PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

ESTUDOS SOBRE EXPLORAÇÃO DE SLOTS AEROPORTUÁRIOS

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO
LL ADVOGADOS
PEZCO economic & financial analysis

MINISTRO DA ECONOMIA

Paulo Roberto Nunes Guedes

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

Carlos Alexandre Jorge Da Costa

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA

Gabriel Godofredo Fiuza de Bragança

SUBSECRETARIA DE REGULAÇÃO E MERCADO

Edson Silveira Sobrinho (Subsecretário)

Gabriel Valderrama (Analista de Infraestrutura)

EQUIPE TÉCNICA

Coordenador Geral: Frederico Turolla

Coordenador Adjunto: Yan Nonato Cattani

Coordenador Jurídico: Leonardo Coelho Ribeiro

Coordenador Jurídico-Adjunto: Rafael Véras de Freitas

Conselheiro Científico: Alessandro Vinícius Marques de Oliveira

Bruna Martins

Felipe Salathé Rogoginsky

Flávia Sapienza

Giovani Oliveira

Hélcio Takeda

Isabela Cattani

Leonardo Correia

Letícia Maria Siqueira Marinho

Márcia Rujner

Martha Lunardi

Nídia Saraiva

Pedro Nirschl

Ricardo Balistiero

Telma Regina Pinto

Tulio Marques

ÍNDICE DO RELATÓRIO

Lista de Agradecimentos 17

Sumário Executivo 18

I. Introdução 22

Visão geral e cronograma de atividades 23

II. Contexto e Conceitos 26

II.1 – o que é um slot? 26

II.1.1 – diagnóstico claro, mas remédios complexos 27

II.1.2 – Os eventos econômicos do TRAER 28

II.2 – Gestão de slots aeroportuários no mundo 29

II.2.1 – As recomendações do Guia IATA 29

II.2.2 – Estados Unidos 29

II.2.3 – União Europeia 30

II.2.4 – China 31

II.3 – Contexto brasileiro 32

II.3.1 – Nota Técnica ANAC nº 05 de 2019 32

II.3.2 – O estudo SEAE/Banco Mundial 34

III. Revisão Bibliográfica 36

III.2 – Revisão semi-sistemática da literatura internacional 36

III.2.1 – Análise de conteúdo 37

III.1 – Análise bibliométrica 37

III.1.1 – Escolha do banco de dados 38

III.1.2 – Processo de codificação e indicadores 38

III.1.3 – Programas 39

III.1.4 – Resultados 39

III.3 – Avaliação dos artigos elencados 48

IV. modelagem econométrica de impactos do regime de slots aeroportuários 66

IV.1 – Objetivo 66

IV.2 – Contexto 66

IV.3 – Base de Dados para o Estudo 67

IV.4 – Fontes dos Dados 67

IV.5 – Estrutura dos Dados e “Mercado Relevante” 68

IV.6 – Análise Qualitativa/Gráfica dos Dados 68

IV.6.1. Análise de Demanda 69

I. Demanda Total – Brasil 70

I.1. Evolução Anual Histórica 70

I.2. Evolução Recente 71

II. Demanda Doméstica – Brasil 73

II.1. Evolução Anual Histórica 73
II.2. Evolução Recente 74
III. Demanda Internacional – Brasil 75
III.1. Evolução Anual Histórica 75
III.2. Evolução Recente 76
III. Demanda Total – ACSP 77
III.1. Evolução Anual Histórica 78
III.2. Evolução Recente 79
V. Demanda Doméstica – ACSP 81
V.1. Evolução Anual Histórica 81
V.2. Evolução Recente 82
VI. Demanda Doméstica – SBSP 84
VI.1. Evolução Anual Histórica 84
VI.2. Evolução Recente 85
VII. Demanda Doméstica – SBGR 87
VII.1. Evolução Anual Histórica 87
VII.2. Evolução Recente 88
VIII. Demanda Doméstica – SBKP 89
VIII.1. Evolução Anual Histórica 89
VIII.2. Evolução Recente 90
IX. Demanda Doméstica – Outros Aeroportos ACSP 91
IX.1. Evolução Anual Histórica 91
IX.2. Evolução Recente 92
X. Demanda Doméstica Comparativa – SBSP, SBGR, SBKP, ACSP, Capitais e Brasil 93
XI. Balanço da Análise de Demanda 99
IV.6.2. Análise de Fatores de Oferta na ACSP 100
I. Concorrência entre Companhias Aéreas 101
I.1. Número de Concorrentes 101
I.2. Razão de Concentração 103
I.3. Índice de Herfindahl-Hirschman 105
I.4. Concorrência com Voos Não-Regulares 107
II. Precificação das companhias aéreas 110
II.1. Evolução do Yield 110
III. Qualidade dos Serviços Prestados pelas Companhias Aéreas 112
III.1. Pontualidade dos Voos 112
III.2. Regularidade da Oferta de Voos 115
III.3. Oferta de Destinos 117
III. Operações das Companhias Aéreas 120
III.1. Tamanho Médio das Aeronaves 120

III.2. Fator de Aproveitamento Médio das Aeronaves 122
III.3. Proporção de Conexões de Voo 124
III.4. Etapa Média de Voo 127
III.5. Etapa Máxima de Voo 129
V. Balanço da Análise de Oferta 131
IV.7 – Especificação de modelos 132
IV.7.1. Compilação da base 132
IV.7.2. Regressandos 133
IV.7.3. Regressores 134
I. Variáveis de Operações e Custos 134
II. Variáveis de Poder de Mercado e Concorrência 135
III. Variáveis de Evolução de Mercado e Efeito da Regulação de Slots 136
IV.8 – Estratégia empírica 138
IV.8.1. Regressão Regularizada 139
IV.8.2. Formas de Estimação Pós-Dupla Seleção por LASSO 142
IV.8.2.1. Arcabouço Geral 144
IV.8.2.2. Pós-Dupla Seleção por LASSO (PDS-LASSO) 145
IV.8.2.3. Pós-Regularização por LASSO (PR-LASSO) 147
IV.8.2.4. Pós-Dupla Seleção com Regularização de Instrumentos (IV-LASSO) 148
IV.8.3. Detalhamento do Procedimento de Estimação 150
IV.9 – Resultados das Estimações 152
IV.9.1. Resultados Completos 152
IV.9.2. Resultados Específicos: Variáveis Focais e Auxiliares 193
IV.9.3. Resultados Específicos: Variáveis de Políticas 209
IV.10 – Análise de Robustez 216
II. Avaliação de propostas 218
V. 1 – Metodologia 218
V.1.1 – “Plataforma de Consenso” 218
V.1.2.1 – O consenso na democracia moderna e a ideia de plataforma 219
V.1.2.2 – Metodologia da Plataforma de Consenso 219
V.1.2.3 – Perfil dos entrevistados 221
V.2 – Conceitos sobre mercados identificados para elaboração da proposta 222
V.2.1 – Alocação primária 223
V.2.2 – Alocação secundária 223
V.2.3 – Postulação sobre transitividade de políticas 224
V.3 – Menu de Alternativas de Política (MAP) 224
V.3.1 – Comando e controle - 1º X Grandfathering - 1º 225
V.3.2 – Comando e controle - 1º x Seletiva (pró-entrante) - 1º 226
V.3.3 – Comando e controle - 1º X Leilão primário - 1º 226

V.3.4 – Comando e controle - 1º X Comando e controle - 2º 226
V.3.5 – Comando e controle - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º 226
V.3.6 – Comando e controle - 1º X Via mercado de capitais - 2º 227
V.3.7 – Comando e controle - 1º X Slot swaps - 2º 227
V.3.8 – Comando e controle - 1º X Negociação direta - 2º 227
V.3.9 – Comando e controle - 1º X Leilão secundário - 2º 227
V.3.10 – Grandfathering - 1º X Seletiva (pró-entrante) - 1º 227
V.3.11 – Grandfathering - 1º X Leilão primário - 1º 228
V.3.12 – Grandfathering - 1º X Comando e controle - 2º 229
V.3.13 – Grandfathering - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º 229
V.3.14 – Grandfathering - 1º X Via mercado de capitais - 2º 229
V.3.15 – Grandfathering - 1º X Slot swaps - 2º 230
V.3.16 – Grandfathering - 1º X Negociação direta - 2º 230
V.3.17 – Grandfathering - 1º X Leilão secundário - 2º 231
V.3.18 – Seletiva (pró-entrante) - 1º X Leilão primário - 1º 231
V.3.19 – Seletiva (pró-entrante) - 1º X Comando e controle - 2º 232
V.3.20 – Seletiva (pró-entrante) - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º 232
V.3.21 – Seletiva (pró-entrante) - 1º X Via mercado de capitais - 2º 232
V.3.22 – Seletiva (pró-entrante) - 1º X Slot swaps - 2º 232
V.3.23 – Seletiva (pró-entrante) - 1º X Negociação direta - 2º 232
V.3.24 – Seletiva (pró-entrante) - 1º X Leilão secundário - 2º 233
V.3.25 – Leilão primário - 1º X Comando e controle - 2º 233
V.3.26 – Leilão primário - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º 233
V.3.27 – Leilão primário - 1º X Via mercado de capitais - 2º 233
V.3.28 – Leilão primário - 1º X Slot swaps - 2º 234
V.3.29 – Leilão primário - 1º X Negociação direta - 2º 234
V.3.30 – Leilão primário - 1º X Leilão secundário - 2º 234
V.3.31 – Comando e controle - 2º - X Realocação por não uso intratemporada - 2º 234
V.3.32 – Comando e controle - 2º - X Via mercado de capitais - 2º 234
V.3.33 – Comando e controle - 2º - X Slot swaps - 2º 234
V.3.34 – Comando e controle - 2º X Negociação direta - 2º 235
V.3.35 – Comando e controle - 2º X Leilão secundário - 2º 235
V.3.36 – Realocação por não uso intratemporada - 2º X Via mercado de capitais - 2º 235
V.3.37 – Realocação por não uso intratemporada - 2º X Slots Swaps – 2º 235
V.3.38 – Realocação por não uso intratemporada - 2º X Negociação direta - 2º 236
V.3.39 – Realocação por não uso intratemporada - 2º X Leilão secundário - 2º 236
V.3.40 – Via mercado de capitais - 2º X Slot swaps - 2º 236
V.3.41 – Via mercado de capitais - 2º X Negociação direta - 2º 237
V.3.42 – Via mercado de capitais - 2º X Leilão secundário - 2º 237

V.3.43 – Slot swaps - 2º X Negociação direta - 2º 237
V.3.44 – Slot swaps - 2º X Leilão secundário - 2º 237
V.3.45 – Negociação direta - 2º X Leilão secundário - 2º 237
V.4 – Considerações sobre outros conceitos identificados para otimização do uso de slots aeroportuários 237
V.4.1 – Coordenação de slots 237
V.4.2 – Tarifas 238
V.5 – Workshop 238
VI. A regulação de slots entre o Direito Administrativo Global e o novo Direito e Desenvolvimento: situando o tema juridicamente 246
VI.1 – Direito Administrativo Global 246
VI.2 – O novo Direito e Desenvolvimento 249
VI.3 – Regulando slots no contexto apresentado 250
VII. As estratégias regulatórias minimalista e incrementalista, associadas à previsão de um regime de transição 252
VIII. Propostas de aprimoramento do marco regulatório dos slots aeroportuários 256
VIII.1 – Questão preliminar: uma proposta homogênea para a alocação de slots em toda a infraestrutura aeroportuária nacional 257
VIII.2 – A transferibilidade de slots entre operadores aéreos: natureza jurídica, potencialidades e limites 257
VIII.2.1 – Os slots entre o direito de propriedade e o direito de uso precário 258
VIII.2.2 – A previsão de um permissivo regulatório à transferência de slots 260
VIII.2.3 – Restrições ao acesso ao mercado secundário 264
VIII.2.4 – O regime jurídico de transferência de slots 265
VIII.3 – A criação de um sistema de competição “first best / run to the top: grandfathering rights”, promoção de eficiência relativa e acesso à infraestrutura por meio do reabastecimento do “pool” de slots e regulação por “benchmarking” segundo a metodologia de “Data Envelopment Analysis (DEA)” 268
VIII.3.1 – O modelo atual: grandfathering rights, use it or lose it, pool de slots, potencialidades e limites 269
VIII.3.2 – A criação de um sistema de competição first best / run to the top : regulação por benchmarking segundo a metodologia de Data Envelopment Analysis (DEA) 275
VIII.3.3 – Mecanismo de oxigenação de slots 278
VIII.4 – A previsão da possibilidade de redistribuição provisória de “slots” perdidos intratemporada (“ad hoc”), sem acarretar em direito de preferência por precedência histórica (“grandfathering rights”) 280
IX. Itens Normativos 282
IX.1 – Minuta de Resolução 282
IX.2 – Minuta de Resolução X Resolução em quadro comparativo 284
Considerações Finais 309
Referências Bibliográficas 311
Referências utilizadas para bibliometria e revisão semi-sistemática 311
Referências sobre Data Envelopment Analysis (DEA) 315
Referências de Econometria em geral e seleção por LASSO 315
Referências de aplicações da metodologia PDS-LASSO 320
Referências de estudos empíricos aplicados à aviação comercial 321
Referências para modelagem econométrica de crescimento de longo prazo: 323

Referências para uso da metodologia qualitativa aplicada 323
Referências para Teoria de Leilões 324
Referências para Fundamentação Jurídica 325
Anexo A: Roteiro Básico de Entrevista 329
Tipologia de players 329
Pergunta 1: Definição do entrevistado 330
Pergunta 2: Visão geral do problema e soluções 331
Pergunta 3: O que precisa ser melhorado no normativo atual? 332
Pergunta 4: Alternativas e Instrumentos disponíveis para solução do problema 334
Pergunta 5: Papel de instituições 336
Pergunta 6: Práticas IATA 337
Pergunta 7: As operações em aeroportos eslotados 339
Pergunta 8: Perguntas com foco jurídico 341
Considerações finais 343
Anexo B: Teoria de Leilões 344
B.1 Introdução 344
B.2 Conceitos 344
B.3 Revisão de literatura 345
B.4 Wilson e Milgrom 346
Anexo C: Metodologia de *Benchmarking* e o DEA 347
Metodologia de Benchmarking 347
Exemplo da aplicação do DEA 1 350
DEA Aplicado ao pool de slots 354
Anexo D: Fundamentação histórica 375
Anexo E: Quando slots voltam a ser relevantes? 378
Os modelos de crescimento de longo prazo 379
Crescimento dos Fatores de Produção e a Necessidade de Cenários 381
Impactos sobre a demanda aeroportuária 383
A Estimação da elasticidade entre PIB e passageiros transportados 384
Modelo 1 – Série de tempo em espaço estado 386
Modelo 2 – Modelo em painel ou dados longitudinais em efeito fixo 386
Resultados das projeções da quantidade de passageiros transportados no sistema aéreo brasileiro 386
Anexo F: Parecer Aviation Consulting Group 389

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Visão geral das fases e metodologia 24

Quadro 2 – Lista de artigos selecionados na análise bibliográfica 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 –Diagrama de Causas e Consequências (NT05) 33

Figura 2 – Publicações e citações totais 40

Figura 3 – Citações por países para “slots aeroportuários” – Relatório de Citações (WoS) 40

Figura 4 – Citações por países para “slots aeroportuários” – VOSviewer 41

Figura 5 – Periódicos/congressos mais relevantes – Relatório de Citações (WoS) 41

Figura 6 – Autores mais citados 42

Figura 7 – Identificação de conceitos-chaves a partir da análise de clusters 42

Figura 8 – Análise de “airport slots allocation” de acordo com a data de publicação 43

Figura 9 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução anual 70

Figura 10 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução anual 71

Figura 11 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente 72

Figura 12 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente 72

Figura 13 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução anual 73

Figura 14 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução anual 74

Figura 15 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução mensal recente 74

Figura 16 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução mensal recente 75

Figura 17 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução anual 76

Figura 18 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução anual 76

Figura 19 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução mensal recente 77

Figura 20 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução mensal recente 77

Figura 21 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução anual 78

Figura 22 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução anual 79

Figura 23 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente 80

Figura 24 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente 80

Figura 25 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução anual 81

Figura 26 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução anual 82

Figura 27 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução mensal recente 83

Figura 28 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução mensal recente 83

Figura 29 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução anual 84

Figura 30 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução anual 85

Figura 31 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução mensal recente 86

Figura 32 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução mensal recente 86

Figura 33 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução anual 87

Figura 34 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução anual 87

Figura 35 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução mensal recente 88

Figura 36 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução mensal recente 88

Figura 37 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução anual 89

Figura 38 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução anual 89

Figura 39 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução mensal recente 90

Figura 40 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução mensal recente 90

Figura 41 – Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução anual 91

Figura 42 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução anual 92

Figura 43 – Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução mensal recente 92

Figura 44 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução mensal recente 93

Figura 45 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução Anual 94

Figura 46 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução Anual 94

Figura 47 – Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos 96

Figura 48 – Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução Anual 96

Figura 49 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Área de Captação da Capital de SP – Evolução anual 98

Figura 50 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Área de Captação da Capital de SP – Evolução mensal recente 98

Figura 51 – Número Médio de Companhias Aéreas (conceito “Grupos” de empresas) – Evolução Anual 101

Figura 52 – Número Médio de Companhias Aéreas (conceito “Grupos” de empresas) – Evolução Anual 102

Figura 53 – Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução Anual 104

Figura 54 – Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução Anual 104

Figura 55 – Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Evolução Anual 106

Figura 56 – Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Evolução Anual 106

Figura 57 – Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução Anual 108

Figura 58 – Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução Anual 108

Figura 59 – Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução Anual 110

Figura 60 – Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução Anual 111

Figura 61 – Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução Anual 113

Figura 62 – Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução Anual 113

Figura 63 – Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução Anual 115

Figura 64 – Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução Anual 116

Figura 65 – Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução Anual 118

Figura 66 – Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução Anual 118

Figura 67 – Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução Anual 120

Figura 68 – Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução Anual 121

Figura 69 – Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual 123

Figura 70 – Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual 123

Figura 71 – Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução Anual 125

Figura 72 – Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução Anual 126

Figura 73 – Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual 127

Figura 74 – Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual 128

Figura 75 – Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual 129

Figura 76 – Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual 130

Figura 77 – Resultados Principais – Variável: Preço do QAV 196

Figura 78 – Resultados Principais – Variável: Kg porão por voo (E) 197

Figura 79 – Resultados Principais – Variável: Idade das aeronaves 198

Figura 80 – Resultados Principais – Variável: Frequências de voos (E) 199

Figura 81 – Resultados Principais – Variável: Pax por voo (E) 200

Figura 82 – Resultados Principais – Variável: Atrasos de voo (E) 201

Figura 83 – Resultados Principais – Variável: Destinos servidos 202

Figura 84 – Resultados Principais – Variável: Operações em HUB (E) 203

Figura 85 – Resultados Principais – Variável: Voos não regulares 204

Figura 86 – Resultados Principais – Variável: HHI (E) 205
Figura 87 – Resultados Principais – Variável: Monop regionais 206
Figura 88 – Resultados Principais – Variável: Azul 1os anos 207
Figura 89 – Resultados Principais – Variável: Avianca pré-quebra 208
Figura 90 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação de Preço 211
Figura 91 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação Preço REL BR 212
Figura 92 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação Preço REL SE 213
Figura 93 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – HHI de Slots ao longo do ano 214
Figura 94 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – HHI de Slots ao longo da semana/hora 215
Figura 96 – Perfil dos entrevistados segundo tipo de contribuição 222
Figura 97 – Postulação sobre arbitrariedade das políticas em seus mercados 224
Figura 98 – Resumo de práticas do MAP 225
Figura 99 – Imagem para divulgação (Save the Date) 239
Figura 100 – Imagem para divulgação (Convite) 239
Figura 101 – Pedro Capellupi e Carlos da Costa 241
Figura 102 – Leandro Miranda 241
Figura 103 – Participação presencial 242
Figura 104 – Participação presencial 242
Figura 105 – Frederico Turolla (esq.) e Leonardo Coelho 243
Figura 106 – Yan Cattani (dir.) e Dyogo Oliveira 243
Figura 107 – Transmissão no Youtube para plateia virtual 244
Figura 108 – Transmissão no Youtube para plateia virtual 244
Figura 109 - Fronteiras de possibilidade de produção 348
Figura 110 - Medição da fronteira eficiente 348
Figura 112 - Gráfico DMUs 351
Figura 111 - Cálculo de inclinação de reta 351
Figura 113 - Cálculo da inclinação 351
Figura 114 – Configuração da revendedora de camisas 352
Figura 115 – Configuração da revendedora de camisas 352
Figura 116 – Fronteira de eficiência com retornos constantes de escala 353
Figura 117 – Fronteira de eficiência com retornos variáveis de escala 353
Figura 118 – Fronteira de eficiência com retornos variáveis de escala 354
Figura 119 – DEA aplicado à Congonhas (6h00) 356
Figura 120 – DEA aplicado à Congonhas (7h00) 357
Figura 121 – DEA aplicado à Congonhas (8h00) 358
Figura 122 – DEA aplicado à Congonhas (9h00) 359
Figura 123 – DEA aplicado à Congonhas (10h00) 360
Figura 124 – DEA aplicado à Congonhas (11h00) 361
Figura 125 – DEA aplicado à Congonhas (12h00) 362

Figura 126 – DEA aplicado à Congonhas (13h00) 363
Figura 127 – DEA aplicado à Congonhas (14h00) 364
Figura 128 – DEA aplicado à Congonhas (15h00) 365
Figura 129 – DEA aplicado à Congonhas (16h00) 366
Figura 130 – DEA aplicado à Congonhas (17h00) 367
Figura 131 – DEA aplicado à Congonhas (18h00) 368
Figura 132 – DEA aplicado à Congonhas (19h00) 369
Figura 133 – DEA aplicado à Congonhas (20h00) 370
Figura 134 – DEA aplicado à Congonhas (21h00) 371
Figura 135 – DEA aplicado à Congonhas (22h00) 372
Figura 136 – DEA aplicado à Congonhas (resumo) 373
Figura 137 – Logaritmo do PIB real brasileiro 378
Figura 138 – Estimativa do ciclo do PIB do Brasil durante 1947 a 2019 379
Figura 139 – Estimativa da população brasileira entre 2020 a 2060 382
Figura 140 – Estimativa do ciclo do PIB do Brasil durante 1947 a 2019 382
Figura 141 - Diagrama de dispersão entre o Crescimento do PIB e a variação no número de passageiros transportados no sistema aéreo de alguns países para anos selecionados 384
Figura 142 - Diagrama simplificado da estimação do parâmetro de elasticidade passageiros PIB 385
Figura 143 – Imagem da capa do parecer técnico ACG 389

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de revisão semi-sistemática: conceitos, aplicações e resultados 49
Tabela 2 - Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos 95
Tabela 3 - Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos 95
Tabela 4 - Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos – ACSP 97
Tabela 5 - Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 97
Tabela 6 - Síntese das Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos – ACSP e Brasil 99
Tabela 7 - Número Médio de Companhias Aéreas (conceito “Grupos” de empresas) – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 102
Tabela 8 - Número Médio de Companhias Aéreas (conceito “Grupos” de empresas) – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 103
Tabela 9 - Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 105
Tabela 10 - Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 105
Tabela 11 - Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Aeroportos ACSP 107
Tabela 12 - Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 107
Tabela 13 - Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 109

Tabela 14 - Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 109

Tabela 15 - Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 111

Tabela 16 - Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 112

Tabela 17 - Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 114

Tabela 18 - Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 114

Tabela 19 - Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 116

Tabela 20 - Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 117

Tabela 21 - Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 119

Tabela 22 - Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 119

Tabela 23 - Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 121

Tabela 24 - Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 122

Tabela 25 - Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 124

Tabela 26 - Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 124

Tabela 27 - Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 126

Tabela 28 - Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 127

Tabela 29 - Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 128

Tabela 30 - Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 129

Tabela 31 - Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP 130

Tabela 32 - Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados 131

Tabela 33 – Descritivo dos Resultados dos Modelos Econométricos 153

Resultado ME 1 – Preço - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE) 155

Resultado ME 2 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) 156

Resultado ME 3 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão (HD) 157

Resultado ME 4 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global 158

Resultado ME 5 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais 159

Resultado ME 6 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais 160

Resultado ME 7 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global 161

Resultado ME 8 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais 162

Resultado ME 9 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais 163

Resultado ME 10 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE) 164

Resultado ME 11 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) 165

Resultado ME 12 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão (HD) 166

Resultado ME 13 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global 167

Resultado ME 14 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais 168

Resultado ME 15 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais 169

Resultado ME 16 – Preço REL BR - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global 170

Resultado ME 17 – Preço REL BR - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais 171

Resultado ME 18 – Preço REL BR - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais 172

Resultado ME 19 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE) 173

Resultado ME 20 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) 174

Resultado ME 21 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão (HD) 175

Resultado ME 22 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global 176

Resultado ME 23 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais 177

Resultado ME 24 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais 178

Resultado ME 25 – Preço REL SE - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global 179

Resultado ME 26 – Preço REL SE - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais 180

Resultado ME 27 – Preço REL SE - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais 181

Resultado ME 28 – Yield - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE) 182

Resultado ME 29 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) 183

Resultado ME 30 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão (HD) 184

Resultado ME 31 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global 185

Resultado ME 32 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais 186

Resultado ME 33 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais 187

Resultado ME 34 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular 188

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular 189

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular 190

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular 191

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular 192

Figura 95 – Resumo esquemático da Plataforma de Consenso 218

Tabela 34 – Detalhamento das entrevistas e perfil dos entrevistados 221

Tabela 35 – Coeficientes estimados para o modelo de Solow 381

Tabela 36 – Médias por década para o crescimento de longo prazo para o PIB brasileiro a partir dos cenários especificados 383

Tabela 37 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 1 para o crescimento do PIB 387

Tabela 38 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 2 para o crescimento do PIB 387

Tabela 39 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 3 para o crescimento do PIB 387

Tabela 40 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 3 para o crescimento do PIB 388

LISTA DE AGRADECIMENTOS

Esta lista reconhece profissionais de alto nível que aceitaram o convite para colaborar com este projeto, oferecendo seu tempo, conhecimento e experiência na forma de entrevistas, sugestões, depoimentos e críticas. Nenhum destes tem qualquer responsabilidade sobre os produtos deste projeto.

Adriano Paraíba
Adriano Pinho
Alexandre Messa
Ana Paula Cavalcante
Andre Castellini
André Fonseca
Arantza Mendicoa Guillen
Bijan Vasigh
Breno Zaban Carneiro
Carlos Costa e Silva
Cesar Guimarães Pereira
Dany Oliveira
Dimiter Zahariev
Douglas Targa
Dyogo Oliveira
Eduardo Sanovics
Fabiana Todesco
Fábio Coelho
Farshid Azadian
Fernando Camacho
Frits Brems
Geanluca Lorenzon
Gerson Benia
Gilvandro Araújo
Guilherme Walder
Gustavo Albuquerque
Henrique Saad
Jeziel Figueiredo
João Jordão
João Pita
John Middleton
Jorge Leal
Leandro Miranda
Luciana Brant
Luís Gustavo Pinheiro Loureiro Carneiro
Luiz Eduardo Luzzi de Oliveira
Luiz Gordo
Marc Gordien
Mauricio Machado
Myrian Prado
Ofélia Barcena
Pedro Capeluppi
Rafael Botelho
Raí Marques
Raquel Irber de Azevedo
Raylha Silva
Renato Hallgreen Ramos
Ricardo da Silva Fonseca
Ricardo Fonseca
Ricardo Medeiros de Castro
Richard Cann
Roberto Costa
Roberto da Rosa Costa
Rodrigo Cruz
Rodrigo Neves
Ronei Glanzmann
Ruy Amparo
Thiago Pereira
Thierry M. Besse
Wilson Roberto de Souza

SUMÁRIO EXECUTIVO

1. Este Relatório consolida o Estudo realizado para o projeto PNUD BRA/19/015 – Contratação de consultoria (pessoa jurídica) para realizar estudos sobre exploração de slots aeroportuários – Infraestrutura SDI, que tem como objetivo "construir propostas regulatórias para a otimização da alocação dos slots aeroportuários no Brasil. A consultoria contratada deverá estudar as normas vigentes no Brasil e em outros países, bem como a literatura disponível, fazendo uma análise crítica de suas ineficiências e trazendo propostas robustas de soluções regulatórias que busquem maximizar o bem-estar da sociedade.".

2. A operação do transporte aéreo em seus vários segmentos depende crucialmente da infraestrutura aeroportuária disponível. Esta, por seu turno, muitas vezes possui características de monopólio natural, resultante de indivisibilidades técnicas. Essa infraestrutura, contudo, pode operar com ociosidade por boa parte do seu tempo útil, mas contêm gargalos em determinados horários críticos, gerando congestionamentos. Os elementos críticos advindos da infraestrutura aeroportuária escassa conformam a principal razão que leva à concepção de uma política voltada para a atribuição de slots, via coordenação de aeroportos.

3. Enquanto o entendimento econômico da questão dos slots é claro (falha de mercado referente à indivisibilidade técnica), o remédio a essa falha de mercado é extremamente complexo, devido a: custos transacionais na regulação de slots; assimetriais informacionais em favor dos detentores; potencial aparecimento de comportamento estratégico oportunista, inclusive bloqueando entradas de firmas competidoras; difícil avaliação de internalização de externalidades; presença de tradeoffs; e múltiplas questões de equidade e de políticas públicas envolvidas. A discussão da adequação desses remédios constitui o próprio objetivo deste projeto.

4. No Brasil, com a Resolução nº 338, a Agência Nacional de Aviação Civil reforçou os mecanismos regulatórios então existentes e passou a exercer, por meio da Diretoria Colegiada, o ajuste dos parâmetros baseados nos índices de regularidade e pontualidade na forma de meta a serem atingidos pelas empresas aéreas para a manutenção de suas posições históricas de slots – os chamados grandfather rights – bem como parâmetros relacionados ao conceito de nova entrante em aeroportos coordenados. Também, desde o regulamento de 2014, o conceito de estações IATA passou a ser utilizado, advindo do Worldwide Slot Management Standards.

5. As medidas adotadas desde 2014 visam produzir um controle dos níveis de congestionamento nos aeroportos, evitando-se episódios sistemáticos de atrasos e cancelamentos de voo, mantendo-se padrões estabelecidos, e medidos pelos índices de qualidade – pontualidade e regularidade. Busca-se também, com as regras, minimizar os impactos do estabelecimento de slots sobre a eficiência alocativa, de forma a garantir que haja concorrência suficiente nos mercados de viagens do transporte aéreo, ou seja, não gerando tendências de preços muito altos e mesmo comportamentos anticoncorrenciais que devam ser reportados pela ANAC ao CADE.

6. A análise bibliográfica realizada neste estudo, na janela temporal dos últimos 10 anos, definiu um escopo inicial de 241 obras de alto poder de impacto na literatura internacional especializada no tópico sob estudo. Foi utilizado processo de abordagem de revisão semi-sistemática, adequada a tópicos que foram conceituados de maneira diferente e estudados por vários grupos de pesquisadores em diversas disciplinas. Por se tratar de diferentes metodologias e campos de estudo, de modo a facilitar a identificação dos conceitos centrais às obras avaliadas, foi ainda sistematizada uma avaliação em meta-categorias, a saber: a) Prioridade de alocação; b) Comparação agendado x prática; c) Práticas monopolítisticas; d) Avaliação de custos; e) Avaliação de infraestrutura; e f) Leilão. Os resultados para cada meta-categoria foram sumariados, com a análise de cada obra.

7. Apresenta-se, no presente relatório, um detalhamento da modelagem econométrica proposta, que tem por objetivo possibilitar inferências acerca dos impactos da Resolução nº 338, de 22 de julho de 2014. Busca-se testar empiricamente se houve impactos ao consumidor dos serviços de transporte aéreo regular doméstico, com o estabelecimento do novo regime de slots. Com essas análises será possível entender se as medidas restritivas de aeroportos e companhias aéreas tiveram impactos sobre o maior interessado pelo bom funcionamento do setor de transporte aéreo – o passageiro.

8. Os resultados do modelo econométrico sugerem que a concentração de slots em SBSP – alvo das políticas de distribuição de slots pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) –, exerce efeitos relevantes, mas potencialmente específicos, localizados, sobre os preços das passagens aéreas nos mercados relevantes da ACSP. Isso significa que aparentemente nem toda situação de concentração de slots é prejudicial do ponto de vista da competitividade de preços. Há situações em que a concentração de slots gera efeitos de poder de mercado, mas há também outras situações em que gera efeitos concorrenciais, possivelmente a partir de uma possível insatisfação com market share das empresas estabelecidas. Em suma, pode-se afirmar que a atual regulação de slots não é disfuncional e vem permitindo um crescimento importante da indústria com trajetória favorável de preços. Por outro lado, é possível se notar uma ausência de tendência à mudança, revelando grande estabilidade dos incumbentes, o que indicia a necessidade de um olhar mais acurado à contestabilidade do mercado e aos meios para viabilizá-la.

9. Com relação às propostas, baseiam-se em evidências extraídas do estudo econométrico, de revisão bibliográfica, mas também na condução de 30 entrevistas em profundidade, as quais totalizaram mais de 25 horas de gravação e análise de contéudo realizada posteriormente. Para realização do exercício teórico, foram considerados cenários estáticos, isto é, mudanças expecíficas no mercado primário, no mercado secundário, em regras de coordenação dos slots e uso de tarifas de congestionamento. No caso do exercício realizado para alteração de regras do mercado primário e secundário de slots, por se tratar de eventos independentes, foi também realizado um exercício dinâmico, isto é, combinando o uso de regras conjuntas, conforme pode ser observado no resultado obtido abaixo:

10. Em resumo, a alocação inicial de slots deve ser baseada nos seguintes canais:

    a. direitos históricos, chamados de *grandfathering rights*, com possibilidade de de negociação em mercado secundário sob restrições e sujeitos às regras de uso segundo parâmetros relativos, em vez de absolutos, para a definição de desempenho;

    b. oxigenação de mercado via alocação pró-entrante dos bancos de slots, a depender da declaração de capacidade de cada aeroporto, realizado por sistema que priorize a busca de um teto (*run to the top* e método *Data Envelopment Analysis)* e ranqueamento de eficiciência ; e

    c. comando e controle em situações excepcionais

11. Para a questão de um mercado secundário funcional, propõe-se que na faixa principal da indústria (grandes operadores) haja vedação de transação de venda tanto de slots de entrantes (evita M&A estratégico) quanto de incumbentes de menor porte. Seria a principal fonte de realocação de slots entre operadores históricos qualificados.

12. A proposta considera também resoluções de ineficiência operacional decorrente de congestionamentos em aeroportos slotados. O raro uso de mecanismo de perda de slots é atualmente incapaz de reabastecer minimamente o banco (*pool*) de slots, conduzindo a uma eficiência do uso da infraestrutura pelo piso (*bottom*), e não pelo teto (*top*), evidenciando a existência de espaço para ganhos de eficiência operacional. A proposta de estabelecimento de um sistema de avaliação comparativa (método de *benchmark*) é aqui desenvolvido segundo a metodologia de Data Envelopment Analysis (DEA), a qual necessita para sua modelagem informações típicas da indústria aeroportuária, sobre insumos e produtos da operação;

13. Este relatório almeja analisar e definir o problema regulatório dos slots aeroportuários no contexto brasileiro, servindo, assim, como possível modelo estruturado para relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR). Para tanto, a sequência compilada de informações tem como objetivo identificar e analisar as causas e consequências do problema, identificar agentes afetados, delimitar a base legal de atuação, realizar a abordagem de risco na análise do problema regulatório, além de tipificar situações e problemas enfrentados. O relatório ainda oferece ideação de opções de ação, mapeamento da experiência internacional, descrição das opções de ação consideradas e descrição das principais estratégias do plano de implementação, fiscalização e monitoramento

14. Esse arranjo de coisas desaconselha, de princípio, que seja feita uma grande alteração regulatória no setor, abandonando as práticas atuais e já conhecidas pelos stakeholders envolvidos, sob pena de se gerar custos de transação que suplantariam potenciais benefícios. Portanto, o que aqui viremos de propor se alinhará com uma abordagem minimalista e incremental (Ribeiro, 2017).

INTRODUÇÃO

I. INTRODUÇÃO

Este Relatório se insere no contexto do PNUD BRA/19/015 - Contratação de consultoria (pessoa jurídica) para realizar estudos sobre exploração de slots aeroportuários – Infraestrutura SDI, que tem como objetivo "*construir propostas regulatórias para a otimização da alocação dos slots aeroportuários no Brasil.* Para endereçarmos o ponto, foi providenciada a coleta de uma massa de informações qualitativas e de arcabouço teórico-conceitual sobre o assunto, incluindo a literatura acadêmica, as práticas internacionais e as práticas brasileiras.

Neste documento está também inclusa a proposta de desenvolvimento de um conjunto de modelos econométricos cujo objetivo é apoiar o diagnóstico e o desenho da aplicação da consulta aos técnicos do Governo Federal e ao mercado para aprofundamento do entendimento das questões envolvidas. Assim, está inclusa a avaliação dos modelos econométricos que verificam a pertinência e os efeitos da Resolução ANAC nº 338/2014 até o final de 2018, período observado pela base de dados própria Stataer e que, portanto, não contempla a conjuntura atual de recessão ocasionada pela epidemia do COVID-19.

No aeroporto de Congonhas, o mais congestionado do Brasil, a análise de séries históricas de *market share* evidenciou grande estabilidade nas participações majoritárias, denotando uma ausência de tendência à mudança e, com isso, em condições regulares de mercado, ausência de janelas de acesso à infraestrutura por novos operadores, o que torna obscuro quais seriam os fatores que levariam à dinâmica de entradas para a promoção de contestabilidade na indústria.

A boa compreensão jurídica do que são, efetivamente, slots, sua fluidez conceitual e os atributos que conferem a seus detentores, tornam opacos os contornos de seu regime regulatório, podendo acarretar situações de insegurança jurídica e baixa resolutividade em momentos críticos, como os de quebra de operadores aéreos.

