstract

This study aims to present and discuss possible criteria used by Infraero to prioritize the airports that were granted to the private sector. Until November 2017, the date of completion of this work, Infraero had privatized ten Brazilian airports. To achieve the proposed objective, a multivariate binary logistic regression model was designed in order to obtain which variables are most correlated with the choice of the first ten airports granted. Twenty different variables were analyzed. In addition to the model, a qualitative discussion was carried out on the factors that were not considered in any of the variables present in the model, with the intention of obtaining a greater amount of criteria taken into account. The study concluded that seven criteria were used in the prioritization of airports, three of them being used only for specific cases. The four primary criteria were: need for airport expansion, airport demand, demand growth, and population / GDP of the municipality. The three secondary criteria are airport profitability, regional tourism, and geographical location.

Lista de Figuras

Figura 1.1 – Evolução do número de passageiros transportados anualmente (ANAC, 2017).	15
Figura 1.2 – Comparativo do crescimento anual médio entre PAX, PIB e população (IBGE e ANAC, 2017).	16
Figura 1.3 – Saturação dos aeroportos brasileiros (Estudo do setor de transporte aéreo do Brasil, 2010).....	17

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Formas de privatização.	20
Tabela 3.1 – Informações do primeiro leilão de concessão.	22
Tabela 3.2 – Informações do segundo leilão de concessão.	23
Tabela 3.3 – Informações do terceiro leilão de concessão.	24
Tabela 3.4 – Informações do quarto leilão de concessão.	24
Tabela 3.5 – Resumo dos leilões de concessão	25
Tabela 5.1 – Comparativo das regressões entre cenários para o modelo principal.	29
Tabela 5.2 – Modelo com 4 variáveis.	30
Tabela 5.3 – Probabilidade dos aeroportos com chances de privatização maiores que 10%.	32
Tabela 5.4 – Comparativo das regressões entre cenário para o modelo reduzido.	33
Tabela 6.1 – Comparativo dos coeficientes das variáveis.	36
Tabela 6.2 – Probabilidade de concessão dos aeroportos e divergências para discussão.	40
Tabela A.1 – Apresentação das variáveis de análise.	48
Tabela A.2 – Descritivo das variáveis.	49
Tabela B.1 – <i>Valor p</i> das variáveis para cada cenário no modelo principal.	50
Tabela B.2 – Valor dos coeficientes para cada cenário no modelo principal.	51
Tabela B.3 – Valor de desvios para cenário no modelo principal.	52
Tabela B.4 – Resultado do modelo com 6 variáveis.	53
Tabela B.5 – Resultado do modelo com 4 variáveis (modelo final).	53
Tabela B.6 – Resultado do modelo com 2 variáveis.	53
Tabela B.7 – Vinte e cinco aeroportos com maior probabilidade de concessão.	54
Tabela B.8 – Vinte e cinco aeroportos com menor probabilidade de concessão.	55
Tabela B.9 – <i>Valor p</i> das variáveis para cada cenário no modelo reduzido.	56

Tabela B.10 – Valor dos coeficientes das variáveis para cada cenário no modelo reduzido. 56

Tabela B.11 – Valor do desvio para cada cenário no modelo reduzido. 57

Lista de Abreviaturas e Siglas

ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
PAX	Quantidade de passageiros
PIB	Produto Interno Bruto
CAGR	Compounded Annual Growth Rate
TPS	Terminal de Passageiros
TCU	Tribunal de Contas da União

Sumário

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Motivação	15
1.2	Objetivo	18
1.3	Breve descrição da metodologia	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA	18
2.1	Caracterização das privatizações	19
2.2	Privatizações no Brasil	20
3	PRIVATIZAÇÕES NO SETOR AEROPORTUÁRIO BRASILEIRO	21
3.1	Modelo de concessões por meio de leilões.....	21
3.2	Primeiro leilão.....	22
3.3	Segundo leilão	23
3.4	Terceiro leilão	23
3.5	Quarto leilão.....	24
3.6	Resumo dos leilões	25
4	MODELAGEM.....	25
4.1	Método logit binário multivariado.....	25
4.2	Variáveis de análise	27
4.3	Base de dados	27
4.4	Software utilizado	27
4.5	Avaliação dos resultados	28
5	RESULTADOS OBTIDOS.....	29
5.1	Comparação do resultado entre cenários.....	29
5.2	Ajuste do modelo	30
5.3	Cálculo da probabilidade de concessão dos aeroportos.....	31
5.4	Avaliação de modelo reduzido utilizando capacidade do aeroporto	32
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	33
6.1	Comparação de cenários	34
6.2	Variáveis do modelo final	37
6.3	Resultado gerado pelo modelo.....	39

7	CENÁRIO FUTURO DAS CONCESSÕES NO BRASIL.....	43
8	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE A – DESCRITIVO DO MODELO.....	48
A.1	Variáveis de análise	48
A.2	Base de dados	49
	APÊNDICE B – RESULTADO DAS REGRESSÕES.....	50
B.1	Modelo principal – 50 aeroportos	50
B.2	Modelo reduzido – 20 aeroportos.....	56

1 Introdução

1.1 Motivação

Durante a primeira década do século XX, o Brasil passou por um período de aumento de demanda no transporte aéreo, com um crescimento altamente expressivo de 12,7% ano, o que resultou em um aumento de 132 milhões de movimentações por ano (PAX por ano). Para se ter uma ideia da dimensão da evolução do transporte aéreo brasileiro, a razão do número de passageiros por habitante aumentou de 0,38 em 2003 para 1,03 em 2012, um crescimento de 168%.

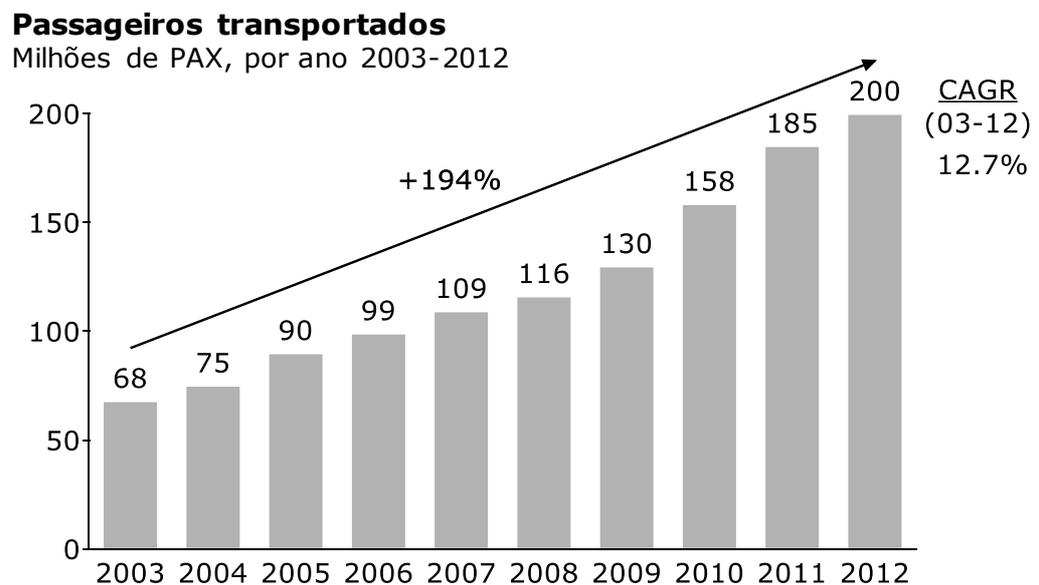


Figura 1.1 – Evolução do número de passageiros transportados anualmente (ANAC, 2017).

Dois pilares influenciaram essa evolução: A expressiva taxa de crescimento de PIB em 4,5% ao ano no mesmo período e a inclusão de passageiros das classes B e C como usuários frequentes dos aeroportos brasileiros, motivada pela redução do preço das passagens aérea. Por exemplo, o valor do km por passageiro reduziu de R\$ 0,50 em 2003 para R\$ 0,26 em 2008, segundo o estudo do setor de transporte aéreo do Brasil, feito pela consultoria McKinsey em parceria com diversas instituições, dentre elas o ITA. O gráfico a seguir apresenta a comparação de crescimento médio anual entre PAX, PIB e população do Brasil, entre os anos 2003-2012.

Crescimento médio anual (CAGR)

%, 2003-2012

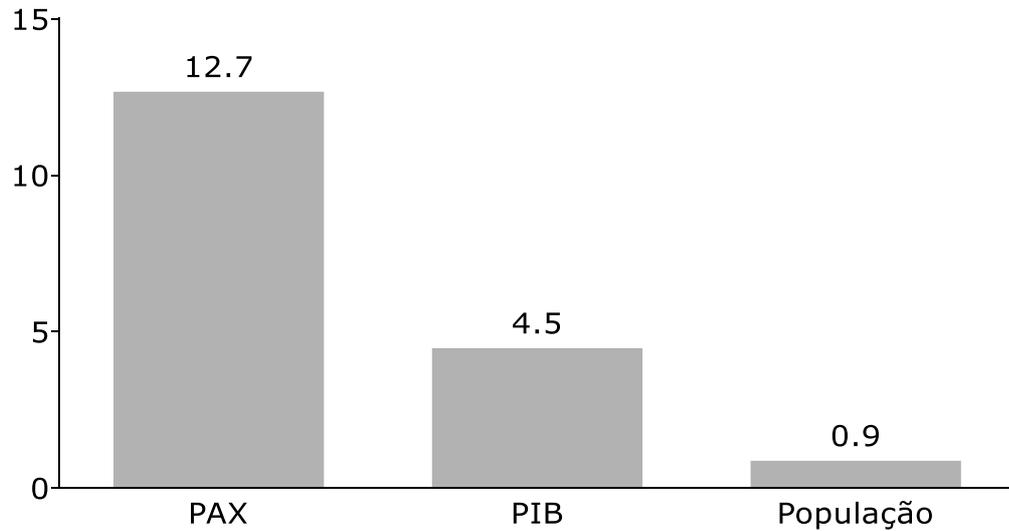


Figura 1.2 – Comparativo do crescimento anual médio entre PAX, PIB e população (IBGE e ANAC, 2017).

Com o aumento de demanda nos aeroportos brasileiros, em adição aos dois eventos internacionais importantes que viriam a ser realizados no Brasil em 2014 e 2016 (Copa do mundo de futebol e jogos olímpicos, respectivamente), foi necessário rápido investimento no setor durante o início da década. Segundo o estudo do setor de transporte aéreo do Brasil, praticamente todos os aeroportos brasileiros possuem infraestrutura insuficiente, com projeção de saturação de pátio e terminal de passageiros (TPS). Muitos deles deveriam apresentar saturação de pista no futuro. Vale ressaltar que os aeroportos do estado de São Paulo constavam entre os aeroportos com maior necessidade de expansão. Como este estado é o centro econômico brasileiro, servindo de conexão para vôos entre diversas regiões do país, viu-se a importância de permitir melhores condições para os aeroportos de São Paulo.