A adoção acrítica do modelo transnacional, internalizando a dinâmica de alocação de slots nos *grandfathering rights*, sistema de preferência histórica, e na regra de *use it or lose it*[1] se mostra insuficiente para garantir a promoção de um dos pilares professados pela própria IATA, que é o de o aeroporto se manter acessível para novos entrantes (Item 1.2.1, 'e', WASG). O banco de slots de aeroportos congestionados que permanece perpetuamente vazio, à exceção de episódios de quebra de empresas, evidencia o mal funcionamento do modelo atual neste aspecto, impedindo a oxigenação do mercado e a percepção de janelas periódicas de entrada, do ponto de vista de novos entrantes.

A regulação atual promove razoável eficiência em aeroportos coordenados, mas se limita a garantir o atendimento de um piso, mediante a observância dos critérios de regularidade e pontualidade, e não a busca por um teto, como seria notável na adoção de um modelo de eficiência relativa entre slots, que os compara e ranqueia, o que poderia ser traduzido em um modelo de *first best* / *run to the top*. Isso evidencia a existência de espaço para ganhos de eficiência operacional.

O impedimento à transação de slots leva: a) à realização de operações societárias ineficientes, como demonstram M&As que visam, no limite, tão somente adquirir slots; bem como a b) comportamentos oportunistas e à quebra de operadoras, que veem suas recuperações judiciais frustradas; acarrentando tanto c) a não satisfação dos credores destas; quanto demandando a criação de uma d) regra sobre a realocação provisória de slots em hipóteses de recuperação judicial ou falência de operadores aéreos, permitindo um curso rápido de ação do regulador, sob pena de se propagar insegurança regulatória e suboferta de serviços, pressionando a demanda, aumentando preços para os consumidores e provocando potenciais pleitos de reequilíbrio econômico-financeiro dos aeroportos concessionados.

Essas constatações, portanto, orientam as propostas por nós formuladas, razão porque serão adiante correlacionados com tais medidas ao longo do estudo.

Por fim, o presente estudo visa endereçar o problema dos slots aeroportuários através de sugestões de alteração na Resolução ANAC nº 338/2014, oferecendo uma versão atualizada, contemplando os problemas evidenciados nos estudos anteriores, sugestões obtidas através da Plataforma de Consenso, além de discussões internas do

1 Os *grandfathering rights* são detalhadamente analisados no item VIII deste estudo.

próprio corpo constituinte do Consórcio PEZCO-LL Advogados.

Este Relatório Final foi organizado em 9 seções incluindo esta Introdução. A Seção II introduz um módulo conceitual do projeto, que visa uniformizar e alinhar o uso dos termos técnicos e de suas possibilidades concretas. A Seção III apresenta a Revisão Bibliográfica detalhada a partir da análise bibliométrica de dados secundários, com o objetivo de avaliar o estado da arte do assunto. A seção IV apresenta os estudos econométricos, realizados de forma a verificar o impacto da Resolução ANAC nº 338/2014 no mercado brasileiro. A seção V faz a aplicação da ferramenta denominada "Plataforma de Consenso", utilizada para compreender os diversos players de mercado e suas opiniões sobre o assunto dos slots aeroportuários, além de um exercício teórico sobre o Mapa de Alternativas de Política, dadas as condições existentes para o tema. A seção VI traz o tema da regulação de slots à luz do Direito Administrativo Global e do Novo Direito, dedicando-se a discutir sua situação téorica. Na seção VII debate-se a adoção das estratégias regulatórias minimalista e incrementalista. Já nas seções VIII e IX são fundamentadamente formuladas as propostas de aprimoramento da regulação dos slots aeroportuários e consequente sugestão de alteração da Resolução ANAC nº 338/2014. Por fim, há as conclusões.

VISÃO GERAL E CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Nesta seção apresentamos a Visão Geral do projeto e o Cronograma de Atividades, já conforme o relatório "Plano de Trabalho e Metodologia Revisados". Propomos uma identificação, em forte alinhamento com o quanto proposto nos Termos de Referência, da metodologia proposta para a execução de serviços. O Quadro 1 apresenta uma visão geral das fases e da metodologia propostas neste projeto.

Quadro 1 – Visão geral das fases e metodologia

	1: REVISÃO	2: CONSTRUÇÃO	3: PROPOSTAS	4: NORMATIVOS	5: CONSOLIDAÇÃO
CONTEÚDO	• Revisão: literatura acadêmica • Revisão: metodologias internacionais • Revisão: prática no Brasil • Estudo SEAE/Banco Mundial	• Modelo econométrico • MAP (menu regulatório) sob minucioso teste de consistência e heurística para itens adicionais • Entrevistas e Plataforma de Consenso • Sumário Executivo • Oficina de trabalho	• Finalização Entrevistas e Plataforma de Consenso • Proposição do modelo regulatório bem definido com riscos e benefícios	• Ajustes finos do modelo final • Redação das minutas de normativos	• Apoio em AIR • Consolidação do material
DESENHOS INICIAIS PARA OS PRÓXIMOS PRODUTOS	• Desenho do estudo econométrico • Desenho da consulta Entrevistas e Plataforma de Consenso		• Diretrizes de normativos		
METODOLOGIA	• Partida estudo SEAE/BM • Revisão bibliométrica com análise de conteúdo • Sistematização de documentos existentes • Avaliação histórica e qualitativa da prática regulatória brasileira • Modelo econométrico com base na literatura mais recente do setor	• Entrevistas e Plataforma de Consenso • Oficina com método interativo	• Proposição gerada por diversos métodos qualitativos e quantitativos especificados no Plano de Atividades	• Desenho de normativos baseado em incentivos e evidências (*Law and Economics*)	• Metodologia seguindo Guia Orientativo

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

CONTEXTO E CONCEITOS

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS

PEZCO economic & financial analysis

II. CONTEXTO E CONCEITOS

Este é um módulo conceitual do projeto que visa, preliminarmente, uniformizar e alinhar o uso dos termos técnicos e de suas possibilidades concretas. Trata-se, portanto, de um esforço de padronização do entendimento

II.1 – O QUE É UM SLOT?

O conceito de *slot aeroportuário* nasce em função da necessidade de se promover uma determinada alocação de um direito de propriedade (ou de uso[2]) relativamente mal definido, que se refere à capacidade aeroportuária escassa nos momentos e espaços de maior demanda pelos serviços de transporte aéreo.

A má definição desse direito de propriedade nasce de uma indivisibilidade técnica. Os procedimentos de pouso e decolagem, assim como o processamento dos passageiros e das cargas das aeronaves destinadas a uma área, em determinada faixa de horários, são realizados de forma centralizada. Não há como distribuir essas operações entre várias geografias – vários terrenos de uma mesma cidade ou área de captação – por motivos econômicos e técnicos, a saber:

- Seria economicamente inviável distribuir os voos por muitas áreas distintas na cidade, devido ao alto investimento de capital relacionado a pistas, pontes de embarque e terminal de passageiros. No limite, não faz sentido econômico a ideia de que cada companhia aérea poderia adquirir um terreno em cada cidade para manter seu próprio terminal para recepcionar e despachar seus voos naquela localidade.
- Seria tecnicamente inviável distribuir os voos por várias áreas próximas em uma cidade, pois o espaço aéreo necessário aos movimentos das aeronaves é restrito. Adicionalmente, a complexidade do gerenciamento de tráfego aéreo em uma situação de maior dispersão geográfica seria elevado. Assim, o estado da arte da tecnologia aeronáutica ainda exige que pousos e decolagens sejam realizados em ângulos de 20 graus ou menos, exigindo que uma grande área seja reservada em torno da pista para a aproximação e decolagem dos equipamentos. Em outras palavras, duas pistas localizadas a alguns poucos quilômetros de distância interferem no funcionamento uma da outra.

Essas indivisibilidades técnicas implicaram, historicamente, na existência da infraestrutura hoje conhecida como aeroporto, que opera, tipicamente, como uma manifestação acentuada da falha de mercado conhecida como monopólio natural. Nesta, se verifica a presença de forte subaditividade de custos e grande intensidade de formas de capital altamente específicas.

Não obstante, algumas grandes cidades chegam a assistir a uma multiplicação, ainda que limitada, dessas infraestruturas. Algumas metrópoles chegam a dispor de cinco ou mais aeroportos, o que permite inferir que em situações de elevada densidade populacional, e consequentemente, de tráfego – o que é, em geral observado, em grandes metrópoles –, as características de monopólio natural podem ser suavizadas. Entretanto, mesmo nas chamadas “Regiões de Múltiplos Aeroportos” (RMA), em regra, esses terminais são localizados em pontos opostos da metrópole, minimizando a interferência operacional de cada um sobre o outro, e sua operação tende a se especializar em segmentos diferentes de tipos de equipamentos e de perfis de passageiros, havendo poucos casos de aeroportos similares em plena competição direta na mesma conurbação.

Em consequencia, o slot aeroportuário pode ser entendido, sob o ponto de vista econômico, diretamente como um direito de propriedade ou uma permissão sobre o uso particular, definido no tempo e no espaço, de uma determinada infraestrutura aeroportuária monopolista e escassa por parte de operadores de transportes – companhias aéreas, empresas de taxi aéreo, operadores de aviões particulares. Sobre esse conceito econômico, há uma atribuição legal ou regulatória do direito de propriedade ou dessa permissão, e aqui se abrem várias possibilidades.

Em um ambiente desregulado, a alocação de slots envolve importantes riscos à eficiência alocativa, sendo um

2 Ao longo da etapa de discussões normativas, será abordada de forma conveniente a discussão sobre a natureza jurídica dos slots e de seu processo de alocação.

problema competitivo central à indústria de transporte aéreo (Teixeira et al, 2014). Por seu caráter de monopólio natural, é frequente que as diversas jurisdições regulem a autorização ou concessão para o funcionamento dos aeroportos. Como em diversas das infraestruturas, em parte do tempo se opera com ociosidade, razão porque a maior atenção recai sobre alguns momentos mais críticos de utilização. É justamente para esses momentos críticos que a definição do conceito de slot se torna relevante, e cada jurisdição costuma optar por uma forma diferente de definição desse conceito, com vistas à gestão da infraestrutura em seus elementos físicos e momentos mais críticos.

O leque de possibilidades de definição de slots permite formas diferentes de atribuição desse direito de propriedade ou permissão. Por exemplo, no tocante à transacionabilidade do direito, ele pode ser:

- Diretamente transacionável, quando é definido como um ativo e pode ser transferido em si, independentemente, por exemplo, da transação de venda do controle da companhia que é seu detentor. Neste caso, pode haver mercados primários – tipicamente, em forma de leilão, mas também pode haver alocação discricionária do direito primário – e mercados secundários;
- Indiretamente transacionável, quando ele não pode ser vendido diretamente mas, ao fazer parte, por exemplo, dos direitos de uma companhia aérea, acompanhará a transação de uma fusão ou aquisição dessa companhia detentora dos direitos; e
- Não transacionável, quando o slot é atribuído a uma determinada companhia aérea ou a um uso específico, e não acompanha uma transação do capital da companhia. Trata-se, assim, de uma permissão de uso não transacionável.

A propriedade ou permissão de uso de um slot, dessa forma, gera uma expectativa de direitos de uso relativos a essa área escassa da infraestrutura aeroportuária. A característica desse direito, contudo, é motivo de regulações específicas de cada jurisdição, assim como dos regimes jurídicos subjacentes. Nos Estados Unidos, por exemplo, o regulador define o termo como uso da pista em uma janela de tempo por uma aeronave.

O direito pode se dar de forma mais restrita ao uso de um elemento crítico, como a pista, preservando a liberdade do detentor sobre a forma do uso desse direito ou, alternativamente, com restrições sobre o tipo de uso do espaço, que pode regular inclusive o tipo de equipamento, o tipo de voo, entre outros atributos que venham a ser considerados relevantes pela regulação ou pelos formuladores de políticas públicas. Neste particular, a FAA aponta que *"differently from European situation, in the US only the use of runway is controlled; the capacity of no other airport facility is taken into account"*.

Mesmo quando o uso do espaço crítico é restrito a uma permissão, sem alocação de direitos de propriedade, essa "permissão" gera uma decorrente expectativa de direitos econômicos. Praticamente todo o negócio de uma companhia aérea pode estar na dependência do exercício dessa "permissão", sendo a mesma um elemento que contribui decisivamente para a valoração do seu capital. É neste sentido que, mesmo sem alocação do direito de propriedade de slots, companhias aéreas que operam com base na "permissão" do seu uso e extraem rendas econômicas da sua exploração podem ter parte do seu valor econômico de mercado atribuído a essa "permissão" e à expectativa futura de sua manutenção, ainda que parcial (o que seria o caso em um regime de *grandfathering rights*). Justamente por isso, transações envolvendo slots, quando não acontecem diretamente no ambiente de mercado específico desse direito, podem ocorrer embutidas em transações do capital de companhias (fusões e aquisições), sendo que a "permissão" do uso do slot pode ser um elemento importante do estoque de capital cuja propriedade se transfere na transação de fusão ou aquisição. Esse fato ilustra uma possível transferência da negociação dos direitos ou "permissões" de slots para o ambiente do mercado de capitais.

II.1.1 – DIAGNÓSTICO CLARO, MAS REMÉDIOS COMPLEXOS

A análise da literatura especializada deixa bastante clara a ideia de que o problema dos slots aeroportuários apresenta um diagnóstico claro: falha de mercado associada às indivisibilidades técnicas de infraestrutura. Entretanto, essa análise deixa igualmente claro que a solução é extremamente complexa, devido à própria complexidade dos problemas ensejados pelos remédios a essa falha de mercado.

Em outras palavras, sob o ponto de vista prático, o remédio dessa falha de mercado envolve uma série de complexidades, incluindo, de forma não exaustiva, as seguintes:

- Importantes custos transacionais envolvidos na própria atividade de alocação dos slots, segundo os melhores usos dos direitos subjacentes – a regulação dos slots;
- assimetrias informacionais que podem desviar os resultados em relação aos propósitos pretendidos de qualquer política de alocação de slots;
- potencial aparecimento de oportunismo, via comportamento estratégico – por exemplo, preempção de entrada, que ocorre quando empresas aéreas utilizam a restrição de capacidade – ou mesmo a própria regulação que procura mitigar seus efeitos – para aumentar o custo de novos entrantes em seus mercados aéreos;
- difícil avaliação do potencial de internalização das externalidades negativas presentes nas situações de congestionamento da infraestrutura;
- presença de *trade-offs* significativos, por exemplo, entre aspectos de eficiência no transporte aéreo e no uso da capacidade instalada da infraestrutura aeroportuária; e
- questões de equidade e de políticas públicas, envolvendo a promoção de segmentos valorados por agentes como a aviação regional ou geral, o movimento de cargas pelo modal aéreo e a indução a determinadas ligações de interesse turístico ou de negócios.

A complexidade envolvida nas soluções a essa falha de mercado enseja o próprio projeto PNUD BRA/19/015. Há um cardápio de soluções já tentadas por diversas jurisdições, mas essas têm resultados controvertidos. Ademais, mesmo que houvesse uma solução universalmente aceita, as características idiossincráticas do ambiente brasileiro ensejariam uma análise mais detida. Em particular, o Brasil vem passando por mudanças na gestão aeroportuária, com crescente participação do setor privado em substituição ao operador público Infraero, e também com as próprias especificidades do setor de transporte aéreo.

Estamos diante, portanto, de um duplo desafio: entender a complexidade das soluções, contando com as lições da experiência internacional e com a análise da literatura especializada, mas considerando os fatores idiossincráticos brasileiros. Há um esforço prévio de reflexão neste sentido, que embasou as regulações existentes de slots, assim como esforços de pesquisa, sendo o mais recente o estudo em andamento pela SEAE e pelo Banco Mundial.

II.1.2 – OS EVENTOS ECONÔMICOS DO TRAER

Historicamente, há uma série de eventos que se relacionam com o tema da alocação de slots. É frequente que esses eventos balizem redefinições regulatórias, às vezes temporárias, da política de slots. Foi o caso, por exemplo, dos megaeventos esportivos que o Brasil sediou em anos recentes, que ensejaram coordenação de aeroportos que normalmente não são coordenados.

Os principais eventos econômicos do TRAER (transporte aéreo) que se desdobram em consequências sobre a política de slots são:

- Megaeventos, que geram pressão localizada sobre a infraestrutura de um conjunto de aeroportos;
- Fusões e Aquisições, ou *code shares*, que influenciam a concentração efetiva de slots;
- *Lockdowns* e *shutdowns*, como o 11 de setembro, ou a própria crise da COVID; e
- Outros choques de demanda de magnitude relevante.

É possível propor que uma eventual definição regulatória dos eventos econômicos do TRAER possa balizar alterações pontuais na política de slots.

II.2 – GESTÃO DE SLOTS AEROPORTUÁRIOS NO MUNDO

Os slots representam uma questão-chave para o desempenho de serviços de qualidade pelas companhias aéreas nas principais cidades do mundo. A principal referência mundial nessa área é o Worldwide Slots Guidelines (WSG), mais recentemente rebatizado para Worldwide Airport Slots Guidelines (WASG), seguido, integral ou parcialmente, em várias partes do mundo, inclusive no Brasil. As reformas regulatórias do sistema de slots são relativamente raras, mas podem ter conseqüências importantes sobre o desempenho de todo o sistema de transporte aéreo. O tema permanece vivo em várias jurisdições internacionais.

II.2.1 – AS RECOMENDAÇÕES DO GUIA IATA

O Worldwide Airport Slots Guidelines (WASG) é um documento da International Air Transport Association (IATA) que tem como objetivo oferecer um conjunto unificado de padrões para a gestão de slots e de planejamento de operações em aeroportos coordenados. O documento é elaborado desde 1974, com atualizações contínuas.

O WASG contém três blocos de conteúdo: a primeira parte se refere à Política, definindo os conceitos de coordenação, o papel da própria IATA, os níveis 1, 2 e 3 de coordenação, e os conceitos de gestão da demanda e da capacidade; a segunda parte cuida de Princípios de facilitação de *schedule* e de alocação de slots, assim como do monitoramento de slots; e a terceira parte cuida do Processo de coordenação e facilitação global.

Em junho de 2019 foi anunciada uma nova governança de sua elaboração, baseada no Joint Slot Advisory Group (JSAG), que passou a ter composição paritária entre as empresas aéreas que são membros da IATA e coordenadores de aeroportos, com amplitude global. Essa definição envolve a IATA, o Airports Council International (ACI) World e o Worldwide Airport Coordinators Group (WWACG).

II.2.2 – ESTADOS UNIDOS

A FAA dos Estados Unidos, por exemplo, define:

> *The term slot in the USA refers to the time window assigned to the aircraft for the use of the runway: "slot means the operational authority to conduct one IFR landing or take-off operation each day during a specific hour or 30 minute period at one of the High Density Traffic Airports[3]".*

No início dos anos 2000, no mercado aéreo dos EUA, novas exceções foram firmadas em relação à *High Density Rule* dos aeroportos da área da cidade de Nova Iorque. A liberalização parcial permitiu que vários vôos adicionais fossem operados no LaGuardia e JFK por novos operadores, e para pequenas comunidades em todo o país. No entanto, as novas medidas tiveram a conseqüência não intencional de um aumento abrupto dos atrasos de vôo no LaGuardia, o que acabou forçando a FAA a reapertar os controles de slots naquele aeroporto em 2001.

Um estudo do *Government Accountability Office* (GAO), de 2012, identificou que os principais aeroportos controlados por slots, incluindo o Reagan National (Washington DC) e os três principais aeroportos de Nova York (LaGuardia, JFK e Newark), estavam entre os 30 piores do país no que diz respeito aos níveis de qualidade de serviço. O estudo citou evidências de que as regras existentes de alocação de slots levaram a ineficiências e subutilização nos aeroportos afetados, enfatizando que os vôos tendiam a trabalhar com aviões mais vazios e menores, mantendo ao mesmo tempo frequências diárias mais altas do que um aeroporto não controlado por slots (um comportamento de "*slot hoarding*", também conhecido como "*slot babysitting*").

3 A "High Density Rule", ou "regra de alta densidade" (regra de "slot") é uma regulamentação federal americana estabelecida em 1969 para gerenciar o congestionamento em cinco aeroportos de alta densidade: Reagan National, JFK, LaGuardia, Newark e O'Hare.

II.2.3 – UNIÃO EUROPEIA

Guiomard (2017) resume a alocação de slots na União Europeia, baseada em *grandfather rights* e na ideia de *use it or loose it*: a companhia aérea precisa ter usado pelo menos 80% dos slots. Em casos de queda brusca na demanda, como por exemplo, eventos dos ataques terroristas de 11 de setembro de 2001, a guerra do Iraque, a pandemia do SARS e a crise econômica de 2008, o mecanismo é suspenso.

Como uma vantagem, segundo Sieg (2010), *grandfather* rights favorecem a frequência de voos durante períodos de baixa demanda pelos passageiros. Entretanto, Bauer (2008) discute a necessidade do princípio do *grandfathering* levar em consideração as incertezas em relação aos horários e a interdependência de slots. Uma vez que a alocação dos slots históricos forem decididos pelo "*grandfather principle*", a requisição futura de slots é concedida a partir da capacidade existente. Como há deficiência na capacidade, as requisiçoes adicionais não podem ser atendidas e são alocadas a partir do slot disponível mais próximo. Se, mesmo assim, a requisição de slot não pode ser atendida, existe uma ordem de prioridade para alocação: o serviço comercial tem prefererência ao não comercial; os slots com hora marcada tem preferência em relação aos sem hora marcada; e o serviço regular tem preferência em relação aos sazonais. Para oferecer uma nova rota em aeroportos coordenados, a companhia aérea conta com duas fontes para conseguir os slots que precisa: o pool de slots existentes; e o comércio de slots.

Após a alocação dos slots requisitados, qualquer slot remanecente retorna para o controle do coordenador antes do começo da nova temporada. Desses slots não alocados, 50% obrigatoriamente são reservados para novos entrantes. As companhias aéreas podem trocar slots entre si, na razão de um por um, se o coordenador do aeroporto envolvido assim concordar. Questões envolvendo o acúmulo de slots por uma companhia aérea resultante da compra de outras companhias aéreas (*take over*) são sempre passíveis de análise minuciosa pelo órgão de defesa da concorrência. A regulação não comenta sobre compensações financeiras decorrentes da troca de slots entre as companhias aéreas. E, ainda, existem estudos que apontam para o ganho de eficiência dos aeroportos caso o esquema de alocação de slots mude do atual formato admistrativo para um desenho contemplando mecanismos de mercado.

A União Europeia vem discutindo revisões à sua Regulação 95/93. O documento "*Impact assessment of revisions to Regulation 95/93, da European Comission*" levantou alguns pontos de atenção e realizou um trabalho propositivo para realização de futuras tratativas do problema.

O primeiro tema trata especificamente da atuação dos coordenadores de slots.

Como primeiro problema, o documento aponta limitações sobre sua independência acerca dos posicionamentos entre os coordenadores. Dentre as sugestões para resolução estão: 1) a exigência da separação organizacional, em vez de funcional, dos coordenadores das partes interessadas; 2) exigência de um financiamento coletivo das funções do coordenador por todas companhias aéreas e; 3) usar os poderes atribuídos pela UE para encorajar os Estados a cumprirem as obrigações existentes.

O segundo problema trata sobre a extensão das informações públicas disponíveis, tais como parâmetros de capacidade, disponibilidade e alocação de slots e regras locais. Como solução é apontada a exigência de que todos os coordenadores publiquem parâmetros de capacidade online e regras locais no início de cada temporada, com resumo das solicitações e alocações de slots (por hora); no final de cada temporada de utilização pela companhia aérea; e produzam um relatório anual para publicização.

O terceiro problema trata da indisponibilidade de dados históricos e a limitação do escopo para investigações do mercado de slots por autoridades regulatórias. Uma possível correção é exigir que os coordenadores mantenham os dados sobre as alocações de slots e solicitações por pelo menos 5 anos disponíveis ao público.

O quarto problema aborda como evitar que os coordenadores enfrentem problemas financeiros no caso de a principal companhia aérea contribuinte passar por crise financeira. Neste caso, o relatório exige que o financiamento dos coordenadores seja compartilhado entre companhias aéreas e aeroportos ou os Estados arquem com obrigação final.

Como segundo tema, aborda-se o problema de uso indevido e abuso das regras de slot.

No primeiro ponto elencado tem-se a devolução tardia de slots e a subutilização da capacidade. Para este caso, o regulamento deve exigir que as penalidades estejam disponíveis para devolução tardia e deixar claro que as taxas de reserva de slot não são incompatíveis com o regulamento se forem neutras em termos de receita.

O segundo ponto trata sobre o monitoramento intempestivo por parte dos países *ex ante* da consistência entre os planos de voo e slots. Sobre este ponto, o documento esclarece que o coordenador deve fornecer informações sobre os slots autorizados do aeroporto às autoridades de gestão de tráfego aéreo, se solicitado, e um plano de voo só deve ser rejeitado após consulta ao coordenador.

O terceiro ponto contempla o problema de velocidade sobre regras punitivas. Como em alguns estados a imposição de penalidades é lenta e distante do coordenador, este deve ser informado do resultado de cada caso encaminhado às autoridades nacionais.

O terceiro tema de destaque fala sobre a alocação efetiva dos slots.

O primeiro problema aponta que em alguns aeroportos congestionados, o mecanismo administrativo levou a uma alocação ineficiente, pois a escassa capacidade é usada para voos com aeronaves pequenas, problema denominado *slot hoarding*. Neste caso, o regulamento deve esclarecer que o comércio secundário por meio de transferências de slots pode ocorrer em todos os aeroportos da UE.

O segundo problema aborda a questão sobre permitir leilões para slots recém-criados e falta de transparência do processo. Neste caso, a recomendação é que haja a autorização explícita para comércio secundário, exigir que as companhias aéreas divulguem os pagamentos ao coordenador para publicar a lista de cada temporada e que os coordenadores estabeleçam um quadro público no qual as companhias aéreas podem anunciar a disposição de negociar.

O terceiro problema trata da questão sobre preocupação das autoridades da concorrência com o comércio secundário e aumento da concentração. Como recomendação, denota-se a proibição de cláusulas anticompetitivas e as mesmas exigências de publicização dos pagamentos do coordenador e de um quadro público de negociações.

Como quarto tema relevante discute-se a nova regra de entrada e a consequente fragmentação do cronograma e inadequação quando há um grande número de slots para alocar.

Neste caso, a proposição é única para o tema: revisar a regra de novos participantes para permitir que os slots sejam alocados para operadoras com maior participação, além da permissão de leilões para slots recém-criados.

Como quinto tema, discute-se a regra de uso 80-20 sobre uso dos slots.

Como primeiro problema, tem-se a constatação que mesmo em alguns aeroportos congestionados, como Londres Gatwick, a adequação da regra ainda é baixa. Como abordagem ao problema, sugere-se possivelmente a elevação limite de utilização para 85%. Ademais, sugere-se a introdução de penalidades para devolução tardia e uso do comércio secundário em todos os aeroportos da EU.

O segundo problema da regra 80-20 trata sobre as diferentes interpretações entre os coordenadores sobre quando 'preencher' as lacunas nas séries permitidas. Neste caso, considera-se a criação de regulamento para indicar (e limitar) quando o preenchimento é permitido ou não.

O terceiro problema do tema trata sobre o não seguimento de alguns coordenadores dos requisitos atuais. Como sugestão, o relatório sugere um maior apoderamento da comissão e encorajamento dos Estados para fazer cumprir as obrigações existentes.

Por fim, o último problema trata da extensão das séries disponíveis de slots. Como sugestão, há a extensão do comprimento mínimo de uma série de slots para 15 (verão) e 10 (inverno), além da permissão de exceções por regras locais.

II.2.4 – CHINA

Na China, em 2015, a Administração de Aviação Civil da China (CAAC) anunciou uma reforma regulatória sobre seu mecanismo de alocação de slots para reduzir a vantagem competitiva das companhias aéreas estatais e para

melhorar o acesso de companhias aéreas privadas a algumas janelas de tempo altamente demandadas. Em 2017, o CAAC também anunciou uma redução na capacidade de slots no congestionado Aeroporto Internacional de Beijing para melhorar o desempenho geral dentro do prazo.

II.3 – CONTEXTO BRASILEIRO

Com a Resolução nº 338, a Agência Nacional de Aviação Civil reforçou os mecanismos regulatórios então existentes e passou a exercer, por meio da Diretoria Colegiada, o ajuste dos parâmetros baseados nos índices de regularidade e pontualidade na forma de meta a serem atingidos pelas empresas aéreas para a manutenção de suas posições históricas de slots – os chamados *grandfather rights* – bem como parâmetros relacionados ao conceito de nova entrante em aeroportos coordenados. Desde 2014 o conceito de estações IATA, advindo do Worldwide Slot Management Standards, passou a ser utilizado.

Em 2014 atingiu-se também o ápice de número de aeroportos estabelecidos sob o regime de slots, com a coordenação de 25 aeroportos para o período da Copa do Mundo FIFA. Dali em diante, a ANAC vem mantendo o monitoramento de um subconjunto menor, mas relevante, de aeroportos coordenados e aeroportos alcunhados como "de interesse" – definidos como aqueles onde o processo de coordenação e alocação de horários é realizado pelo operador aeroportuário.

As medidas adotadas desde 2014 visam produzir um controle dos níveis de congestionamento nos aeroportos, evitando-se episódios sistemáticos de atrasos e cancelamentos de voo, mantendo-se padrões estabelecidos, e medidos pelos índices de qualidade – pontualidade e regularidade. Busca-se também, com as regras, minimizar os impactos do estabelecimento de slots sobre a eficiência alocativa, de forma a garantir que haja concorrência suficiente nos mercados de viagens do transporte aéreo, ou seja, não gerando tendências de preços muito altos e mesmo comportamentos anticoncorrenciais que devam ser reportados pela ANAC ao CADE.

II.3.1 – NOTA TÉCNICA ANAC Nº 05 DE 2019

A NOTA TÉCNICA nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS (NT05) foi apresentada pela ANAC em novembro de 2019 como fundamentação para o processo de Tomada de Subsídios sobre a Revisão da Resolução nº 338 de 2014. O assunto foi incorporado na agenda regulatória bienal da ANAC de 2019/2020. Segundo a NT05, "em que pesem os benefícios alcançados pela Resolução ANAC n° 338/2014 ao incorporar as práticas contidas no WSG, é notório que o mecanismo de acesso previsto encontrava dificuldades em promover a desconcentração do mercado em situações específicas". Notadamente, a NT05 apontou que a Resolução nº 338 de 2014 não produziu uma distribuição mais equilibrada dos slots de Congonhas, onde o acesso de entrantes fica condicionado à perda de slots pelas incumbentes.

A NT05 aponta ainda críticas às práticas da referida Resolução, e mesmo às sugestões do WASG-IATA que inspiram a mesma. Entre as evidências fáticas, foi apontado o elevado percentual de passageiros em conexão que passam pelo aeroporto de Congonhas, questionando se essas conexões seriam uma forma realmente eficiente de utilização dessa infraestrutura escassa.

O centro da questão apontado pela NT05 é um possível exercício do poder de mercado, causado por vários elementos de incentivos perversos na regulação de acesso a infraestruturas saturadas. As consequências incluiriam, de maneira geral: uso ineficiente da infraestrutura, limitada contestabilidade de mercado, aumento de tarifas e casuísmo regulatório. A figura a seguir apresenta o diagrama de causas e consequencias do problema identificado pela ANAC.

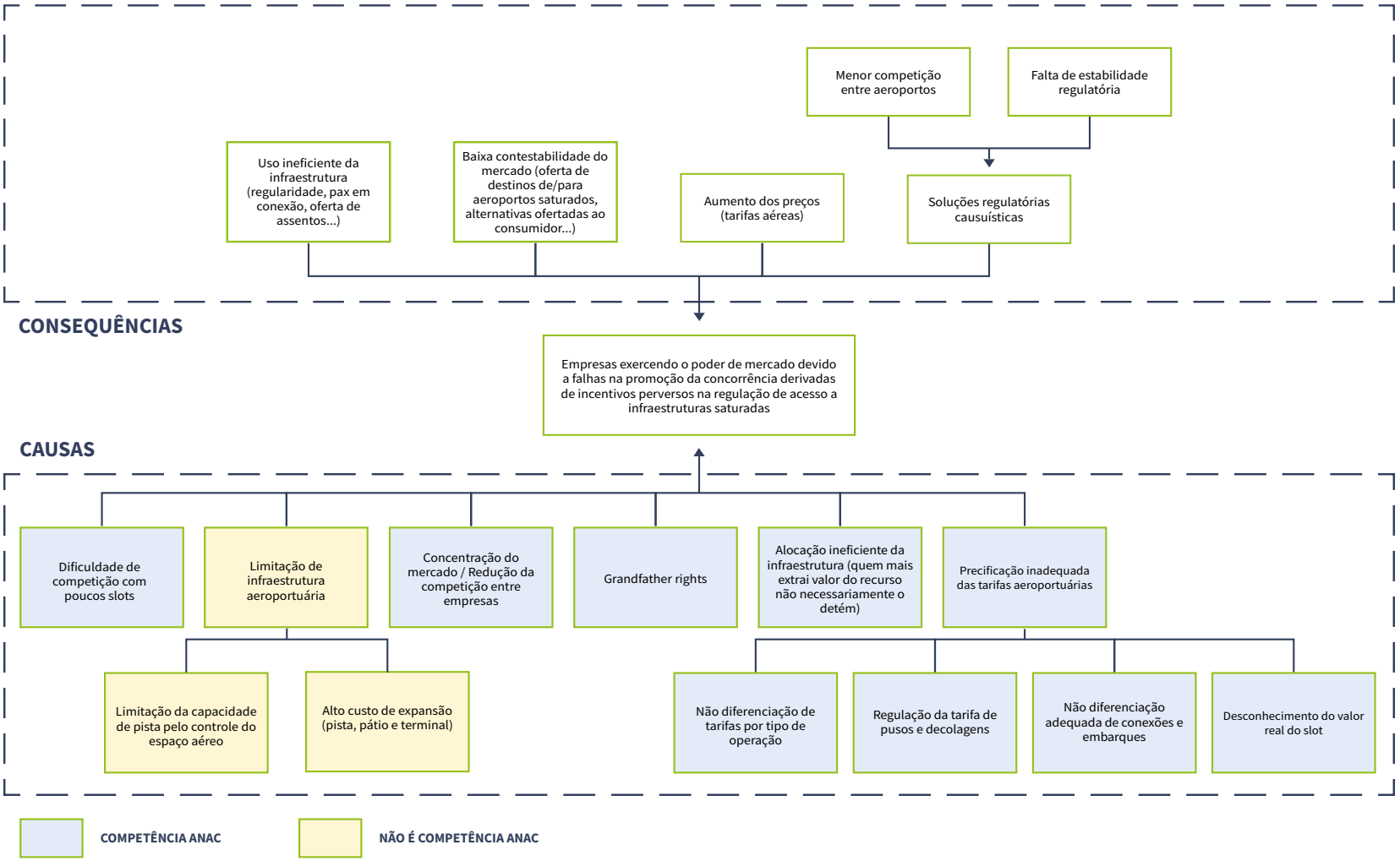


Figura 1 –Diagrama de Causas e Consequências (NT05)

Fonte: Fac-símile de NOTA TÉCNICA Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS, pág. 7

II.3.2 – O ESTUDO SEAE/BANCO MUNDIAL

O estudo *"Slot allocation alternatives to enhance competition in the air transportation market: international experiences and potential areas for reform in Brazil"* está em desenvolvimento pela SEAE, em parceria com o Banco Mundial. O estudo está em fase final de elaboração e realiza diagnóstico da experiência internacional da regulação da alocação de slots, concluindo com prós e contras de diversos modelos. No momento, obtivemos um arquivo com um resumo de seus objetivos, conclusões e um elenco de propostas de reforma, dispostos sucintamente e abordados ao longo deste trabalho:

- Redefinir slots ('permissão' ou 'privilégio' → obrigação)
- Alterar o critério para se considerar entrante uma empresa que tenha menos de 5% de slots alocados, e ainda aumentar em mais de 50% os slots do pool disponíveis para novos entrantesAdaptação da regra 80/20 (para 85/15 ou 90/10)
- Limitando os slots de '*grandfather*'
- Supervisão mais rigorosa do 'uso', em combinação com critérios definidos para condições de emergência
- Subsídio de negociação de slots
- Subsídio de aluguel de emprego do administrador de slots (em aeroportos cuja coordenação é compartilhada)
- Leilão
- Estabelecimento de 'regras locais'
- Regra do perímetro
- Imposição de taxas de aeroporto/pico
- 'Re-gauging' de aeronaves
- Estimulo do uso de aeroportos secundários - através de encargos e outros dispositivos

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS

PEZCO economic & financial analysis

III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A análise bibliográfica realizada neste estudo, na janela temporal dos últimos 10 anos, definiu um escopo final de obras de 43 *papers* de alto poder de impacto na literatura internacional especializada no tema sob estudo. Foi utilizado processo de abordagem de revisão semi-sistemática, adequada a tópicos que foram conceituados de maneira diferente e estudados por vários grupos de pesquisadores em diversas disciplinas.

III.2 – REVISÃO SEMI-SISTEMÁTICA DA LITERATURA INTERNACIONAL

De acordo com Snyder (2019) o potencial para fazer contribuições teóricas e práticas usando a revisão da literatura é amplo e varia de acordo com a natureza do objeto de estudo. As revisões da literatura são úteis quando o objetivo é fornecer uma visão geral de um determinado assunto ou problema de pesquisa. Normalmente, esse tipo de revisão da literatura é conduzido para avaliar o estado da arte sobre um determinado tópico. Pode ser usado, por exemplo, para criar agendas de pesquisa, identificar lacunas na pesquisa ou simplesmente discutir um assunto específico. Portanto, o esclarecimento do método de revisão torna-se fundamental para o avanço no tema de slots aeroportuários.