O crescimento acelerado trouxe para a infraestrutura aeroportuária desafios de capacidade já em 2009

Utilização na hora-pico para pista/pátio e no ano para TPS

■ Com restrições hoje
■ Necessidade de investimento até 2030
■ Capacidade atual suficiente até 2030
 () Ano limite para saturação

	Aeroporto	Lado ar ¹			Lado terra
		Pista DECEA	Pista ITA	Pátio ²	TPS
SP	Guarulhos	■ (2030)	■ (2030)	■ Saturado	■ Saturado
	Congonhas	■ Limitado	■ (2014)	■ Saturado	■ Saturado
	Viracopos	■ (2020)	■ (2020)	■ (2014)	■ (2014)
RJ	Galeão	■	■	■	■ (2030)
	Santos Dumont	■ (2030)	■ (2030)	■ Saturado	■ (2030)
BH	Confins	■	■	■ (2020)	■ Saturado
	Pampulha	■ (2030)	■	■ (2014)	■ (2014)
Demais	Brasília	■ (2030)	■ (2030)	■ Saturado	■ Saturado
	Porto Alegre	■ (2030)	■ (2030)	■ (2030)	■ Saturado
	Curitiba	■	■	■ (2030)	■ (2020)
	Recife	■ (2030)	■	■ (2030)	■ (2020)
	Salvador	■ (2020)	■ (2030)	■ Saturado	■ (2014)
	Fortaleza	■	■	■ (2030)	■ Saturado
	Manaus	■	■	■ (2020)	■ (2030)
	Cuiabá	■ (2030)	■	■ Saturado	■ Saturado
	Natal	■	■	■ Saturado	■ (2014)
	Florianópolis	■	■	■ Saturado	■ Saturado
	Vitória	■ (2030)	■	■ Saturado	■ Saturado
	Belém	■	■	■ (2014)	■ (2030)
	Goiânia	■ (2030)	■	■ Saturado	■ Saturado

Figura 1.3 – Saturação dos aeroportos brasileiros (Estudo do setor de transporte aéreo do Brasil, 2010).

Por outro lado, os investimentos no setor aéreo não evoluíram na mesma velocidade que a demanda durante a primeira década do século XXI, gerando um problema sério para o setor. O investimento total da infraero foi de R\$ 1,69 bilhões em 2012, enquanto o lucro líquido ficou em 114,6 milhões (INFRAERO, 2013), o que mostra que a empresa tem pouco capital disponível para aumentar os investimentos.

Assim, o Governo Federal percebeu possibilidade de concessão de alguns dos principais aeroportos brasileiros como sendo uma forma de tornar viável o rápido investimento necessário para a evolução da infraestrutura aeroportuária. Portanto, garantindo níveis de serviço na qualidade desejada pelos passageiros e, ao mesmo tempo, buscando atender a demanda dos eventos internacionais futuros.

1.2 Objetivo

Em 2011, a Infraero iniciou a concessão dos aeroportos brasileiros. Até 2017, quatro rodadas de leilões foram realizadas, nas quais dez dos principais aeroportos brasileiros foram concedidos para a iniciativa privada. Este trabalho de graduação visa avaliar e discutir quais são os critérios utilizados para escolha dos aeroportos a serem privatizados por parte da Infraero. Para tanto, levou-se em consideração aspectos operacionais e financeiros dos aeroportos, bem como informações demográficas e econômicas das cidades e estados em que estão localizados. A partir do modelo criado, realizou-se ampla discussão de fatores qualitativos que não puderam ser adicionados ao modelo de análise.

1.3 Breve descrição da metodologia

O modelo usado para análise foi um logit binário multivariado. Foram definidas variáveis primárias e secundárias, afim de determinar qual cenário apresenta melhor resultado. Estes cenários serão comparados e será estabelecido quais devem ser os critérios utilizados pela Infraero, com base na proximidade dos dados à realidade.

Foram comparados os 50 maiores aeroportos em demanda do Brasil em 2012. Todos os dados utilizados neste trabalho são referentes ao período anterior às primeiras concessões (2008-2012), com exceção do status de privatização em 2017 do aeroporto (se foi concedido ou não), que será usado como base da análise.

2 Fundamentação técnica

O termo privatização surgiu no século XIX, durante uma época em que vários países apresentavam a tendência de liberalização da economia. O tema foi ganhando maior importância com o passar dos anos. Um dos escritores mais importantes do assunto E. S. Savas (2000), descreve: “Privatização é o processo de reduzir o papel do governo ou aumentar o papel das instituições privadas da sociedade na satisfação das necessidades das pessoas”. Em outras palavras, Savas conclui: “Significa confiar mais no setor privado e menos no setor público”.

2.1 Caracterização das privatizações

As privatizações podem possuir dinâmicas bem diferentes, de acordo com a interação entre público e privado. Segundo E. S. Savas (2000), podemos definir três estratégias principais:

- a. **Delegação:** Governo mantém responsabilidade e supervisão, mas utiliza companhias da iniciativa privada na contratação de serviços ou terceirização. Exige uma participação ativa do setor público enquanto delega a produção ao setor privado.
- b. **Desinvestimento:** Governo abandona a responsabilidade da empresa. Este processo é caracterizado pela participação ativa e pontual por parte do estado, apenas no momento da venda ou fragmentação dos ativos para diversos investidores privados.
- c. **Deslocamento:** Iniciativa privada cresce e desloca a atividade do setor público. Ao contrário das estratégias anteriores, o deslocamento tende a ser um processo gradativo, ocorrendo de forma natural por um certo período de tempo. Ocorre de forma passiva por parte do estado, o qual acaba por ser retirado a medida que o mercado necessita atender a demanda não satisfeita pelo poder público.

Cada uma dessas estratégias possuem vários métodos de viabilização, os quais podem ser melhor visualizados na tabela abaixo:

Tabela 2.1 - Formas de privatização.

Estratégias	Métodos
Delegação	Contrato
	Concorrência público-privada
	Franquia
	Parceria pública privada
	Subsídios
	Comprovante
	Mandato
Desinvestimento	Venda
	Transferência gratuita
	Liquidação
Deslocamento	Padrão
	Retirada
	Ação voluntária
	Desregulamentação

Fonte: E. S. Savas, Privatization and public-private partnership, 2000.

2.2 Privatizações no Brasil

As privatizações no Brasil tiveram início nos anos 1980, tendo acelerado na década posterior com a criação do Programa Nacional de Desestatização (PND) em 1990. Este programa foi responsável pela transferência à iniciativa privada de diversas empresas anteriormente vinculadas ao poder público, dentre elas a Companhia Siderúrgica Nacional, Vale do Rio Doce, Telebrás, Eletropaulo, Embraer e Viação Aérea de São Paulo.

No início dos anos 2000, o volume de privatizações decaiu bastante, principalmente por questões políticas oriundas da troca de partidos no poder. Vale ressaltar que, estabelecendo uma ligação com as estratégias de privatização de Savas (2000), o Brasil possuiu formas variadas para as suas privatizações, com enfoque principal no desinvestimento. Os altos valores recebidos pelo governo nessa estratégia parece ser o motivo principal de sua escolha.

3 Privatizações no setor aeroportuário brasileiro

Conforme já foi comentado no capítulo 1.1 deste trabalho, o transporte aéreo brasileiro encontrava-se numa situação atípica no início deste século. Enquanto o país viveu um bom crescimento econômico por quase uma década, o setor aeroportuário teve uma expansão expressiva, triplicando o número de passageiros transportados anualmente entre 2003 e 2012, como já apresentado na figura 1.1.

Devido à necessidade de rápidos investimento nos aeroportos, o governo federal decidiu privatizar parte dos aeroportos que antes eram controlados pela Infraero. As privatizações têm o objetivo de ampliar e aperfeiçoar a infraestrutura aeroportuária brasileira, buscando melhorias nos níveis de qualidade dos serviços oferecidos aos usuários. Com os recursos financeiros oriundos destas privatizações, o governo federal tem o objetivo de expandir a abrangência da malha do setor aéreo, por meio do plano de aviação regional.

3.1 Modelo de concessões por meio de leilões

Devido à necessidade de rápidos investimento nos aeroportos, o governo federal optou por privatizar parte dos aeroportos que antes eram controlados pela Infraero. A privatização destes aeroportos se deu por meio de concessão, uma estratégia de delegação.

Nesses casos de concessão, a Infraero passa a ser sócia das concessionárias dos aeroportos, devendo receber dividendos. As concessões são reguladas por contratos que são levados a leilão. Cada contrato tem estabelecido investimentos obrigatórios para o aeroporto, período de concessão, requisitos necessários para atendimento ao nível de serviço exigido por meio de indicadores e condições obrigatórias para o funcionamento do aeroporto. Além disso, os contratos preveem que a concessionária devolverá o aeroporto para o estado ao fim do período de concessão, ou em qualquer momento por interesse público.

O processo funciona em várias etapas. A primeira delas é o envio por parte das empresas de diversas propostas de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental à secretaria de aviação civil. As propostas são avaliadas, e algumas empresas são selecionadas para realizarem estudos sobre os aeroportos. Os estudos selecionados servirão de base para a modelagem das concessões, por meio do edital de seleção de estudos. Então, a Infraero disponibiliza material necessário para aprofundamento dos estudos. A partir desse momento, são realizadas audiências

públicas para contribuição dos agentes do setor, afim de estabelecer minutas dos editais e contratos da privatização. De posse de todas as informações obtidas, o Tribunal de Contas da União (TCU) aprova, ou não, os estudos enviados e conclui a análise. Dessa forma, é publicado o edital de concessão do aeroporto, contendo todas as informações do contrato e do leilão. Por fim, é realizado o leilão de concessão com todas as empresas interessadas. Aquele que enviar o maior lance, será nomeada concessionária do aeroporto.

Até 2017, foram realizados quatro leilões de concessão dos aeroportos da Infraero. Cada um deles teve características específicas, as quais serão melhor discutidas nos próximos itens.

3.2 Primeiro leilão

O aeroporto internacional de São Gonçalo do Amarante, no Rio Grande do Norte, foi o primeiro aeroporto a ser concedido para a iniciativa privada. O leilão foi realizado em 22/08/2011, na BM&BOVESPA. O vencedor do leilão no valor de R\$ 170 milhões foi a Inframérica, consórcio composto pela empresa argentina Corporación America (Maior operador aeroportuário do mundo) e pelo grupo brasileiro Engevix. A data de início da concessão foi no dia 18/01/2012, com vigência de 28 anos. O contrato estabelecia 100% de controle acionário para o ganhador do leilão.

Esta concessão apresenta uma característica distinta das demais: O aeroporto de São Gonçalo foi privatizado com a condição de o investidor terminar a sua obra de construção, pois o empreendimento ainda não era utilizado por usuários. Na época, o aeroporto principal do estado era sediado em Natal. A concessionária inaugurou o aeroporto em 31/05/2014. Após esta data, o antigo complexo aeroportuário Augusto Severo foi desativado para a aviação civil, sendo o seu controle devolvido a força aérea brasileira.

Tabela 3.1 – Informações do primeiro leilão de concessão.

Aeroporto	Consórcio	Data de início	Prazo	Valor do leilão
São Gonçalo/Natal	Inframérica Aeroportos	18/01/2012	28 anos	R\$ 170 M

Fonte – Sites da Infraero e ANAC, 2017.

3.3 Segundo leilão

O segundo leilão de aeroportos brasileiros teve 3 aeroportos ofertados: Aeroporto internacional Juscelino Kubitschek (Brasília), aeroporto internacional André Franco Montoro (Guarulhos) e aeroporto internacional de Viracopos (Campinas). O leilão foi realizado em 06/02/2012, na BM&BOVESPA. Conforme foi apresentado anteriormente no capítulo 1.1 na figura 1.3, os aeroportos de Brasília e Guarulhos estavam entre os aeroportos brasileiros com maior saturação nas suas áreas operacionais. Havia um fator adicional para a agilidade dos investimentos necessários: Faltavam apenas dois anos para a copa do mundo de futebol masculino. Em adição, os aeroportos de São Paulo, principal centro econômico do país e maior destino aéreo para praticamente todas as outras capitais do país, estavam completamente saturados. Assim, era urgente a expansão da capacidade aérea do estado. Dessa forma, o aeroporto de Campinas surgiu como uma excelente saída para este problema.

Essa rodada de concessões previu apenas 51% do controle aos vencedores do leilão. O restante continuaria com a Infraero. Os resultados desse leilão foram bem expressivos, servindo de rápida geração de caixa para a infraero, conforme tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Informações do segundo leilão de concessão.

Aeroporto	Consórcio	Data de início	Prazo	Valor do leilão
Brasília	Inframérica Aeroportos	24/07/2012	25 anos	R\$ 4,5 B
Guarulhos	Invepar	11/07/2012	20 anos	R\$ 16,2 B
Campinas	Aeroportos Brasil	11/07/2012	30 anos	R\$ 3,8 B

Fonte – Sites da Infraero e ANAC, 2017.

3.4 Terceiro leilão

O terceiro leilão de concessões teve 2 aeroportos ofertados: Aeroporto internacional Tancredo Neves Confins (Minas Gerais) e aeroporto internacional Galeão Antonio Carlos Jobim (Rio de Janeiro). O leilão foi realizado em 22/11/2013, na BM&BOVESPA. Estes aeroportos estão entre os maiores em demanda do país e estão situados nos segundo e terceiro estados (e cidades) de maior importância econômica para o país: Rio de Janeiro e Minas Gerais. Apesar de o aeroporto Santos Dumont, no Rio de Janeiro, apresentar maior saturação que o

aeroporto do Galeão, aquele não possui possibilidade de expansão devido à sua localização: É rodeado pelo mar. Essa rodada de concessões destinou 51% do controle aos vencedores do leilão. A Infraero permaneceu com 49% do controle aquisitivo deles. Assim como o segundo leilão, este apresentou um resultado expressivo:

Tabela 3.3 – Informações do terceiro leilão de concessão.

Aeroporto	Consórcio	Data de início	Prazo	Valor do leilão
Galeão	Aeroportos do futuro	07/05/2014	25 anos	R\$ 19,0 B
Confins	Aero Brasil	07/05/2014	30 anos	R\$ 1,8 B

Fonte – Sites da Infraero e ANAC, 2017.

3.5 Quarto leilão

Após três anos sem concessões, aconteceu a quarta rodada de leilões com quatro aeroportos disponibilizados: Aeroporto internacional Salgado Filho (Porto Alegre), aeroporto internacional deputado Luís Eduardo Magalhães (Salvador), aeroporto internacional Pinto Martins (Fortaleza) e aeroporto internacional Hercílio Luz (Florianópolis). O leilão foi realizado em 16/03/2017, na BM&FBOVESPA. Nesta rodada, todos os aeroportos foram 100% concedidos à iniciativa privada. Além disso, estes foram os primeiros leilões a permitir participação de empresas estrangeiras sem a necessidade de estar em consórcio com companhias brasileiras. Este foi o último leilão realizado até o momento. Os resultados foram bem expressivos, mostrando o interesse dos investidores estrangeiros em diversos estados do nosso país.

Tabela 3.4 – Informações do quarto leilão de concessão.

Aeroporto	Empresa (País)	Data de início	Prazo	Valor do leilão
Porto Alegre	Fraport (ALE)	28/07/2017	25 anos	R\$ 382 M
Fortaleza	Fraport (ALE)	28/07/2017	30 anos	R\$ 1,5 B
Salvador	Vinci (FRA)	28/07/2017	30 anos	R\$ 1,5 B
Florianópolis	Zurich (SUI)	28/07/2017	30 anos	R\$ 241 M

Fonte – Sites da Infraero e ANAC, 2017.

3.6 Resumo dos leilões

Durante os seis primeiros anos de concessões em aeroportos brasileiros, já temos um total de 10 aeroportos privatizados, em 9 estados brasileiros, resultando em quase R\$ 50 bilhões para o governo federal. A tabela abaixo é um resumo das quatro rodadas de leilão ocorridas até hoje.

Tabela 3.5 – Resumo dos leilões de concessão

Rodada	Aeroporto	Estado	Consórcio/Empresa	Prazo	Valor
1º leilão	São Gonçalo/Natal	RN	Inframérica Aeroportos	28 anos	R\$ 170 M
2º leilão	Brasília	DF	Inframérica Aeroportos	25 anos	R\$ 4,5 B
2º leilão	Guarulhos	SP	Invepar	20 anos	R\$ 16,2 B
2º leilão	Campinas	SP	Aeroportos Brasil	30 anos	R\$ 3,8 B
3º leilão	Galeão	RJ	Aeroportos do futuro	25 anos	R\$ 19,0 B
3º leilão	Confins	MG	Aero Brasil	30 anos	R\$ 1,8 B
4º leilão	Porto Alegre	RS	Fraport Frankfurt AG	25 anos	R\$ 382 M
4º leilão	Fortaleza	CE	Fraport Frankfurt AG	30 anos	R\$ 1,5 B
4º leilão	Salvador	BA	Vinci Airports	30 anos	R\$ 1,5 B
4º leilão	Florianópolis	SC	Zurich Airport AG	30 anos	R\$ 241 M

Fonte – Sites da Infraero e ANAC, 2017.

4 Modelagem

Partindo das quatro rodadas de leilões já realizadas, fica claro que a Infraero utilizou alguns critérios para priorização dos aeroportos. Com o objetivo de avaliar quais foram estes critérios, será formulado um modelo para comparação de variáveis, com base em uma regressão pelo método logit binário multivariado.

4.1 Método logit binário multivariado

Vamos definir Y como variável binária de resposta. Y representa o status de concessão de um aeroporto. Dessa forma, para os dez aeroportos citados no capítulo 3, temos $Y = 1$. Para os aeroportos restantes, teremos $Y = 0$. A função de distribuição de probabilidade para a variável

de resposta binária é a distribuição de bernoulli, onde $\Pr (Y = 1) = \pi$ e conseqüentemente $\Pr (Y = 0) = 1 - \pi$.

A regressão logit multivariada é definida pela equação:

$$Y' = \log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n \quad [4.1]$$

Desenvolvendo essa equação, obtemos o valor de π :

$$\pi = \frac{\exp(Y')}{1 + \exp(Y')} = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n)} \quad [4.2]$$

Onde x_i são as variáveis contínuas a serem utilizadas no problema. Estas variáveis serão os possíveis critérios usados pela Infraero na priorização dos aeroportos. Já β_i são os coeficientes obtidos no cálculo da regressão.

Calculando a derivada parcial de π com relação a uma variável qualquer x_i :

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_i} = \frac{\partial \pi}{\partial x_i} = \frac{\partial \frac{\exp(Y')}{1 + \exp(Y')}}{\partial x_i} = \frac{\partial \frac{1}{1 + \exp(-Y')}}{\partial x_i} = -\frac{1}{[1 + \exp(-Y')]^2} * \frac{\partial \exp(-Y')}{\partial x_i}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_i} = \frac{1}{[1 + \exp(-Y')]^2} * \frac{\partial \exp(Y')}{\partial x_i} = \frac{\beta_i}{[1 + \exp(-Y')]^2} \quad [4.3]$$

Sabe-se que o sinal da derivada parcial tem ligação direta com a relação entre a variável x_i e a função π . No caso da derivada ser positiva, indica que a função cresce com o aumento da variável x_i . Do contrário, a função decresce com o aumento da variável x_i . Conforme a equação [4.3], o sinal da derivada parcial está determinado por β_i . Podemos concluir:

- $\beta_i > 0 \Rightarrow$ A variável correspondente é diretamente proporcional a π , ou seja, diretamente proporcional à probabilidade de privatização. Em outras palavras, quanto maior o valor da variável, maiores as chances de concessão.
- $\beta_i < 0 \Rightarrow$ A variável correspondente é inversamente proporcional a π , ou seja, inversamente proporcional à probabilidade de privatização. Em outras palavras, quanto maior o valor da variável, menores as chances de concessão.

4.2 Variáveis de análise

Foram estudadas dezoito variáveis para avaliação. Estas representam características de operação e finanças dos aeroportos, bem como informações demográficas e econômicas dos estados e cidades em que estão localizados.

As variáveis foram divididas em dois grupos: Primárias e Secundárias. O primeiro grupo é composto por variáveis que de antemão já se sabe que devem fazer parte do modelo, pois foram citadas em diversos momentos pelos representantes de alto nível da Infraero e por políticos. As restantes, foram todas classificadas inicialmente como secundárias.

Os cenários foram compostos pelas três variáveis primárias e uma variável secundária. Dessa forma, todos os resultados obtidos pelas regressões dos cenários serão comparados com o resultado do cenário base, composto apenas pelas variáveis primárias. Aqueles que apresentarem melhor ajuste aos resultados colocados na entrada, irão compor o modelo final junto às variáveis primárias.

Dessa forma, as variáveis que estiverem no modelo final, serão estabelecidas como indicadores utilizados como critério para a priorização dos aeroportos para concessão. No Apêndice A, tabela A.1 pode ser visualizada uma apresentação das variáveis.

4.3 Base de dados

Para obtenção das variáveis, foram utilizadas diversas fontes. Além disso, algumas delas precisaram ser ajustadas, por exemplo, os valores monetários (PIB e lucro) foram levados para “valor presente” de 2012 pelo IPCA. A tabela A.2, contida no Apêndice A, indica informações importantes de como foi construída a base de dados utilizadas, inclusive as fontes usadas.

4.4 Software utilizado

Para cálculo das regressões, foi usado o software de cálculo estatístico Minitab® 18. A interface do software é de simples utilização. O método escolhido foi a regressão “*Ajustar modelo logístico binário*”. Deve-se colocar os dados em formato de planilha, com uma das colunas contendo a variável binária de status de concessão do aeroporto. Assim, é possível rodar a regressão facilmente e obter os resultados.