De acordo com a autora, há diferentes tipos de metodologias de revisão: sistemática, semi-sistemática e denominada revisão integrada. Todas as metodologias podem ser consideradas concorrentes (Tranfield et al., 2003). Enquanto as revisões sistemáticas possuem requisitos mais rígidos para estratégia de busca e seleção de artigos para inclusão na revisão, as revisões semi-sistemáticas são utilizadas para especificação de variáveis pesquisadas. Já as revisões integradas costumam ser mais amplas e são eficazes em sintetizar o que o conjunto de estudos está apresentando como evidências em determinada área de pesquisa.

De forma geral as revisões sistemáticas de literatura procuram compreender uma questão particular e podem fornecer evidências de efeito sobre o objeto de estudo, sendo, portanto, eficazes em sintetizar as evidências sobre o que o conjunto de estudos está mostrando em uma determinada área de pesquisa. Elas foram desenvolvidas na ciência médica como uma forma de sintetizar o que se refere à “revisão da literatura”, “estrutura teórica” ou “re-resultados da pesquisa” de forma sistemática, transparente e reproduzível, a maioria desenvolvida e tem sido referida como o padrão entre as revisões.

A abordagem de revisão semi-sistemática é utilizada para tópicos que foram conceituados de maneira diferente e estudados por vários grupos de pesquisadores em diversas disciplinas e que dificultam um processo de revisão sistemática completo (Wong et al., 2013). Ou seja, revisar todos os artigos que poderiam ser relevantes para o tópico simplesmente não é possível, portanto, uma estratégia diferente deve ser desenvolvida.

Além do objetivo de apresentar uma visão geral de um tópico, uma revisão semi-sistemática frequentemente examina como a pesquisa em um campo selecionado progrediu ao longo do tempo, ou como um tópico se desenvolveu através das tradições de pesquisa. Em geral, a revisão busca identificar e compreender todas as tradições de pesquisa potencialmente relevantes que têm implicações para o tópico estudado e sintetizá-las usando metanarrativas em vez de medir o tamanho do efeito (Wong et al., 2013). Isso fornece uma compreensão de áreas complexas.

No entanto, embora abranja tópicos amplos e diferentes tipos de estudos, esta abordagem sustenta que o processo de pesquisa deve ser transparente e deve ter uma estratégia de pesquisa desenvolvida que permita aos leitores avaliar se os argumentos para os julgamentos feitos foram razoáveis, tanto para o tema escolhido como de uma perspectiva metodológica. Que tipo de análise pode ser realizada? Vários métodos podem ser usados para analisar e sintetizar os resultados de uma revisão semi-sistemática.

Esses métodos costumam ter semelhanças com as abordagens usadas na pesquisa qualitativa em geral. Por exemplo, uma análise temática ou de conteúdo é uma técnica comumente usada e pode ser amplamente definida como um método para identificar, analisar e relatar padrões na forma de temas dentro de um texto (Braun & Clarke, 2006). Embora esse tipo de revisão geralmente seja seguido por uma análise qualitativa, há exceções.

Por fim, a abordagem integrativa tem um propósito diferente, com o objetivo de avaliar, criticar e sintetizar a literatura sobre um tema de pesquisa de forma a possibilitar o surgimento de novos referenciais teóricos e perspectivas (Torraco, 2005). No caso de seu uso aplicado a tópicos maduros, o objetivo é ter uma visão geral da base de conhecimento, revisar criticamente e potencialmente reconceituar e expandir a base teórica do tópico específico à medida que ele se desenvolve. Para tópicos emergentes, o objetivo é criar conceituações iniciais ou preliminares e modelos teóricos, em vez de revisar modelos antigos. Esse tipo de revisão geralmente requer uma coleta de dados mais criativa, já que o objetivo não costuma ser o de abranger todos os artigos já publicados sobre o assunto, mas sim combinar perspectivas e percepções de diferentes campos ou tradições de pesquisa.

Portanto, para uso aplicado ao tema de slots aeroportuários, julgou-se apropriado realizar a abordagem semi-sistemática, já que o intuito principal é realizar uma revisão abrangente do tema, não sendo, portanto, passível de sistematização quantitativa. Ademais, o problema é enquadrado por uma multiplicidade de atores, compreendendo diferentes campos de conhecimento.

III.2.1 – ANÁLISE DE CONTEÚDO

Após a identificação dos conceitos-chave correlacionados ao tema de slots de aeroportos foi realizada uma codificação das metacategorias.

Através da análise de conteúdo das publicações selecionadas foram sistematizadas informações que serviram de base para aplicação de uso no caso do problema brasileiro, identificando conceitos-chave do tema, metacategoria apropriada, além de resultados em cada artigo avaliado.

A análise do material selecionado se baseou em técnicas presentes nos estudos de Bardin (1977): (1) Pré-análise; (2) Exploração de material; e (3) Tratamento dos dados, inferência e interpretação. Na etapa de (1) "Pré-análise" os textos foram analisados e separados de acordo com categorias para a sistematização do material. Já na etapa (2) "Exploração de material", o conteúdo foi sistematicamente avaliado com auxílio do software Atlas T.I[4]. A etapa (3) "Tratamento dos dados" consistirá na realização das inferências e interpretações.

III.1 – ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

A proposta metodológica deste estudo é de natureza retrospectiva e visa utilizar uma análise bibliométrica de dados secundários. A condução deste tipo de análise é bastante funcional para pesquisadores que desejam avaliar o estado da arte de determinado assunto (REY-MARTÍ, RIBEIRO-SORIANO E PALACIOS-MARQUÉS, 2016).

De modo sucinto, a análise bibliométrica é responsável por examinar o material bibliográfico através de uma perspectiva objetiva, quantificando a organização de informações dentro de uma linha específica de estudo. Através desse mapeamento, a identificação de palavras-chave relacionadas ao tema permite a realização de detalhamentos destas linhas específicas de estudo, relacionando-as ao nível micro dos conceitos (ALBORT-MORANT e RIBEIRO-SORIANO, 2016; VERGARA, ALVAREZ-MARIN E PLACENCIO-HIDALGO, 2017).

Desta forma, com base no desenho de pesquisa elaborado por Alvarez-Marin e Placencio-Hidalgo (2017), limitou-se a este documento a elaboração da descrição metodológica, contemplando alguns resultados preliminares já levantados. Assim, o presente documento consistiu em realizar as seguintes etapas: a) definição do campo de estudo; b) seleção do banco de dados; e c) ajustes dos critérios de pesquisa.

4 O software Atlas T.I é um programa que colabora com a organização, sistematização e categorização de dados qualitativos em pesquisas acadêmica (Hwang, 2008).

III.1.1 – ESCOLHA DO BANCO DE DADOS

A escolha da lista de estudos a ser analisada deriva da seleção realizada por meio da análise bibliométrica. No caso, o estudo foi conduzido a partir de uma avaliação feita a partir de informações recuperadas por meio da base científica denominada "*Web of Science*" (WoS) pela *Clarivate Analytics*[5], considerada a base referencial multidisciplinar[6] mais completa, por contemplar assuntos ligados às ciências sociais (Norris e Oppenheim, 2007).

De acordo com informações fornecidas pela própria plataforma, a "Coleção Principal" da WoS, permite ao pesquisador consultar mais de 10 sistemas de índices referenciais (isto é, publicações referenciadas), resultando na busca efetiva de informações publicadas em milhares de periódicos acadêmicos, livros, séries de livros, relatórios, conferências e outros tipos de fontes de informação. Através dessa pesquisa, a plataforma permite encontrar artigos em mais de 12.000 periódicos de alto impacto acadêmico (publicações com processo rigoroso de avaliação), além de ser possível pesquisar e rastrear todas as referências citadas, assim como seus autores e todas as afiliações desses autores (WOS, 2020).

Para o caso da proposta de pesquisa, o levantamento avaliou publicações desde 1945, realizado nas seguintes referências:

- Science Citation Index Expanded (1945-presente);
- Social Sciences Citation Index (1956-presente);
- Arts & Humanities Citation Index (1975-presente);
- Conference Proceedings Citation Index- Science (1990-presente);
- Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (1990-presente); e
- Emerging Sources Citation Index (2015-presente) Índice de citações científicas expandido (1945-presente).

Conforme escopo proposto no edital, intitulado "Estudos sobre exploração de slots aeroportuários no Brasil", para averiguação de uma análise prévia, foi definido que as palavras-chave incluídas da pesquisa bibliográfica no WoS deveriam ser focalizadas em slot e aeroporto. Como o intuito é efetivar um aprofundamento do estado da arte do tema, foi realizada a tradução para o inglês e modificada para busca de seu radical e variações. Assim, a busca pelos termos "slot*" e "airport*" foram consideradas mais relevantes por abranger também as variações do uso das palavras-chave.

Portanto, nesta etapa exploratória, os resultados desta pesquisa resultaram em um total de 241 publicações, ao tempo da segunda semana de abril de 2020.

III.1.2 – PROCESSO DE CODIFICAÇÃO E INDICADORES

Após a pesquisa, foi gerada uma base de dados secundários recuperados da base principal da WoS em um arquivo contendo o registro completo com as variáveis autor, ano de publicação, palavras-chave, tipo de pesquisa, idioma, campo de pesquisa, país e referências citadas em cada uma das publicações incluídas na pesquisa.

O documento atual utilizará indicadores de quantidade que medem a relevância da publicação, pesquisador, periódico e número de publicações, conforme melhores práticas definidas. Esses indicadores visam medir a frequência com que uma publicação, autor ou revista é citada em outras publicações, assim como avaliar a conectividade entre as publicações e a pertinência dos termos de busca para com a proposta de pesquisa bibliográfica desejada para o estudo em questão. Deste modo, ao final desta análise prévia, foi possível identificar os principais conceitos relevantes para a exploração do tema na etapa de consolidação da pesquisa bibliográfica.

5 De acordo com a *Clarivate Analytics*, o sistema fornece acesso baseado em assinatura a vários bancos de dados que fornecem dados abrangentes de citações para diversas disciplinas acadêmicas diferentes.

6 A busca pelo *Web of Science* é considerada multidisciplinar por explorar além de periódicos acadêmicos, livros, entre outras modalidades de publicações, procedimentos científicos do mundo nas ciências física e química, ciências sociais e artes e humanidades.

III.1.3 – PROGRAMAS

Para esta primeira etapa, foram utilizadas duas ferramentas de análise. A primeira delas é o próprio sistema do WoS, o qual permite a exibição sucinta dos termos de análise encontrados. De acordo com WOS (2020), o "Relatório de Citações" fornece estatísticas agregadas de citações para um conjunto de resultados da pesquisa. Essas estatísticas incluem:

1) o número total de resultados encontrados (campo 'Resultados Encontrados');
2) o número total de vezes que todos os registros foram citados (soma do campo 'Vezes Citadas');
3) o número total de citações para todos os resultados encontrados no conjunto de resultados, retiradas auto-citações de artigos no conjunto (soma do campo 'Vezes Citadas' sem 'Auto-Citações');
4) o número total de citações para qualquer um dos itens no conjunto de resultados da pesquisa (campo 'Citando Artigos');
5) os artigos que citam ao menos um artigo que apareça no conjunto de resultados da pesquisa (campo 'Citando Artigos' sem 'Auto-citações');
6) o número médio de vezes que um registro foi citado (campo 'Média de Citações por Item');
7) o número total de vezes que um registro foi citado para todos os anos no conjunto de resultados (coluna 'Total'); e
8) a contagem do "Índice H" que se baseia na lista de publicações classificadas em ordem decrescente pela contagem do 'Número de citações'.

Assim, o uso do relatório de citações consistiu em fornecer dados para a seção "Análise descritiva", a ser detalhada na sequência.

A segunda ferramenta utilizada foi o programa VOSviewer. De acordo com Vergara, Alvarez-Marin e Placencio-Hidalgo (2017), o VOSviewer é um programa de tecnologia da informação de acesso livre desenvolvido por Waltman e Van Eck em 2012 para a construção e visualização de mapas bibliométricos. A principal vantagem desse programa sobre a maioria dos programas de tecnologia da informação disponíveis para mapeamento bibliométrico é que ele se concentra nas representações gráficas dos mapas. Isso é particularmente útil na visualização de mapas grandes, facilitando a interpretação, sendo usado principalmente na criação de mapas com base em dados de rede (Vergara, Alvarez-Marin e Placencio-Hidalgo, 2017).

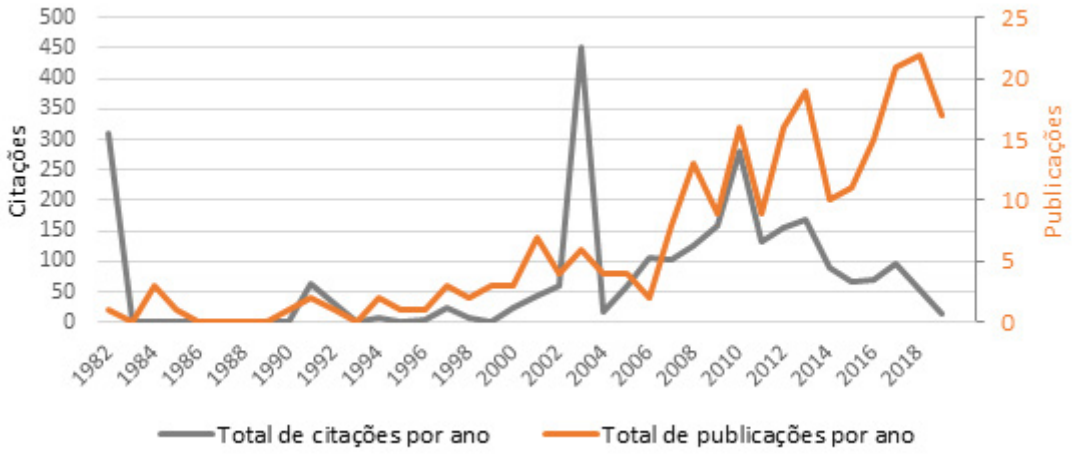
Dentre os usos realizados neste documento, o VOSviewer permitiu a criação de mapas de termos, mapas bidimensionais nos quais são avaliadas as frequências da ocorrência de determinados termos específicos. Assim, o tamanho do termo no mapa e a distância com relação aos demais termos podem ser interpretados como uma indicação da relação desses termos com base no número de co-ocorrências de termos no corpo dos artigos (Cardona e Sanz, 2015). No caso, a análise feita com este software considerou autores mais citados envolvendo os conceitos correlacionados, a ser exibida na sequência.

III.1.4 – RESULTADOS

ANÁLISE DESCRITIVA

Apesar da possibilidade de avaliar-se estudos desde 1945, o horizonte de tempo considerado como relevante para a proposta de estudo permaneceu restrito desde 1982, quando o tema começou a ser publicado academicamente nas referências do WoS. O número de citações atinge seu ápice em 2003, decai e posteriormente obtém nova alta em 2010, enquanto para as publicações, os valores seguem tendência praticamente crescente desde 2006. Abaixo segue a figura extraída do Relatório de Citações, contendo total de publicações e citações ao longo dos anos, até 2019.

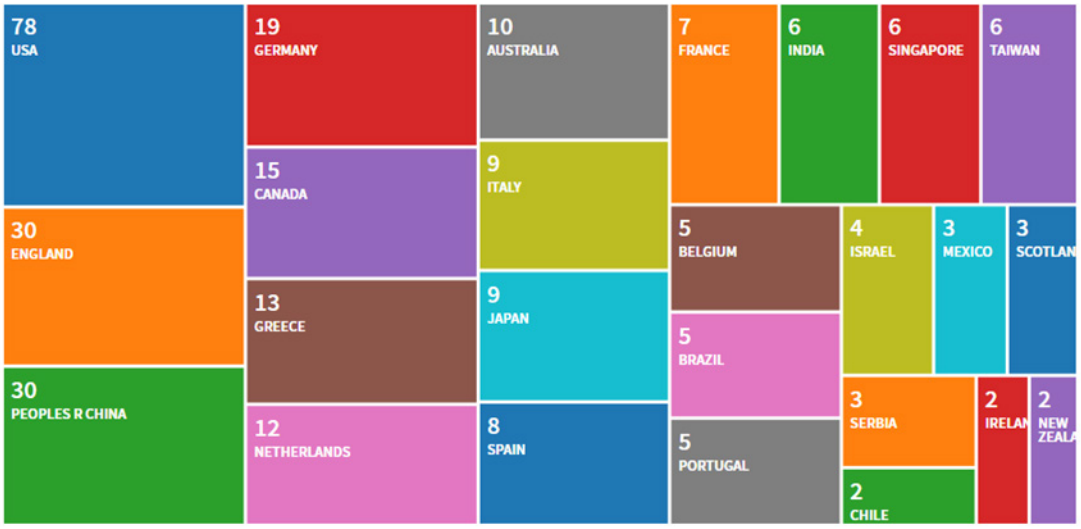
Figura 2 – Publicações e citações totais



Fonte: WoS (2020). Elaboração própria.

Com relação aos países cujas publicações foram aceitas, a nação com mais publicações sobre slots aeroportuários são os Estados Unidos, com 78 publicações, seguidos pela Inglaterra e China, ambas com 30 publicações. Após aplicação de um filtro para os 25 países mais relevantes, a Figura 3 mostra os demais países que colaboraram com o tópico.

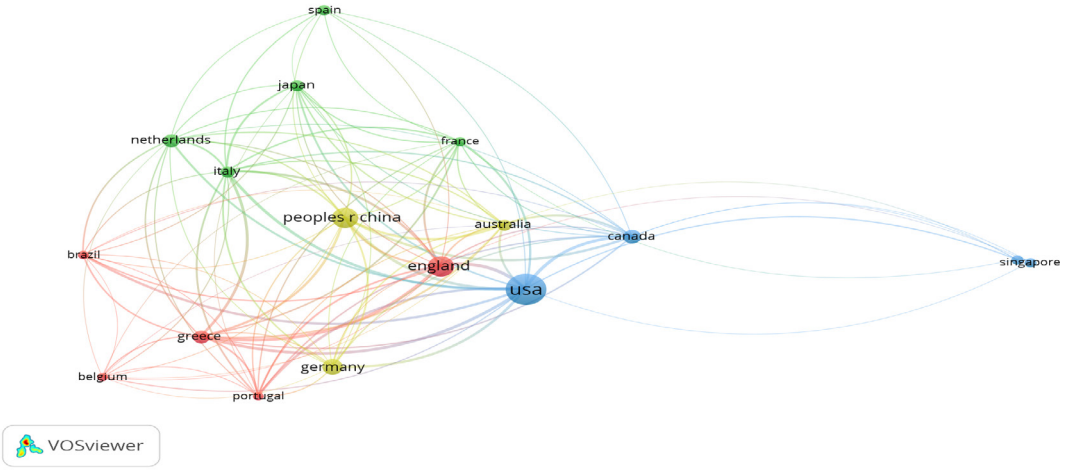
Figura 3 – Citações por países para "slots aeroportuários" – Relatório de Citações (WoS)



Fonte: WoS (2020). Elaboração própria.

Ao realizarmos o mapeamento de citações pelo VOSviewer, é possível identificar 37 países na amostra de estudos recuperada. Assim, para avaliarmos a importância de contribuições, foi aplicado um filtro para definição de limite de exibição mínima de 5 citações por país, retornando 18 principais nações colaboradoras com o tema.

Figura 4 – Citações por países para "slots aeroportuários" – VOSviewer



Fonte: WoS (2020). Elaboração própria.

Com relação às citações de estudos e autores, relevantes para determinação dos principais autores do tema, utilizou-se ambas ferramentas, isto é, Relatório de Citações do WoS e o VOSviewer.

No caso da primeira ferramenta, foram considerados o número de citações das obras mais relevantes e, posteriormente, aplicou-se um filtro sobre o total de publicações realizadas no periódico/congresso. A primeira análise visa avaliar, em termos absolutos, os estudos com ao menos 1 citação e, consequentemente, os autores mais relevantes, enquanto a segunda objetiva verificar quais periódicos/congressos são considerados mais relevantes para o tema, sendo selecionados os periódicos/congressos com ao menos duas publicações.

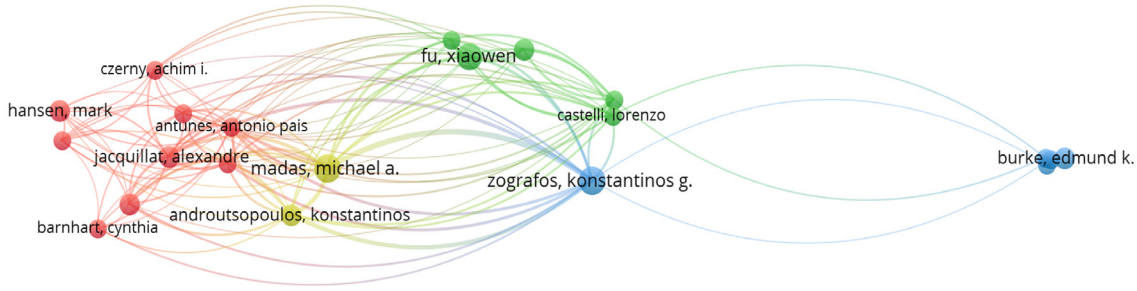
Figura 5 – Periódicos/congressos mais relevantes – Relatório de Citações (WoS)

Publicações	Total
JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT	22
TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE	15
TRANSPORTATION RESEARCH PART B-METHODOLOGICAL	14
TRANSPORTATION RESEARCH PART C-EMERGING TECHNOLOGIES	11
TRANSPORTATION SCIENCE	9
TRANSPORTATION RESEARCH PART E-LOGISTICS AND TRANSPORTATION REVIEW	8
AVIATION WEEK & SPACE TECHNOLOGY	7
TRANSPORTATION RESEARCH RECORD	6
TRANSPORT POLICY	5
JOURNAL OF TRANSPORT ECONOMICS AND POLICY	5
TRANSPORTATION PLANNING AND TECHNOLOGY	3
JOURNAL OF SCHEDULING	2
INTERFACES	2
EUROPEAN JOURNAL OF TRANSPORT AND INFRASTRUCTURE RESEARCH	2
INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ORGANIZATION	2
EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH	2
JOURNAL OF AIRCRAFT	2
REVIEW OF INDUSTRIAL ORGANIZATION	2
DASC: 2008 IEEE/AIAA 27TH DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE, VOLS 1 AND 2	2
2007 INTEGRATED COMMUNICATIONS, NAVIGATION AND SURVEILLANCE CONFERENCE	2
PRIVATIZATION AND DEREGULATION OF TRANSPORT	2
AIR & SPACE LAW	2
MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING	2

Fonte: WoS (2020). Elaboração própria.

Para avaliação dos autores mais relevantes, utilizou-se especificamente o VOSviewer para obtenção da rede de publicações. Neste caso, foram filtradas como sendo 3 o número mínimo de citações, avaliando assim não somente os autores relevantes, mas também sua consistência de publicações e disseminação do conhecimento.

Figura 6 – Autores mais citados



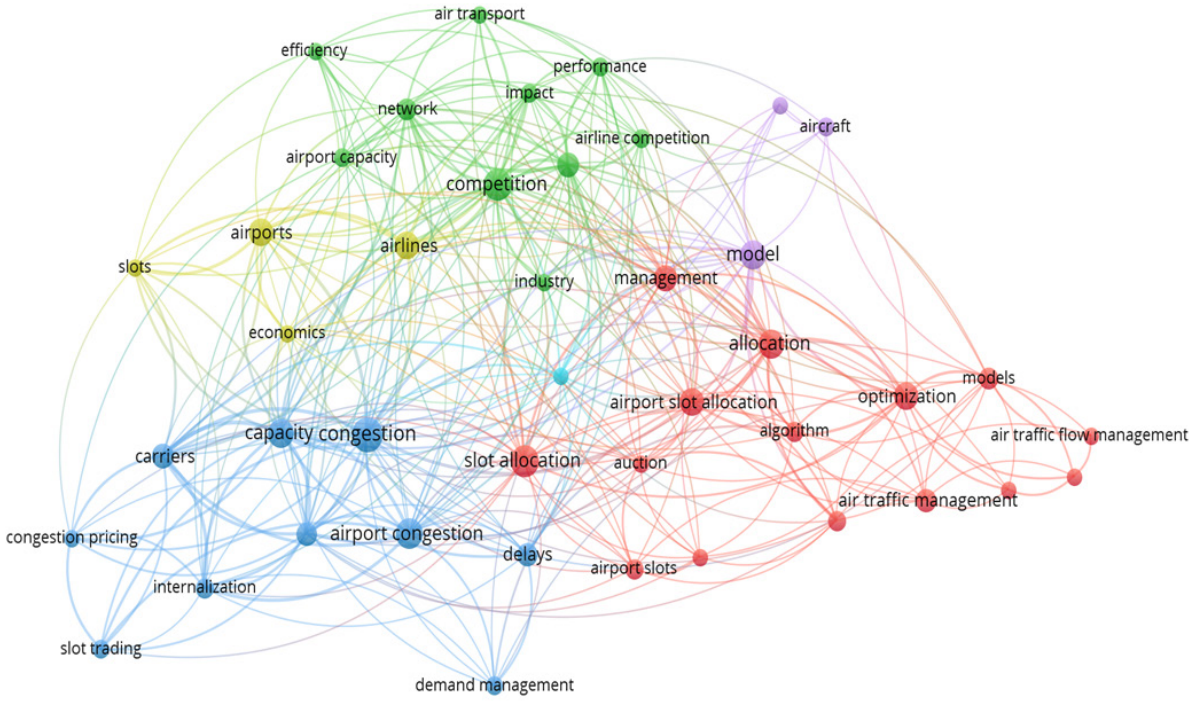
Fonte: WoS (2020). Elaboração própria.

Como exemplo do cruzamento das informações entre publicações relevantes e autores mais influentes, destacam-se Konstantinos Zógrafos, Michel Madas e Xiaowen Fu, os quais constam com, respectivamente, 3, 3 e 2 publicações dentre os artigos mais citados. Para os dois primeiros mais citados cujos trabalhados foram realizados em coautoria, os temas explorados são "Aumento da utilização da capacidade aeroportuária por meio de programação ótima de slots", "Capacidade aeroportuária e demanda" e "Alocação eficiente de recursos em aeroportos congestionados". No caso de Xiaowen Fu, os temas abordados são "Liberalização do transporte aéreo e alocação de faixas horárias nos aeroportos para o caso do nordeste da Ásia" e "Alocação ideal de rotas em um mercado aéreo liberalizante". Esses e outros temas poderão ser correlacionados na próxima etapa do trabalho.

CLUSTERIZAÇÃO

Para fins de análise de conteúdo, foi realizado primeiramente um agrupamento por meio do uso de clusters, de modo a identificar demais palavras-chave correlacionadas entre os estudos e, assim, aprofundar conceitos no âmbito micro. A clusterização é um método prático de seleção, já que o aparecimento mútuo de mesmas palavras em um documento fornece um indicativo sobre o direcionamento do tema e suas aplicações a outros conceitos relacionados (HAIR, 2009).

Figura 7 – Identificação de conceitos-chaves a partir da análise de clusters



Fonte: WoS (2020). Elaboração própria.

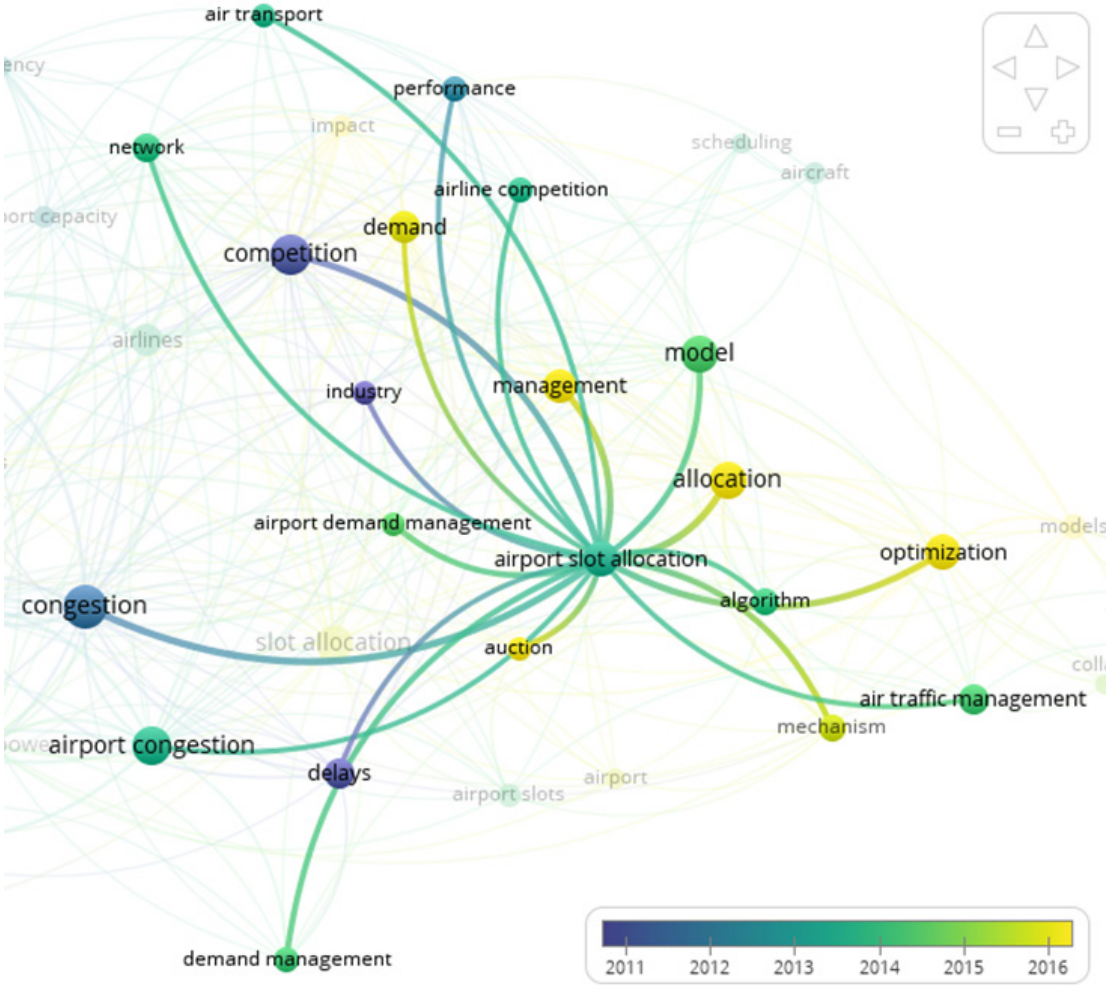
A análise foi realizada pelo programa VOSviewer, o qual selecionou as palavras-chave já anteriormente empregadas pelo WoS. A este filtro, aplicou-se um filtro mínimo de frequência (5 contabilizações) às publicações detentoras dessas palavras-chave e, após isso, realizou-se a clusterização de acordo com a co-ocorrência dessas palavras nos mesmos documentos.

Ao todo foram identificados 6 clusters, determinados pelas cores azul-escuro, azul-claro, vermelho, amarelo, verde e roxo. Para o cluster azul-escuro, considerado o mais relevante para a temática proposta deste estudo, foram identificados os seguintes conceitos: “air traffic flow management”, “air traffic management”, “airport”, “airport slot allocation”, “airport slots”, “algorithm”, “allocation”, “auction”, “collaborative decision making”, “game theory”, “management”, “mechanism”, “models”, “optimization”, “slot allocation”.

Ao avaliarmos o resultado de ocorrências dos conceitos “airport slots allocation” e “slots allocation”, o valor das frequências são de 13 e 17, respectivamente. Contudo, pelo fato dos estudos em que o conceito “airport slots allocation” apresentarem mais elos com outros conceitos, a hierarquização de força da rede deste conceito torna-se maior de acordo com os cálculos do software, possuindo, portanto, uma força de 37 para “airport slots allocation” e de 32 para “slots allocation”.

Ao avaliarmos a rede de conexões de “airport slots allocation” com outros conceitos de modo mais detalhado e aplicação conjunta de filtro temporal (sobre a data de publicação dos estudos que utilizaram este conceito), temos o seguinte resultado:

Figura 8 – Análise de “airport slots allocation” de acordo com a data de publicação



Fonte: WoS (2020). Elaboração própria.

Com corte temporal a partir de 2010, e sendo amarelo a cor mais recente e azul a cor que representa estudos mais defasados, com este resultado, podemos observar que o uso do conceito “airport slot allocation” possui grande parte de seu uso em meados de 2014. Com relação aos conceitos correlacionados mais recentes, a fronteira de pesquisa tem utilizado os seguintes termos: “demand”, “management”, “auction”, “optimization” e “mechanism”.

PRIMEIROS ARTIGOS ACADÊMICOS ANALISADOS

Após reunião inicial realizada dia 17/08/2020, foram consolidadas duas diretrizes principais para condução efetiva da revisão sistemática de literatura. A primeira delas foi a escolha de locais de referência em alocação de slots, no caso, América do Norte (preponderantemente a experiência americana) e Europa. A segunda diretriz consistiu em avaliar problemas já de comum conhecimento para especialistas do setor sendo eles os problemas de administração e distribuição de slots, entesouramento de slots (*baby sitting* ou slots de “gaveta”), *schedule padding* (alongamento de tempos de rota), *grandfathering*, leilões e métodos discricionários de alocação de slots.

Em linha com os direcionamentos apontados pela análise bibliométrica, em especifico pelos apontamentos feitos pelo corte temporal, optou-se por filtrar os artigos obtidos na etapa de pré-analise, reduzindo o escopo de análise bibliográfica de 241 artigos iniciais para, em princípio, 99 artigos. Observando os apontamentos do conselho científico e a relevância da janela temporal dos últimos 10 anos, este escopo final de obras ficou reduzido a 43 *papers* de alto poder de impacto[7]. A lista é apresentada no Quadro 2, a seguir.

7 Por limitações de acesso a algumas das obras, e duplicidade verificada na primeira tentativa exposta no plano de trabalho, reduziu-se o escopo para o conjunto doravante apresentado.

Quadro 2 – Lista de artigos selecionados na análise bibliográfica

Autores	Ano	Título	Revista
BENNELL; MESGARPOUR; POTTS	2011	Airport runway scheduling	4OR-A QUARTERLY JOURNAL OF OPERATIONS RESEARCH
CASTELLI; PESENTI; RANIERI	2011	The design of a market mechanism to allocate Air Traffic Flow Management slots	TRANSPORTATION RESEARCH PART C-EMERGING TECHNOLOGIES
DANIEL	2011	Congestion pricing of Canadian airports	CANADIAN JOURNAL OF ECONOMICS-REVUE CANADIENNE D ECONOMIQUE
MORISSET; ODONI	2011	Capacity, Delay, and Schedule Reliability at Major Airports in Europe and the United States	TRANSPORTATION RESEARCH RECORD
BERSTER; GELHAUSEN; WILKEN	2011	Business aviation in Germany: An empirical and model-based analysis	JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT
VAZE; BARNHART	2012	Modeling Airline Frequency Competition for Airport Congestion Mitigation	TRANSPORTATION SCIENCE
SWAROOP; ZOU; BALL; HANSEN	2012	Do more US airports need slot controls? A welfare-based approach to determine slot levels	TRANSPORTATION RESEARCH PART B-METHODOLOGICAL
ZOGRAFOS; SALOURAS; MADAS	2012	Dealing with the efficient allocation of scarce resources at congested airports	TRANSPORTATION RESEARCH PART C-EMERGING TECHNOLOGIES
FUKUI	2012	Do carriers abuse the slot system to inhibit airport capacity usage? Evidence from the US experience	JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT
BABIC; KALIC	2012	Airline route network expansion: Modelling the benefits of slot purchases	JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT
KATSAROS; PSARAKI	2012	Slot misuse phenomena in capacity-constrained airports with seasonal demand: the Greek experience	TRANSPORTATION PLANNING AND TECHNOLOGY
SCHUMMER; VOHRA	2013	Assignment of Arrival Slots	AMERICAN ECONOMIC JOURNAL-MICROECONOMICS
KAPPES; MERKERT	2013	Barriers to entry into European aviation markets revisited: A review and analysis of managerial perceptions	TRANSPORTATION RESEARCH PART E-LOGISTICS AND TRANSPORTATION REVIEW
PITA; BARNHART; ANTUNES;	2013	Integrated Flight Scheduling and Fleet Assignment Under Airport Congestion	TRANSPORTATION SCIENCE
MARTIN; RODRIGUEZ-DENIZ; VOLTES-DORTA	2013	Determinants of airport cost flexibility in a context of economic recession	TRANSPORTATION RESEARCH PART E-LOGISTICS AND TRANSPORTATION REVIEW

Autores	Ano	Título	Revista
CHURCHILL; LOVELL; MUKHERJEE; BALL	2013	Determining the Number of Airport Arrival Slots	TRANSPORTATION SCIENCE
ISRAEL; KEATING; RUBINFELD; WILLIG	2013	Airline Network Effects and Consumer Welfare	REVIEW OF NETWORK ECONOMICS
HAZLEDINE; BUNKER	2013	Airport size and travel time	JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT
ADLER; FU; OUM; YU	2014	Air transport liberalization and airport slot allocation: The case of the Northeast Asian transport market	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
COROLLI; LULLI; NTAIMO	2014	The time slot allocation problem under uncertain capacity	TRANSPORTATION RESEARCH PART C-EMERGING TECHNOLOGIES
LU; LIU	2014	Market opportunity analysis and evaluation of the expansion of air transport services across the Taiwan Strait	JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT
FUKUI	2014	Effect of slot trading on route-level competition: Evidence from experience in the UK	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
D'APICE; DE NICOLA; MANZO; MOCCIA	2014	Optimal scheduling for aircraft departures	JOURNAL OF AMBIENT INTELLIGENCE AND HUMANIZED COMPUTING
PERTUISET; SANTOS	2014	Primary auction of slots at European airports	RESEARCH IN TRANSPORTATION ECONOMICS
AVENALI; D'ALFONSO; LEPORELLI; MATTEUCCI; NASTASI; REVERBERI	2015	An incentive pricing mechanism for efficient airport slot allocation in Europe	JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT
SHENG; LI; XIAO; FU	2015	Slot auction in an airport network with demand uncertainty	TRANSPORTATION RESEARCH PART E-LOGISTICS AND TRANSPORTATION REVIEW
REITZES; MCVEIGH; POWERS; MOY	2015	Competitive Effects of Exchanges or Sales of Airport Landing Slots	REVIEW OF INDUSTRIAL ORGANIZATION
PYRGIOTIS; ODONI	2016	On the Impact of Scheduling Limits: A Case Study at Newark Liberty International Airport	TRANSPORTATION SCIENCE
GILLEN; JACQUILLAT; ODONI	2016	Airport demand management: The operations research and economics perspectives and potential synergies	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
GRUNEWALD	2016	Incentive-based slot allocation for airports	TRANSPORT RESEARCH ARENA TRA2016
CHUGH; GOLDSTEIN; LEWIS; LIEN; MINEHART; ROSE	2016	Economics at the Antitrust Division 2015-2016: Household Appliances, Oil Field Services, and Airport Slots	REVIEW OF INDUSTRIAL ORGANIZATION

Autores	Ano	Título	Revista
ZOGRAFOS; MADAS; ANDROUTSOPOULOS	2017	Increasing airport capacity utilisation through optimum slot scheduling: review of current developments and identification of future needs	JOURNAL OF SCHEDULING
WANG; TSUI; LIANG; FU	2017	Entry patterns of low-cost carriers in Hong Kong and implications to the regional market	JOURNAL OF AIR TRANSPORT MANAGEMENT
SCHUMMER; ABIZADA	2017	Incentives in landing slot problems	JOURNAL OF ECONOMIC THEORY
GRUNEWALD; KNABE; RUDOLPH; SCHULTZ	2017	Priority rules as a concept for the usage of scarce airport capacity	20TH EURO WORKING GROUP ON TRANSPORTATION MEETING, EWGT 2017
RIBEIRO; JACQUILLAT; ANTUNES; ODONI; PITA	2018	An optimization approach for airport slot allocation under IATA guidelines	TRANSPORTATION RESEARCH PART B-METHODOLOGICAL
MIRANDA; OLIVEIRA	2018	Airport slots and the internalization of congestion by airlines: An empirical model of integrated flight disruption management in Brazil	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
BALL; BERARDINO; HANSEN	2018	The use of auctions for allocating airport access rights	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
GUIOMARD	2018	Airport slots: Can regulation be coordinated with competition? Evidence from Dublin airport	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
VALDES; GILLEN	2018	The consumer welfare effects of slot concentration and reallocation: A study of Mexico City International Airport	TRANSPORTATION RESEARCH PART A-POLICY AND PRACTICE
PICARD; TAMPIERI; WAN	2019	Airport capacity and inefficiency in slot allocation	INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ORGANIZATION
YE; LI; BAI; ZHENG	2019	Performance Comparing and Analysis for Slot Allocation Model	INFORMATION
FAIRBROTHER; ZOGRAFOS; GLAZEBROOK	2020	A Slot-Scheduling Mechanism at Congested Airports that Incorporates Efficiency, Fairness, and Airline Preferences	TRANSPORTATION SCIENCE

III.3 – AVALIAÇÃO DOS ARTIGOS ELENCADOS

O gerenciamento da demanda aeroportuária é um tema que consiste em análises e intervenções que buscam limitar o número de vôos programados em aeroportos movimentados, em especial nas horas de pico.