4.5 Avaliação dos resultados

Existem duas possíveis formas de avaliar os resultados obtidos: comparação das variáveis dentro de um mesmo cenário e comparação entre cenários. A saída da regressão pelo Minitab, provém os indicadores que podem ser usados para as duas formas:

- a. Comparação entre variáveis dentro de um mesmo cenário: Utilizaremos o valor p como forma de mostrar qual dentre as variáveis daquele cenário possui melhor aderência à realidade (dados de entrada). Quanto menor o valor p , melhor a associação entre a resposta e o termo. No geral, se aplica um nível de confiança de 95%, o que implica em um nível de significância (α) de 5% ou 0,05. Portanto, temos:
 - $valor - p \leq \alpha \Rightarrow$ Associação entre resposta e termo é estatisticamente significativa.
 - $valor - p \geq \alpha \Rightarrow$ Associação entre resposta e termo não é estatisticamente significativa.

Utilizaremos um critério mais frouxo para análise, com $\alpha = 50\%$, dado que pretendemos achar o melhor modelo possível de acordo com a realidade.

- b. Comparação entre cenários: Usaremos o *Desvio quadrático ajustado*. Este indicador mede quanta variação na resposta pode ser explicada pelo cenário utilizado, ajustando esse valor medido de acordo com o número de variáveis são colocadas na entrada. Dessa forma, é possível comparar cenários com número de variáveis diferentes. No software utilizado, este indicador é nomeado R^2 *deviance ajustado*.
- c. Consideração extra: Após comparação de todos os cenários levantados, será definido o modelo a ser utilizado.

Por fim, deve ser adicionado à discussão um pouco de compreensão da relação entre a variável e a probabilidade de privatização por meio da avaliação dos coeficientes conforme demonstrado neste mesmo capítulo, em 4.1. Isto pode ser feito apenas pela análise dos coeficientes gerados na regressão.

5 Resultados obtidos

5.1 Comparação do resultado entre cenários

Foram rodadas as regressões para os cenários levantados. No total, 15 cenários com 4 variáveis foram comparados ao cenário base. Conforme comentado no capítulo anterior, o indicador para comparação será *Desvio quadrático ajustado*. Segue tabela abaixo com valores obtidos nas regressões.

Tabela 5.1 – Comparativo das regressões entre cenários para o modelo principal.

Cenário	Variável secundária	Desvio quadrático ajustado	Classificação
Base	NA	34,0%	7
1	Percentual de voos com atraso (>30min)	32,1%	13
2	Percentual de voos internacionais	NA	16
3	Rentabilidade do aeroporto	31,0%	14
4	Desvio padrão/Média do lucro do aeroporto	30,4%	15
5	Número de destinos servidos	40,2%	3
6	PIB do estado	39,0%	4
7	Crescimento do PIB do estado	33,2%	9
8	População do estado	36,8%	5
9	Crescimento da população do estado	32,9%	11
10	PIB per capita do estado	33,9%	8
11	População do município	53,5%	2
12	PIB do município	58,3%	1
13	PIB per capita do município	34,3%	6
14	Crescimento da população do município	33,2%	10
15	Crescimento do PIB do município	32,7%	12

Desses 15 cenários, 6 apresentam valor de *Desvio quadrático ajustado* acima do cenário base. Foi então montado um modelo que engloba as 3 variáveis primárias e as 6 variáveis secundárias que estavam nos cenários com melhor valor de *Desvio quadrático ajustado*. É válido reparar que o cenário 2, com % de voos internacionais como variável secundária, não foi possível de gerar uma função de regressão por possuir separação quase completa dos pontos.

5.2 Ajuste do modelo

O modelo gerado possui 9 variáveis contínuas como entrada. Porém, não foi possível obter valores de regressão para esse modelo. Assim, foram retiradas as variáveis população do estado, PIB do estado e PIB per capita do município, estabelecendo um modelo com as 6 variáveis restantes. Acontece que, caso haja variáveis com *valor p* muito elevado, quer dizer que estas não possuem associação estatisticamente significativa com a resposta. Assim, elas podem ser retiradas do modelo. O modelo inicialmente obtido está presente no Apêndice B, Tabela B.4.

Claramente 2 variáveis podem ser retiradas do modelo, pois apresentaram *valor p* muito alto, maior que 0,7. São elas: Número de destinos servidos e lucro líquido anual do aeroporto. O novo modelo ajustado com 4 variáveis é o que segue abaixo. Vale salientar que o indicador *Desvio quadrático ajustado* aumentou significativamente, enquanto o valor do *Desvio quadrático* permaneceu praticamente igual. Segue a tabela indicando o resultado com 4 variáveis:

Tabela 5.2 – Modelo com 4 variáveis.

Desvio quadrático	Desvio quadrático ajustado	Variáveis	Valor - p	Coefficiente	Termo independente
67,10%	59,10%	Demanda anual	0,000	1,391	-5,56
		Crescimento de demanda	0,367	6,1	
		PIB do município	0,049	-0,0771	
		População do município	0,458	1,23	

Ainda existem duas variáveis com *valor p* mais elevado, porém menor que 0,5. Entretanto, o modelo apenas com demanda anual e PIB do município como entradas apresenta um valor de *Desvio quadrático ajustado* praticamente igual, conforme pode ser visto na Tabela B.6 do Apêndice B. Além disso, abordar apenas demanda anual e o PIB do município restringe bastante a análise do modelo.

Assim, o modelo definido será aquele apresentado na Tabela 5.2, contendo 4 variáveis, em ordem de importância: Demanda anual, PIB do município, crescimento de demanda e população do município.

5.3 Cálculo da probabilidade de concessão dos aeroportos

De posse dos coeficientes obtidos na regressão, utilizou-se a equação [4.2], presente no capítulo 4.1 desse trabalho, afim de calcular a probabilidade de cada aeroporto ser privatizado. É gerada a seguinte equação:

$$P(sim) = P(Y = 1) = \pi = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n)} \quad [5.1]$$

$$P = \frac{\exp \left(\begin{array}{l} -5,56 + 1,391 * Demanda\ anual + 6,1 * crescimento\ da\ demanda \\ -0,771 * PIB\ do\ município + 1,23 * População\ do\ município \end{array} \right)}{1 + \exp \left(\begin{array}{l} -5,56 + 1,391 * Demanda\ anual + 6,1 * crescimento\ da\ demanda \\ -0,771 * PIB\ do\ município + 1,23 * População\ do\ município \end{array} \right)} \quad [5.2]$$

Substituindo os valores de entrada das variáveis para cada aeroporto, foi calculada a probabilidade de concessão do aeroporto. A Tabela 5.3 apresenta os dados para os 23 aeroportos que apresentaram chance de privatização maior que 10%. A tabela completa com todos os 50 aeroportos utilizados para gerar a regressão está no apêndice A.

Tabela 5.3 – Probabilidade dos aeroportos com chances de privatização maiores que 10%.

Aeroporto	UF	P(sim)	Leilão de concessão
São Paulo - Guarulhos	SP	100,0%	2
Brasília	DF	100,0%	2
Rio De Janeiro - Galeão	RJ	100,0%	3
Belo Horizonte - Confins	MG	100,0%	3
Salvador	BA	100,0%	4
São Paulo - Congonhas	SP	100,0%	Não privatizado
Rio De Janeiro - Santos Dumont	RJ	100,0%	Não privatizado
Campinas	SP	99,8%	2
Porto Alegre	RS	99,7%	4
Curitiba	PR	99,5%	Não privatizado
Fortaleza	CE	99,2%	4
Recife	PE	99,1%	Não privatizado
Manaus	AM	73,3%	Não privatizado
Belém	PA	60,2%	Não privatizado
Goiânia	GO	50,1%	Não privatizado
Vitória	ES	33,0%	Não privatizado
Florianópolis	SC	30,4%	4
Cuiabá	MT	24,8%	Não privatizado
São Luís	MA	22,0%	Não privatizado
Belo Horizonte - Pampulha	MG	14,9%	Não privatizado
Maceió	AL	14,5%	Não privatizado
João Pessoa	PB	11,3%	Não privatizado
Natal	RN	10,6%	1

5.4 Avaliação de modelo reduzido utilizando capacidade do aeroporto

Em 2010, foi publicado o Estudo do setor de transporte aéreo do Brasil, feito em 2009 feito pela consultoria McKinsey em parceria com diversas instituições, dentre elas o ITA. Nesse estudo, foi calculada a capacidade operacional dos aeroportos em 2009 para os 20 maiores aeroportos em demanda do Brasil. Então, foram adicionadas duas variáveis para este trabalho. A primeira é o percentual de saturação do aeroporto em 2012. Esse indicador será calculado como a razão entre a demanda em 2012 pela capacidade operacional em 2009, mostrando o nível de saturação do aeroporto em 2012. Para tanto, foi suposto que nenhum aeroporto realizou reformas para aumento da capacidade operacional durante o período de 2009 a 2012. A outra

variável foi a lacuna da capacidade, que representa a quantidade de passageiros da demanda atual estão acima da capacidade do aeroporto. Este indicador é calculado pela subtração entre demanda e capacidade operacional.

Assim, de maneira análoga ao capítulo 5.1 deste trabalho, foram comparados cenários com 4 variáveis em relação ao cenário base para as regressões com informações destes 20 aeroportos. Foram selecionados os 4 cenários com maior valor de *Desvio quadrático ajustado* obtidos na comparação dos cenários na Tabela 5.1 para servir de comparativos aos dois novos cenários gerados por indicadores que representam a saturação. A tabela abaixo sintetiza os resultados obtidos.

Tabela 5.4 – Comparativo das regressões entre cenário para o modelo reduzido.

Cenários	Variável secundária	Desvio quadrático ajustado	Classificação
Base	NA	7,97%	5
1	Percentual de saturação	4,37%	7
2	Lacuna de capacidade	8,20%	4
3	PIB do município	34,78%	1
4	População do município	28,78%	2
5	Destinos servidos	5,61%	6
6	PIB per capita do município	13,86%	3

Nesse caso, como houve um valor extremamente baixo *Desvio quadrático ajustado* para os cenários com variáveis adicionais (Percentual de saturação e lacuna de capacidade), em relação aos cenários de variáveis já apresentados anteriormente, não será dado prosseguimento para estabelecer um modelo com esses critérios adicionais.

6 Discussão dos resultados

A discussão dos resultados apresentados fez-se em três frentes: Comparação de cenários do modelo principal e do modelo reduzido, comentários sobre as variáveis que compõe o modelo final e argumentação qualitativa sobre a probabilidade dos aeroportos obtida por este modelo. No Apêndice B estão dispostos todos os resultados obtidos nas regressões.

6.1 Comparação de cenários

Durante a comparação dos cenários, é possível fazer ampla discussão sobre os resultados que foram obtidos e sobre as variáveis que não foram adicionadas ao modelo final. Seguem os comentários abaixo por tema.