De acordo com Pita, Barnhart e Antunes (2013), essas intervenções se enquadram conceitualmente em duas categorias. A primeira trata por realizar abordagens econômicas, as quais envolvem mecanismos baseados em avaliações de sistemas de mercado baseadas em preços, tais como preços de congestionamento e leilões de slots. Já a segunda consiste na avaliação de abordagens administrativas, as quais, por sua vez, envolvem ajustes não monetários nos horários dos vôos aeroportuários impostos por uma entidade de coordenação de slots designada.

Enquanto a primeira categoria tem recebido atenção significativa na literatura de pesquisa econômica e operacional, na prática, as medidas de gestão da demanda existentes são majoritariamente baseadas em abordagens administrativas.

Dentre as técnicas, o principal mecanismo de gerenciamento da demanda atualmente em uso é o processo de coordenação de horários desenvolvido pela Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA). Com pequenas variações dependendo da localização geográfica e dos regulamentos locais ou regionais (por exemplo, na Europa), este processo, com diretrizes e regras prioritárias essencialmente idênticas, é atualmente aplicado em 175 aeroportos coordenados (“Nível 3”) em todo o mundo, incluindo a grande maioria dos mais movimentados fora dos Estados Unidos. Na Europa, por exemplo, o processo é obrigatório para os aeroportos coordenados e impulsionado pela regulamentação da UE (Pita, Barnhart e Antunes, 2013).

De modo a sintetizar as avaliações realizadas neste brevíssimo contexto apresentado, foi realizada a presente revisão semi-sistemática de literatura.

A avaliação das 43 obras elencadas para este estudo foi concentrada na identificação de conceitos relevantes e amplamente utilizados na literatura internacional, identificados após análise de conteúdo. Por se tratar de diferentes metodologias e campos de estudo, de modo a facilitar a identificação dos conceitos centrais às obras avaliadas, foi ainda sistematizada uma avaliação em meta-categorias, a saber: 1) Prioridade de alocação; 2) Comparação agendado x prática; 3) Práticas monopolítisticas; 4) Avaliação de custos; 5) Avaliação de infraestrutura; 6) Leilão.

A primeira categoria, “Prioridade de alocação”, consistiu na identificação dos objetivos primários relatados pelos autores, que em diferentes métodos, realizaram abordagens que permitiam, seja por simulações ou avaliações históricas, determinar melhorias para o congestionamento dos aeroportos.

A categoria “Comparação agendado x prática” foi responsável por concentrar as obras que de modo objetivo faziam comparações sobre agendamentos e práticas executadas.

A terceira categoria, “Práticas monopolísticas”, por sua vez, foi a responsável por avaliar os textos que remetiam seus estudos através da ótica de falhas de mercado, seja pela avaliação de concentração de mercado, avaliações oligo / monopolíticas.

A quarta categoria, “Avaliação de custos”, consistiu na determinação explícita de diversos custos relacionados às avaliações de custos relativos aos atrasos, espera e cancelamentos de vôo entre outros.

De modo análogo, a categoria de “Avaliação de infraestrutura” consistiu em concentrar as avaliações de custos relacionados à expansão/análise da infraestrutura existente nos aeroportos.

Por fim, a categoria “Leilão” avaliou sistemas de leilão, existentes ou não, e que são sugeridos como alternativa para o problema de *grandfathering.*

Abaixo segue a relação comparada na tabela na sequência uma breve descrição dos textos escolhidos:

Tabela 1 – Tabela de revisão semi-sistemática: conceitos, aplicações e resultados

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Prioridade de alocação	Picard, Tampieri & Wana, 2017	alocação de slots de partidas de voo quando os viajantes têm preferência para partir em horários de pico	Europa (diversos)	aeroportos privados têm incentivos para alocar diferentes tipos de slots (pico vs. fora de pico) às companhias aéreas que competem nos mesmos mercados de destino	o aeroporto privado é capaz de criar um diferencial de qualidade atribuindo voos concorrentes a diferentes horários de pico e fora do pico	aeroportos privados têm incentivos para manter os horários de pico sem uso quando são servidos por companhias aéreas concorrentes
Prioridade de alocação	Vaze & Barnhart, 2012	alocação de slots e competição via frequência aérea	EUA (diversos)	Uma pequena redução nos slots alocados em um aeroporto congestionado resultou em uma grande redução (mais de 40%) nos atrasos médios de passageiros	as estratégias de redução de slots também são atraentes do ponto de vista do bem-estar social geral	-
Prioridade de alocação	Fairbrother et al., 2019	alocação de slots pode seguir modelo de prioridade (por histórico e novos entrantes) de preferência das empresas	Teórico	a justiça de uma programação de slots pode, em quase todos os casos, ser muito melhorada com apenas pequenos aumentos no deslocamento total de uma programação	alocar slots para grupos de prioridade mais alta restringe muito os slots que podem ser alocados para grupos de prioridade mais baixa, e também alocar slots para grupos menores de solicitações reduz as oportunidades de troca de slots	-
Prioridade de alocação	Grunewald, 2016	alocação de slots pode seguir modelo de prioridade por pontualidade	Teórico	os benefícios em eficiência de recursos e estabilidade de rotação são claramente observáveis	a priorização baseada no desempenho orientada para o veículo nas operações é adequada para evitar qualquer propagação de atraso secundário e para aumentar a justiça do sistema	-
Prioridade de alocação	Grunewald et al., 2017	alocação de slots pode seguir modelo *first in, first out*	Europa (diversos)	O caminho para otimizar o uso da escassa infraestrutura aeroportuária também pode ser seguido através da abordagem de priorização.	há vantagens econômicas em comparação com o procedimento atual, no qual os tempos de espera ocorrentes são distribuídos entre todos os usuários.	-
Prioridade de alocação	Castelli et al., 2011	alocação de slots pode seguir modelo *first in, first out*	Europa (diversos)	Dois exemplos computacionais baseados em dados reais indicam que a solução baseada no mercado permite que as companhias aéreas participantes diminuam significativamente seus custos gerais relacionados a atrasos em relação à alocação do FIFO.	Os voos de alto valor podem reduzir seus atrasos adquirindo recursos, enquanto os voos de baixa prioridade podem ser reembolsados pelos recursos que abandonaram.	a eficiência alocativa é maximizada tanto do ponto de vista do bem-estar social quanto do mercado

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Prioridade de alocação	Churchill et al., 2013	problema de determinação dos níveis de controle de slots	EUA (diversos)	Há uma certa atratividade na simplicidade política de declarar um único número de slots para cada período de tempo, e isso reduz muito o espaço de decisão dentro do qual esse número seria escolhido	responder a valores de slots dependentes do tempo (para os quais há ampla evidência) e mecanismos de recuperação de enfileiramento, ambos muito atraentes	
Comparação agendado x prática	Ye et al., 2019	alocação de slots em horários de pico	China (diversos)	aumento da quantidade de deslocamento de slots de forma apropriada pode reduzir a dificuldade média de implementação de mecanismos de controle dos mesmos	uso de modelos multi-objetivos e pesos para prioridades de dificuldades contribui para minimização dos custos de rearranjo dos slots	
Comparação agendado x prática	Katsaros & Psaraki, 2012	comparação horários agendados e utilizados dos slots	Grécia (diversos)	Os estudos comprovaram que o congestionamento dos 10 aeroportos gregos analisados não deriva propriamente da falta de infraestrutura, mas do mal-uso de slots, o que leva a um atraso entre o horário do voo pretendido e o efetivamente utilizado para além dos limites admitidos como razoáveis.	O uso de "zonas tampão" ("*buffer zones*") nos horários de pico, por exemplo, pode ajudar a suavizar os atrasos.	Número de slots pode ser reduzido ao ponto de a capacidade não ser desperdiçada e os atrasos não ultrapassarem níveis razoáveis.
Comparação agendado x prática	Sheng et al., 2015	leilão de slots: eficiência teoria x prática	China (Beijing, Shanghai e Guangzhou)	Leilão é inferior aos outros dois esquemas (alocação ex ante e ex post) quando há pouca flutuação na demanda, enquanto que o sistema baseado em leilão é mais eficaz quando há incerteza substancial na demanda.	A realização de leilões com algumas faixas horárias de *grandfathered* pode melhorar o bem-estar social, mas o efeito marginal pode diminuir rapidamente	regulador deve escolher cuidadosamente o número de slots sob o regime de *grandfathering* a serem leiloadas, já que a aquisição de slots de usuários atuais pode causar interrupções nas operações das companhias aéreas e pode incorrer em certos custos de regulamentação/ transação.
Comparação agendado x prática	Ribeiro et al., 2018	otimização dos slots: aplicação de modelos matemáticos multiobjetivo	Portugal (Madeira e Porto)	modelo proposto pode melhorar a eficiência da prática atual, fornecendo alocações de slots que atendam melhor às solicitações de slots das companhias aéreas, reduzindo significativamente o deslocamento de vôos que são necessários para acomodar todas as solicitações.	melhora os resultados da alocação de slots, reduzindo o deslocamento experimentado pelas companhias aéreas em cerca de 4,5% e 27% nos dois aeroportos considerados	-

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Comparação agendado x prática	Pyrgiotis & Odoni, 2016	otimização dos slots: aplicação de *scheduling limits* em um aeroporto congestionado	EUA (Newark)	a economia de atrasos locais decorrente do uso de tais *scheduling limits* no EWR pode chegar até 20% para chegadas e 50% para partidas em dias movimentados; assim como poderia se ter uma redução de 20% nos atrasos da EWR que se propagam para o resto dos aeroportos dos EUA	modificações relativamente pequenas dos horários atuais poderiam levar a uma suavização da demanda em alguns dos aeroportos de maior movimentação nos Estados Unidos	Minimização do deslocamento de voo preserva conexões e auxilia a manutenção do cronograma nos atrasos locais e em toda a rede
Comparação agendado x prática	Zografos, Salouras, Madas, 2012	otimização dos slots: minimização da diferença entre os slots solicitados e os slots que lhes são atribuídos	Grécia (Herakleio, Chania e Rodes)	modelo proposto introduz melhorias na eficiência de alocação interna do mecanismo baseado na IATA sem buscar qualquer desvio do regime de alocação de slots existente	demonstra que há grande espaço para melhoria da eficiência do resultado da alocação atual em uma faixa entre 14% e 95%.	-
Comparação agendado x prática	Zografos, Madas, Androutsopoulos, 2016	otimização dos slots: minimização da diferença entre os slots solicitados e os slots que lhes são atribuídos	Europa (diversos)	não há consenso sobre a capacidade da pista que deve ser usada como um valor de capacidade de referência para derivar a medida de capacidade declarada	modelos de programação de slots devem ser enriquecidos com justiça e equidade de alocação, utilização de outros recursos e considerações ambientais.	alocação de slots alternativos, incluindo várias medidas de aceitabilidade e níveis de tolerância contra deslocamentos de horários.
Comparação agendado x prática	Schummer & Vohra, 2013	redistribuição de slots de chegada	EUA (diversos)	O mecanismo atualmente usado satisfaz a condição de incentivos relacionada ao relato de tempo de chegada viável, mas não satisfaz os direitos de propriedade	uma companhia aérea tem o direito de redistribuir qualquer um de seus voos dentro de sua própria parte do horário de pouso e que as companhias aéreas têm o direito de negociar com outras companhias aéreas por meio do *Slot Credit Substitutions* (SCS).	-
Práticas monopolíticas	Chugh et al., 2016	análise de concentração de slots e práticas monopolistas	EUA (Newark, LaGuardia e JFK)	os incentivos de gestão de congestionamento de uma transportadora dominante deveriam ser vistos como uma justificativa de eficiência para um aumento na participação de mercado por parte de um monopolista.	análise mostrou como as mudanças no número de companhias aéreas que servem um determinado destino a partir de Newark, LaGuardia, e JFK afetavam as tarifas de Newark	-
Práticas monopolíticas	Adler et al, 2014	análise de concentração de slots e práticas monopolistas	China (diversos)	os resultados sugerem que o sistema de alocação de slots de aeroporto tem efeitos colaterais significativos	aconselhável que os governos formulem pacotes de liberalização e políticas de alocação de slots em aeroportos em conjunto	ganhos de bem-estar são derivados de maior frequência após a liberalização, o que aumenta a qualidade do serviço e, portanto, a utilidade para o consumidor

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Práticas monopolítisticas	Wang et al., 2016	estímulos das empresas *low-cost* na operação em determinadas rotas	Ásia (diversos)	entrantes *low-cost* têm dificuldade em competir com as empresas maiores, já mais consolidadas no mercado, as quais detém slots segundo o modelo do *grandfather rights*	, constatou-se que as novas entrantes *low-cost* não competem com as empresas mais estabilizadas no mercado, o que sugere a criação de um mercado próprio a elas, provavelmente em razão do preço	-
Práticas monopolísticas	Gillen et al., 2016	gestão da externalidade: gerenciamento de demanda	Diversos	gerenciamento da demanda depende de características de mercado como (i) a internalização do atraso pelas companhias aéreas, (ii) o poder de mercado no aeroporto, (iii) a localização e a importância do aeroporto nas redes de *hub-and-spoke* das companhias aéreas e (iv) as informações disponíveis para o legislador.	amplo consenso de que a tarifação de congestionamento pode corrigir externalidades do congestionamento aeroportuário, mas o desenho de qualquer esquema de preços se complica pela relação estratégica vertical entre aeroportos e companhias aéreas.	Fatores como concentração de mercado, estrutura de mercado, poder de mercado e a localização e importância de um aeroporto nas redes de *hub-and-spoke* das companhias aéreas impactam os incentivos de internalização de atrasos por parte das companhias aéreas e, portanto, o estabelecimento de tarifação de congestionamento
Práticas monopolísticas	Reitzes et al., 2014	redistribuição de slots de chegada e práticas monopolistas	Teórico	Quando os custos fixos no nível da rota são baixos, a redução da concentração da propriedade de slots leva a aumentos gerais no bem-estar social e no excedente do consumidor, embora menos rotas sejam atendidas	Sob custo fixo na rota baixo, a concentração de slots gera efeitos negativos para a sociedade ao reduzir o bem-estar social e o excedente do consumidor	Entretanto, quando considerado custo fixo significativo e conexões, os resultados podem não se manter. Portanto, o mercado deve ser entendido como um todo para inferir os resultados de uma concentração de slots
Práticas monopolísticas	Fukui, 2014	transferências de slots e as variações de competitividade: avaliação de parceiras e *codeshares*	Alemanha (diversos)	A transferência de slots entre companhias rivais pode ter um efeito inusitado de reduzir a rivalidade entre elas, induzindo comportamentos de tolerância e respeito mútuos	os dados não foram conclusivos a propósito de se essa prática contribui significativamente para um aumento do número de rotas das companhias aéreas em geral	dados sugerem que a transferência de slots entre companhias parceiras tem aumentado a rivalidade entre elas.
Práticas monopolísticas	Israel et al., 2013	avaliação dos efeitos de parcerias entre as cias aéreas sobre a qualidade do serviço	EUA	A dinâmica do tráfego deve incluir não só fusões e aquisições entre companhias, mas também parcerias, transferências de slots, joint ventures, etc.	Concentrações possuem efeitos positivos sobre o impacto positivo na qualidade.	-

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Práticas monopolísticas	Fukui, 2012	avaliação dos efeitos de *slot hoarding*	EUA (diversos)	O tamanho das aeronaves aumenta à proporção do número de linhas aéreas que são designadas à companhia.	Aeroportos internacionais, rotas mais longas, o poder aquisitivo das pessoas de determinada localidade, dentre outros são fatores, tendem a aumentar o número das aeronaves.	Mesmo com transferência de slots, práticas oportunistas como *slot hoarding* podem imperar no mercado, já que obtenção de dados é dependente de várias fontes, algumas das quais providenciadas pelas próprias cias aéreas.
Práticas monopolísticas	Kappes & Merkert, 2013	análise de concentração de slots e práticas monopolistas: percepção dos gerentes das cias aéreas sobre barreiras de entrada	Europa (diversos)	gerentes de companhias aéreas ainda consideram grande o número de barreiras à entrada como eficazes	a maioria das dez principais barreiras efetivas de entrada de 1998 ainda são consideradas barreiras muito eficazes em 2010, e algumas novas barreiras efetivas à entrada surgiram neste ínterim	-
Práticas monopolísticas	Valdesa & Gillen, 2018	otimização dos slots: aplicação de modelos matemáticos multiobjetivo (trade-off entre agendamento e demanda das cias e incentivos para cumprimento dos agendamentos)	México (diversos)	a frequência equilibrada leva a tarifas aéreas mais baixas; um aumento na participação das companhias aéreas aumenta as tarifas aéreas e uma diminuição na concentração de slots no aeroporto não afeta as tarifas aéreas	realocação de slots para empresas de *low-cost* não melhorou o bem-estar do consumidor: o resultado final depende da atual distribuição (concentração) de slots, quais rotas perdem serviço e quais rotas ganham serviço de qual companhia aérea	-
Avaliação de custos	Schummer & Abizada, 2017	avaliação de atrasos, custos de espera e cancelamentos de vôo	Diversos países	o mecanismo de reprogramação da FAA não seria totalmente Pareto-eficiente	cancelamentos criam repercussões positivas para outras companhias aéreas e melhoram o bem-estar social total	regras formuladas no estudo podem incentivar que as empresas aéreas executem e informem prontamente os cancelamentos de vôo
Avaliação de custos	Swaroop et al., 2012	benefícios e custos do controle por slots	EUA (diversos)	economia líquida de tempo dos passageiros em decorrência do controle por slots é maior, em alguns casos, para o cenário único de negócios, enquanto em outros casos, os benefícios são maiores no cenário em que só se considera viagens a lazer	implementação gradual em aeroportos pilotos de menor risco e posteriormente em outros aeroportos mais congestionados	-
Avaliação de custos	Babic & Kalic, 2012	estimativa dos valores dos slots para mercado secundário	Europa (sem identificação)	Os resultados do modelo apresentam o novo cronograma de vôos (*flight schedule*), os anos necessários para recuperar o gasto inicial na compra dos novos slots e o número de conexões potenciais que a empresa aérea poderia realizar se os novos slots fossem introduzidos.	As soluções são viáveis de acordo com a disponibilidade de aeronaves para os novos vôos, o lucro realizado para uma companhia aérea e o período de pagamento aceitável para os slots.	Resultados limitados aos modelos *hub-and-spoke*. Ele pode ser usado para avaliar o impacto da mudança de lucro anual para uma taxa de desconto considerando a vontade da companhia aérea de pagar pelas faixas horárias no mercado secundário.

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Avaliação de custos	Daniel,2011	otimização dos slots: *tradeoff* entre *layover*, conexão e atrasos na fila ; tarifação de congestionamento	Canadá (diversos)	As restrições dos slots não conseguem eliminar este congestionamento do aeroporto.	Tarifação de congestionamento reduz o custo social nas condições de tráfego atuais e produz ganhos substanciais ao utilizar a capacidade existente de forma mais eficiente e ao adiar os gastos de capital em novas pistas.	as companhias aéreas permanecem livres para voar para qualquer lugar a qualquer momento, desde que estejam dispostas a pagar as taxas e experimentar os atrasos.
Avaliação de custos	Pita, Barnhart e Antunes, 2013	benefícios e custos do controle por slots	Europa (diversos)	O modelo maximiza os lucros esperados da cia aérea levando em consideração o congestionamento do aeroporto (atrasos nas chegadas), a concorrência das companhias aéreas e as questões de colaboração das companhias aéreas.	O modelo se aplica a uma rede de voos diretos e únicos e a um determinado período de planejamento (por exemplo, um dia ou uma semana), cada dia dividido em períodos de demanda (manhã, tarde, noite etc), e cada período de demanda dividido em janelas de tempo de intervalo (por exemplo, 15 minutos).	-
Avaliação de custos	Guiomard, 2017	benefícios e custos do controle por slots	Dublin	redução do custo do congestionamento deve ocorrer desde que o ganho de eficiência não seja dissipado pela alocação de slots para serviços menos valiosos	custos de transação da aplicação das regras de slots podem ser subestimados, especialmente quando surgem divergências sobre a atribuição de capacidade entre companhias aéreas ou entre companhias aéreas e aeroportos	capacidade da pista pode ser substancialmente aumentada por melhorias de eficiência feitas por operadoras, aeroportos e ATC, adiando gastos com infraestrutura até que não possam mais ser evitados
Avaliação de custos	Miranda e Oliveira, 2018	benefícios e custos do controle por slots: *slot hoarding* e internalização de congestionamento	Brasil (Congonhas)	Cias aéreas estrategicamente gerenciam o trade-off entre atrasos e cancelamentos e empregam o *schedule padding*	Slots podem fortalecer a internalização do congestionamento; aquisição de um considerável número de slots pode induzir ao *slot hoarding* pelas cias dominantes	Redução, por parte do regulador, da capacidade horária de slots no aeroporto pode moderar o efeito de internalização do congestionamento
Avaliação de infraestrutura	Lu & Liu, 2014	Avaliação dos parâmetros de decisão, das companhias aéreas e dos Estados para expansão dos serviços de transporte de passageiros	Taiwan	Companhias aéreas tendem a preferir aeroportos próximos de cidades com condições especiais, tais como economia, negócios, política, transporte, turismo, etc	redução do número de empresas que podem operar determinadas áreas pode ser interessante para reduzir o número de voos duplicados e as ameaças de competição o que pode aumentar o número de passageiros por voo	-

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Avaliação de infraestrutura	Berster, Gelhausen & Wilken, 2011	desafogamento de demanda de aeroportos congestionados por aeroportos satélites	Alemanha (diversos)	falta de infraestrutura em aeroportos satélites	o aumento da participação de aeroportos satélites no desafogamento de aeroportos maiores pode ser resolvido com aumento de infraestrutura, tais como o comprimento da pista ou infraestrutura técnica	-
Avaliação de infraestrutura	Martín, Rodríguez-Déniz & Voltes-Dorta, 2013	eficiência econômica dos custos operacionais de capital dos aeroportos	Diversos países	planejamento e o desenvolvimento de aeroportos de baixo custo estão ligados às exigências de infraestrutura significativamente menores do que as das demais companhias aéreas (*legacy carriers*).	A flexibilidade de custos diminui com a escala de produção, dadas as significativas mudanças de capacidade experimentada pelos aeroportos de grande porte, isto é, quanto maior nível de terceirização maior a redução da flexibilidade de custos, contradizendo assim a literatura existente.	-
Avaliação de infraestrutura	Bennell, Mesgarpour & Potts, 2011	otimização das pistas dos aeroportos	EUA e Europa (diversos)	refinamento do *wake-vortex* pode aumentar rendimento da pista	tomada de Decisão Colaborativa (CDM) com antecedência auxiliaria os controladores a otimizar ATP e ALP	há maior atividade de pesquisa na programação de pistas de aeroportos nos EUA em comparação com a Europa
Avaliação de infraestrutura	Morisset & Odoni, 2011	otimização das pistas dos aeroportos: métricas de capacidade (visual x instrumentos)	EUA e Europa (diversos)	há diferenças substanciais da medida de capacidade ótima do aeroporto quando comparadas apllicadas as regras de voos por instrumentos (IFR) x regras visuais de voos	As capacidades declaradas dos aeroportos europeus declarada nos sistemas é próxima aos dos EUA; as capacidades ótimas dos EUA são muito maiores do que as capacidades declaradas de seus congêneres europeus	apesar de geometrias semelhantes, os procedimentos VFR são geralmente usados por uma fração muito elevada do tempo nos aeroportos dos EUA.
Avaliação de infraestrutura	Hazledine & Bunker, 2013	otimização dos slots: avaliação de tempo em terra (*turnaround*) e tamanhos de aeroportos	Diversos	cias aéreas irão incorporar previsões realistas do tempo da aeronave em terra em seus horários publicados;	tempo de solo depende positivamente do tamanho do aeroporto, bem como de outros fatores, isto é, aeroportos maiores geram deseconomias de escala no tempo	O valor do tempo adicional é significativo em comparação com as receitas operacionais dos aeroportos e aos custos de congestionamento de slots em grandes aeroportos

Metacategoria	Autores	Conceitos	Aplicação	Resultados		
Leilão	Avenali et al., 2015	precificação de slots: mercado primário e secundário	Teórico	modelo de precificação de slots deve incluir base de custos relacionados aos serviços elementares, tais como: i) custos de pouso ou decolagem; os custos das instalações aeroportuárias para processamento de passageiros; monitoramento de ruído e medidas de redução; iv) os custos das medidas de prevenção ou mitigação da poluição do ar	Venda no mercado secundário pode ser feita de 3 formas: i) pagar o respectivo preço de incentivo ao aeroporto que fornece a faixa 30 e que a utiliza; ii) não pagar o preço de incentivo e devolver o slot para o coordenador do aeroporto; iii) trocar slots com uma transportadora diferente, pagando assim o preço de incentivo pelo slot adquirido para o aeroporto em questão, enquanto deixa de pagar pelo slot liberado	contestabilidade do mercado secundário de slots: i) as companhias aéreas podem manter slots para reduzir a concorrência; ii) potenciais compradores e vendedores não se encontram por falta de informação e transparência; iii) os slots têm o valor opcional de dar às companhias aéreas flexibilidade em relação a futuros desenvolvimentos de rede; iv) as companhias aéreas não podem negociar devido à incerteza sobre a estabilidade do regime de gerenciamento de slots.
Leilão	Ball, Berardino & Hansen, 2018	revisão da sistemática de leilões de slots	EUA (diversos)	a demanda programada tem sido constantemente autorizada a exceder a oferta e o mercado secundário não promove a redistribuição de slots	adoção de um sistema de leilão combinatório, para slots primários, a serem arrendados às companhias aéreas que os arrematarem por período determinado	-
Leilão	Pertuiset & Santos, 2014	substituição gradativa do sistema de *grandfathering* pelo sistema de leilões primários de slots	Europa (diversos)	a alocação primária de slots deveria se dar por meio do mecanismo de leilão Vickreye-Clarkee-Groves (VCG). Isso aconteceria na proporção anual de 10% dos slots, levando à superação do modelo de uso histórico de slots (*grandfathering*) no período de 10 anos.	VCG poderia promover eficiência na alocação, desde que o dia seja dividido em períodos efetivos (por exemplo, períodos de 1h em horários de pico e de 2h em horários fora de pico) e tanto as empresas aéreas quanto os aeroportos têm incentivos para participar.	-
Comparação agendado x prática	D'apice et al., 2014	otimização dos slots: aplicação de modelos matemáticos multiobjetivo (taxa de transferência e vortex size)	Itália (Malpensa)	a implementação de um método para misturar chegadas com decolagens a fim de maximizar o rendimento da pista compartilhada, e o uso de um procedimento de troca muito simples para realizar o aeroporto de múltiplas pistas	melhoria do tempo de decolagem no aeroporto aplicado (Malpensa)	-
Comparação agendado x prática	Corolli, Lulli e Ntaimo, 2014	otimização dos slots: aplicação de modelos matemáticos multiobjetivo (trade-off entre agendamento e demanda das cias e incentivos para cumprimento dos agendamentos)	Europa (diversos)	Diferenças entre os resultados nominais (declarados) e os efetivamente calculados pelo modelo estocástico	valores de capacidade dos aeroportos podem ser obtidos a partir de suas soluções ideais, isto é, a capacidade é dependente do tempo e pode variar ao longo do dia, comportando mais soluções para cumprimento dos slots	Análise é realizada de forma efetiva com considerar as preferências das cias aéreas

PRIORIDADE DE ALOCAÇÃO

O artigo de Churchill et al. (2013) se preocupa com o problema de determinação dos níveis de controle de slots, levando em consideração o fato de que a determinação de slots é um mecanismo de longo prazo que é afetado diariamente por congestionamentos de curto prazo. Três formulações são apresentadas e cada uma forneceu diferentes vantagens e desvantagens em relação aos dados de entrada e suposições. As formulações diferem em suas propriedades computacionais, precisão e capacidade de oferecer suporte a análises paramétricas.

Castelli et al. (2011) assumiram que as companhias aéreas têm interesse em pagar por reduções de atraso ou em receber compensação por aumento de atraso. Os autores exploram os denominados programas *Collaborative Decision Making* (CDM). A ideia do CDM é mudar de um tomador de decisão central para ferramentas de suporte de decisão em tempo real que auxiliam os gerentes de tráfego e centros operacionais de companhias aéreas a tomar as melhores decisões colaborativas.

Com relação ao mercado americano, Vaze e Barnhart (2012) modelaram explicitamente a competição de frequência aérea e propuseram mecanismos para alcançar horários lucrativos de modo a atender a demanda dos passageiros e reduzir os atrasos. O artigo contempla todo o histórico de desregulamentação das companhias aéreas domésticas dos EUA desde 1978. Além da tarifa, os autores mostram que a frequência do serviço se tornou a arma competitiva mais importante à disposição de uma companhia aérea.

Os autores avaliaram diferentes formas de gestão estratégica da demanda ao modelar explicitamente os efeitos da competição de frequência. No primeiro experimento, avaliaram os impactos da etapa de determinação de slots em termos de lucros da companhia aérea e passageiros transportados, variando o número total de slots alocados. No segundo experimento, para um número fixo de slots totais, focaram no problema da alocação de slots e avaliaram os impactos de duas estratégias simples e diferentes de alocação de slots.

Os autores propuseram um modelo teórico de jogos para competição de frequência de companhias aéreas sob restrições de slots. O modelo é resolvido para obter um equilíbrio de Nash usando uma abordagem de otimizações recursivas, em que otimizações individuais são realizadas usando uma técnica baseada em programação dinâmica.

Picard, Tampieri e Wana (2017) estudam a alocação de slots administrados por coordenadores públicos e privados. Comparativamente, mostram que os aeroportos privados podem restringir seu fornecimento de slots de pico a níveis abaixo da capacidade total, incentivando a concorrência das companhias aéreas para mesmos destinos em outros horários.

Já Grunewald (2016; 2017) avalia as possibilidades de aumentar a eficiência do uso de slots, alterando os métodos de alocação de slots através de um sistema de prioridades. Em seu primeiro artigo, o autor avalia prioridades pré-selecionadas e ranqueadas para companhias aéreas mais pontuais. No segundo, o autor, verifica se a alocação de slots pode seguir o modelo "*first in, first out*", utilizando como base de evidência dados de aeroportos na Europa (diversos). Como conclusões, verifica que há vantagens econômicas em comparação com o procedimento atual, minimizando os tempos de espera distribuídos entre todos os usuários.

De modo semelhante, Fairbrother et al. (2019) propôs um mecanismo de dois estágios para a programação de slots em aeroportos congestionados. O mecanismo considera objetivos de eficiência e justiça e incorpora as preferências das companhias aéreas na alocação do deslocamento total associado aos voos de cada companhia. A primeira etapa do mecanismo constrói um cronograma de referência que seja justo para as companhias aéreas participantes. Na segunda etapa, as empresas aéreas especificam como o deslocamento que lhes é atribuído na tabela de referência deve ser distribuído entre suas solicitações. O mecanismo então ajusta o cronograma de referência justo para atender o maior número possível dessas preferências. O desenvolvimento e implementação do mecanismo de programação de slots proposto é demonstrado usando dados reais de um aeroporto coordenado e dados de preferência de deslocamento simulados.

COMPARAÇÃO AGENDADO X PRÁTICA

No trabalho de Corolli, Lulli e Ntaimo (2014), os autores desenvolveram dois modelos de programação estocástica para o problema de alocação de slots de tempo, atribuindo simultaneamente faixas horárias em vários aeroportos,

considerando a coerência entre a faixa horária de partida no aeroporto de origem e a faixa horária de chegada no aeroporto de destino de cada voo.

No trabalho de D'apice et al. (2014) é apresentado um modelo matemático para melhorar o sistema de planejamento de partidas de aeronaves. O objetivo é maximizar o desempenho do aeroporto, minimizar atrasos nas operações de pista e para apoiar o trabalho do controlador aéreo. Os resultados das simulações foram discutidos e aplicados ao caso de Malpensa (Milão).

Schummer e Vohra (2013) estudaram incentivos de declaração de atraso para o mercado americano, o qual motiva cada companhia aérea a liberar prontamente qualquer slot que se torne inutilizável por ela. Apesar de haver manipulação por parte das companhias aéreas, as quais podem reter slots de pouso que não podem usar, o estudo mostra a importância de formalizar e distinguir vários conceitos de incentivos à luz dos procedimentos atuais da FAA. Como aplicações, os resultados mostram que é possível melhorar os atrasos do sistema de duas formas. A primeira consiste no direito de reatribuir qualquer um de seus voos dentro de sua própria parte do horário de pouso, já o segundo ao direito de negociar com outras companhias aéreas por meio do *Slot Credit Substitutions* (SCS).

Ye et al. (2019) estudam o problema da programação de slots para fornecer uma solução ótima da capacidade disponível. O objetivo deste estudo é verificar se a dificuldade de implementação pode ser usada em um modelo de alocação de slots como um novo mecanismo para enfraquecer ligeiramente os *grandfathering rights*, utilizando-se de um modelo de programação linear projetado para comparar e analisar o deslocamento, a dificuldade de implementação e a prioridade com diferentes pesos.

Katsaros e Psaraki (2012), por sua vez, realizam a comparação horários agendados e utilizados dos slots. Os estudos comprovaram que o congestionamento dos 10 aeroportos gregos analisados não deriva propriamente da falta de infraestrutura, mas do mal-uso de slots, o que leva a um atraso entre o horário do voo pretendido e o efetivamente utilizado para além dos limites admitidos como razoáveis. O uso de "zonas tampão" ("*buffer zones*") nos horários de pico, por exemplo, pode ajudar a suavizar os atrasos. Adicionalmente, o número de slots pode ser reduzido ao ponto de a capacidade não ser desperdiçada e os atrasos não ultrapassarem níveis razoáveis.

Sheng et al. (2015) realizam um diagnóstico das diversas regras envolvendo a alocação de slots na China, com enfoque nos aeroportos de Beijing, Shanghai e Guangzhou. Para tanto, faz avaliações dos mecanismos de leilão primário e secundário, da regra do "*use it or lose it*", e sua potencial ineficiência, bem como registra casos em que slots foram negociados, e casos em que houve grande resistência para a implantação do sistema de leilões, ao argumento da inexistência de experimentos prévios.

Há, assim, uma identificação de três mecanismos básicos. O primeiro é através do "leilão de slots": as companhias aéreas disputam por slots adicionais através de um leilão eficiente, no qual os slots são alocados às companhias aéreas que mais os valorizam. O segundo é através do que os autores chamam de "alocação eficiente de slots ex-ante": um regulador/planejador de política pública aloca slots extras às companhias aéreas para maximizar o bem-estar social esperado e assim alcançar eficiência *ex ante*. Por fim, o terceiro esquema é denominado alocação eficiente de slots *ex post*: caso de referência hipotético no qual o regulador/planejador da política pública conhece a demanda futura e, portanto, aloca slots para as companhias aéreas para maximizar o bem-estar social. Como resultado, o benefício social é sempre maximizado *ex post*.