Demanda anual

Em todos os cenários levantados, essa foi a principal variável, sempre apresentando *valor p* abaixo de 5%, com um coeficiente positivo, indicando uma forte correlação entre probabilidade de regressão e demanda. Os valores de coeficientes das regressões podem ser vistos no Apêndice B, Tabela B.2 e B.10 .

Lucro líquido do aeroporto

O lucro líquido não apresentou *valor p* estatisticamente significativo em nenhum dos cenários, sempre possuindo valores maiores que 0,1. Além disso, apresentou valor ainda maior no ajuste do modelo, não sendo listado como indicador do modelo final. Porém, esse fator não pode ser esquecido. Nas primeiras concessões, o governo não precisava gerar caixa e sim conceder aeroportos com necessidade de expansão por possuírem demanda não atendida. Mas ao mesmo tempo, a Infraero não poderia privatizar aeroportos muito lucrativos, por não ter dinheiro em caixa para manter boa parte dos aeroportos que geram prejuízo todo ano. Assim, pode-se concluir que foi um critério levantado pela infraero de forma qualitativa, não podendo ser traduzido por meio de um modelo.

PIB e população

Dentre os cenários levantados, aqueles que possuíam dados econômicos e demográficos dos estados e municípios apresentaram valores mais altos de *Desvio quadrático ajustado*. Isso se deve à forte correlação entre esses dados e a demanda. Em outras palavras, PIB e população já são variáveis que influenciam diretamente na demanda, o qual é a principal variável usada no modelo proposto.

Dados econômicos e demográficos dos municípios vs. dos estados

Aqui, o principal ponto de discussão se deve à comparação direta. Ao se observar os cenários, vemos claramente que todos os indicadores relativos aos municípios possuíram melhor aproximação dos dados colocados na entrada do que os mesmos indicadores relativos aos estados. Isso pode ser explicado pelo governo ter adotado como prioridade para concessão apenas capitais (com exceção de Campinas), e justamente as capitais são as maiores cidades do país. Na lista dos 50 maiores aeroportos temos muitos deles situados no interior de São Paulo, o estado mais populoso e de maior PIB do Brasil, o que torna o impacto dos indicadores por estado menos mensuráveis para o modelo utilizado.

Crescimento do PIB e população

Pode ser observado que os valores de crescimento de PIB e população não implicaram em cenários melhores do que aqueles que se utilizam dos números brutos anuais desses indicadores. Isso quer dizer que, em um primeiro momento, não foi interessante se pensar em projeções de PIB e população para priorizar os aeroportos. Isso faz sentido, uma vez que os maiores aeroportos estão situados em regiões com PIB elevado, dado que sua correlação é bastante alta. Portanto, pode-se concluir que, apesar de existir margem para a Infraero fazer uso desses indicadores para escolher um aeroporto em detrimento de outro, esses indicadores não foram diretamente aplicados nos leilões que aconteceram até o momento.

Percentual de voos internacionais

Esta foi a única variável que tornou a regressão do respectivo cenário impossível de ser calculada. O motivo para tal foi que os pontos apresentaram separação quase completa devido a esta variável. Pode ser concluído que o aumento ou redução do percentual de voos internacional é imprevisível para a probabilidade de concessão de um dado aeroporto, sendo mantidas as demais variáveis constantes.

Saturação dos aeroportos

A medida de saturação dos aeroportos foi adicionada apenas na regressão dos 20 maiores aeroportos. Foram dois indicadores utilizados em cenários: Percentual de saturação e lacuna de

capacidade. Os cenários que utilizavam esses dois fatores tiveram baixíssimos valores de *Desvio quadrático justado*, menores que 10%. Assim, pode-se concluir que não impactam diretamente na priorização dos principais aeroportos. A saturação dos aeroportos foi o principal motivo do início das concessões por ser realidade em praticamente todos os principais aeroportos brasileiros, por isso o grau de saturação dos aeroportos não foi um dos critérios principais para escolha dos aeroportos. Porém vale ressaltar que a Infraero apenas privatizou aeroportos que estavam saturados. Em outras palavras, o critério utilizado foi necessidade de expansão, de forma binária.

Avaliação ceteris paribus para os coeficientes

Durante a comparação de cenários, ficou bem evidente que algumas variáveis possuíam coeficientes positivos ou negativos independente dos termos que faziam parte da regressão. Os valores de coeficientes das regressões podem ser vistos no Apêndice B, Tabela B.2 e B.10. Abaixo, está disposta a comparação dos coeficientes.

Tabela 6.1 – Comparativo dos coeficientes das variáveis.

Coeficiente positivo	Coeficiente negativo
Demanda anual	Lucro líquido anual
Crescimento de demanda	Desvio padrão/Média do lucro do aeroporto
Percentual de voos com atraso	PIB do estado
Rentabilidade do aeroporto	Crescimento do PIB do estado
Número de destinos servidos	População do estado
	Crescimento da população do estado
	PIB per capita do estado
	População do município
	PIB do município
	PIB per capita do município
	Crescimento da população do município
	Crescimento do PIB do município
	Percentual de saturação
	Lacuna de capacidade

Avaliando ceteris paribus cada indicador, percebe-se que conforme demonstrado no capítulo 4.1, coeficientes positivos indicam que o aumento da variável implica em maiores

chances de concessão de um aeroporto. Importante salientar que a maior parte dos coeficientes são negativos pelo efeito da demanda anual, presente em todos os cenários. Esse foi o principal critério utilizado nas privatizações, tendo correlação direta com a ordem de prioridade. Assim, essa variável interfere no efeito *ceteris paribus* das outras.

Por fim, é possível notar que mesmo a demanda tendo impacto forte no modelo, existem variáveis com coeficiente positivo. Crescimento de demanda, por exemplo, apresentou coeficiente maior que zero em todos os cenários.

6.2 Variáveis do modelo final

O modelo utilizado para discussão apresenta a seguinte equação:

$$P(Sim) = \frac{\exp(Y')}{1 + \exp(Y')} \quad [6.1]$$

$$Y' = (-5,56 + 1,391 * Demanda\ anual + 6,1 * crescimento\ da\ demanda - 0,771 * PIB\ do\ município + 1,23 * População\ do\ município) \quad [6.2]$$

São 4 indicadores que compõe a entrada do modelo final. Eles são: Demanda anual, PIB do município, crescimento de demanda e população do município. A seguir, serão feitos comentários sobre estes indicadores.

Demanda anual

Essa variável apresentou o menor *valor p* no modelo final, medindo 0. Isso indica que a associação entre esse termo e a resposta é estatisticamente muito significativa. Em adição o coeficiente desse indicador foi 1,391. Isso mostra que, se estabelecidos os mesmos valores para as outras 3 variáveis, as chances de concessão aumentam com o aumento da demana. Quanto maior é a demanda anual do aeroporto, maior é a dificuldade da Infraero geri-lo, maiores são os gastos, maior é o investimento necessário para expansão, melhoria dos serviços e aprimoramente tecnológico, dentre outros. Por outro lado, aeroportos com maior demanda são mais atrativos para a iniciativa privada, o que trará maiores valores de leilão, implicando em mais dinheiro para os caixas da Infraero. Portanto, a demanda anual é o parece ser o principal critério utilizado pela a Infraero.

Crescimento de demanda

Essa variável apresentou *valor p* alto no modelo final, medindo 0,367. Assim, a associação entre esse termo e a resposta é não estatisticamente significativa. O valor obtido do coeficiente foi 6,1. Este valor traduz, estabelecidos as outras 3 variáveis constantes para um aeroporto, o crescimento de demanda gera uma maior probabilidade de privatização. Quanto maior é a tendência de crescimento de demanda, implica que o aeroporto logo deverá chegar ao seu limite de saturação, precisando de mais investimentos. Além disso, o rápido desenvolvimento de um aeroporto gera necessidade de melhorias operacionais e na qualidade de serviço, precisando de atenção especial por parte da administração dele. Dessa forma, aeroportos com alto crescimento de demanda e que já possuem valor de demanda elevado, serão alvo de concessão por parte da Infraero. Este parece não ser o principal critério usado para a Infraero, mas foi utilizado em aeroportos como Campinas.

População do município

Essa variável apresentou *valor p* alto no modelo final, medindo 0,458. Logo, a associação entre este termo e a resposta é não estatisticamente significativa. O valor obtido do coeficiente foi 1,23. Este valor positivo indica que, na condição dos outros indicadores se manterem constantes, as chances de privatização aumentam caso a população da cidade aumente. Isso faz bastante sentido, uma vez que o aumento da população demonstra um maior potencial não aproveitado de demanda. A concessão do aeroporto à iniciativa privada pode trazer mais investimentos, os quais poderiam ser destinados em parte para marketing, gerando um aumento de demanda.

PIB do município

Essa variável apresentou *valor p* abaixo de 0,05 no modelo final, medindo 0,049. Portanto, a associação entre esse termo e a resposta é estatisticamente significativa. O valor obtido do coeficiente foi -0,0771. Isso indica que, mantendo todas as outras variáveis constantes, um aumento de PIB gera uma redução na probabilidade de concessão do aeroporto. Isso pode ser explicado por cidades com PIB maior terem mais potencial de levantar investimento do governo para o aeroporto.

Esse coeficiente não traduz completamente a realidade, pois os indicadores população e PIB estão extremamente correlacionadas. Para os 50 aeroportos selecionados, temos que a

correlação entre População e PIB para o município é de 0,985. Assim, ao adicionar as duas variáveis em um mesmo modelo, aconteceu de se gerar coeficiente negativo para o PIB. Além disso, a demanda dos aeroportos também tem correlação elevada com PIB, apresentando mais um motivo para o coeficiente negativo.

População e PIB do município

PIB e população estão extremamente correlacionados com a demanda, com valor em torno de 0,9 para ambos. Acontece que em alguns municípios, a demanda não condiz com o tamanho da população ou do PIB, o que mostra um potencial de aumento de demanda como acontece com Fortaleza. Apesar de serem fatores que aparecem como parte do modelo final, estes parecem ter sido usados de forma qualitativa pela Infraero, o que não é possível traduzir no modelo. Portanto, não parecem ser considerados como critérios principais usados pela Infraero, sendo colocados em segundo plano para avaliação de possível potencial ainda não aproveitado.

6.3 Resultado gerado pelo modelo

O resultado obtido pelo modelo apresenta ordem de prioridade e probabilidades de privatização bem próximas da realidade. No entanto, algumas divergências chamam a atenção ao serem observadas. Elas serão comentadas no desenvolver desse tópico, de acordo com a numeração apresentada na Tabela 6.2.

Tabela 6.2 – Probabilidade de concessão dos aeroportos e divergências para discussão.