Os resultados do estudo mostram que o leilão é inferior aos outros dois esquemas (alocação *ex ante* e *ex post*) quando há pouca flutuação na demanda, enquanto que o sistema baseado em leilão é mais eficaz quando há incerteza substancial na demanda. A realização de leilões com algumas faixas horárias de *grandfathering* pode melhorar o bem-estar social, mas o efeito marginal pode diminuir rapidamente, portanto, o regulador deve escolher cuidadosamente o número de slots sob o regime de *grandfathering* a serem leiloadas, já que a aquisição de slots de usuários atuais pode causar interrupções nas operações das companhias aéreas e pode incorrer em certos custos de regulamentação/transação.

Ribeiro et al. (2018) avaliam o processo de alocação de slots definido pela IATA, o qual corresponde a 4 etapas: (i) definição da capacidade declarada; (ii) solicitações de slots (individuais ou em série); (iii) alocação inicial de slots; (iv) conferência de agendamento coordenado (*Schedule Coordination Conference*) e; (v) devolução de slots. O estudo em resumo enfoca na etapa (iii), a mais crítica em todo o processo, e o faz modelagem de aeroporto único

(e não para aeroportos em rede).

Pyrgiotis e Odoni (2016) avaliam o caso do aeroporto de Newark. Em seu estudo, os autores avaliam a aplicação de *scheduling limits*, de modo a minimizar a interferência nas preferências de programação das companhias aéreas e produzir um impacto significativo para amenização dos atrasos do tráfego aéreo. Considerando um horário existente concebido através das escolhas de programação das companhias aéreas, o modelo produziu um horário modificado viável, obedecendo aos *scheduling limits* especificados para o aeroporto, evitando também cancelamento de voos.

A análise trazida pelo artigo trata apenas dos benefícios obtidos através da suavização da demanda dos perfis dos aeroportos, sem tentar estimar os custos associados ao deslocamento de alguns voos, tampouco o custo da eliminação de voos nos aeroportos nas situações extremas em que os limites rigorosos da impossibilitam a acomodação da demanda total de tráfego aéreo em um determinado aeroporto.

Zografos, Salouras e Madas (2012) modelam a capacidade declarada "ótima" em termos não apenas de eficiência de alocação (por exemplo, atrasos programados com base em slots solicitados), mas também de eficiência operacional (por exemplo, atrasos operacionais estimados) para as companhias aéreas e para o sistema aeroportuário como um todo. O modelo proposto introduz melhorias na eficiência de alocação interna do mecanismo baseado na IATA sem buscar qualquer desvio do regime de alocação de slots existente e demonstra que há grande espaço para melhoria da eficiência do resultado da alocação atual em uma faixa entre 14% e 95% para os aeroportos selecionados na Grécia (Herakleio, Chania e Rodes).

Esta nova abordagem vai além da alocação de slots, avaliando simultaneamente o *trade-off* entre capacidade declarada, eficiência de alocação (por exemplo, atrasos programados) e eficiência operacional (por exemplo, atrasos operacionais). Este último produz um benefício essencial para os formuladores de políticas e grupos de interesse na medida em que: (i) permite que as autoridades competentes e reguladores tomem decisões bem informadas sobre a especificação da capacidade declarada em níveis apropriados / realistas; e (ii) permite desenvolver melhores cronogramas (*better schedules*) em termos de eficiência alocativa e operacional, não apenas para as companhias aéreas, mas também para o sistema aeroportuário como um todo.

O estudo de Zografos, Madas e Androutsopoulos (2007) avalia que o processo de programação de slots existente não aborda as complexidades do problema no mundo dos fatos de uma maneira realista e aplica uma abordagem simplificada que, eventualmente, é feita à custa da eficiência da alocação e da utilização dos escassos recursos aeroportuários. Os fracos resultados da alocação implicam em uma falha inerente na correspondência adequada dos slots solicitados com os slots alocados às companhias aéreas. Além disso, o mau uso dos slots (por exemplo, devolução tardia de slots indesejados, "*off slot*", "*no show*") acentua a falta de capacidade devido à má utilização de um recurso que já se encontra em escassez.

Para os autores, a falta de uma visão harmonizada da complexa construção de capacidade declarada pode ser confrontada com uma definição cuidadosa e de comum acordo envolvendo os seguintes atributos e suposições, a respeito das quais discorrem: i) níveis fixos versus variáveis – número de slots por unidade de tempo; ii) nível de agregação – indicadores alternativos de capacidade declarada ao de número de slots por unidade de tempo; iii) tipo de movimento – a capacidade declarada pode ser dividida e estabelecer limites para chegadas, partidas e movimentos totais; iv) coordenação de intervalos de tempo – definição da unidade de tempo utilizada para coordenação de slots; v) restrições de capacidade de rolagem (*rolling capacity constraints*) – parâmetros de rolagem, ou manejo, para controlar a concentração da demanda em intervalos de tempo diferentes e garantir que as condições de saturação da capacidade não persistam por um longo período dentro do dia; vi) fatores determinantes da capacidade – da pista sob condições meteorológicas variáveis, do terminal, incluindo portões, do *taxy way*, tipo de tráfego, ambiental (ruídos e limite anual de movimentos, por exemplo), e qualidade de serviço (por exemplo, atraso médio); vii) métrica de capacidade de referência – a capacidade declarada depende da métrica de capacidade de referência que é utilizada, visto que não há consenso sobre a capacidade da pista que deve ser usada como um valor de capacidade de referência para derivar a medida de capacidade declarada; viii) dependência climática – vulnerabilidade às intempéries e variaçao da capacidade.

PRÁTICAS MONOPOLÍSTICAS

O estudo de Valdesa e Gillen (2018) analisou a concentração de slots e práticas monopolistas e redistribuição para empresas *low cost* ocorrido no México. Como resultados, foi constatado que a frequência é apontada como um fator relevante para diminuição das tarifas e uma diminuição na concentração de slots no aeroporto não afeta, necessariamente as tarifas aéreas. Assim, a realocação de slots para empresas de *low-cost* não melhorou o bem--estar do consumidor, sendo necessário avaliar além da concentração de slots, quais rotas perdem serviço e quais rotas ganham serviço de qual companhia aérea.

Em outro estudo, Gillen et al. (2016) levantam uma série de desafios teóricos, computacionais e práticos para a questão de slots aeroportuários. Os autores verificaram que a integração sistemática de modelos de capacidade, operações e congestionamento aeroportuários no projeto e avaliação das medidas de gerenciamento da demanda é fundamental para quantificar os benefícios do gerenciamento da demanda. Ademais, foi verificada que a endogeneidade das tarifas aéreas em relação aos horários de voo poderia ser integrada no desenho de medidas de gerenciamento da demanda, com base no campo de preços e gerenciamento de receita. Por fim, resumem que existem oportunidades significativas para integrar o valor econômico dos voos em modelos de programação que apoiem a concepção de medidas de gerenciamento da demanda e ampliar o escopo dos estudos econômicos para integrar modelos mais realistas de programação de voos e operações aeroportuárias.

Kappes e Merkert (2013) analisaram a concentração de slots e práticas monopolistas através de uma pesquisa de base qualitativa, levantando a percepção dos gerentes das cias aéreas sobre barreiras de entrada às novas empresas de mercado. Como achados, em 2010 os gerentes de companhias aéreas consideraram que ainda é grande o número de barreiras à entrada, sendo ainda efetivas algumas das barreiras questionadas em outra pesquisa análoga realizada no ano de 1998.

Adler et al. (2014), os autores analisaram a concentração de slots e práticas monopolistas a partir de um jogo de Bertrand envolvendo a rede ferroviária de alta velocidade e a rede aérea. Desta forma, os autores buscaram quantificar e prever os efeitos da liberalização do transporte aéreo internacional, políticas regionais de céu aberto, competição intermodal doméstica e alocação de slots em aeroportos sob políticas alternativas *ex ante*. A partir de uma abordagem de rede computacional, o modelo foi aplicado ao mercado de transporte no Nordeste da Ásia usando uma abordagem contrafactual, demonstrando a capacidade do modelo de avaliar políticas práticas utilizando dados de mercado observados nas rotas sob investigação.

As principais contribuições metodológicas desta pesquisa são: i) o modelo permitiu investigar os impactos da liberalização do transporte aéreo internacional, das políticas regionais de céu aberto, da competição intermodal doméstica e da alocação de slots em aeroportos simultaneamente. Isso refletiu a complexidade e as realidades do processo de liberalização dos slots; ii) o modelo estuda redes de transporte em grande escala utilizando dados observados nos mercados. Com uma abordagem contrafactual, o modelo foi calibrado para reproduzir um dia representativo para os mercados em investigação e, em seguida, simular cenários alternativos de política/ liberalização.

Os autores ajustaram os custos unitários das companhias aéreas de acordo com o desempenho financeiro relatado. Além disso, várias classes de tarifas, tamanhos de aeronaves, restrições de slots de aeroportos e competição intermodal são explicitamente modelados simultaneamente. Por fim, os autores controlaram a diferenciação dos serviços das companhias aéreas usando um índice de qualidade de companhias aéreas estabelecido.

No estudo de Reitzes et al. (2014), os autores investigaram os efeitos competitivos das trocas e/ou vendas de slots de aeroportos. Como resultados, concluíram que quando os custos fixos no nível da rota são baixos, a redução da concentração da propriedade de slots leva a aumentos gerais no bem-estar social e no excedente do consumidor, embora menos rotas sejam atendidas. Ademais, sob custo fixo na rota baixo, a concentração de slots gera efeitos negativos para a sociedade ao reduzir o bem-estar social e o excedente do consumidor. Entretanto, quando considerado custo fixo significativo e conexões, os resultados podem não se manter. Portanto, o mercado deve ser entedido como um todo para inferir os resultados de uma concentração de slots

Chugh et al. (2016) realizaram uma visão geral da análise econômica em três proeminentes investigações de fusões

e litígios realizadas pela Divisão Antitruste americana: a proposta da Electrolux de aquisição da divisão de aparelhos da General Electric, a oferta da Halliburton para Baker Hughes e a tentativa da United Airlines de adquirir slots adicionais no aeroporto de Newark Liberty International.

Os resultados mostraram que a análise de concentração de slots e os incentivos de gestão de congestionamento de uma transportadora dominante deveriam ser vistos como uma justificativa de eficiência para um aumento na participação de mercado por parte de um monopolista.

Ademais, a análise mostrou como as mudanças no número de companhias aéreas que servem um determinado destino a partir de Newark, LaGuardia, e JFK afetavam as tarifas de Newark. No caso, o estudo concluiu que o monopolista seria capaz de aumentar significativamente as tarifas de Newark, apesar da concorrência da JFK e da LaGuardia.

Israel et al. (2013) avaliaram que a dinâmica do tráfego deve incluir não só fusões e aquisições entre companhias, mas também parcerias, transferências de slots, *joint ventures*, etc.

Ao estudar o mercado americano, Fukui (2012) avaliou que o sistema de transferência de slots pode não funcionar de forma ótima. Mesmo em um país no qual, em tese, seria possível a transferência de slots, por vezes, na prática, as companhias aéreas deixam de fazê-lo como forma de restrição proposital ao mercado, reduzindo, inclusive, o tamanho das aeronaves para diminuir os gastos com o serviço e não ceder espaço a novos entrantes, fazendo mal uso dos slots (*slots hoarding*, por exemplo).

Em outro estudo, focado no mercado alemão, Fukui (2014) examina a competitividade no setor aeroportuário, a partir dos aeroportos do Reino Unido, em um cenário de transferência de slots. O trabalho se vale de uma equação para avaliar a correlação entre as transferências de slots e as variações de competitividade. Nesse cálculo, empresas parceiras e *codeshares*, por dividirem os mesmos slots, são consideradas como um operador.

Como conclusões, o estudo de Fukui (2014) mostra que a transferência de slots entre companhias rivais pode ter um efeito inusitado, já que a redução da rivalidade induziria comportamentos de tolerância e respeito mútuos, ou seja, não necessariamente ocasionaria efeitos deletérios sobre a concorrência. Ainda assim, sugerem os autores que, se necessário, sejam pensadas formas de aumentar a concorrência, como métodos alternativos de aquisição primária de slots, a exemplo da retirada dos leilões de slots. Em paralelo a isso, os dados não foram conclusivos a propósito de se essa prática contribui significativamente para um aumento do número de rotas das companhias aéreas em geral. Por outro lado, curiosamente, os dados sugerem que a transferência de slots entre companhias parceiras tem aumentado a rivalidade entre elas.

O objetivo do artigo de Wang et al. (2016) foi analisar a tomada de decisão pela entrada de empresas low-cost no aeroporto de Hong Kong e os impactos da regulação e das caracaterísticas dos aeroportos em geral nesse processo decisório. O modelo econométrico apresentado lastreia-se em equação elaborada para compreender os estímulos das empresas *low-cost* na operação em determinadas rotas.

AVALIAÇÃO DE CUSTOS

A nível nacional, o texto de Miranda e Oliveira (2018) verifica os benefícios e custos do controle por slots. Dentre as avaliações, há a comprovação do fenômeno denominado *slot hoarding* e internalização de congestionamento. Para o primeiro ponto, quando verificada uma aquisição de um considerável número de slots por uma mesma cia, isto pode pode induzir ao *slot hoarding* (utilização de aeronovaes menores) pelas companhias dominantes. Já para o segundo ponto, as cias aéreas estrategicamente gerenciam o trade-off entre atrasos e cancelamentos e empregam o *schedule padding*, isto é, os voos agendados possuem um tempo excedente com relação ao tempo necessário, dando maior margem de manobra para cumprimento dos requisitos de uso de slots. Como uma das conclusões, os autores verificam que a redução da capacidade horária de slots no aeroporto pode moderar o efeito de internalização do congestionamento.

O artigo de Guiomard (2017) traz uma pesquisa bibliográfica sobre a relação entre competição e alocação de slots nos aeroportos na União Europeia. Para ilustrar os resultados da pesquisa bibliográfica, o artigo traz uma análise de caso da implementação da regra de slots no aeroporto de Dublin. Como conclusão, o artigo termina expondo

a experiência da implementação das regras de distribuição dos slots no aeroporto de Dublin durante o período de 2000 a 2007.

No geral são três pontos importantes dessa experiência: i) a experiência irlandesa mostra que os custos de transação na aplicação da regra de slots podem ser subestimados, principalmente quando há discordância sobre a capacidade existente; ii) a capacidade da pista pode ser aumentada consideravelmente a partir do aumento da eficiência das CIAs aéreas, do aeroporto e dos operadores de vôos e; 3) a eficiência também pode ser aumentada quando os gastos de infraestrutura forem adiados até o ponto que não possam mais ser evitados.

Pita, Barnhart e Antunes (2013) realizam um estudo de avaliação de custos e benefícios e custos do controle por slots. O modelo maximiza os lucros esperados da cia aérea levando em consideração o congestionamento do aeroporto (atrasos nas chegadas), a concorrência das companhias aéreas e as questões de colaboração das companhias aéreas. O modelo se aplica a uma rede de voos diretos e únicos e a um determinado período de planejamento (por exemplo, um dia ou uma semana), cada dia dividido em períodos de demanda (manhã, tarde, noite etc), e cada período de demanda dividido em janelas de tempo de intervalo (por exemplo, 15 minutos). O modelo é baseado em um estudo de caso para a cia portuguesa TAP.

Schummer e Abizada (2017) realizam um estudo sobre atrasos, custos de espera e cancelamentos de vôo para o caso americano. O mecanismo de reprogramação das regras da FAA não seria totalmente Pareto-Eficiente. Isto ocorre porque os cancelamentos podem criar repercussões positivas para outras companhias aéreas e melhoram o bem-estar social total, dependendo das preferências dos agentes envolvidos e do tamanho do atraso. Assim, as regras formuladas no estudo podem incentivar que as empresas aéreas executem e informem prontamente os cancelamentos de voo.

Babic e Kalic (2012) se dedicam em desenvolver um modelo de tomada de decisão para estimar o valor dos slots para as companhias aéreas. Supondo que uma companhia aérea queira melhorar seu horário de vôo adicionando novos slots ao seu portfólio, o modelo lhe permitiria investigar se tal compra de slots no mercado secundário seria lucrativa.

Daniel (2011) calcula os horários de tarifação de congestionamento de equilíbrio, taxas de tráfego, atrasos na fila de espera, tempos de parada e tempos de conexão por hora do dia nos principais aeroportos canadenses. Para tanto, o autor estuda o *trade-off* entre *layover*, conexão e atrasos na fila, além de um sistema de tarifação de congestionamento.

A ideia principal é que as restrições dos slots não conseguem eliminar este congestionamento do aeroporto. Assim, a tarifação de congestionamento reduz o custo social nas condições de tráfego atuais e produz ganhos substanciais ao utilizar a capacidade existente de forma mais eficiente e ao adiar os gastos de capital em novas pistas. As companhias aéreas permaneceriam livres para voar para qualquer lugar a qualquer momento, desde que estejam dispostas a pagar as taxas e experimentar os atrasos.

Swaroop et al., (2012) estudam a regulação de slots nos EUA. Dentre os achados, aponta-se que a lista de aeroportos identificados como adequados para o controle por slots é diversa em muitos aspectos: questões geográficas; de capacidade dos aviões; e de graus de congestionamento. Como recomendações, os autores sugerem realizar a implementação de controle por vários níveis de slots. Isso pode ser útil para retirar o risco de toda a iniciativa, ao fazer a implementação em aeroportos pilotos de menor risco.

AVALIAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Hazledine e Bunker (2013) avaliam o tempo em terra (*turnaround*) e tamanhos de aeroportos para a questão de atrasos. De acordo com o estudo, as companhias já incorporam previsões realistas do tempo da aeronave em terra em seus horários publicados. Assim, como conclusões, verifica-se que o tempo de solo depende positivamente do tamanho do aeroporto, bem como de outros fatores, isto é, aeroportos maiores geram deseconomias de escala no tempo. O valor do tempo adicional é significativo em comparação com as receitas operacionais dos aeroportos e aos custos de congestionamento de slots em grandes aeroportos.

Berster, Gelhausen e Wilken (2011) avaliam a questão aeroportuária na Alemanha. Os autores examinam se os

aeroportos satélites na Alemanha são capazes de desafogar os aeroportos principais, sobretudo no que diz respeito à sua infraestrutura. Como conclusões, verificam que o aumento da participação de aeroportos satélites no desafogamento de aeroportos maiores pode ser resolvido com aumento de sua infraestrutura, tais como o comprimento da pista ou infraestrutura técnica.

Lu e Liu (2014) estudam os parâmetros de decisão das companhias aéreas e dos Estados, a propósito de expandir os serviços de transporte de passageiros ou abrir novos horários de voos, em razão do aumento exponencial de demanda por tráfego aéreo entre os aeroportos de Taiwan e China.

Martín, Rodríguez-Déniz e Voltes-Dorta (2013) estudam o planejamento e o desenvolvimento de aeroportos dominados por companhias de baixo custo e como estão ligados às peculiaridades deste modelo de negócios, com exigências de infraestrutura significativamente menores do que as das demais companhias aéreas (*legacy carriers*).

Morisset e Odoni (2011) fazem um estudo comparativo entre os aeroportos europeus e americanos. Dentre as variáveis estudadas, estão a capacidade do sistema da pista, o atraso do tráfego aéreo, as práticas de programação e a confiabilidade dos horários de voos nos principais aeroportos estudados.

No geral, este estudo de desempenho do aeroporto sugere que as capacidades declaradas, se determinadas cuidadosamente, podem possibilitar aos aeroportos manter a demanda em níveis sustentáveis (e, assim, fornecer níveis adequados de serviço na maioria das condições meteorológicas), ao mesmo tempo em que alcançam níveis razoavelmente altos de utilização da infraestrutura. Alguns dos aeroportos europeus mais movimentados (LHR, LGW, FRA e MUC, por exemplo) declaram e alcançam altas capacidades em comparação com o que poderia ser esperado devido ao layout de suas pistas.

Bennell, Mohammad e Potts (2011) avaliam se o problema de aterrissagem de aeronaves (ALP) e o problema de decolagem de aeronaves (ATP) consistem das decisões de sequenciamento, programação e atribuição de pistas e buscam determinar a sequência de aterrissagem ou decolagem de aeronaves nas pistas disponíveis nos aeroportos, otimizando determinados objetivos, sujeitos a uma variedade de restrições operacionais.

Em relação aos objetivos, eles são diversos e originários de diversos agentes (companhia aérea, controladores de vôo, aeroporto e governo), podendo, inclusive, ser conflitantes. Aponta-se que os objetivos típicos de programação usados na literatura são a minimização do atraso médio, tempo médio de pouso/descolagem (equivalente ao tempo médio de fluxo ou tempo médio de conclusão), e tempo de pouso/descolagem da última aeronave na seqüência (makespan).

É ressaltado, ainda, o papel da disponibilidade de informações com antecedência, vez que a precisão e a atualidade das informações pode melhorar a tomada de decisões. Segundo o artigo, um objetivo da abordagem por Tomada de Decisão Colaborativa (CDM) para aeroportos é fornecer, com antecedência, informações relevantes a todas as partes (aeroporto, companhias aéreas e ATC), o que ajudaria os controladores a programar aterrissagens e decolagens com melhor percepção de um estado futuro do sistema.

Por fim, na comparação dos exemplos americano e europeu, pode-se afirmar que há uma maior atividade de pesquisa na programação de pistas de aeroportos nos EUA em comparação com a Europa. Observa-se que o número de pistas disponíveis por aeroporto nos EUA é geralmente maior do que na Europa, fato que pode afetar as características do modelo de programação. Assim, conclui que a diferença no tipo de pesquisa sobre ALP/ATP nos EUA e na Europa indicaria que projetos de pesquisa conjunta proporcionariam uma boa oportunidade para a aprimoração de seus modelos e para o desenvolvimento ainda maior de seus algoritmos de solução.

LEILÃO

Ball, Berardino e Hansen (2018) avaliam os resultados deduzidos a partir da análise do caso de estudo dos aeroportos de NY. Os autores demonstram que a demanda programada tem sido constantemente autorizada a exceder a oferta e que o mercado secundário não promove a redistribuição de slots, já que em quase 50 anos isto teria acontecido apenas de forma limitada, em grande parte devido à intervenção do governo (isenções de slots, vendas forçadas de slots como parte dos processos de aprovação de fusões e o colapso de algumas companhias aéreas como a Eastern e a Pan Am).

De modo a amenizar os problemas, sugerem um alinhamento cuidadoso de incentivos, os quais poderiam superar as barreiras políticas. Alguns componentes-chave de tal estratégia incluiriam: i) especificação transparente da disposição das receitas dos leilões; ii) compensação pelos slots sob regime de *grandfather*; iii) fortes benefícios adicionais oferecidos aos detentores de slots existentes, por exemplo, através da redução do congestionamento e eliminação das restrições aos slots em uso; iv) engajamento com outras partes interessadas, por exemplo, novas companhias aéreas, passageiros, operadores aeroportuários, e geração de benefícios para elas; v) assegurar o acesso de novas companhias aéreas à obtençao de slots e de outros recursos aeroportuários necessários; e vi) associar a introdução do sistema de leilão de slots com outros objetivos importantes, como a construção de novos aeroportos, novas pistas, privatização de aeroportos e outras mudanças estruturais.

Pertuiset e Santos (2014) estudam a questão da alocação primária de slots. Em seus estudos, os autores sugerem que o problema deveria se dar por meio do mecanismo de leilão Vickrey-Clarkee-Groves (VCG). Isso aconteceria na proporção anual de 10% dos slots, levando à superação do modelo de uso histórico de slots (*grandfathering*) no período de 10 anos.

Os autores buscam três objetivos com o mecanismo de leilão: i) ser alocativamente eficiente e compatível com incentivos, para dessa forma maximizar o valor da alocação, o que deve ser feito por uma estruturação que faça com que os interesses de cada licitante (*bidders interests*) leve-os a realizar um *valuation* verdadeiro; ii) ser suficientemente flexível, de modo que as companhias aéreas (especialmente as que se valem de *hubs – hub carriers*) possam desenvolver uma estratégia para programar partidas e chegadas; e iii) ser compreensível, bastante fácil de implementar e transparente.

Para permitir que as companhias aéreas (especialmente as de *hubs*) tenham uma estratégia de agendamento (*scheduling strategy*) esquematizada, uma idéia interessante seria vender slots por conjunto. Por isso a escolha do VCG, diante de sua vocação para tratar de múltiplos objetos não idênticos, o que resulta em eficiência.

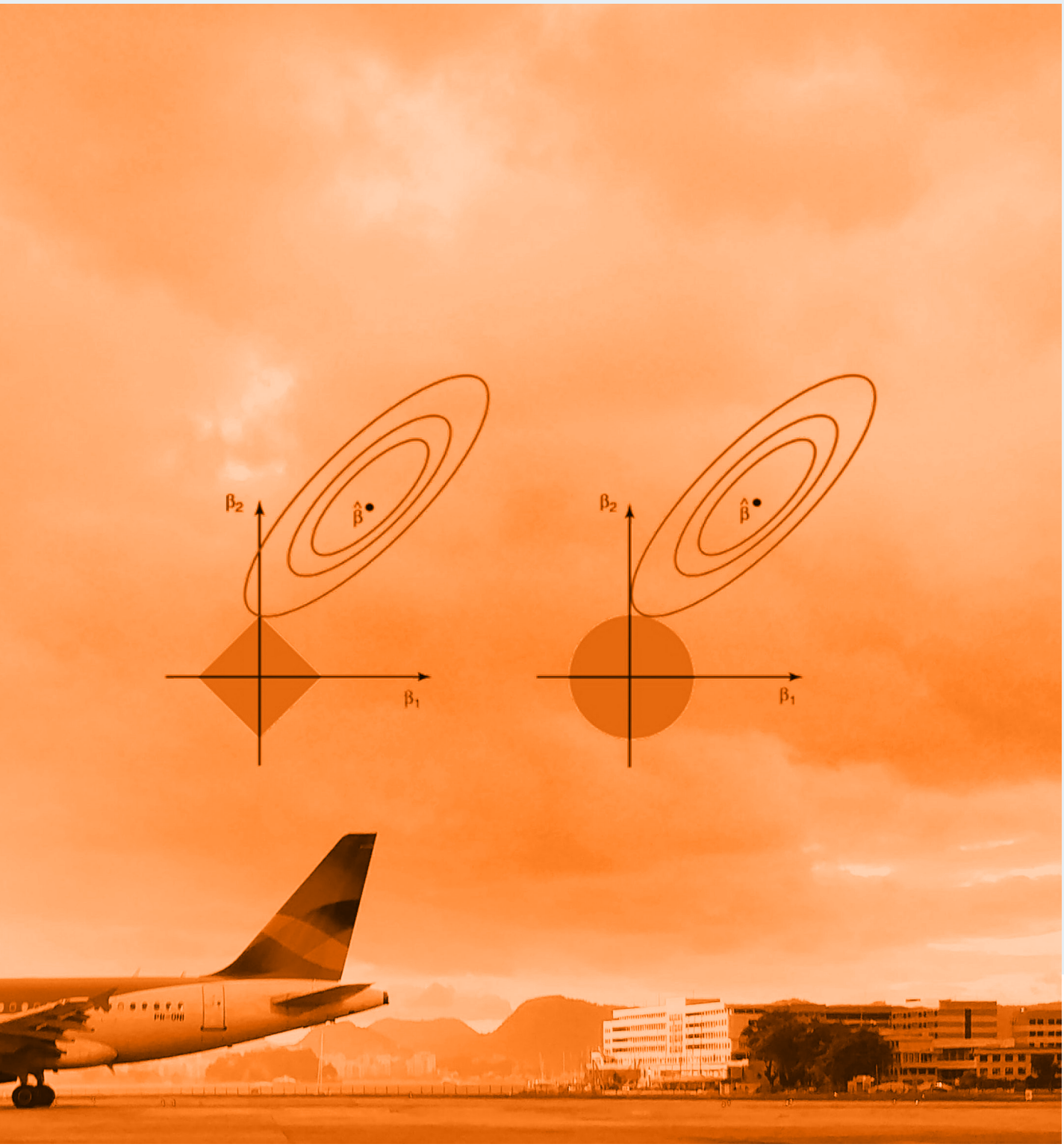
Por fim, Avenali et al. (2015) estudam a precificação de slots nos mercados primário e secundário. Para os autores, o modelo de precificação de slots deve incluir base de custos relacionados aos serviços elementares, tais como: i) custos de pouso ou decolagem; ii) os custos das instalações aeroportuárias para processamento de passageiros; monitoramento de ruído e medidas de redução; iii) os custos das medidas de prevenção ou mitigação da poluição do ar.

Para a venda no mercado secundário, há 3 formas distintas: i) pagar o respectivo preço de incentivo ao aeroporto que fornece a faixa 30 e que a utiliza; ii) não pagar o preço de incentivo e devolver o slot para o coordenador do aeroporto; iii) trocar slots com uma transportadora diferente, pagando assim o preço de incentivo pelo slot adquirido para o aeroporto em questão, enquanto deixa de pagar pelo slot liberado. Contudo, a efetiva realização do mercado secundário de slots não ocorre da maneira desejada, gerando os sseguintes resultados: i) as companhias aéreas podem manter slots para reduzir a concorrência; ii) potenciais compradores e vendedores não se encontram por falta de informação e transparência; iii) os slots têm o valor opcional de dar às companhias aéreas flexibilidade em relação a futuros desenvolvimentos de rede; e iv) as companhias aéreas não podem negociar devido à incerteza sobre a estabilidade do regime de gerenciamento de slots.

Essas considerações sumariam, portanto, a revisão bibliográfica semi-sistematizada da literatura especializada sobre a regulação de slots, e servirá de insumo adiante, para a realização do diagnóstico da regulação do tema no Brasil, e para a formulação de noosas propostas dedicadas ao seu aprimoramento.

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

MODELAGEM ECONOMÉTRICA DE IMPACTOS DO REGIME DE SLOTS AEROPORTUÁRIOS



SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS

PEZCO economic & financial analysis

IV. MODELAGEM ECONOMÉTRICA DE IMPACTOS DO REGIME DE SLOTS AEROPORTUÁRIOS

IV.1 – OBJETIVO

A modelagem econométrica tem por objetivo permitir inferências acerca dos impactos da última grande reforma regulatória referente a slots aeroportuários no Brasil, em 2014. Naquele ano, novos mecanismos de regulação foram introduzidos, visando a um funcionamento mais aperfeiçoado do sistema de slots como um todo. No caso do Aeroporto de São Paulo/Congonhas (SBSP), foi publicada a Resolução nº 336, de 9 de julho de 2014, que abriu espaço para a realização de um procedimento de distribuição de slots pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), em outubro daquele ano. Essa alocação proporcionou um aumento de 8,5% no total de slots em dias da semana do aeroporto, e logrou aumentar a participação conjunta de companhias aéreas de tamanho reduzido no aeroporto em 175%, mantendo as posições das grandes empresas, mas efetivamente reduzindo em 7,5% a sua participação.

O foco da modelagem econométrica é avaliar os efeitos da introdução da Resolução ANAC nº 336, combinada à distribuição de slots de 2014. Busca-se entender a dinâmica competitiva no âmbito da "Área de Captação da Capital de São Paulo" (ACSP), com ênfase em SBSP[8], de maneira a testar, empiricamente, a partir de uma ampla base de dados histórica com estatísticas setoriais, e da especificação de modelos de regressão, se houve impactos ao consumidor dos serviços de transporte aéreo regular doméstico nos mercados de viagem relevantes da ACSP, com o estabelecimento do novo regime de slots.

IV.2 – CONTEXTO

Com as Resolução nº 336, de 9 de julho de 2014 e, dias depois, a Resolução nº 338, de 22 de julho de 2014, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), promoveu uma reforma regulatória sobre o tema de slots aeroportuários, reforçando os mecanismos de acompanhamento de regulação então vigentes. Desde então a ANAC passou a exercer, por meio da Diretoria Colegiada, o ajuste dos parâmetros baseados nos índices de regularidade e pontualidade dos voos, na forma de metas a serem atingidas pelas empresas aéreas para a manutenção de suas posições históricas de slots – os chamados "*grandfather rights*" –, bem como parâmetros relacionados ao conceito de "empresa aérea entrante" em aeroportos coordenados. Nas resoluções, define-se em seus artigos 2º, inciso I, que um aeroporto coordenado é "*aeroporto cujo nível de saturação comprometa qualquer um dos componentes aeroportuários críticos (pista, pátio ou terminal), seja em determinadas horas do dia, ou dias da semana, ou períodos do ano, bem como em outras hipóteses previstas nesta Resolução, e que tenha sido declarado como tal pela ANAC*". Também, desde os novos regulamentos de 2014, os conceitos de "Conferência de slots" (Nacional e Internacional, artigo 2º, IX) e "temporadas" (artigo 2º, XXII) consistentes com as diretrizes do *Worldwide Slot Management Standards* da Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), passaram a ser adotados.

Em 2014 atingiu-se também o ápice de número de aeroportos estabelecidos sob o regime de slots, com a coordenação de 25 aeroportos para o período da Copa do Mundo FIFA. Desde então, a ANAC mantém o monitoramento de um subconjunto menor, mas relevante, de aeroportos coordenados e aeroportos alcunhados como "de interesse" – definidos como aqueles onde o processo de coordenação e alocação de horários é realizado pelo operador aeroportuário. Por exemplo, em outubro de 2020, conforme a página da ANAC[9], os aeroportos coordenados pela ANAC eram Congonhas (SBSP), Guarulhos (SBGR), Pampulha (SBBH), Recife (SBRF) e Santos Dumont (SBRJ), enquanto que os aeroportos declarados como "de interesse" eram Brasília (SBBR), Confins (SBCF), Florianópolis (SBFL) For-

8 Para fins de nomenclatura, "ACSP" é equivalente ao conceito "SÃO" utilizado pela IATA e nos mecanismos de buscas das empresas como "Todos os Aeroportos de São Paulo". A diferença é que incluímos também aeroportos pequenos da região, como SBSJ.

9 www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/empresas/slot, acesso em 23 de outubro de 2020.

taleza (SBFZ), Galeão (SBGL), Porto Alegre (SBPA), Salvador (SBSV) e Viracopos (SBKP).

A reforma regulatória de 2014 permitiu a adoção de medidas de maior acompanhamento e controle dos níveis de congestionamento nos aeroportos, evitando-se episódios sistemáticos de atrasos e cancelamentos de voo, mantendo-se padrões estabelecidos, e medidos pelos índices de qualidade – pontualidade e regularidade. Buscava-se também, com as regras, minimizar os impactos do estabelecimento de slots sobre a eficiência alocativa, de forma a garantir que haja concorrência suficiente nos mercados de viagens do transporte aéreo, ou seja, não gerando tendências de condutas que levem a preços muito altos, e mesmo comportamentos anticoncorrenciais, que devam ser reportados pela ANAC ao CADE.

A Resolução nº 336/2014 se refere especificamente ao Aeroporto de São Paulo/Congonhas (SBSP), aeroporto que há tempos está no centro das preocupações das autoridades. Ainda em 2014, após a introdução dos novos mecanismos de regulação, foi realizado um processo de distribuição de slots em outubro daquele ano, a partir de uma oferta de 42 novos slots. Essa rodada de distribuição gerou um incremento em dias da semana de 494 para 536 slots[10], proporcionando um aumento de 8,5%. A distribuição de slots foi exclusiva para empresas aéreas de médio porte em nível nacional, mas com reduzida escala de operações em SBSP – à época, Azul e Avianca –, que aumentaram sua participação total em 175%, passando de 24 para 66 slots. Essa alocação teve por consequência a redução em 7,5% na participação de slots das grandes empresas dominantes no aeroporto – Gol e Latam – naqueles dias de operação[11].

IV.3 – BASE DE DADOS PARA O ESTUDO

Para o presente projeto, propõe-se utilizar uma base de dados do transporte aéreo que foi constituída em 2019 no âmbito do Núcleo de Economia do Transporte Aéreo do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA (NECTAR-ITA), com o objetivo de alavancar estudos aplicados ao setor. A base de dados foi denominada de Stataer, e envolve diversas informações do segmento doméstico regular de transporte aéreo no Brasil.

O Stataer vem sendo largamente utilizado por pesquisadores e alunos em artigos científicos e trabalhos acadêmicos diversos com sucesso – trabalhos de graduação, dissertações de mestrado, teses de doutorado –, sendo que nos próximos anos muitos deles deverão ser publicados em periódicos científicos internacionais de qualidade.

IV.4 – FONTES DOS DADOS

A principal fonte dos dados utilizados no presente trabalho é a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Os dados são públicos, disponíveis na página do regulador, www.anac.gov.br. A partir dessa e de outras fontes, a base de dados Stataer compila diversas fontes de informação do transporte aéreo nacional e da economia brasileira em uma estrutura de painel de dados. Recentemente, foi criado, no âmbito do NECTAR-ITA, o portal consolidador de informações e estatísticas da aviação brasileira, AVSTATS-Brasil, que contém descritivo de todas as fontes de dados utilizadas no Stataer[12].

Mais especificamente, as principais fontes de dados são a Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo (Dados Agregados e Microdados), os Registros de Voo – VRA, e os Microdados de Tarifas Aéreas Comercializadas, todas disponíveis livremente pela ANAC em sua página, cujos *links* se encontram no portal AVSTATS-Brasil[13].

10 Vide *www.anac.gov.br/noticias/2014/anac-divulga-o-resultado-da-distribuicao-de-slots-em-cgh*.

11 idem.

12 Conferir: *www.nectar.ita.br/avstats*.

13 Conferir: *www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html*, *www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html*, e *www.nectar.ita.br/avstats/anac_airfares.html*, respectivamente.

IV.5 – ESTRUTURA DOS DADOS E "MERCADO RELEVANTE"

Em termos estatísticos, a estrutura do Stataer pode ser descrita como um painel de dados, constituído por pares de cidades da aviação regular doméstica de passageiros, em observações mensais no período de 2000 a 2018. A definição de "cidade" na base é estendida para acomodar os aeroportos tipicamente vinculados à mesma, no caso de região de múltiplos aeroportos. Por exemplo, no Stataer, o Aeroporto de Confins está vinculado à cidade de Belo Horizonte, e o Aeroporto de Campinas/Viracopos está vinculado à cidade de São Paulo. Nesse sentido, o conceito de "cidades" utilizado no Stataer é equivalente ao conceito aqui adotado de "Área de Captação".