Aeroporto	UF	P(sim)	Leilão de concessão	
São Paulo - Guarulhos	SP	100,0%	2	
Brasília	DF	100,0%	2	
Rio De Janeiro - Galeão	RJ	100,0%	3	
Belo Horizonte - Confins	MG	100,0%	3	
Salvador	BA	100,0%	4	
São Paulo - Congonhas	SP	100,0%	Não privatizado	4
Rio De Janeiro - Santos Dumont	RJ	100,0%	Não privatizado	
Campinas	SP	99,8%	2	3
Porto Alegre	RS	99,7%	4	
Curitiba	PR	99,5%	Não privatizado	5
Fortaleza	CE	99,2%	4	
Recife	PE	99,1%	Não privatizado	5
Manaus	AM	73,3%	Não privatizado	
Belém	PA	60,2%	Não privatizado	
Goiânia	GO	50,1%	Não privatizado	
Vitória	ES	33,0%	Não privatizado	
Florianópolis	SC	30,4%	4	2
Cuiabá	MT	24,8%	Não privatizado	
São Luís	MA	22,0%	Não privatizado	
Belo Horizonte - Pampulha	MG	14,9%	Não privatizado	
Maceió	AL	14,5%	Não privatizado	
João Pessoa	PB	11,3%	Não privatizado	
Natal	RN	10,6%	1	1

Natal: Transferência do aeroporto de Natal para São Gonçalo do Amarante

Foi decidido que o aeroporto para aviação civil da cidade de Natal seria construído em São Gonçalo do Amarante, cidade vizinha da capital do estado. Assim, o aeroporto de Natal deveria passar para a força aérea brasileira. Em 2011, o novo terminal aeroportuário ainda não tinha sido construído, e para concretizar a obra seria necessário um grande investimento de capital por meio da Infraero e do governo. Além disso, a copa do mundo de futebol se aproximava, e Natal foi uma das cidades sede do evento. Dessa forma, o aeroporto de São Gonçalo foi concedido com a condição de o investidor terminar a sua obra de construção. A concessionária inaugurou o aeroporto em 31/05/2014. Após esta data, o antigo complexo aeroportuário

Augusto Severo foi desativado para a aviação civil, sendo o seu controle devolvido a força aérea brasileira.

Florianópolis: Cidade bastante turística, aeroporto saturado e demanda crescendo acima da média do país

Conforme foi apresentado no capítulo 1.1 na Figura 1.3, o aeroporto de Florianópolis já era um dos mais saturados do país em 2009. Acontece que durante essa última década, o aeroporto teve um crescimento acima da média do Brasil, e nos últimos anos foi um dos poucos aeroportos que não teve queda de demanda devido à crise. Além disso, Florianópolis é uma das cidades mais turísticas do Brasil. Segundo pesquisa realizada pelo Ministério do Turismo em 2016, Florianópolis foi o segundo destino mais procurado por turistas estrangeiros que buscavam lazer. Dessa forma, a concessão do aeroporto é importante para melhorar a capacidade do aeroporto, podendo comportar toda a demanda de turismo que a cidade possui. Além disso, na data em que aconteceu o lançamento do edital, o aeroporto passava por reformas, as quais foram transferidas para a concessionária concluir.

Campinas: Saturação dos aeroportos do estado de São Paulo, hub da empresa aérea que mais cresce no Brasil e a expansão do transporte aéreo regional

No início desta década, os aeroportos que atendiam a cidade de São Paulo estavam bastante saturados, conforme foi comentado anteriormente neste trabalho. A maior cidade em população e o centro econômico financeiro do país, também é o maior destino aéreo do país para praticamente todas as outras capitais do país. Assim, era urgente que se investisse nos aeroportos próxima à capital. Acontece que o aeroporto de Congonhas não tem capacidade de expansão, logo sobram aqueles que foram concedidos simultaneamente já no segundo leilão: Campinas e Guarulhos.

Outro motivo importante foi o crescimento da companhia aérea Azul. A empresa foi fundada em 2008, conseguindo chegar a 4 milhões de passageiros transportados já em 2008 e 12 milhões em 2012, segundo o próprio site da companhia. Campinas é o principal hub da empresa, a qual tem expandido cada vez mais o número de destinos atendidos. Assim, a expansão do aeroporto acabava tornando-se relevante por abrir espaço para a Azul continuar no seu plano de negócio: Aviação regional. A empresa possui diversos destinos regionais atendidos

pelo aeroporto de Viracopos. Acontece que a intenção do governo é expandir a movimentação regional, por diversos motivos.

Assim, o aeroporto de Campinas se mostrou ter um excelente potencial para a concessão, podendo contribuir para desafogar os outros aeroportos de São Paulo e influenciar na expansão dos aeroportos regionais.

Congonhas e Santos Dumont: Aeroportos altamente rentáveis para a Infraero e que não têm espaço físico para expansão

Os dois terminais aeroportuários são situados em regiões altamente ocupadas nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente. Além disso, o aeroporto Santos Dumont fica situado na Ilha do governador, sendo rodeado pela Baía de Guanabara. Portanto, estes aeroportos não eram de interesse da Infraero, por não terem capacidade de expansão, somado ao fato de serem considerados modernos se comparados com os outros nacionais. Outro motivo é a rentabilidade destes aeroportos. Segundo o ministro da aviação civil em 2015, Eliseu Padilha: *“Esses aeroportos garantem à Infraero receita mínima para a subsistência”*. A ideia da Infraero seria manter esses aeroportos com a estatal, afim de que pudesse fornecer caixa para gestão de aeroportos com baixa rentabilidade ou que geram prejuízo. Portanto, esses aeroportos só devem ser concedidos em caso de mudança na mentalidade do governo, passando de garantir a infraestrutura do setor aéreo para conseguir mais caixa.

Curitiba, Manaus e Recife: Aeroportos altamente rentáveis para a Infraero e que não havia necessidade de expansão

Conforme foi apresentado no capítulo 1.1 na Figura 1.3, os três aeroportos citados não estavam saturados em 2009, com previsão para saturação apenas em 2030. Esse motivo por si, já retira qualquer prioridade de concessão, dado que o governo buscava investimentos para arcar com a necessidade de expansão dos terminais aeroportuários. Por outro lado, os aeroportos de Curitiba e Manaus são bastante lucrativos para a Infraero. Quando o ex-ministro da casa civil foi indagado sobre possíveis aeroporto para privatização, Eliseu Padilha incluiu os dois aeroportos junto à Congonhas e Santos Dumont, em um grupo seletivo de aeroportos que não poderiam ser concedidos por garantirem receita mínima para a subsistência da Infraero. Tais comentários foram reforçados em 2017 pelo ministro interino do planejamento, Dyogo de Oliveira. Por esses dois motivos, estes aeroportos foram despriorizados.

7 Cenário futuro das concessões no Brasil

Dado os comentários feitos no capítulo 6 deste trabalho, é válida a discussão para se pensar quais seriam os próximos aeroportos a serem privatizados. Pela lista contida na tabela 5.3, se mantido o racional de que a Infraero não deve conceder aeroportos que são lucrativos e que o objetivo é a necessidade de expansão do setor aéreo brasileiro, podemos retirar os aeroportos de Congonhas, Santos Dumont, Curitiba e Manaus da lista.

Assim, temos 8 casos propensos de concessão no futuro. Eles são: Recife, São Luís, João Pessoa e Maceió no Nordeste, Belém no Norte, Goiânia e Cuiabá no Centro-Oeste, Vitória no Sudeste. O aeroporto de Pampulha em Minas Gerais foi retirado da lista por estar com sua demanda sendo reduzida drasticamente por transferência de passageiros para o aeroporto de Confins.

Novos leilões de concessão anunciados pelo governo em 2017

Em agosto desse ano, o governo federal por meio do presidente da república Michel Temer anunciou o interesse de privatizar 4 blocos de aeroportos brasileiros no próximo leilão de concessão. A ANAC definiu claramente quais aeroportos estarão presentes em cada bloco:

1. Bloco do Nordeste: Recife, João Pessoa, Maceió, Aracaju, Campina Grande/PB e Juazeiro do Norte/CE.
2. Bloco do Centro-Oeste: Cuiabá, Sinop/MT, Barra do Garças/MT, Rondonópolis/MT e Alta Floresta/MT.
3. Bloco do Sudeste: Vitória e Macaé/RJ.
4. Aeroporto de Congonhas.

Já foram lançados os editais de chamamento público de estudos dos aeroportos. No entanto, a privatização do aeroporto de Congonhas não foi bem recebida pela Infraero. Com essas concessões, ficou claro que o governo quer obter caixa para reduzir o prejuízo fiscal deste ano. Acontece que, sem o aeroporto de Congonhas, a Infraero perde boa parte dos seus lucros, dificultando a saúde econômica da estatal. No caso, existe a possibilidade de conceder o aeroporto de Santos Dumont ao invés de Congonhas. Ainda não foi decidido qual dos dois deve ser privatizado. Por enquanto, a discussão política ainda está ocorrendo na câmara e no senado.

Além desses blocos de concessão, a Infraero pretende conceder os 49% que estavam sob seu controle nos aeroportos do segundo e terceiro leilões (Brasília, Confins, Galeão e Guarulhos). Já o aeroporto de Viracopos, deve ser devolvido a Infraero por acúmulo de dívidas da concessionária. Assim, deve acontecer novo leilão para conceder o aeroporto, agora com 100% de controle, para a iniciativa privada.

8 Conclusão

As concessões dos aeroportos brasileiros tiveram início em 2011. Até 2017, foram quatro rodadas de privatizações, com dez aeroportos concedidos à iniciativa privada. Logo de início a motivação da Infraero era clara: Precisavam ser levantados investimentos da iniciativa privada para arcar com a expansão do setor aéreo brasileiro, o qual passou por duas décadas de crescimento acelerado. Por meio deste trabalho, foram analisados diversos critérios referentes a aspectos operacionais e financeiros dos aeroportos, bem como informações demográficas e econômicas das cidades e estados em que estão localizados. Assim, fez-se ampla discussão para se obter quais foram as variáveis utilizadas pela Infraero na priorização das concessões realizadas durante os quatro primeiros leilões feitos até 2017.

Conforme discutidos no capítulo 6, alguns critérios foram utilizados pela Infraero para todos os aeroportos, enquanto outros foram usados para priorizar casos específicos. Assim, serão definidos como critérios principais aqueles que foram utilizados amplamente pela estatal em todos os casos, enquanto serão classificados como critérios secundários aqueles que tiveram impacto para alguns aeroportos.

Critérios primários

São 4 critérios primários:

1. **Necessidade de expansão do aeroporto:** Apenas foram privatizados aeroportos que estavam saturados.
2. **Demanda do aeroporto:** A ordem de prioridade está diretamente relacionada com o tamanho do aeroporto.
3. **Crescimento de demanda:** Crescimento da demanda do aeroporto mostra necessidade de investimento futuro.

4. **População/PIB do município:** Apesar de não terem tanta influência no resultado por terem alta correlação com a demanda do aeroporto, foram concedidos aeroportos das maiores cidades do país.

CrITÉRIOS secundÁRIOS

São 4 critérios secundários:

1. **Lucratividade do aeroporto:** Infraero não quis conceder 4 aeroportos essenciais ao seu caixa: Santos Dumont, Congonhas, Curitiba e Manaus.
2. **Turismo da região:** Esse fator foi utilizado diretamente na concessão de Florianópolis e pode ter sido avaliado na concessão de aeroporto como Fortaleza, Salvador e Porto Alegre.
3. **Localização geográfica:** Foi fator importante para a privatização do aeroporto de Campinas, por se situar próximo da cidade de São Paulo. Além desse, o aeroporto de Fortaleza possui proximidade da Europa e tem potencial para se tornar hub de empresas para novas rotas internacionais.

Em 2017 foram lançados blocos de aeroportos a serem concedidos. Porém, a motivação para essas rodadas teve a necessidade adicional de gerar caixa para o governo federal. Apesar disso, ainda foram concedidos aeroportos que estão bem saturados, como Vitória e Cuiabá.

As concessões dos aeroportos brasileiros devem continuar a ocorrer nos próximos anos, em que cada vez mais a Infraero deve reduzir o volume de grandes aeroportos do seu controle, para poder focar no desenvolvimento do transporte aéreo regional. Assim, fica claro que a prioridade de escolha dos aeroportos varia conforme a motivação da Infraero, sendo bem difícil prever quais serão os próximos aeroportos a serem privatizados.

Por fim, para previsão dos próximos aeroportos a serem concedidos, é necessário expandir o modelo aqui utilizado, colocando outros critérios adicionais como turismo, segmentação dos aeroportos em regionais e nacionais, localização dos destinos dos aeroportos, dentre outros fatores.

Referências

AMORA, Dimmi. **Para preservar Infraero, aeroporto de Congonhas não será concedido.** Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1607307-para-preservar-infraero-aeroporto-de-congonhas-nao-sera-concedido.shtml>>. Acesso em: 14 out. 2017.

ANAC. **Concessões.** Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes>>. Acesso em: 21 out. 2017.

ANAC. **Dados e estatísticas.** Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

AZUL. **Sobre a Azul.** Disponível em: <<https://www.voeazul.com.br/conheca-a-azul/sobre-azul>>. Acesso em: 21 out. 2017.

CARVALHO, Marcello; CALAFIORI, Luciano; EVANS, Fernando. **Acionistas da concessionária decidem entregar Viracopos e governo deve preparar nova licitação.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/acionistas-da-concessionaria-decidem-entregar-viracopos-e-governo-deve-preparar-nova-licitacao.ghtml>>. Acesso em: 22 out. 2017.

CRUZ, C. O.; SARMENTO, J. M. 2017. **Airport privatization with public finances under stress: An analysis of government and investor's motivations.** Journal of Air Transport Management 62 (2017) 197-203.

IBGE. **Portal do IBGE.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

INFRAERO, (2013), **Relatório anual 2012.**

INFRAERO. **Concessão de Aeroportos.** Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/transparencia/concessao.html>>. Acesso em: 30 set. 2017.

INFRAERO, (2017). **Resultado econômico 2008-2012.** Diretoria financeira – Superintendência de controladoria.

LAIRD, N. M.; FITZMAURICE, G. M. 2015. **Binary Response Models and Logistic Regression.** International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition, Volume 2. 587-595. Harvard School of Public Health, Harvard University, Boston, MA, USA.

MCKINSEY & COMPANY, 2010. **Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: Relatório Consolidado.** Tradução. Rio de Janeiro.

PORTAL BRASIL. **Cidades do Sul estão entre as 10 mais visitadas do País.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/turismo/2017/08/cidades-do-sul-estao-entre-as-10-mais-visitadas-do-pais>>. Acesso em: 22 out. 2017.

PORTO, P. P; ELLER, R. A. G. **A Privatization Model to Brazilian Airports: an heuristic approach.** Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA.

SARIN, V.; PEREIRA, B. A. D. **O Programa Nacional de Desestatização: Aspectos relevantes da política de privatização.** Universidade Federal de Santa Catarina

SAVAS, E. S. 1987. **Privatization: The Key to Better Government.** New Jersey: Chathan House Publishers, Inc.

SAVAS, E. S. 1989-90. **A Taxonomy of Privatization Strategies.** Policy Studies Journal. Vol. 18, No. 2, Winter. 343-355.

SAVAS, E. S. 2000. **Privatization and Public-Private Partnerships.** New York: Chatham House Publishers/ Seven Bridges Press.

SUPORTE ao Minitab® 18. **Interpretar os principais resultados para ajustar modelo logístico binário.** Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/how-to/fit-binary-logistic-model/interpret-the-results/key-results/>>. Acesso em: 02 out. 2017.

SUPORTE ao Minitab® 18. **Visão geral de ajustar modelo logístico binário.** Disponível em: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/regression/how-to/fit-binary-logistic-model/before-you-start/overview/>>. Acesso em: 02 out. 2017.

Apêndice A – Descritivo do modelo

Neste apêndice, serão dispostas as tabelas relativas a descrição do modelo, contemplando as variáveis utilizadas na análise, bem como as suas respectivas fontes e método de cálculo.

A.1 Variáveis de análise

Tabela A.1 – Apresentação das variáveis de análise.

Responsável	Variável	Tipo de indicador	Classificação	Cenário presente
Aeroporto	Demanda anual	Operação	Primária	Todos
	Crescimento de demanda	Operação	Primária	Todos
	Percentual de voos com atraso (>30min)	Operação	Secundária	1
	Percentual de voos internacionais	Operação	Secundária	2
	Número de destinos servidos	Operação	Secundária	5
	Lucro líquido anual	Finanças	Primária	Todos
	Rentabilidade	Finanças	Secundária	3
	Desvio padrão/Média do lucro	Finanças	Secundária	4
Estado	População	Demografia	Secundária	8
	Crescimento da população	Demografia	Secundária	9
	PIB	Economia	Secundária	6
	Crescimento do PIB	Economia	Secundária	7
	PIB per capita	Economia	Secundária	10
Município	População	Demografia	Secundária	11
	Crescimento da população	Demografia	Secundária	14
	PIB	Economia	Secundária	12
	PIB per capita	Economia	Secundária	13
	Crescimento do PIB	Economia	Secundária	15

A.2 Base de dados

Tabela A.2 – Descritivo das variáveis.

Variável	Unidade	Método de cálculo	Período	Fonte
Demanda anual	Milhões de passageiros	Média anual	2008-2012	ANAC
Crescimento de demanda	Percentual	Crescimento médio anual	2008 vs 2012	ANAC
Percentual de voos com atraso (>30min)	Percentual	Consolidado no período	2008-2012	ANAC
Percentual de voos internacionais	Percentual	Consolidado no período	2008-2012	ANAC
Número de destinos servidos	Quantidade	Consolidado no período	2008-2012	ANAC
Lucro líquido anual	R\$ Milhões	Média anual corrigida pelo IPAC	2008-2012	Infraero
Rentabilidade	Percentual	Consolidado no período corrigido pelo IPAC	2008-2012	Infraero
Desvio padrão/Média do lucro	Percentual	Consolidado no período corrigido pelo IPAC	2008-2012	Infraero
População do estado	Milhões de habitantes	Valor do ano	2012	IBGE
Crescimento da população do estado	Percentual	Crescimento médio anual	2008 vs 2012	IBGE
PIB do estado	R\$ Bilhões	Valor do ano	2012	IBGE
Crescimento do PIB	Percentual	Crescimento médio anual	2008 vs 2012	IBGE
PIB per capita do estado	R\$ mil/habitante	Razão entre PIB e população do ano	2012	IBGE
População do município	Milhões de habitantes	Valor do ano	2012	IBGE
Crescimento da população do município	Percentual	Crescimento médio anual	2008 vs 2012	IBGE
PIB do município	R\$ Bilhões	Valor do ano	2012	IBGE
PIB per capita do município	R\$ mil/habitante	Razão entre PIB e população do ano	2012	IBGE
Crescimento do PIB do município	Percentual	Crescimento médio anual	2008 vs 2012	IBGE

Apêndice B – Resultado das regressões

Neste apêndice, serão apresentados todos os resultados obtido por meio das regressões rodadas e discutidas no escopo deste trabalho.

B.1 Modelo principal – 50 aeroportos

Valor - p

A tabela abaixo apresenta o *valor p* dos dezesseis cenários levantados:

Tabela B.1 – *Valor p* das variáveis para cada cenário no modelo principal.

Cenário	Variável secundária	Valor - p			
		Demanda anual	Crescimento de demanda	Lucro líquido anual	Variável secundária
Base	NA	0,000	0,139	0,197	-
1	Percentual de voos com atraso (>30min)	0,002	0,147	0,204	0,818
2	Percentual vôos internacionais	NA	NA	NA	NA
3	Rentabilidade do aeroporto	0,007	0,235	0,202	0,434
4	Desvio padrão/Média do lucro do aeroporto	0,001	0,129	0,193	0,559
5	Número de destinos servidos	0,016	0,609	0,14	0,042
6	PIB do estado	0,000	0,019	0,774	0,061
7	Crescimento do PIB do estado	0,000	0,182	0,175	0,436
8	População do estado	0,000	0,033	0,463	0,122
9	Crescimento da população do estado	0,001	0,167	0,225	0,506
10	PIB per capita do estado	0,000	0,080	0,156	0,325
11	População do município	0,000	0,297	0,299	0,001
12	PIB do município	0,000	0,418	0,683	0,000
13	PIB per capita do município	0,000	0,080	0,173	0,282
14	Crescimento da população do município	0,001	0,122	0,216	0,449
15	Crescimento do PIB do município	0,000	0,121	0,195	0,544

Coeficientes

A tabela abaixo apresenta o valor do coeficientes dos dezesseis cenários levantados:

Tabela B.2 – Valor dos coeficientes para cada cenário no modelo principal.

Cenário	Variável secundária	Coeficientes				
		Demanda anual	Crescimento de demanda	Lucro líquido anual	Secundária	Termo independente
Base	NA	0,560	7,35	-0,0214	-	-4,38
1	Percentual de voos com atraso (>30min)	0,54	7,87	-0,0209	7	-5,2
2	Percentual voos internacionais	NA	NA	NA	NA	NA
3	Rentabilidade do aeroporto	0,452	6,12	-0,0185	1,73	-3,75
4	Desvio padrão/Média do lucro do aeroporto	0,556	7,73	-0,0216	-0,072	-4,29
5	Número de destinos servidos	0,441	3,53	-0,0245	0,0346	-6,47
6	PIB do estado	0,853	18,72	-0,0118	-0,00497	-6,13
7	Crescimento do PIB do estado	0,536	6,57	-0,0214	-37,1	-2,92
8	População do estado	0,854	16,89	-0,0214	-0,14	-5,44
9	Crescimento da população do estado	0,514	6,87	-0,0191	-62,2	-3,89
10	PIB per capita do estado	0,663	9,81	-0,0246	-0,0588	-3,95
11	População do município	1,515	7,15	-0,0357	-1,456	-5,27
12	PIB do município	1,530	6,08	-0,0111	-0,051	-5,37
13	PIB per capita do município	0,688	9,71	-0,0247	-0,0593	-3,59
14	Crescimento da população do município	0,530	7,78	-0,0196	-25,7	-4,26
15	Crescimento do PIB do município	0,535	7,81	-0,0206	-14,3	-3,60

Desvio quadrático

A tabela abaixo apresenta o valor de desvio quadrático e desvio quadrático ajustado para os dezesseis cenários levantados:

Tabela B.3 – Valor de desvios para cenário no modelo principal.