Ao ter como unidade de análise o par de cidades, o Stataer proporciona o desenvolvimento de estudos acerca dos fenômenos originados em nível de mercado de viagens no transporte aéreo doméstico. Assim, estudos como o aqui proposto, ao utilizarem o Stataer, naturalmente possuem o foco da análise no que é considerado o mercado relevante, em seu sentido de conceituação de defesa da concorrência. Segundo o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), o mercado relevante pode ser definido da seguinte maneira:

> *"Assim, um mercado relevante é definido como sendo um produto ou grupo de produtos e uma área geográfica em que tal(is) produto(s) é (são) produzido(s) ou vendido(s), de forma que uma firma monopolista poderia impor um pequeno, mas significativo e não transitório aumento de preços, sem que com isso os consumidores migrassem para o consumo de outro produto ou o comprassem em outra região. Esse é o chamado teste do monopolista hipotético e o mercado relevante é definido como sendo o menor mercado possível em que tal critério é satisfeito." – disponível em www.cade.gov.br.*

No transporte aéreo, o mercado relevante é constituído por todas as alternativas ao consumidor desejoso de viajar entre dois pontos de um território. Nesse mercado, a elasticidade-preço cruzada da demanda de um determinado voo, referente a outro voo, é positiva – caso em que os voos são considerados "bens rivais". Naturalmente, voos ofertados em um mesmo par de aeroportos ao longo de um dia são considerados rivais. Mais controversa é a concorrência entre voos de um mesmo par de aeroportos em dias diferentes de uma mesma semana – caso em que assume-se que o consumidor possui uma "janela de tempo" para realizar suas pesquisas de preços/atributos. Por fim, e de uma certa forma já bastante consolidado na literatura desde pelo menos Morrison (2001), considera-se que voos ofertados em pares de aeroportos "adjacentes" a um determinado par de aeroportos, ou seja, voos partindo de outros aeroportos localizados na mesma área de captação de demanda, também são considerados rivais. Sendo assim, tratar o mercado de viagens a partir do conceito de "par de cidades" é procedimento importante na configuração de uma análise econômica de mercado relevante, sendo compatível com a literatura do setor. Uma discussão recente sobre o tema pode ser encontrada em Brueckner, Lee, e Singer (2014).

IV.6 – ANÁLISE QUALITATIVA/GRÁFICA DOS DADOS

Uma etapa fundamental da modelagem econométrica diz respeito à análise qualitativa dos dados estatísticos setoriais. Busca-se, nessa fase, "sentir o que dizem os dados", com uso de gráficos em séries temporais que possibilitem um amplo entendimento dos números do transporte aéreo ao longo do período amostral. Propõe-se, assim, tecer comentários acerca da evolução do setor com séries históricas, como forma de nortear os trabalhos de especificação de modelos, estimação e interpretação de resultados da parte econométrica.

As análises dessa etapa da metodologia serão realizadas utilizando-se, primeiramente, dados agregados ao Brasil. Em um segundo momento, para melhor ilustrar a questão aeroportuária, utilizaremos os dados mais desagregados do estudo de caso: a "Área de Captação da Capital de São Paulo" (ACSP), ou seja, a região geográfica que abrange os consumidores da capital paulistana e seu entorno. Em algumas análises gráficas, consideraremos um raio de até 100 quilômetros de São Paulo, incoporando aeroportos como os de Campinas/Viracopos e de São José dos Campos. Entretanto, o foco principal da análise está no Aeroporto de São Paulo/Congonhas. Para esse estudo gráfico, utilizaremos dados desagregados ao nível dos aeroportos. Essa abordagem visa permitir discussões acerca

dos efeitos diretos das medidas regulatórias de 2014 de slots, tanto em SBSP, quanto nos demais aeroportos da região, bem como compará-los com outros aeroportos do Sudeste e com o restante do Brasil. Com essas análises, será possível obter informação suficiente para lastrear o estudo de impactos da regulação sobre os pares de cidades (mercados relevantes da ACSP), efetuado mediante modelagem econométrica.

Em suma, na análise qualitativa/gráfica proposta, serão introduzidas discussões preliminares, mas abrangentes, dos potenciais efeitos das medidas regulatórias de slots. Após essa análise, estudaremos mais detidamente os impactos da reforma regulatória nos preços das passagens aéreas dos voos da região, com uso de econometria. A principal diferença entre a modelagem econométrica e a análise qualitativa/gráfica é que a primeira permite o desenvolvimento de testes de hipóteses específicos das chamadas "variáveis de interesse" – "variáveis de políticas", no caso, a nova regulação. Adicionalmente, a abordagem por econometria permite fazer análises do efeito "ceteris paribus" das variáveis – ou seja, considerando os demais fatores constantes, em uma ótica multidimensional –, o que não é muito fácil ou, na maioria dos casos, impossível de ser feito, nas abordagens de diagramas da análise gráfica.

Importante destacar que algumas das séries estatísticas levantadas na presente etapa terão seus últimos dados atualizados até um período mais recente que o do Stataer – o que produzirá o benefício de possibilitar análises da dinâmica evolutiva de aeroportos em tempos mais próximos ao atual, inclusive considerando os efeitos da pandemia da Covid-19 e possibilitando algumas considerações acerca do comportamento do futuro próximo do mercado.

A presente seção está assim estruturada. Em primeiro lugar, é apresentada uma análise de demanda (III.6.1), apresentando-se a evolução anual histórica – todos os anos desde 2000 – e a evolução recente – todos os meses de dezembro de 2018 a julho de 2020 – de indicadores de demanda total, doméstica, internacional brasileira e da "Área de Captação da Capital de São Paulo" – a área de geração de demanda que envolve a capital de São Paulo e todos os aeroportos relevantes e que denominamos de "ACSP". Em particular, apresentaremos indicadores para os aeroportos de São Paulo/Congonhas (SBSP), São Paulo/Guarulhos (SBGR) e Campinas/Viracopos (SBKP). Apresentaremos também, de maneira agregada, estatísticas de outros aeroportos integrantes da ACSP, como São José dos Campos (SBSJ), Sorocaba (SDCO), Jundiaí (SBJD), que em alguns momentos ao longo do período analisado, também apresentaram, ou apresentam, passageiros movimentados da aviação regular.

Em um segundo momento, efetuaremos uma análise dos fatores condicionantes pelo lado da oferta (III.6.2), mas, nesse caso, centraremos foco nos fenômenos específicos da ACSP, que será tema de discussão mais pormenorizada na modelagem econométrica. Analisaremos indicadores ao nível dos aeroportos acerca da concorrência entre companhias aéreas (número de concorrentes, razão de concentração, índice de Herfindahl-Hirschman, concorrência com voos não-regulares), da precificação das companhias aéreas (evolução do yield), da qualidade dos serviços prestados pelas companhias aéreas (pontualidade e regularidade dos voos, oferta de destinos), e das operações das companhias aéreas (tamanho médio das aeronaves, fator de aproveitamento médio das aeronaves, proporção de conexões de voo, etapas média e máxima de voo). Em contraste com a modelagem econométrica e os dados do Stataer, nessa análise todas as variáveis foram construídas usando o conceito de "par de aeroportos", como forma de apresentar uma ótica alternativa dos fenômenos de oferta na região.

IV.6.1. ANÁLISE DE DEMANDA

A presente subseção apresenta uma análise gráfica contendo o evolutivo da demanda por viagens aéreas, a partir de indicadores de número de passageiros embarcados pagos domésticos, internacionais e totais (domésticos mais internacionais) no Brasil e na ACSP ("Área de Captação da Capital de São Paulo"). Importante salientar que os dados são de passageiros embarcados – ou seja, "transportados", "voados" – o que distingue a análise de outras que utilizam a métrica de "passageiros movimentados" – embarques somados ao desembarques.

I. DEMANDA TOTAL – BRASIL

I.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

A Figura 9 a seguir apresenta o evolutivo da movimentação de passageiros pagos, em milhões, no Brasil de 2000 a 2019, enquanto a Figura 10 apresenta as taxas de variação percentual anual dessa movimentação. Tanto o segmento doméstico como o segmento internacional de viagens estão incluídos nessas análises. Pode-se perceber o notável crescimento do setor de transporte aéreo brasileiro, quando comparamos o ano de 2000 com o início dos anos 2010. De fato, tínhamos 37,3 milhões de passageiros pagos em 2000, passando para 117,1 milhões em 2014, o que representa mais do que triplo do valor inicial – o equivalente a uma taxa de crescimento composta – *Compound Annual Growth Rate*, de CAGR – de 8,5% ao ano.

É também importante notar que, de 2014 em diante, por conta da crise econômica brasileira, o crescimento do transporte aéreo foi completamente refreado, com os números de 2019 apenas levemente acima do valor observado em meados da década. Quando analisamos as taxas de crescimento, percebemos dois picos de crescimento no período: primeiramente, entre 2004 e 2006, no período pré apagão aéreo; e posteriormente, entre 2009 e 2012, no auge do crescimento econômico e da ascensão da nova classe média brasileira. As taxas de crescimento de 2013 em diante foram nitidamente inferiores ao observado naqueles períodos, sendo que em 2015, quando estava instaurada a recessão econômica técnica, esse crescimento nunca foi acima de 5% ao ano, tendo observado um forte decréscimo de 6,9% em 2015.

Figura 9 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

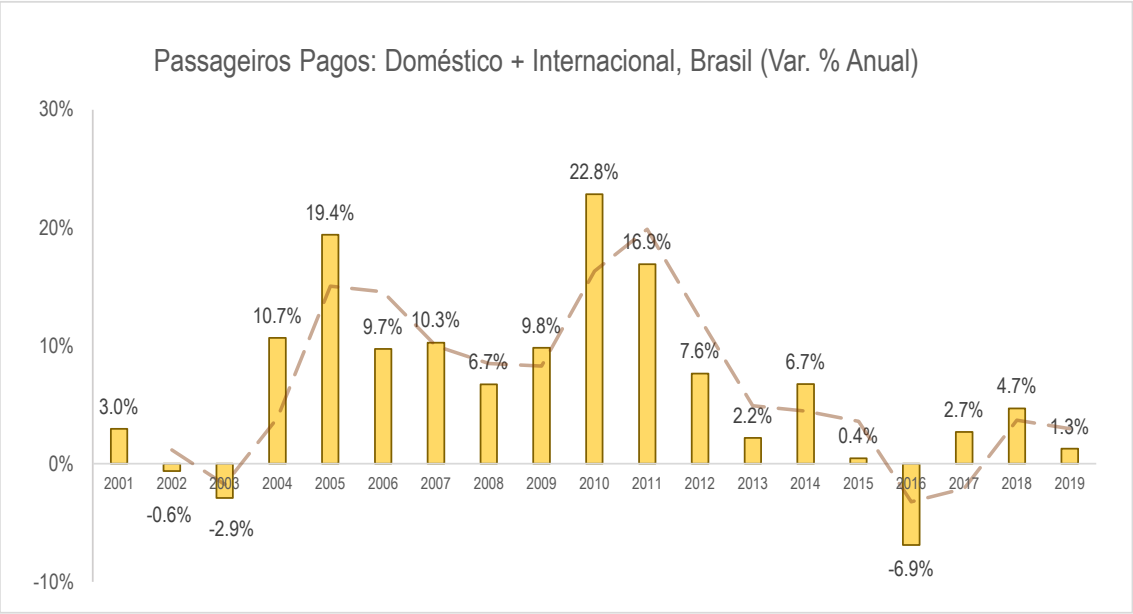


Figura 10 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

I.2. EVOLUÇÃO RECENTE

No que tange à evolução recente, a Figura 11 a seguir apresenta o evolutivo da movimentação de passageiros pagos, em milhões, no Brasil entre dezembro de 2018 e julho de 2020. Por sua vez, a Figura 12 apresenta as taxas de variação percentual anual – mês corrente contra mês igual do ano anterior – dessa movimentação. Tanto o segmento doméstico de viagens, como o segmento internacional, estão incluídos nessas análises. Pode-se perceber a impressionante queda no tamanho do setor de transporte aéreo brasileiro com a Crise da Covid-19, instaurada no setor parcialmente a partir de março de 2020 e com a plenitude de efeitos a partir de abril de 2020. Pode-se perceber também a leve tendência a recuperação a partir de maio de 2020. Com relação à figura seguinte, de taxas de crescimentos no período recente, pode-se perceber uma tendência de crescimento anual médio em torno de 1,5% no período imediatamente à crise da Covid-19 – o que vinha em parte recuperando as perdas das taxas de crescimento negativas entre maio e agosto de 2019.

Figura 11 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

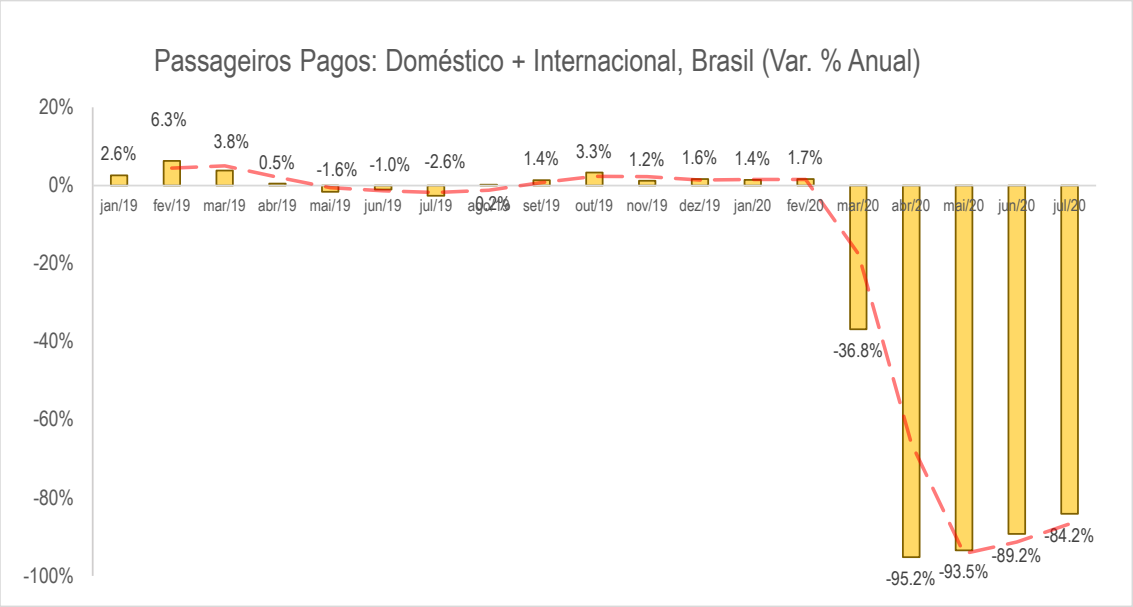


Figura 12 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

II. DEMANDA DOMÉSTICA – BRASIL

II.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

Consistentemente com o total de movimentação de passageiros no País, pode-se perceber o notável crescimento da demanda doméstica no Brasil, quando comparamos o ano de 2000 com o início dos anos 2010 – Figura 13. Tínhamos 28,8 milhões de passageiros pagos em 2000, passando para 95,8 milhões em 2014, ou seja, cresceu-se a mais que o triplo – equivalente a uma taxa de CAGR de impressionantes 9,0% ao ano. Novamente, percebemos o efeito da crise econômica brasileira a partir de 2015, com os números obtidos em 2019 ainda abaixo do observado em meados da década. Quanto às taxas de crescimento – Figura 14 –, novamente temos dois picos de crescimento no período: o primeiro, entre 2004 e 2006 (onde se chegou a 20,7% em 2005, fruto da concorrência pós-entrada da Gol e fim do codeshare Varig-TAM), e o segundo, entre 2009 e 2012 (onde se chegou a 22,9% em 2010, com a concorrência instaurada pela presença da Azul e a ascensão da nova classe média brasileira), mas com arrefecimento a partir de 2015, tendo inclusive histórica queda de 7,8% naquele ano.

Figura 13 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

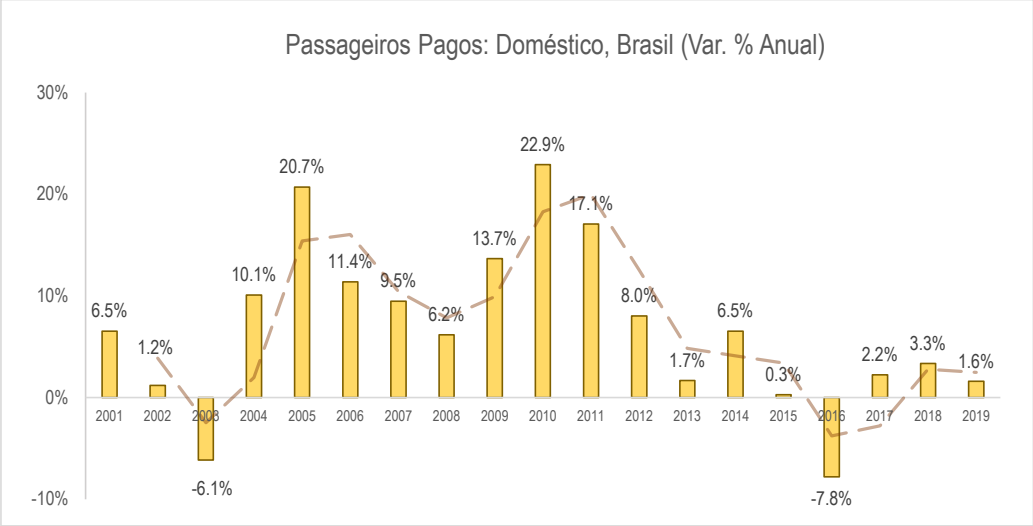


Figura 14 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

II.2. EVOLUÇÃO RECENTE

Recentemente, observou-se que o número de passageiros domésticos embarcados pagos no Brasil estava por volta de 7 a 9 milhões de passageiros/mês – Figura 15 – e encontrava-se em crescimento baixo, mas interessante dadas as circunstâncias de crise, em torno de 2% a 4% ao ano, comparando-se o mês corrente com o mesmo mês no ano anterior – Figura 16. Nas duas figuras é possível observar essa tendência, que iniciou no segundo semestre de 2019, e também o "tombo" representado pela Crise da Covid-19, onde se chegou a a uma queda de 94,6% em abril de 2020.

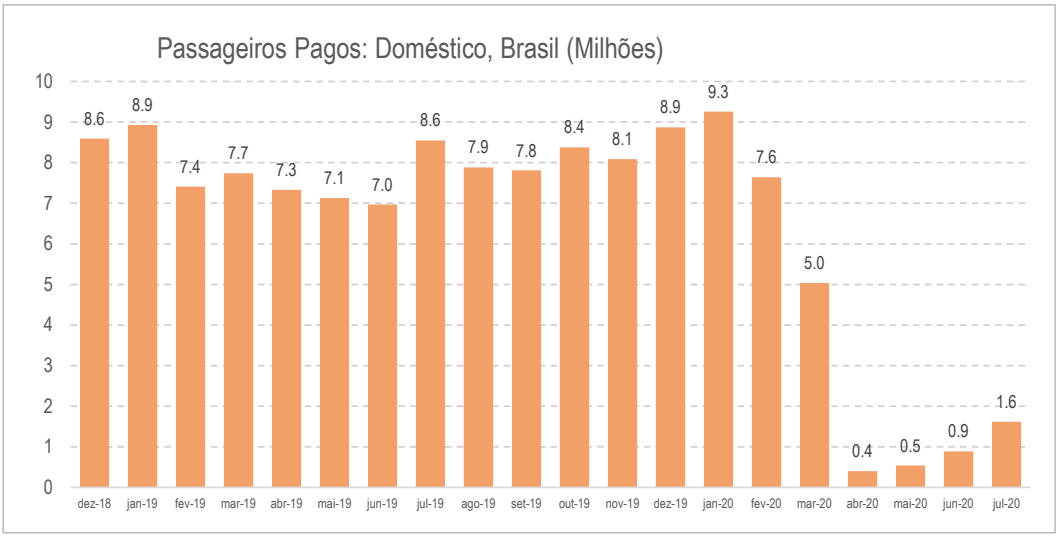


Figura 15 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

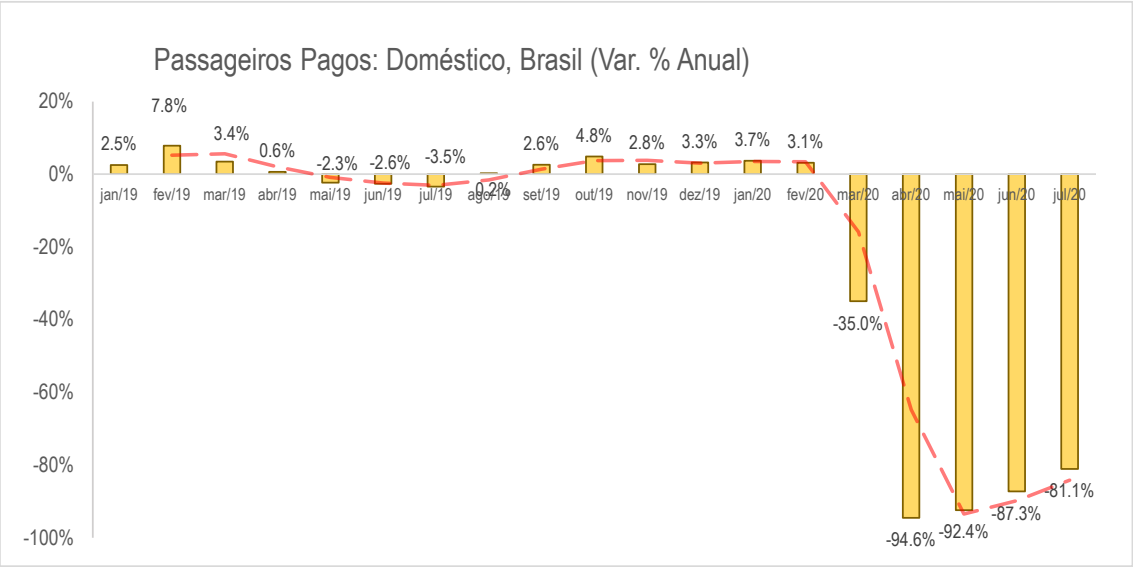


Figura 16 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Doméstico) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III. DEMANDA INTERNACIONAL – BRASIL

Apresentamos, na sequência do trabalho, análises e gráficos acerca do segmento internacional do transporte aéreo, com foco no evolutivo da movimentação de passageiros embarcados pagos e as taxas de variação percentual anual dessa movimentação.

III.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

Pode-se dizer que o segmento internacional do transporte aéreo brasileiro se expandiu a taxas consideráveis desde o início do milênio, mas a taxas menores do que o segmento doméstico. As figuras a seguir apresentam essas tendências. Foram observados 8,6 milhões de passageiros internacionais embarcados pagos em 2000, e cerca de 21,3 milhões em 2014 – Figura 17. Essa taxa é equivalente a um CAGR de 6,7% ao ano, fruto do maior incentivo à liberalização adotada pelo Estado brasileiro. O pico do crescimento se deu em 2010 e 1011, onde o segmento se expandiu em 22,5% e 16,3% ao ano, respectivamente – o ponto alto de todo o milênio até aqui, conforme Figura 18. Interessante notar que o efeito da crise de meados dos anos 2010 foi observado menos intensamente no segmento internacional do que o segmento doméstico. De fato, no segmento internacional, foram mantidas taxas de crescimento em geral entre 4 e 6% ao ano, com algumas exceções. Por exemplo, observou-se a queda de 2,9% em 2015 – que não chegou a ser o pior momento do setor, ocorrido durante a crise do dólar do início dos anos 2000.

Figura 17 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Figura 18 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.2. EVOLUÇÃO RECENTE

Podemos perceber, pelos gráficos evolutivos a seguir, que o segmento internacional do transporte aéreo no Brasil já vinha apresentando quedas em seu desempenho desde antes da Crise da Covid-19. O segmento apresentou indicador de passageiros embarcados pagos entre 1,8 e 2,5 milhões de passageiros/mês – Figura 19. Entretanto, ao longo do segundo semestre de 2019, foram observadas taxas de crescimento negativas em sequência – Figura 20 –, após um período de crescimento moderado na alta estação daquele ano, e de estabilidade no restante do primeiro semestre. Com a Crise da Covid-19, o setor praticamente caiu a zero.

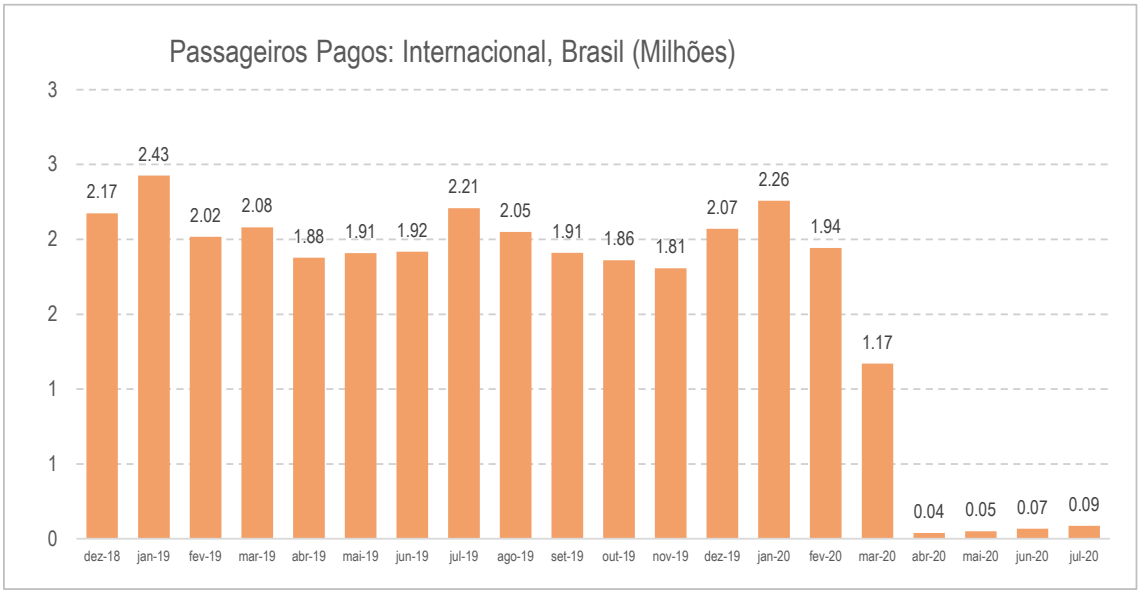


Figura 19 – Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

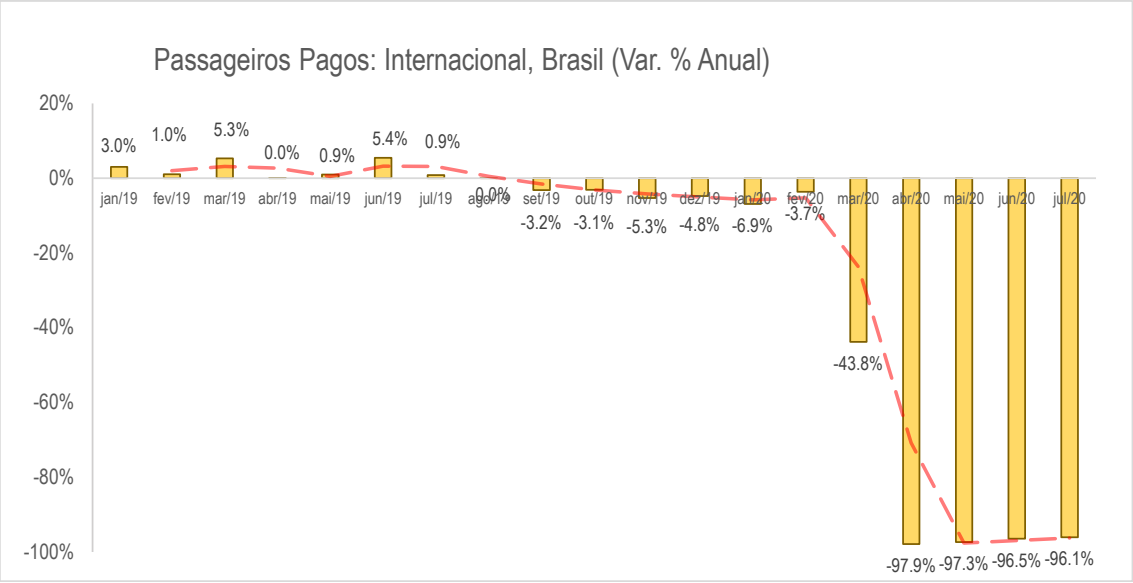


Figura 20 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Brasil (Internacional) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III. DEMANDA TOTAL – ACSP

Na presente seção, voltamos nossa atenção para a região de estudo de caso a ser efetuado pela modelagem econométrica: a "Área de Captação da Capital de São Paulo" (ACSP). Como definido anteriormente, essa região geográfica abrange os aeroportos de São Paulo/Congonhas (SBSP), São Paulo/Guarulhos (SBGR), Campinas/Viracopos (SBKP), sendo também incluídos os pequenos aeroportos da região que apresentaram esparsamente algum tráfego ao longo do período de análise, como o aeroporto de São José dos Campos (SBSJ). Enfatizamos novamente

que o foco principal da análise é o Aeroporto de São Paulo/Congonhas. Tem-se a seguir um conjunto de análises qualitativas gráficas onde é apresentado um evolutivo de demanda (passageiros embarcados pagos) nos aeroportos da região, sendo também levantadas as respectivas taxas de variação percentual anual.

III.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

Apresentamos, nas figuras abaixo, a evolução dos passageiros embarcados pagos, em milhões, na ACSP, entre 2000 a 2019 – Figura 21 –, bem como as taxas de variação percentual anual – Figura 22. Nessa primeira análise, somam-se os valores dos segmentos domésticos e internacional de viagens. Pode-se novamente perceber o notável crescimento do setor de transporte aéreo, nesse caso, da ACSP, quando comparados os anos 2000 e meados dos anos 2010. Saltou-se de 11,4 milhões de passageiros pagos em 2000, para 32,9 milhões em 2014 – mais que o dobro, mas menos que o triplo, com uma taxa CAGR de 7,9% ao ano. O desempenho da ACSP pode ser considerado excelente, mesmo que levemente inferior à média nacional, tendo em vista que o número de aeroportos na região não foi alterado no período. O grande fator que permitiu essa expansão notável foi a presença de ociosidade nos aeroportos, como por exemplo em Campinas/Viracopos antes da entrada da Azul, no final de 2008.

Muito interessante notar que, com o advento da crise econômica brasileira de meados dos anos 2010, a região ACSP teve seu desempenho de crescimento prejudicado, mas muito menos do que o restante do país. De fato, com a exceção do ano de 2015, o crescimento do transporte aéreo na ACSP foi relativamente expressivo, chegando a um aumento de 10,2% em 2018. Veremos mais adiante como esse crescimento foi decomposto entre os aeroportos da região. Mesmo no ano de 2015, o "tombo" do setor na ACSP foi menos da metade do observado em todo o país. Esses fatores apontam para um mehor desempenho dos aeroportos da ACSP em anos posteriores à Copa do Mundo de 2014 e pré-Covid-19.

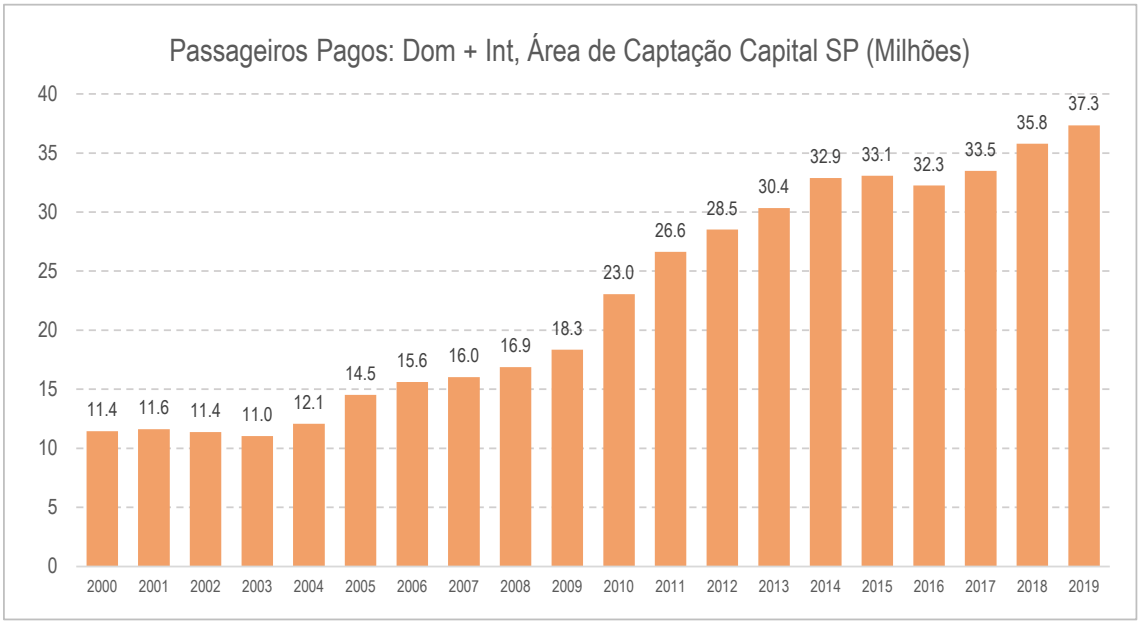


Figura 21 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

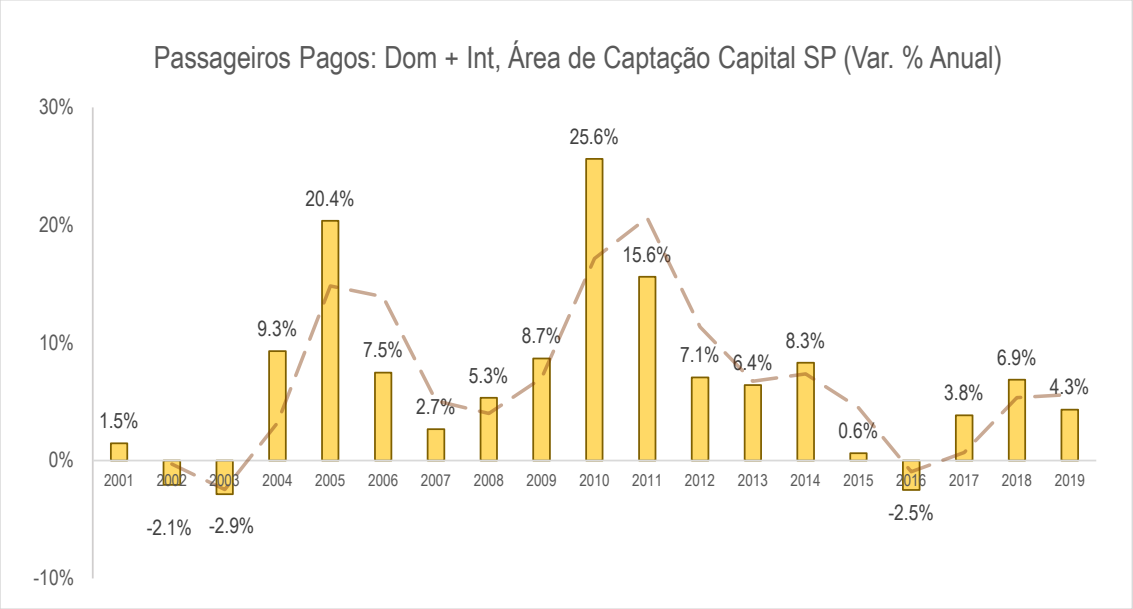


Figura 22 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.2. EVOLUÇÃO RECENTE

No que tange à evolução recente, temos que, consistentemente com o observado no histórico anual dos últimos anos pré-Covid-19, os dados mostram um crescimento acima da média na ACSP, quando comparada ao restante do país. As figuras a seguir mostram essa evolução, apresentando o evolutivo dos passageiros embarcados pagos, em milhões na ACSP, entre dezembro de 2018 e julho de 2020. Em primeiro lugar, o total de passageiros embarcados pagos – Figura 23.

Na sequência, são apresentadas as as taxas de variação percentual anual (mês corrente contra mês igual do ano anterior) – Figura 24. Nota-se, atentando-se para as taxas de crescimento, que o segundo semestre de 2019 sinalizava um crescimento relativamente bom, em se tratando de um período ainda de recuperação econômica do país. Esse crescimento, em torno de 2 a 5% ao ano, estava acima do crescimento observado no resto do país, conforme discutimos anteriormente. Os gráficos também mostram a forte queda com a Crise da Covid-19 a partir de março de 2020 e que teve o seu auge em abril de 2020 (-93,3% em relação a abril de 2019). Percebemos também a tendência de recuperação a partir de maio de 2020, onde chegou-se, em julho, a um tamanho equivalente a -81,6% do mesmo mês do ano anterior, em uma recuperação aparentemente mais rápida do que no restante do país.