Cenários	Variável secundária	Desvio quadrático	Desvio quadrático ajustado
Base	NA	40,00%	34,00%
1	Percentual de voos com atraso (>30min)	40,10%	32,11%
2	Percentual voos internacionais	NA	NA
3	Rentabilidade do aeroporto	39,40%	31,01%
4	Desvio padrão/Média do lucro do aeroporto	38,83%	30,44%
5	Número de destinos servidos	48,23%	40,23%
6	PIB do estado	47,01%	39,01%
7	Crescimento do PIB do estado	41,21%	33,22%
8	População do estado	44,79%	36,80%
9	Crescimento da população do estado	40,88%	32,89%
10	PIB per capita do estado	41,94%	33,94%
11	População do município	61,53%	53,54%
12	PIB do município	66,33%	58,34%
13	PIB per capita do município	42,31%	34,32%
14	Crescimento da população do município	41,14%	33,15%
15	Crescimento do PIB do município	40,73%	32,74%

Ajuste do modelo

As tabelas abaixo apresentam os resultados obtidos durante o ajuste do modelo:

Tabela B.4 – Resultado do modelo com 6 variáveis.

Desvio quadrático	Desvio quadrático ajustado	Variáveis	Valor - p	Coeficiente	Termo independente
67,36%	55,37%	Demanda anual	0,000	1,579	-5,28
		Crescimento de demanda	0,369	8,05	
		Lucro líquido anual	0,888	-0,0041	
		PIB do município	0,088	-0,0787	
		População do município	0,529	1,16	
		Número de destinos servidos	0,740	-0,013	

Tabela B.5 – Resultado do modelo com 4 variáveis (modelo final).

Desvio quadrático	Desvio quadrático ajustado	Variáveis	Valor - p	Coeficiente	Termo independente
67,10%	59,10%	Demanda anual	0,000	1,391	-5,56
		Crescimento de demanda	0,367	6,1	
		PIB do município	0,049	-0,0771	
		População do município	0,458	1,23	

Tabela B.6 – Resultado do modelo com 2 variáveis.

Desvio quadrático	Desvio quadrático ajustado	Variáveis	Valor - p	Coeficiente	Termo independente
65,02%	61,02%	Demanda anual	0,000	1,534	-4,35
		PIB do município	0,000	-0,0573	

Probabilidade de privatização dos aeroportos

A tabela abaixo apresenta a probabilidade de privatização para cada um dos 50 aeroportos considerados com base no modelo final definido e apresentado acima na Tabela B.5.

Tabela B.7 – Vinte e cinco aeroportos com maior probabilidade de concessão.

Aeroporto	UF	P(sim)	Leilão de concessão
São Paulo - Guarulhos	SP	100,0%	2
São Paulo - Congonhas	SP	100,0%	Não privatizado
Rio De Janeiro - Galeão	RJ	100,0%	3
Brasília	DF	100,0%	2
Rio De Janeiro - Santos Dumont	RJ	100,0%	Não privatizado
Salvador	BA	100,0%	4
Belo Horizonte - Confins	MG	100,0%	3
Campinas	SP	99,8%	2
Porto Alegre	RS	99,7%	4
Curitiba	PR	99,5%	Não privatizado
Fortaleza	CE	99,2%	4
Recife	PE	99,1%	Não privatizado
Manaus	AM	73,3%	Não privatizado
Belém	PA	60,2%	Não privatizado
Goiânia	GO	50,1%	Não privatizado
Vitória	ES	33,0%	Não privatizado
Florianópolis	SC	30,4%	4
Cuiabá	MT	24,8%	Não privatizado
São Luís	MA	22,0%	Não privatizado
Belo Horizonte - Pampulha	MG	14,9%	Não privatizado
Maceió	AL	14,5%	Não privatizado
João Pessoa	PB	11,3%	Não privatizado
Natal	RN	10,6%	1
Ribeirão Preto	SP	9,0%	Não privatizado
Teresina	PI	8,0%	Não privatizado

Tabela B.8 – Vinte e cinco aeroportos com menor probabilidade de concessão.

Aeroporto	UF	P(sim)	Leilão de concessão
Foz Do Iguaçu	PR	7,9%	Não privatizado
Aracaju	SE	6,6%	Não privatizado
Navegantes	SC	6,1%	Não privatizado
Porto Velho	RO	5,8%	Não privatizado
Londrina	PR	5,3%	Não privatizado
Campo Grande	MS	5,3%	Não privatizado
Montes Claros	MG	5,0%	Não privatizado
Maringá	PR	4,9%	Não privatizado
Uberlândia	MG	4,9%	Não privatizado
São José Do Rio Preto	SP	4,0%	Não privatizado
Petrolina	PE	3,7%	Não privatizado
Porto Seguro	BA	3,1%	Não privatizado
Juazeiro Do Norte	CE	3,1%	Não privatizado
Palmas	TO	2,6%	Não privatizado
Joinville	SC	2,3%	Não privatizado
Presidente Prudente	SP	1,6%	Não privatizado
Imperatriz	MA	1,6%	Não privatizado
Macapá	AP	1,6%	Não privatizado
Marabá	PA	1,3%	Não privatizado
Santarém	PA	1,3%	Não privatizado
Boa Vista	RR	1,3%	Não privatizado
Ilhéus	BA	1,2%	Não privatizado
Rio Branco	AC	1,2%	Não privatizado
Chapecó	SC	1,1%	Não privatizado
Fernando De Noronha	PE	0,6%	Não privatizado

B.2 Modelo reduzido – 20 aeroportos

Valor p

A tabela abaixo apresenta o *valor p* dos sete cenários levantados:

Tabela B.9 – *Valor p* das variáveis para cada cenário no modelo reduzido.

Cenário	Variável secundária	Valor - p			
		Demanda anual	Crescimento de demanda	Lucro líquido anual	Secundária
Base	NA	0,080	0,163	0,455	-
1	Percentual de saturação	0,088	0,171	0,459	0,998
2	Lacuna de capacidade	0,118	0,353	0,267	0,303
3	PIB do município	0,001	0,319	0,702	0,004
4	População do município	0,002	0,305	0,450	0,009
5	Destinos servidos	0,109	0,351	0,397	0,557
6	PIB per capita do município	0,022	0,068	0,326	0,105

Coefficientes

A tabela abaixo apresenta os valores dos coeficientes dos sete cenários levantados:

Tabela B.10 – Valor dos coeficientes das variáveis para cada cenário no modelo reduzido.

Cenário	Variável secundária	Coeficientes				
		Demanda anual	Crescimento de demanda	Lucro líquido anual	Secundária	Termo independente
Base	NA	0,273	8,66	-0,0091	-	-2,57
1	Percentual de saturação	0,273	8,67	-0,0091	-0,001	-2,56
2	Lacuna de capacidade	0,261	6,23	-0,0164	-0,302	-2,59
3	PIB do município	1,036	10,7	-0,0079	-0,0328	-4,24
4	População do município	0,969	9,4	-0,0173	-1,1	-3,55
5	Destinos servidos	0,264	7,33	-0,0112	0,0123	-3,58
6	PIB per capita do município	0,463	11,87	-0,0141	-0,0954	-0,86

Desvio quadrático

A tabela abaixo apresenta os valores de desvio quadrático e desvio quadrático ajustado para os sete cenários levantados:

Tabela B.11 – Valor do desvio para cada cenário no modelo reduzido.

Cenário	Variável secundária	Desvio quadrático	Desvio quadrático ajustado
Base	NA	18,79%	7,97%
1	Percentual de saturação	18,79%	4,37%
2	Lacuna de capacidade	22,63%	8,20%
3	PIB do município	49,20%	34,78%
4	População do município	43,21%	28,78%
5	Destinos servidos	20,04%	5,61%
6	PIB per capita do município	28,29%	13,86%

FOLHA DE REGISTRO DO DOCUMENTO

1. CLASSIFICAÇÃO/TIPO <p style="text-align: center;">TC</p>	2. DATA <p style="text-align: center;">13 de novembro de 2017</p>	3. REGISTRO N° <p style="text-align: center;">DCTA/ITA/TC-042/2017</p>	4. N° DE PÁGINAS <p style="text-align: center;">57</p>
5. TÍTULO E SUBTÍTULO: <p>Estudo da dinâmica das privatizações dos aeroportos brasileiros.</p>			
6. AUTOR(ES): Davi Sampaio de Alencar			
7. INSTITUIÇÃO(ÕES)/ÓRGÃO(S) INTERNO(S)/DIVISÃO(ÕES): <p>Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA</p>			
8. PALAVRAS-CHAVE SUGERIDAS PELO AUTOR: <p>Privatizações; Aeroportos brasileiros; Regressão logit binária</p>			
9. PALAVRAS-CHAVE RESULTANTES DE INDEXAÇÃO: <p>Privatização; Aeroportos; Regressão logística binária; Infraestrutura (transporte); Transportes.</p>			
10. APRESENTAÇÃO: <p style="text-align: right;">X Nacional Internacional</p> <p>ITA, São José dos Campos. Curso de Graduação em Engenharia Civil-Aeronáutica. Orientador: Prof. Alessandro Vinicius Marques de Oliveira. Publicado em 2017.</p>			
11. RESUMO: <p>Este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir possíveis critérios utilizados pela Infraero para priorização dos aeroportos que foram concedidos à iniciativa privada. Até novembro de 2017, data de término deste trabalho, a Infraero havia privatizado dez aeroportos brasileiros. Para alcançar o objetivo proposto concebeu-se um modelo de regressão logística binária multivariada a fim de se obter quais variáveis estão mais correlacionados a escolha dos dez primeiros aeroportos concedidos. Foram analisadas vinte variáveis distintas. Em adição ao modelo, realizou-se discussão qualitativa sobre os fatores que não foram considerados em nenhuma das variáveis presentes no modelo, com a intenção de se obter uma maior quantidade de critérios levados em consideração. O estudo concluiu que sete critérios foram utilizados na priorização dos aeroportos, três deles sendo utilizados apenas para casos específicos. Os quatro critérios primários foram: necessidade de expansão do aeroporto, demanda do aeroporto, crescimento da demanda e população/PIB do município. Os três critérios secundários são: lucratividade do aeroporto, turismo da região e localização geográfica.</p>			
12. GRAU DE SIGILO: <p style="text-align: center;">(X) OSTENSIVO () RESERVADO () SECRETO</p>			