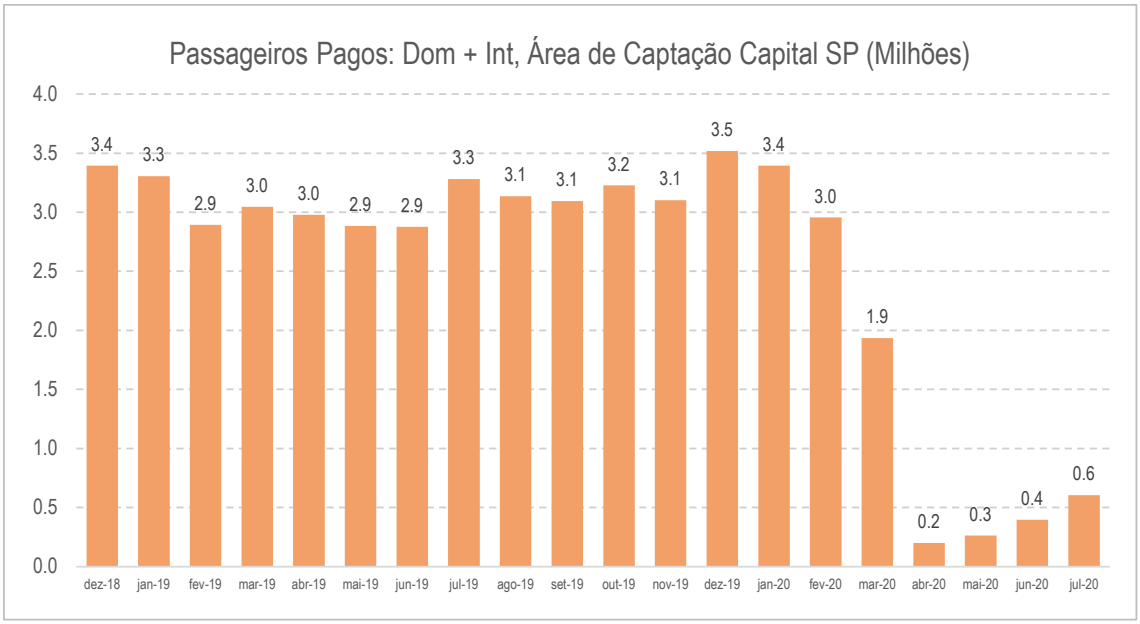


Figura 23 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

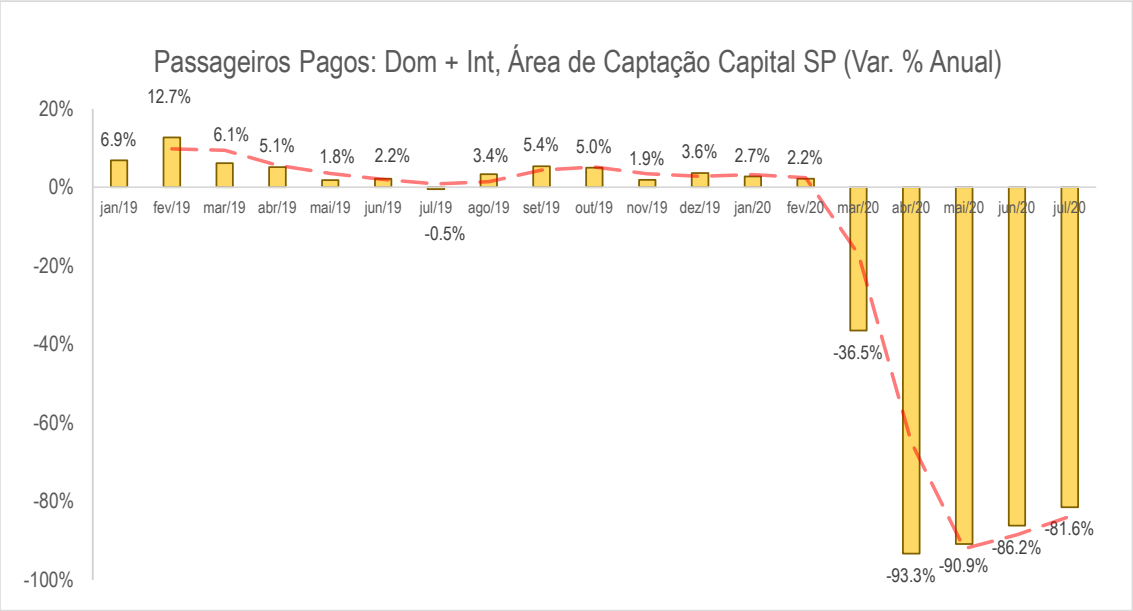


Figura 24 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico + Internacional) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

V. DEMANDA DOMÉSTICA – ACSP

A presente seção procura analisar a evolução dos números de demanda doméstica por viagens aéreas especificamente na "Área de Captação da Capital de São Paulo", ACSP, sendo também tecidas considerações a respeito das taxas de crescimento anual na região.

V.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

A demanda doméstica por viagens nos aeroportos da ACSP apresentou desempenho coerente com o desempenho nacional. Em 2000 foram 8,7 milhões de passageiros embarcados pagos, enquanto em 2019 esse número havia crescido para 29,6 milhões – Figura 25 – um aumento de 241,3%, acima do crescimento dos outros aeroportos no país, que ficou em 226.0%. A taxa de crescimento composta entre 2000 e 2014 – a *Compound Annual Growth Rate*, CAGR – foi de 6,7% ao ano. A região apresentou taxas razoáveis de crescimento no período durante e posteriormente à recessão técnica de 2014 a 2016 – Figura 26.

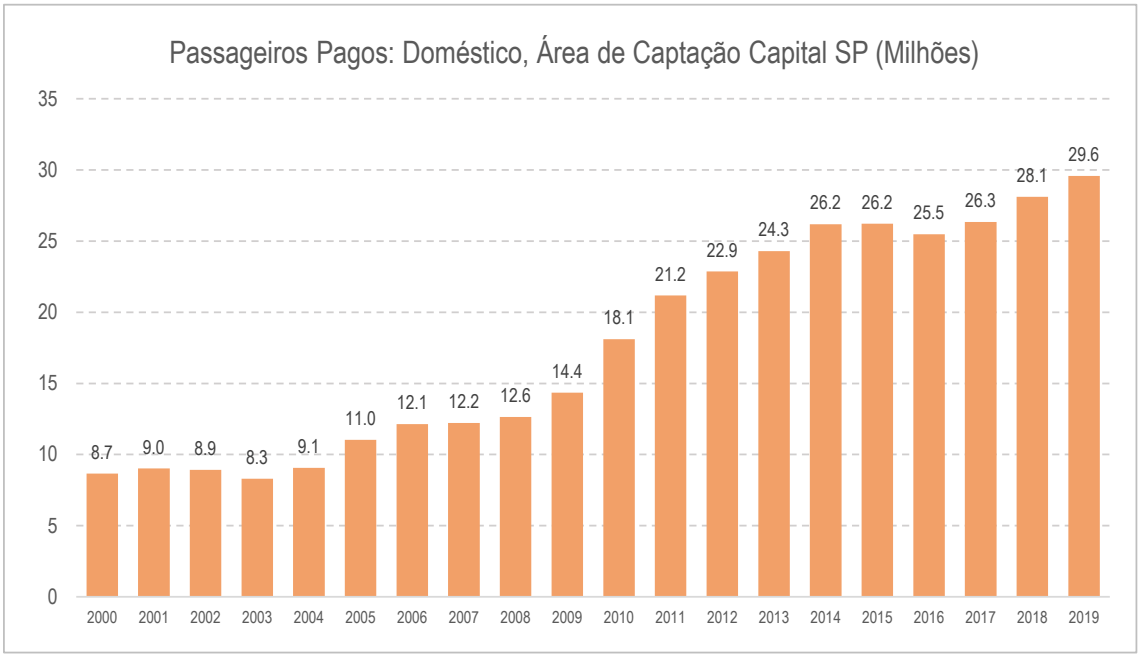


Figura 25 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

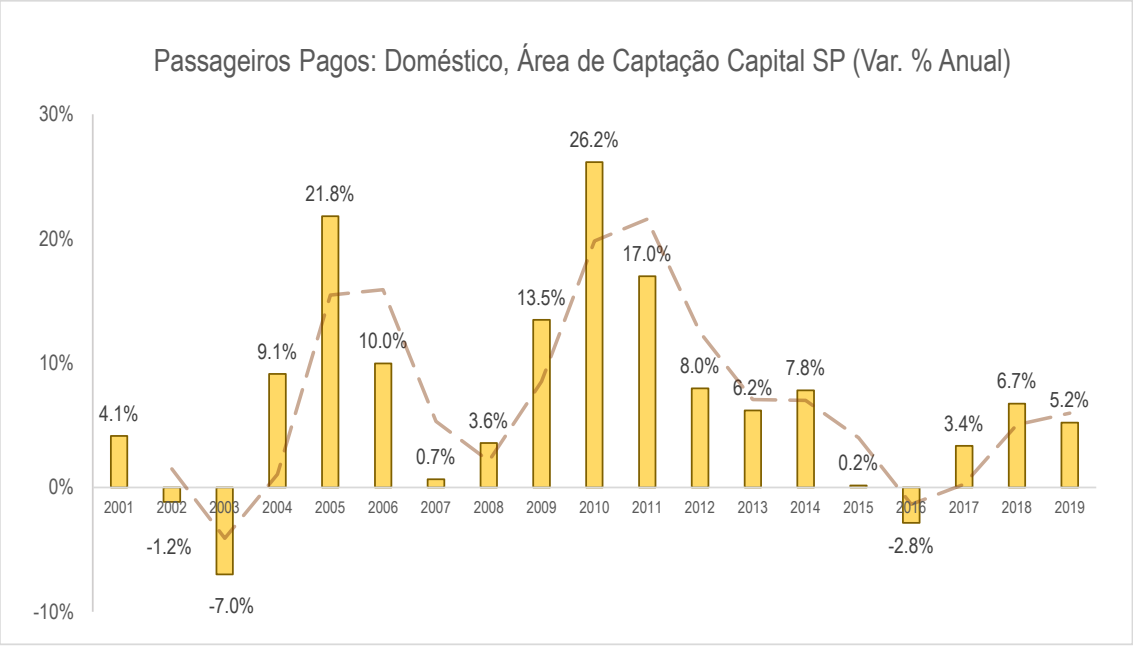


Figura 26 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

V.2. EVOLUÇÃO RECENTE

Analisando os dados mensais de 2019 e 2020, pode-se novamente inferir que a região da ACSP vinha apresentando desempenho considerável, com volume de passageiros embarcados pagos entre 2,2 e 2,8 milhões de passageiros/mês – Figura 27 – e com taxas positivas em quase todo o período – Figura 28. No segundo semestre de 2019, foram observadas taxas anuais de crescimento entre 4 e 7%. A recuperação da demanda no período pós-Covid-19 também aparentemente vem ocorrendo em ritmo mais rápido do que o restante do país, passando de -92,1% em abril, para -77,9% em julho – um cenário ainda dramático de queda, mas com tendência de melhoria progressiva.

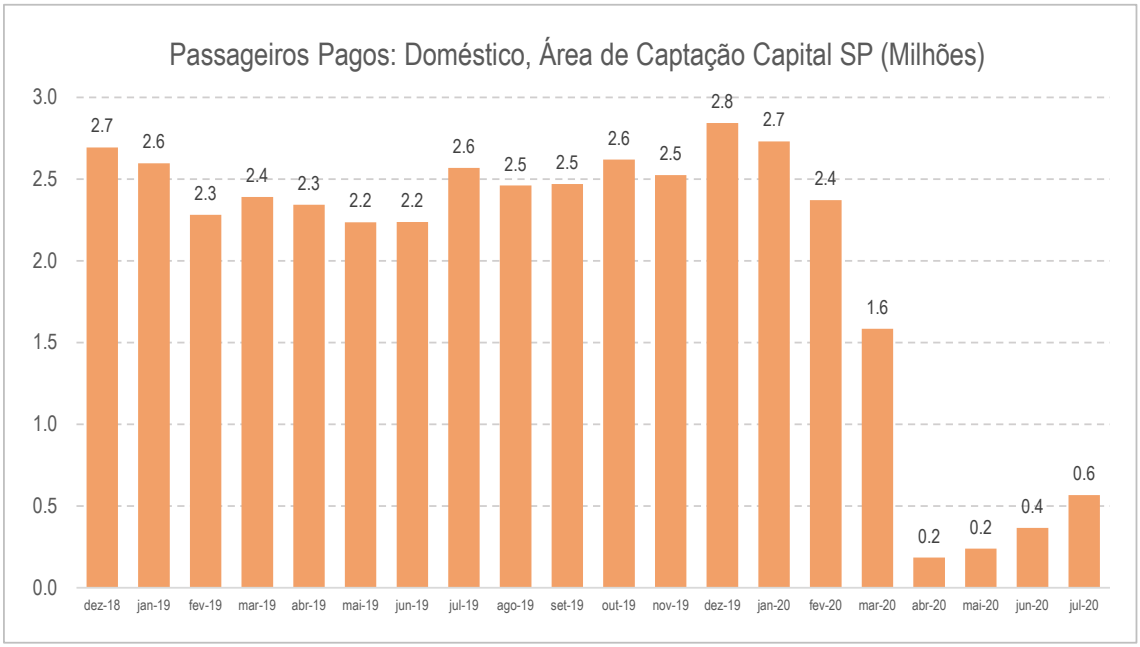


Figura 27 – Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

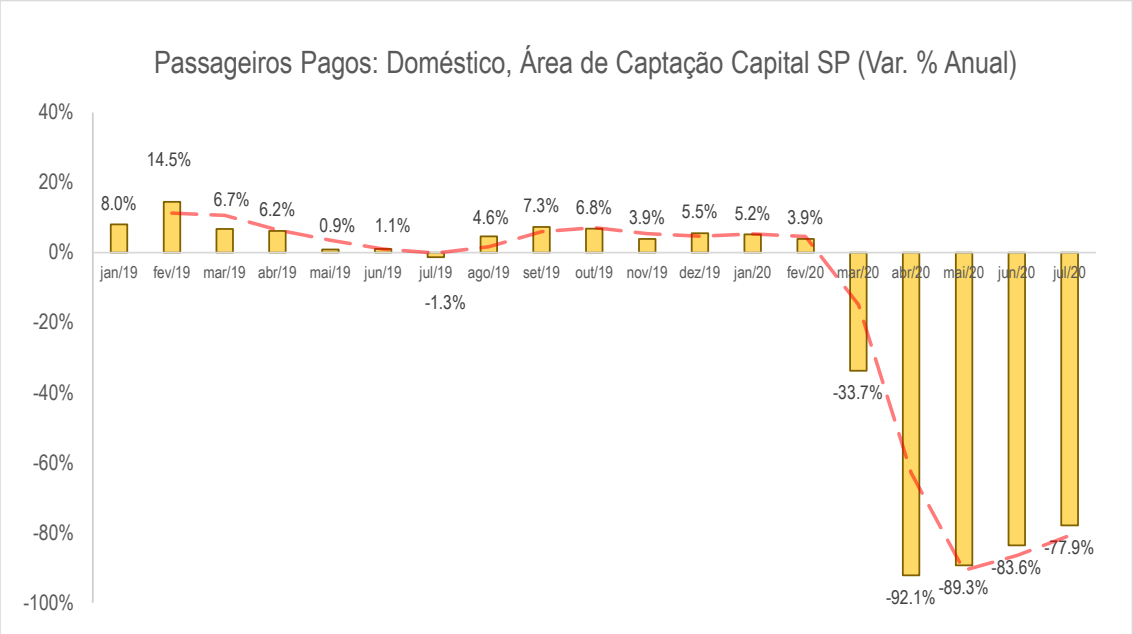


Figura 28 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - ACSP (Doméstico) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Na sequência, apresentamos uma decomposição das taxas de crescimento dos aeroportos da ACSP, com ênfase em São Paulo/Congonhas (SBSP), São Paulo/Guarulhos (SBGR) e Campinas/Viracopos.

VI. DEMANDA DOMÉSTICA – SBSP

VI.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

O Aeroporto de São Paulo/Congonhas (SBSP) apresentou uma excelente evolução entre 2000 e 2019, passando de 5,1 milhões de passageiros embarcados pagos para 11,1 milhões, conforme a Figura 29. Isso representou um aumento de 118,0%, um valor que pode ser considerado alto em se tratando de um aeroporto restrito sob regime de slots desde o final dos anos 1990, e que passou por restrições severas no final dos anos 2000, em razão do acidente aéreo de 2007 – vide a queda de 15% na demanda em 2007 na Figura 30. A taxa de crescimento média (CAGR) do aeroporto foi de 4,2% aa no período, abaixo do crescimento médio do transporte aéreo doméstico da ACSP (6,7% aa) e nacional (6,4% aa). Entre 2014 e 2019, entretanto, o Aeroporto de Congonhas obteve desempenho bastante satisfatório no que diz respeito ao crescimento da demanda, que evolui entre 2 e 8,1% aa no período - Figura 30. Isso levou ao aeroporto a apresentar um CAGR de 4,9% aa no período, taxa bem acima dos demais aeroportos da região e da média nacional. Nesse quesito, SBSP teve destaque entre os aeroportos brasileiros. Justifica-se esse evolutivo pelo fato das autoridades terem flexibilizado o uso de *slots* no aeroporto em 2014, com introdução de novos voos para companhias aéreas de médio porte. Essa flexibilização produziu efeitos positivos de demanda que aparentemente não foram contrabalançados pelos novos regulamentos de slot, inseridos com a Resolução 336/2014.

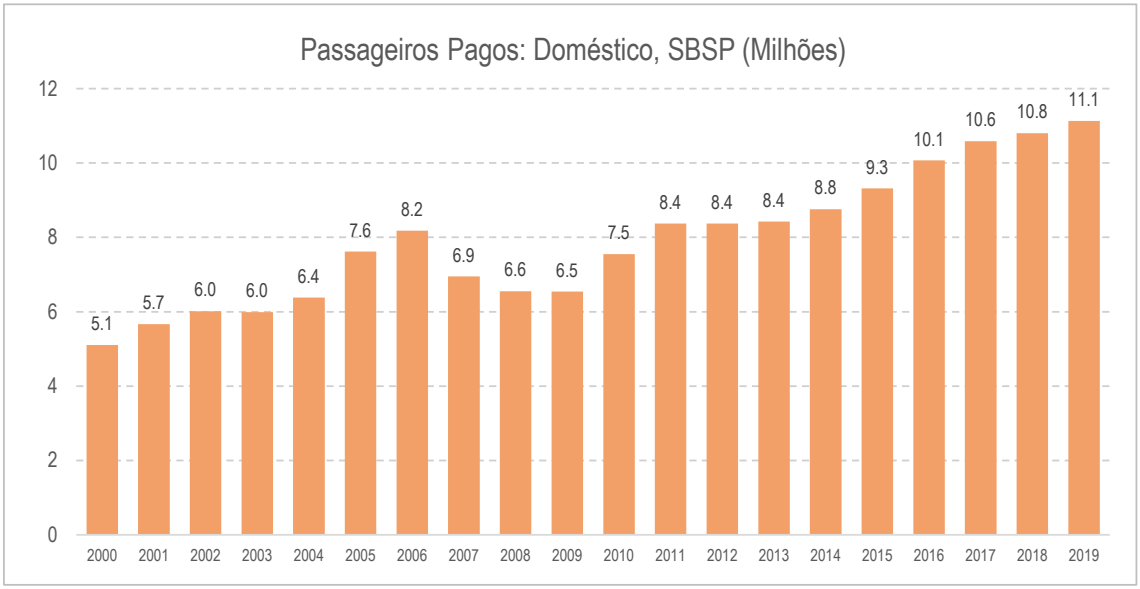


Figura 29 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

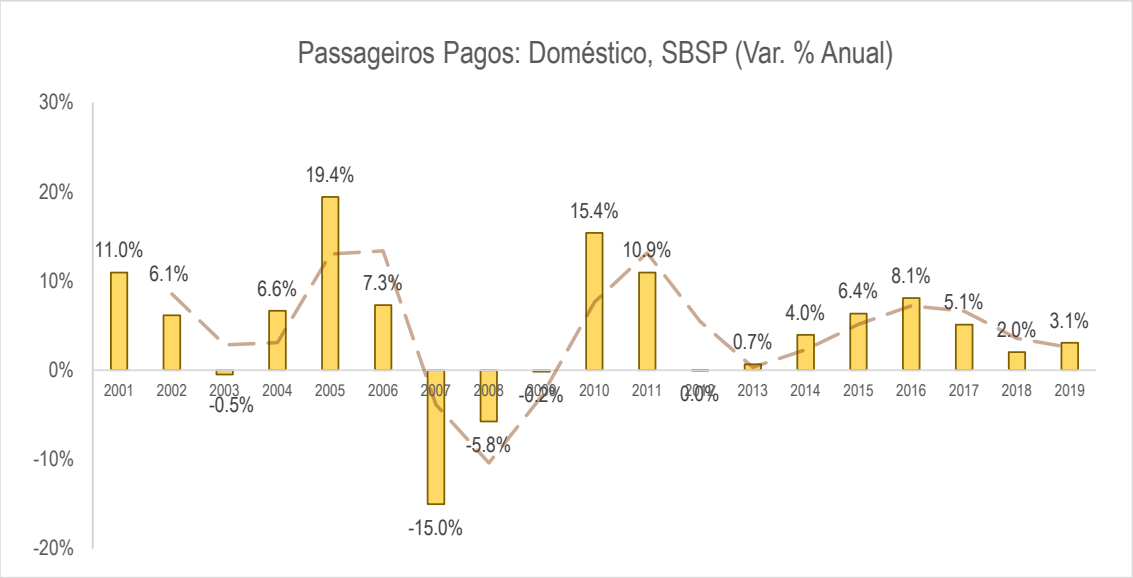


Figura 30 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

VI.2. EVOLUÇÃO RECENTE

Mais recentemente, observamos que o desempenho de crescimento da demanda no Aeroporto de Congonhas vinha se arrefecendo, em um efeito que iniciou anteriormente à instauração da Crise da Covid-19 – Figura 31. A Figura 32 mostra que, apesar do crescimento perene entre janeiro e outubro de 2019, os últimos meses do ano e o início de 2020 já sinalizavam problemas de crescimento negativo. Por exemplo, em fevereiro de 2020, o volume de passageiros foi 6% menor do que fevereiro de 2019. Com a instauração da Crise da Covid-19, o Aeroporto de Congonhas praticamente zerou o seu movimento (-99,8% em abril de 2020), e tem tido dificuldades na retomada do crescimento desde então. Os demais aeroportos da ACSP têm desempenhado melhor na recuperação econômica desde o vale de demanda ocorrido no primeiro semestre do ano. Isso provavelmente reflete as mudanças nos padrões de viagens dos passageiros corporativos – segmento forte na composição da demanda do aeroporto – afetados pela cada vez maior popularização do trabalho remoto e reuniões virtuais entre as empresas no país.

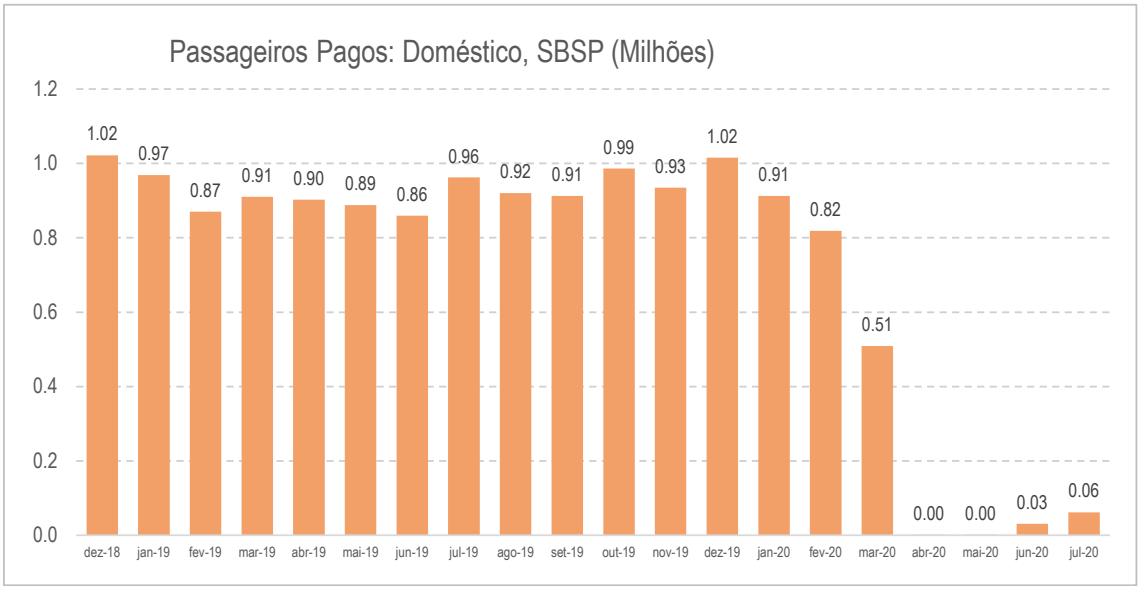


Figura 31 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

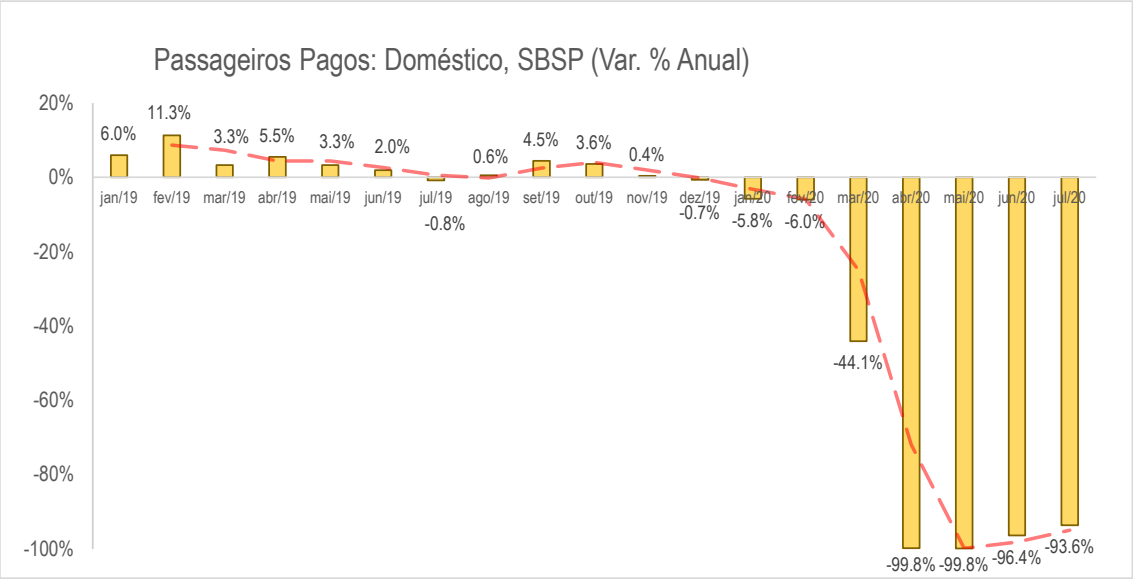


Figura 32 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Congonhas (SBSP) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

VII. DEMANDA DOMÉSTICA – SBGR

VII.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

O Aeroporto de São Paulo/Guarulhos (SBGR) apresentou uma notável evolução em sua demanda por viagens domésticas, passando de 13,1 milhões de passageiros pagos em 2000, para 13,8 milhões em 2019 – uma *Compound Annual Growth Rate*, CAGR, de 8,1% ao ano. A Figura 33 apresenta o evolutivo de demanda do aeroporto, enquanto a Figura 34 exibe as taxas anuais de crescimento dessa demanda.

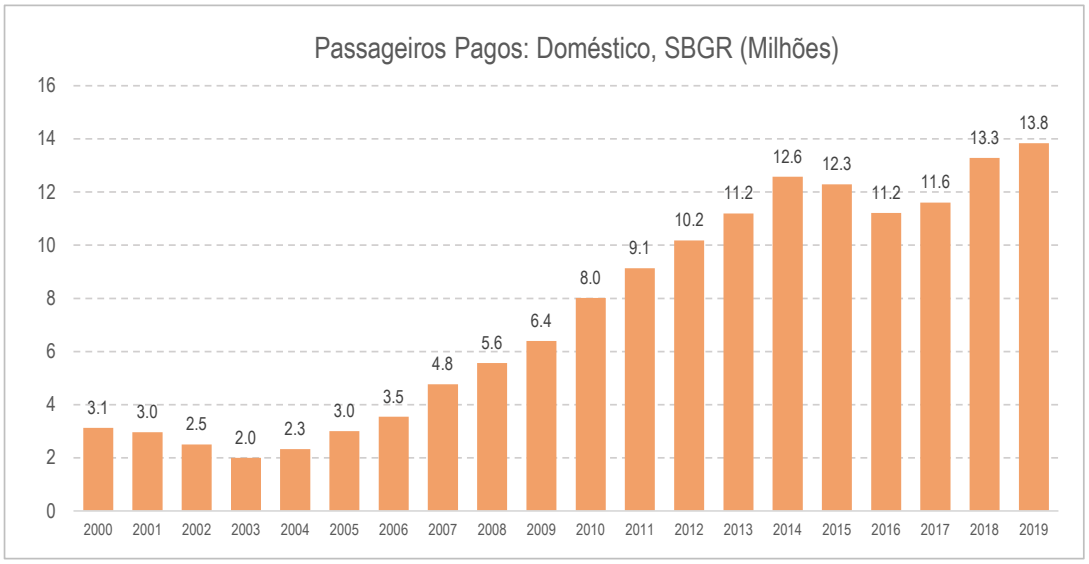


Figura 33 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

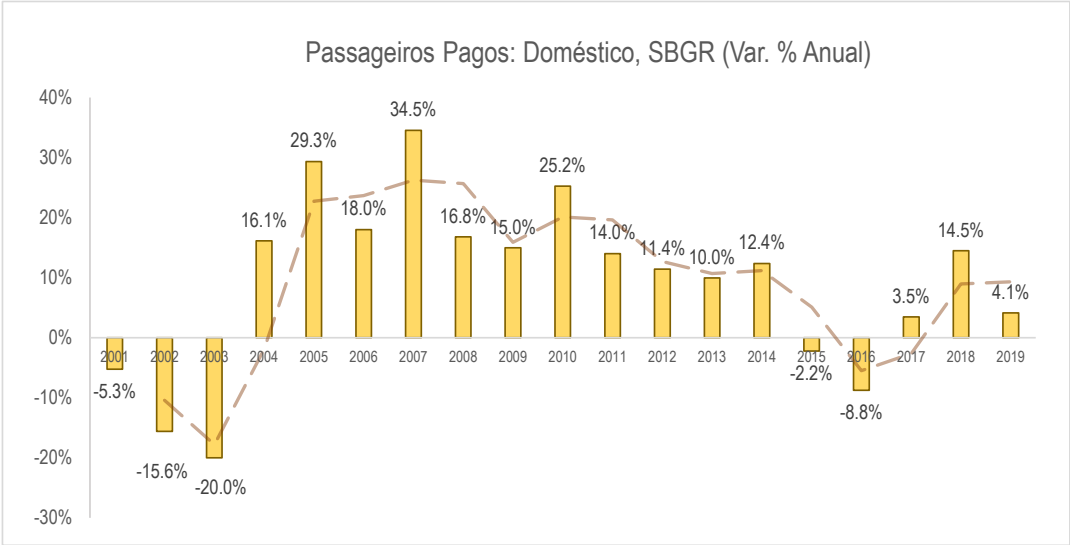


Figura 34 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

VII.2. EVOLUÇÃO RECENTE

A Figura 35 apresenta os números referentes à evolução mensal recente de passageiros embarcados domésticos pagos em SBGR. A Figura 36 apresenta a variação percentual anual (mês contra mês do ano anterior). Interessante notar que o Aeroporto de Guarulhos vinha apresentando uma recuperação relevante a partir do segundo semestre de 2019, com taxas de crescimento anuais acima de 10% na alta estação turística. Infelizmente, o evento da Covid-19 cessou essa tendência. O aeroporto vem se recuperando desse choque de demanda relativamente rápido, tendo alcançado -72,1% aa (julho/2020 contra julho/2019), quando no vale a queda chegou a 89,4%.

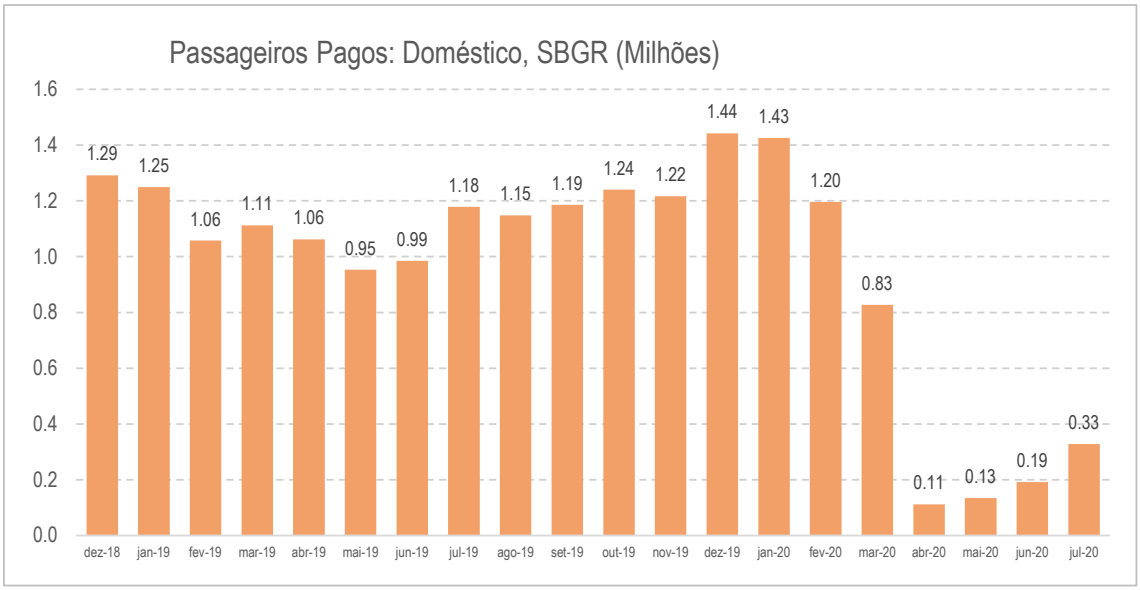


Figura 35 – Passageiros Embarcados Pagos
- Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo,
Dados Agregados. Compilação própria.

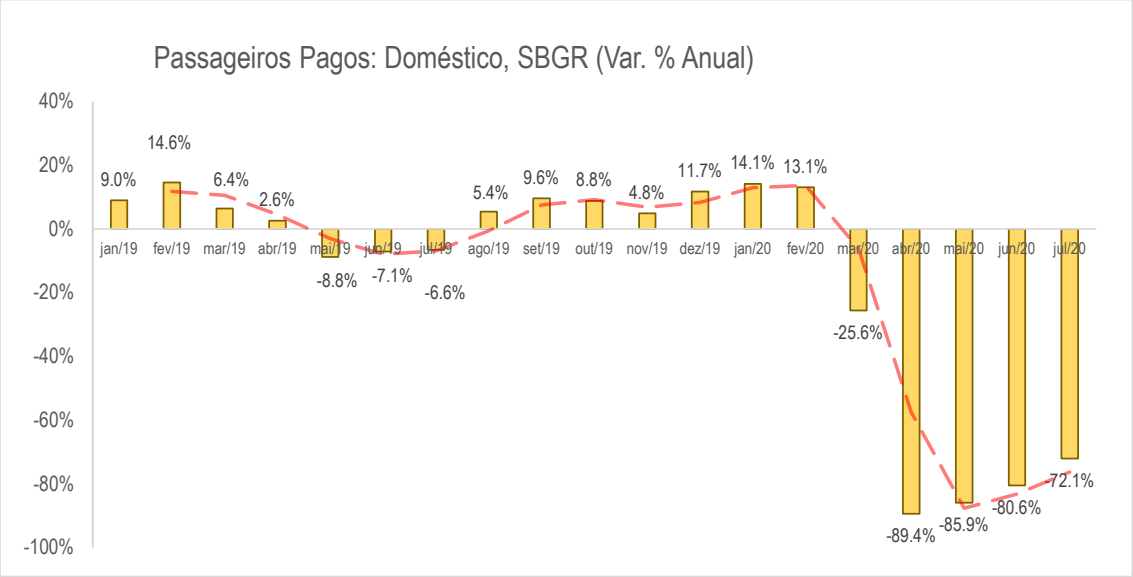


Figura 36 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos
- Aeroporto Internacional de Guarulhos (SBGR) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo,
Dados Agregados. Compilação própria.

VIII. DEMANDA DOMÉSTICA – SBKP

VIII.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

O Aeroporto de Campinas/Viracopos (SBKP) foi um dos aeroportos no Brasil que apresentou a maior evolução em sua demanda por viagens domésticas. O aeroporto passou de 0,4 milhões de passageiros embarcados pagos em 2000, para 4,6 milhões em 2019. Isso representa uma impressionante taxa de crescimento de 1142%, e um indicador CAGR de 13,9% ao ano. Boa parte desse crescimento pode ser creditado à entrada da empresa Azul, a partir de dezembro de 2008, conforme pode ser observado na Figura 37, que apresenta o histórico evolutivo de demanda do aeroporto. A Figura 38 apresenta suas taxas anuais de crescimento, com destaque para os 209,9% de crescimento em 2009.

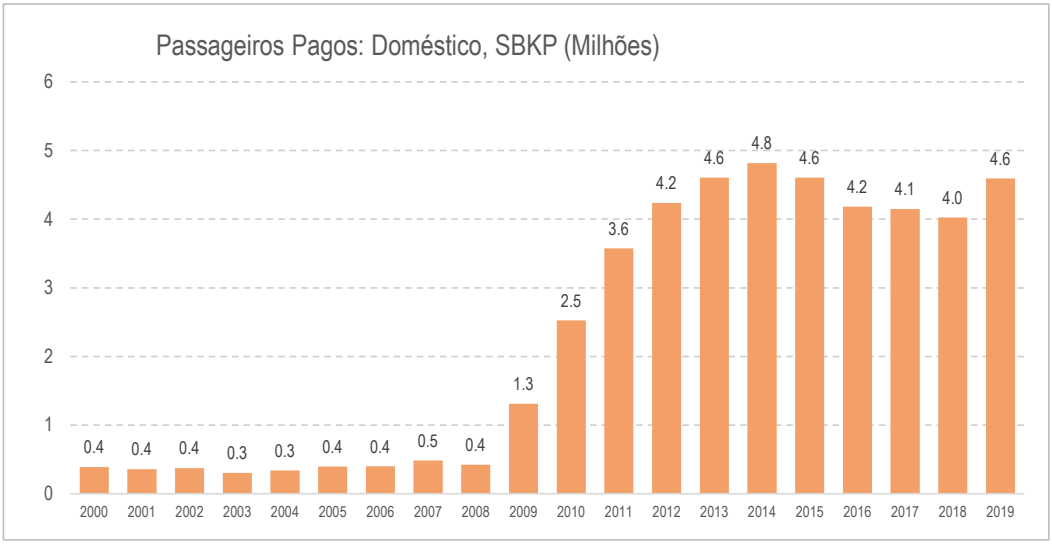


Figura 37 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

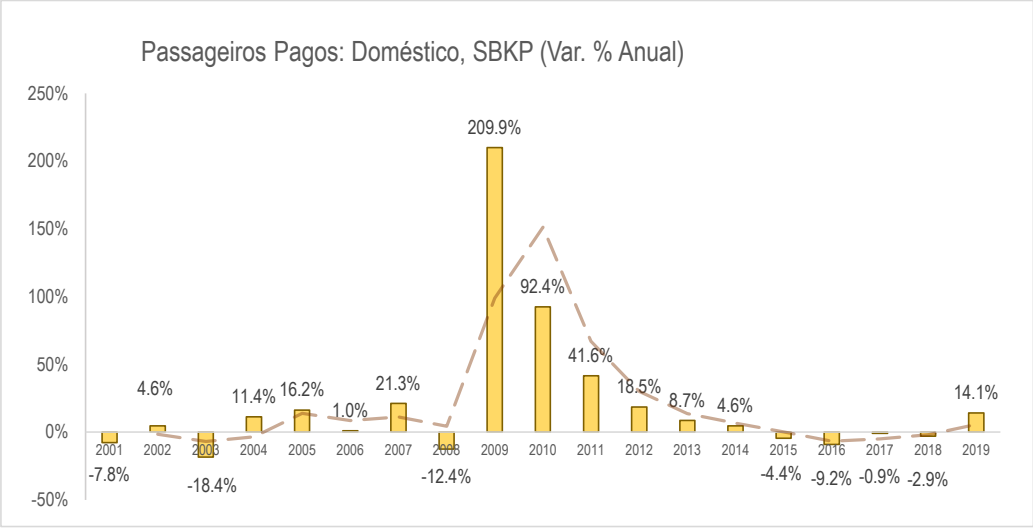


Figura 38 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

VIII.2. EVOLUÇÃO RECENTE

A Figura 39 apresenta a evolução recente do número de passageiros embarcados pagos em SBKP, com destaque para a queda em abril de 2020 ocasionado pelo "choque" de demanda da pandemia da Covid-19. A Figura 40 apresenta o evolutivo das taxas de crescimento anuais – mês sobre mês do ano anterior – recentes do aeroporto. Pode-se perceber que o aeroporto foi menos impactado pela Crise da Covid-19 do que os demais da região, e mesmo se comparado ao restante do país, dado que sua queda de demanda ficou na casa dos -81%, e dado que vem retomando mais rapidamente a sua movimentação, atingindo -58,5% em julho de 2020 em relação a julho de 2019. Isso contrasta com a evolução recente do Aeroporto de Congonhas, por exemplo, onde em julho de 2020 a taxa comparativa ainda era de -93,6% em relação a julho de 2019.

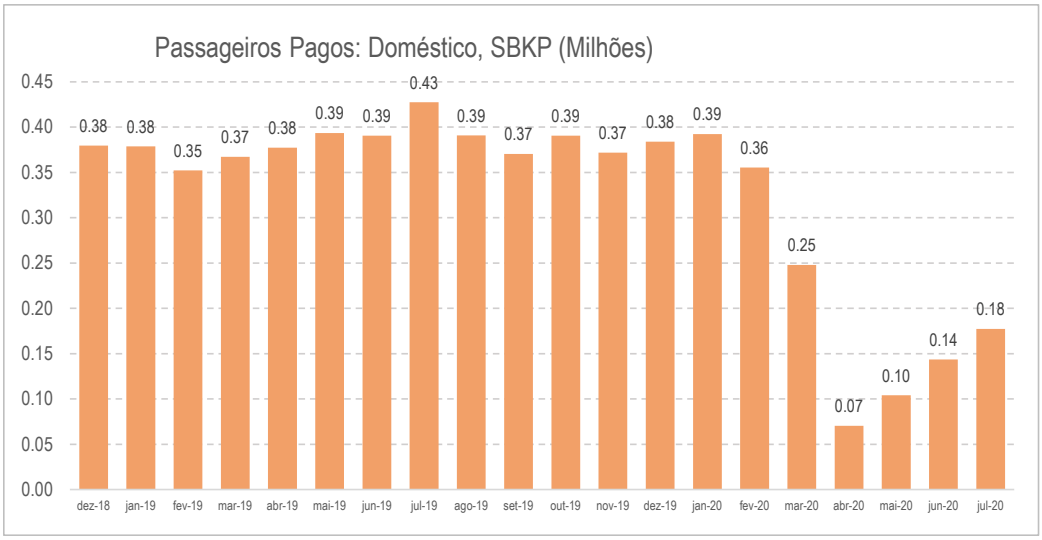


Figura 39 – Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

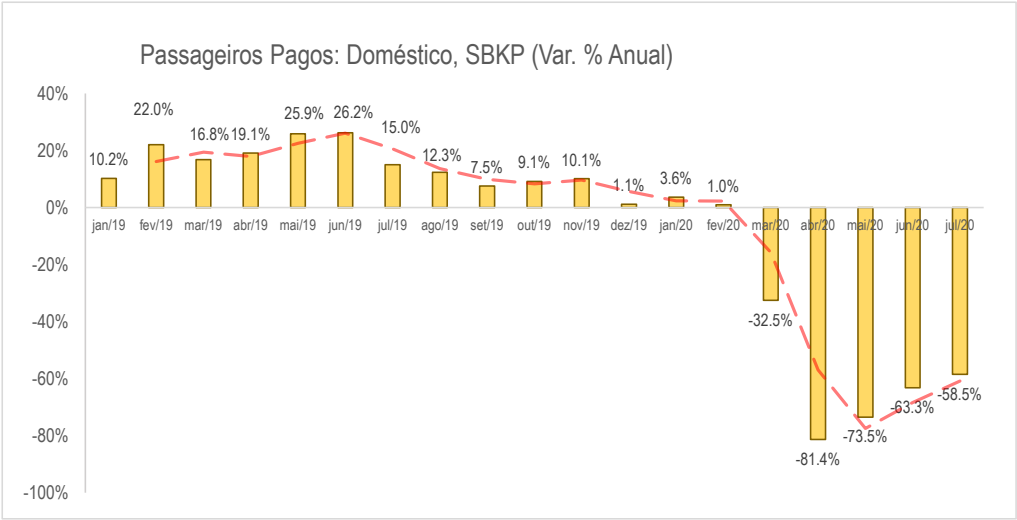


Figura 40 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Aeroporto de Viracopos (SBKP) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

IX. DEMANDA DOMÉSTICA – OUTROS AEROPORTOS ACSP

Apresentamos, nesta seção, o evolutivo da movimentação de passageiros pagos domésticos, em milhares e em taxa de variação, em outros aeroportos definidos como pertencentes à ACSP, no período de 2000 a 2019. Esses aeroportos foram considerados em seu agregado, somando-se o movimento de São José dos Campos (SBSJ), Sorocaba (SDCO) e Jundiaí (SBJD). Desses aeroportos, apenas SBSJ apresentou um movimento um pouco mais perene no período – muito embora não isento de descontinuidades. Os outros dois aeroportos foram ocasionalmente utilizados pela aviação regular apenas no início dos anos 2000.

IX.1. EVOLUÇÃO ANUAL HISTÓRICA

Por meio da Figura 41, que apresenta o evolutivo do número de passageiros embarcados pagos nos outros aeroportos da ACSP, é possível perceber que se tratam de alternativas relativamente inexpressivas em se considerando a pujança do tráfego dos grandes aeroportos da região. O pico de movimento desses aeroportos menores foi em 2008, quando se atingiu 107,2 mil passageiros/ano. Em 2019, o tráfego em SBSJ voltou a crescer, atingindo 19,1 mil passageiros, em uma taxa de 338,8% de crescimento – Figura 42.

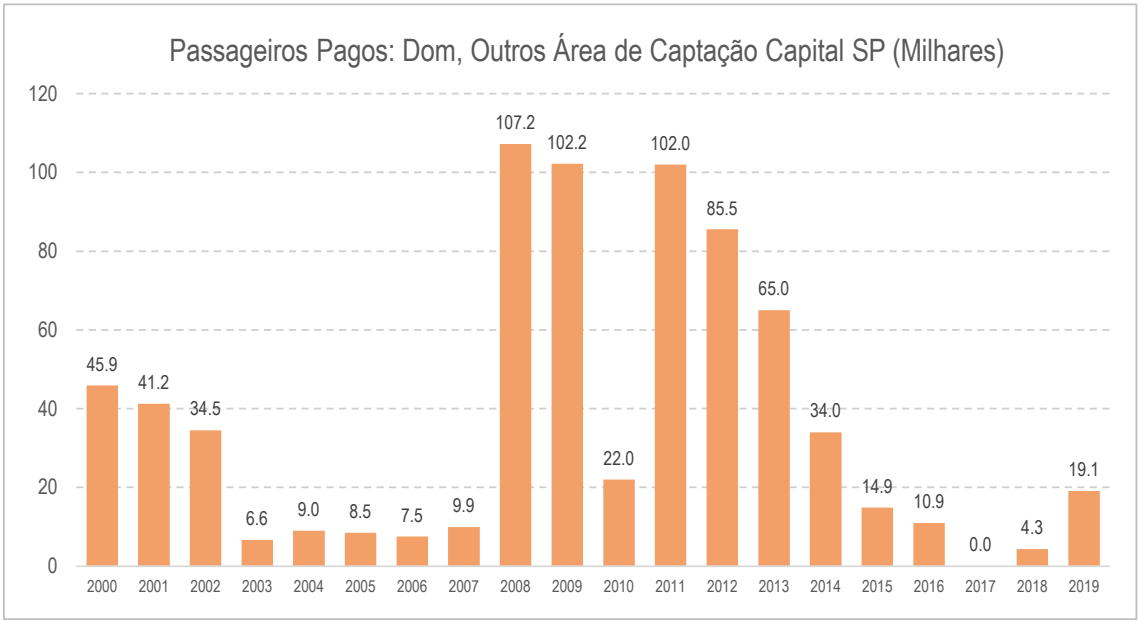


Figura 41 – Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

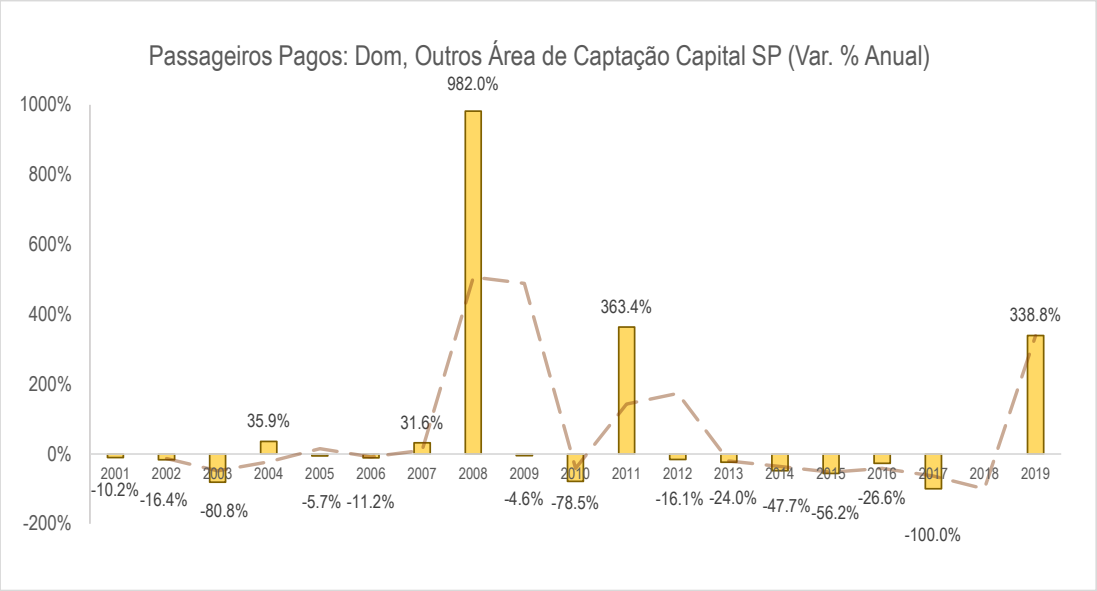


Figura 42 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

IX.2. EVOLUÇÃO RECENTE

Consistente com a análise do histórico anual dos outros aeroportos da ACSP, pode-se notar que havia uma tendência de forte alta no crescimento do tráfego nesses aeroportos em 2019, muito embora com um volume de passageiros embarcados pagos nunca superior a 2,5 mil passageiros/mês – Figura 43. De fato, a Figura 44 mostra que a retomada do tráfego aéreo da aviação comercial em SBSJ vinha conduzindo a crescimentos acima de 30% aa, mas que foi fortemente impactado pela Crise da Covid-19.

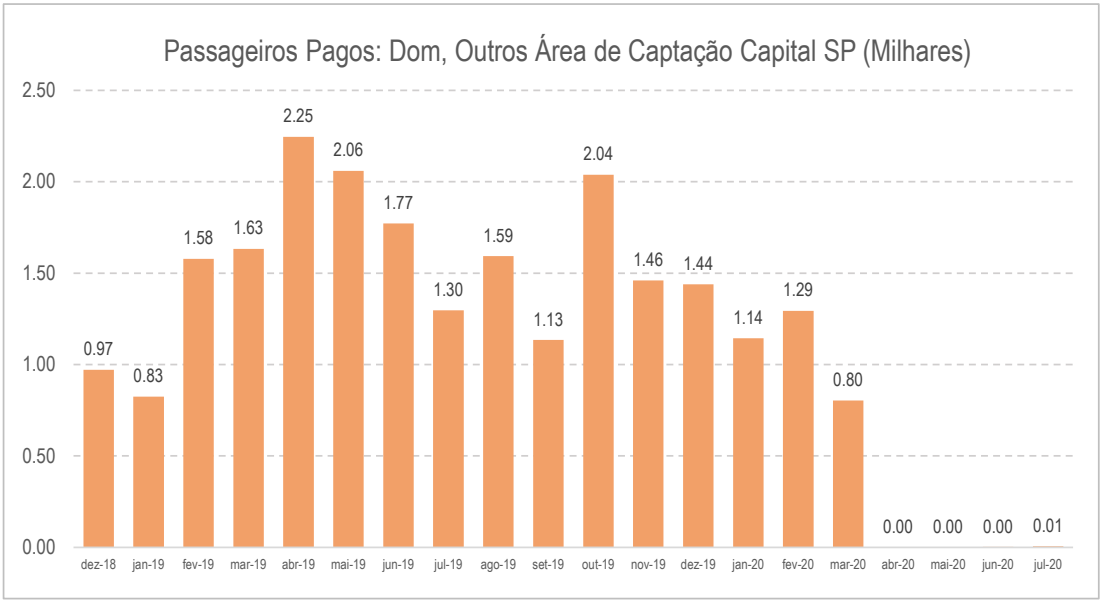


Figura 43 – Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

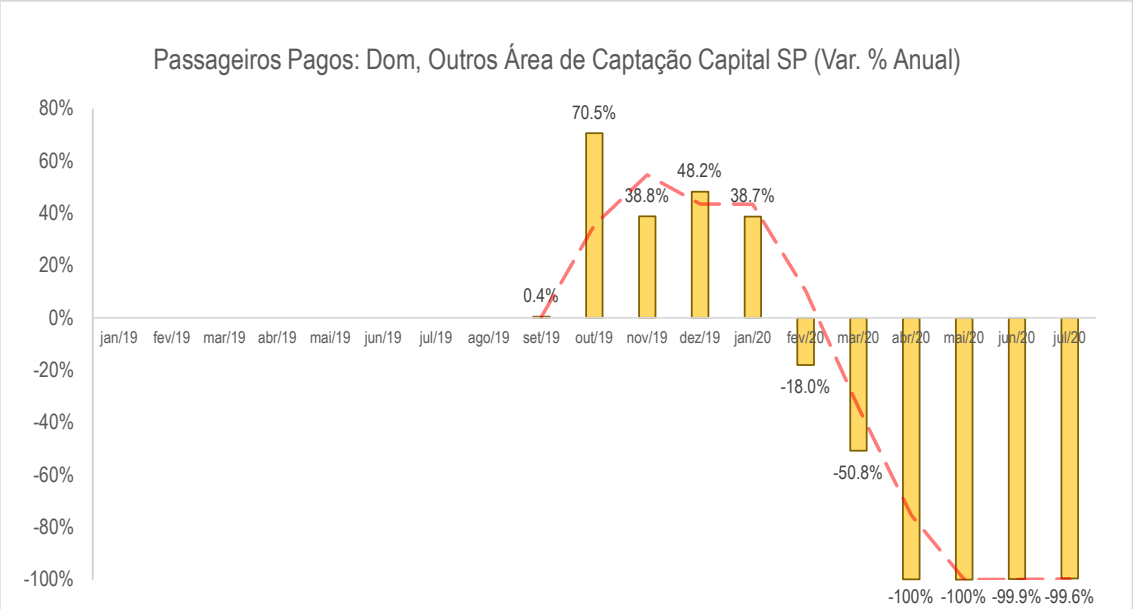


Figura 44 – Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos - Outros aeroportos da Área de Captação da Capital de SP (SBSJ, SBJD, SDCO, SDAM) – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

X. DEMANDA DOMÉSTICA COMPARATIVA – SBSP, SBGR, SBKP, ACSP, CAPITAIS E BRASIL

A presente seção busca permitir uma melhor visualização da evolução dos três maiores aeroportos da ACSP, ou seja, São Paulo/Congonhas (SBSP), São Paulo/Guarulhos (SBGR) e Campinas/Viracopos (SBKP). Nos gráficos apresentados, exibimos o total de passageiros embarcados pagos em cada um desses aeroportos. O foco das análises é o segmento doméstico do transporte aéreo. Apresentamos também um gráfico comparativo da evolução do total de demanda da ACSP em relação ao total dos passageiros embarcados nas outras capitais brasileiras (à exceção de São Paulo), e também em relação ao total do Brasil. Tabelas com recortes de períodos foram desenvolvidas com a finalidade de facilitar a análise evolutiva e, inclusive, permitem a comparação com o desempenho dos aeroportos atualmente coordenados pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Por fim, gráficos de variações percentuais de demanda são também apresentados.

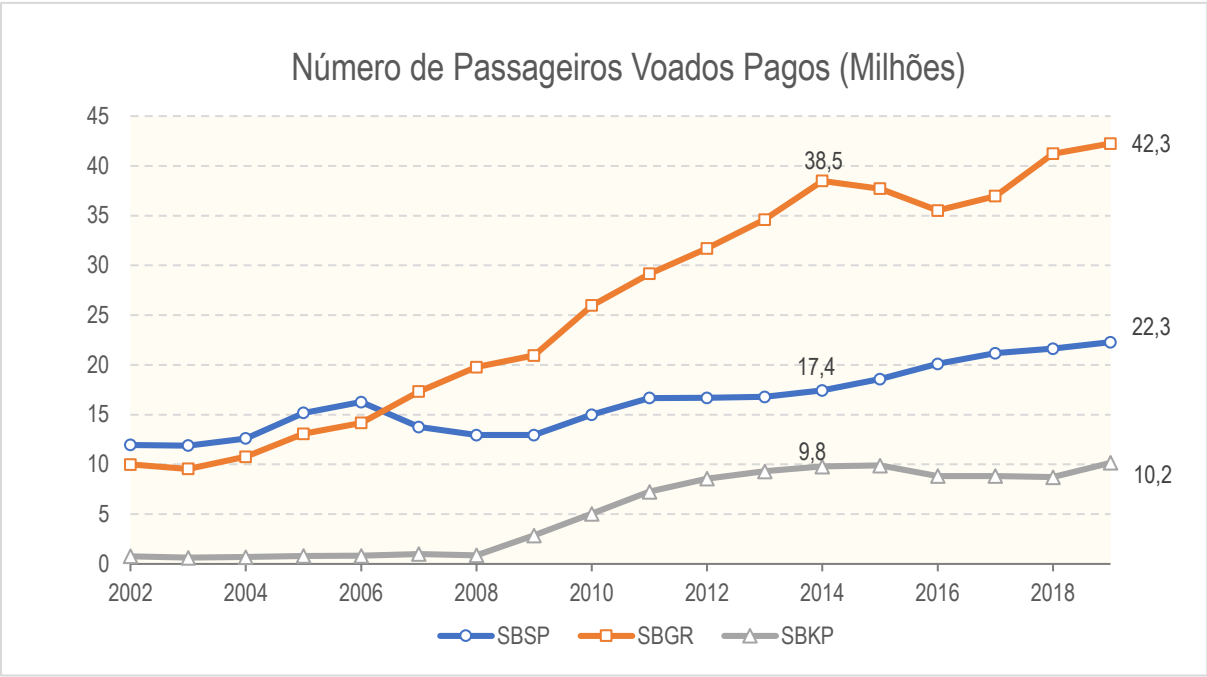


Figura 45 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

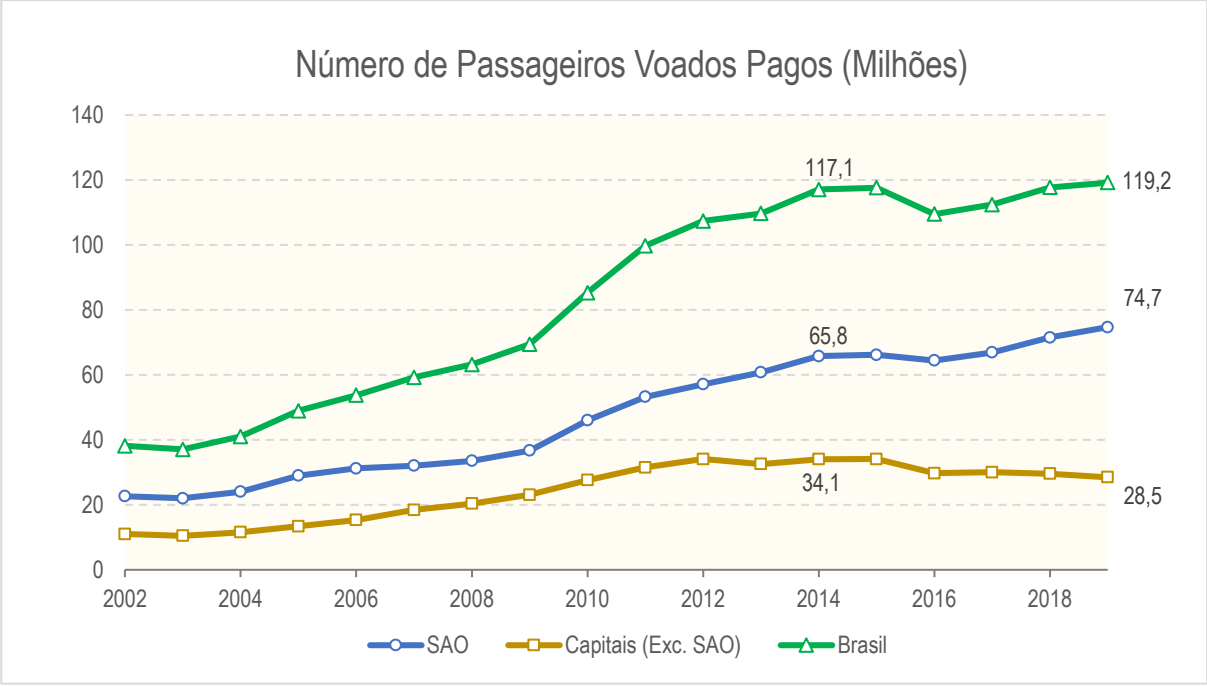


Figura 46 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 2 - Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos

PAX Pagos	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	12,17	10,98	0,73	-	23,86	11,03	40,17
(2) 2006-2013	15,13	24,21	4,46	0,08	43,86	25,41	80,99
(3) 2014-2019	20,20	38,70	9,37	0,03	68,29	31,01	115,62
Var. %							
(2)/(1)	*24,3%*	*120,4%*	*512,0%*	-	*83,9%*	*130,2%*	*101,6%*
(3)/(2)	*33,5%*	*59,8%*	*110,1%*	*-64,0%*	*55,7%*	*22,1%*	*42,8%*
Pandemia							
(4) 2020	4,74	11,74	3,27	0,01	19,75	7,28	31,00

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 3 - Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos

PAX Pagos	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	12,17	10,98	2,39	4,61	2,54	40,17
(2) 2006-2013	15,13	24,21	0,57	6,13	5,18	80,99
(3) 2014-2019	20,20	38,70	0,21	9,16	7,47	115,62
Var. %						
(2)/(1)	*24,3%*	*120,4%*	*-76,2%*	*33,2%*	*104,1%*	*101,6%*
(3)/(2)	*33,5%*	*59,8%*	*-63,5%*	*49,3%*	*44,2%*	*42,8%*
Pandemia						
(4) 2020	4,74	11,74	0,00	2,69	2,50	31,00

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

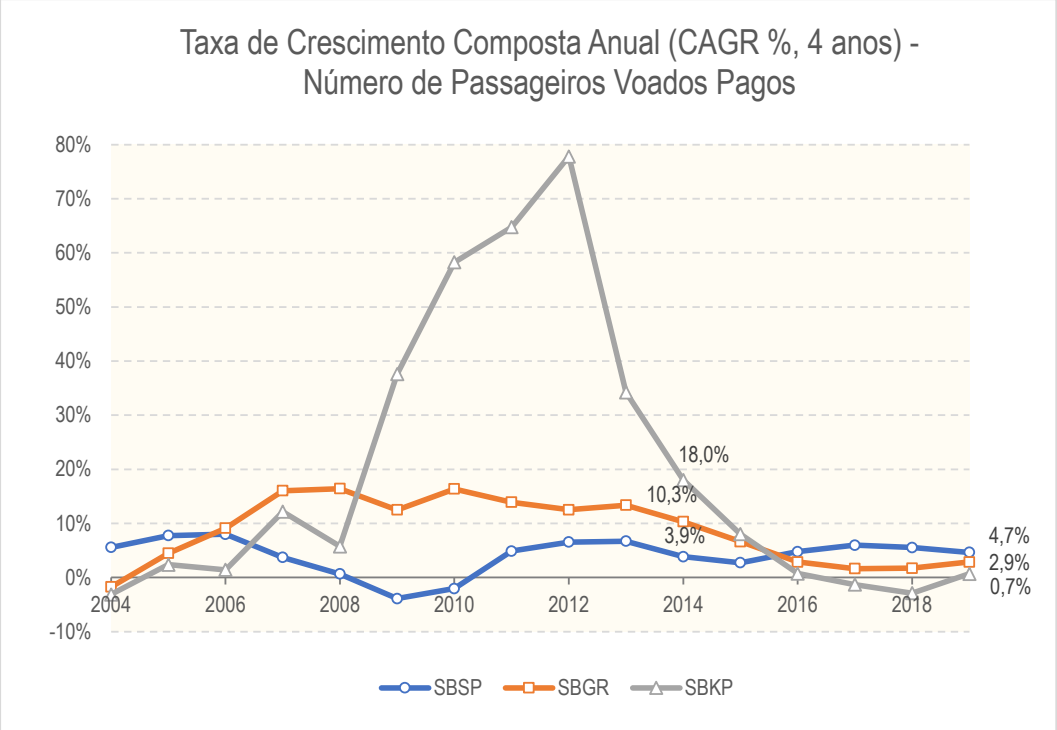


Figura 47 – Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

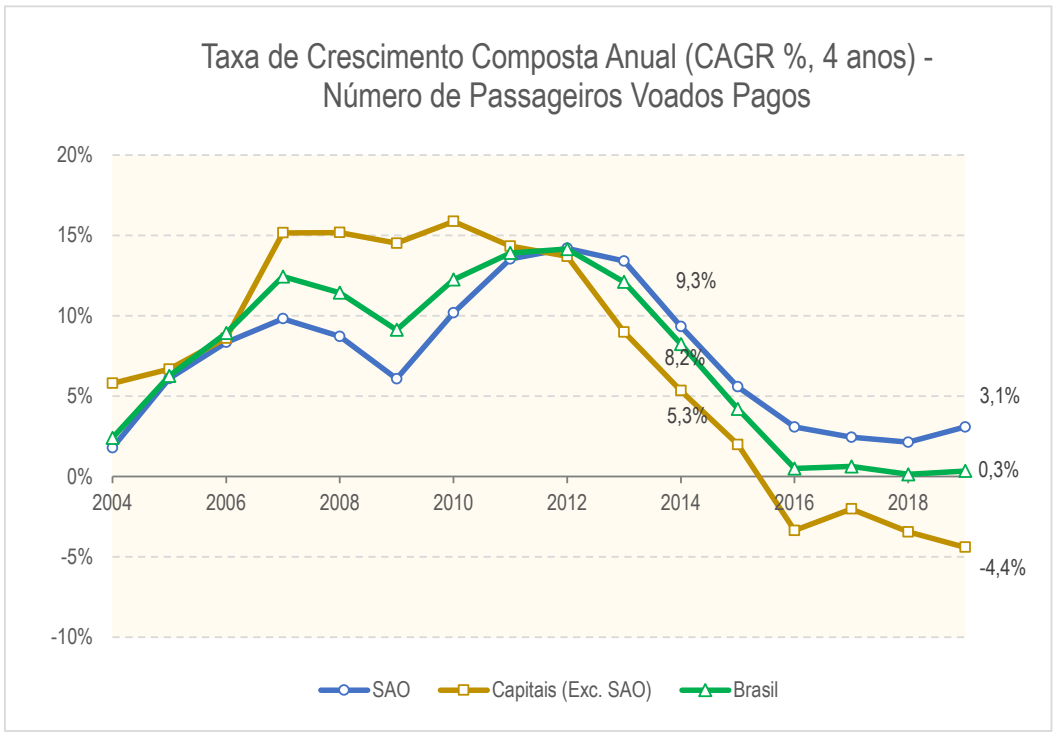


Figura 48 – Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 4 - Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos – ACSP

CAGR PAX %	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2004-2005	6,7%	1,4%	-0,4%	-32,6%	3,9%	6,2%	4,3%
(2) 2006-2013	3,1%	13,8%	36,5%	27,4%	10,5%	13,3%	11,8%
(3) 2014-2019	4,6%	4,4%	3,9%	-33,3%	4,3%	-1,0%	2,3%
Var. %							
(2)/(1)	*-3,6%*	*12,4%*	*36,9%*	*60,0%*	*6,6%*	*7,1%*	*7,5%*
(3)/(2)	*1,5%*	*-9,4%*	*-32,6%*	*-60,7%*	*-6,3%*	*-14,3%*	*-9,5%*
Pandemia							
(4) 2020	-30,3%	-24,2%	-22,0%	-26,6%	-25,6%	-29,7%	-27,1%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 5 - Taxas de Crescimento Composta Anual (CAGR) de Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

CAGR PAX %	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2004-2005	6,7%	1,4%	6,2%	6,2%	6,2%	4,3%
(2) 2006-2013	3,1%	13,8%	13,3%	13,3%	13,3%	11,8%
(3) 2014-2019	4,6%	4,4%	-1,0%	-1,0%	-1,0%	2,3%
Var. %						
(2)/(1)	*-3,6%*	*12,4%*	*7,1%*	*7,1%*	*7,1%*	*7,5%*
(3)/(2)	*1,5%*	*-9,4%*	*-14,3%*	*-14,3%*	*-14,3%*	*-9,5%*
Pandemia						
(4) 2020	-30,3%	-24,2%	-29,7%	-29,7%	-29,7%	-27,1%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Por fim, apresentamos as evoluções das participações de mercado (*market share*) percentual dos aeroportos da ACSP, tanto em uma análise histórica anual, quanto em um recorte recente mensal.

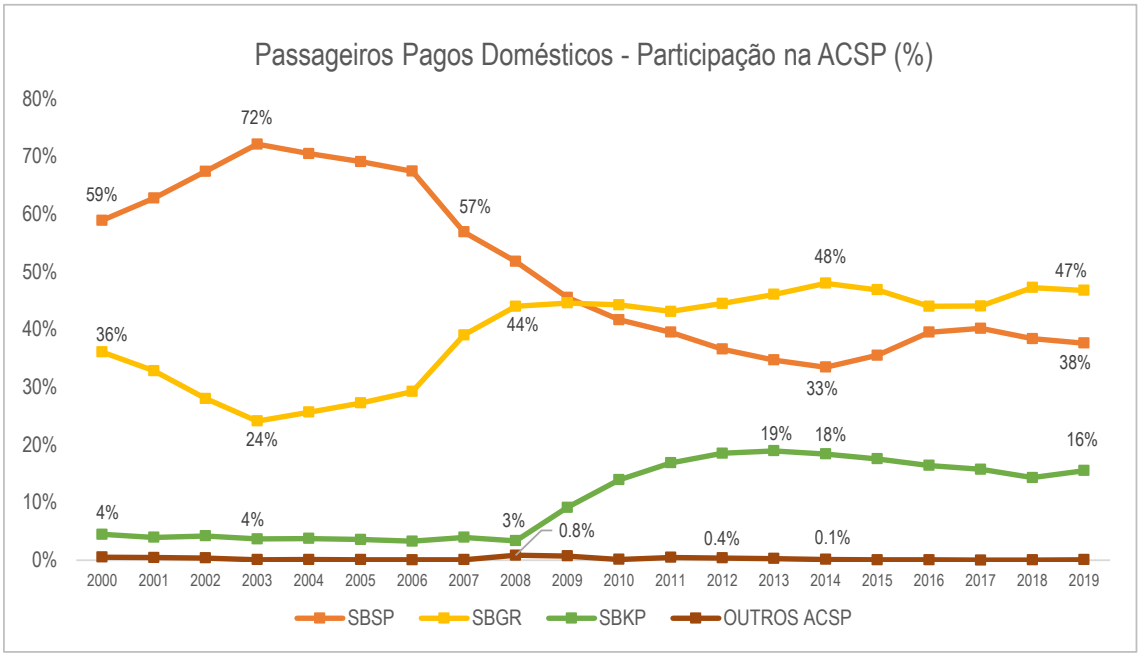


Figura 49 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Área de Captação da Capital de SP – Evolução anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

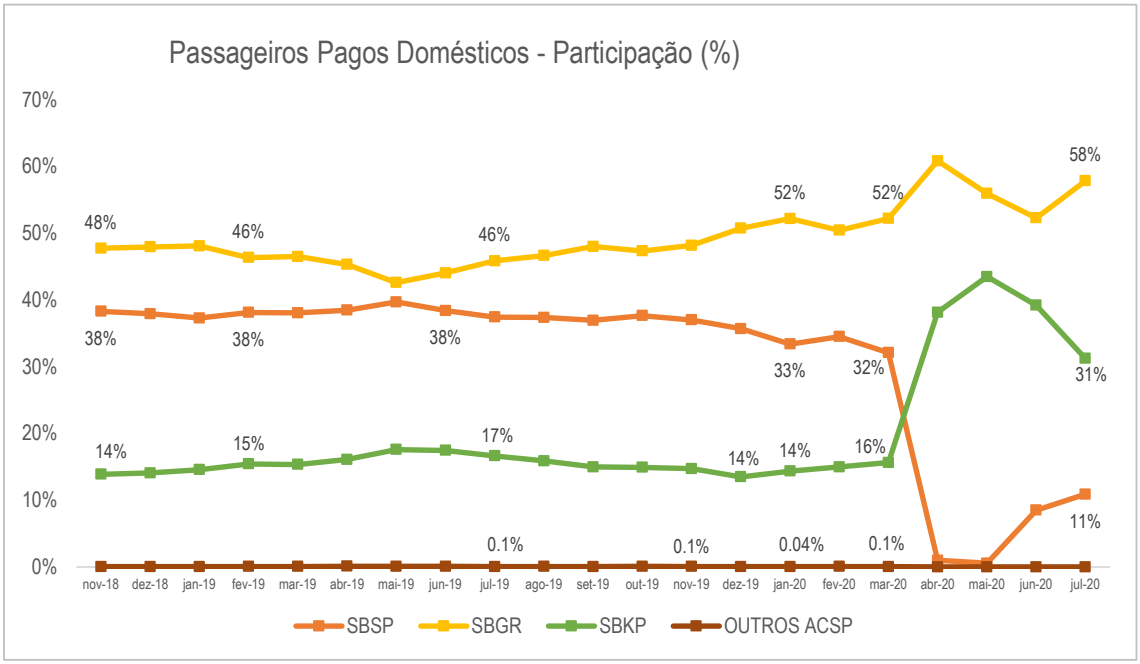


Figura 50 – Passageiros Embarcados Pagos - Participações dos aeroportos – Área de Captação da Capital de SP – Evolução mensal recente

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

XI. BALANÇO DA ANÁLISE DE DEMANDA

A Tabela 6 apresenta uma síntese das do evolutivo das taxas de crescimento da demanda em termos de passageiros embarcados pagos, tanto na ACSP e seus aeroportos, quanto no restante dos aeroportos do Brasil.

Tabela 6 - Síntese das Taxas de Crescimento de Passageiros Embarcados Pagos – ACSP e Brasil

Nível	ACSP			SBSP	SBGR	SBKP	Outros ACSP	Demais Aeroportos do Brasil		
Passageiros Pagos	**Total**	**Doméstico**	**Internacional**	**Doméstico**	**Doméstico**	**Doméstico**	**Doméstico**	**Total**	**Doméstico**	**Internacional**
Milhões										
2000	11,4	8,7	2,8	5,1	3,1	0,4	0,05	25,9	20,1	5,8
2014	32,9	26,2	6,7	8,8	12,6	4,8	0,03	84,2	69,6	14,6
2019	37,3	29,6	7,8	11,1	13,8	4,6	0,02	81,9	65,5	16,4
Var %										
2000 a 2014	*187,4%*	*202,1%*	*141,4%*	*71,6%*	*302,1%*	*1142,0%*	*-26,0%*	*225,4%*	*246,4%*	*152,4%*
2014 a 2019	*13,6%*	*13,0%*	*16,1%*	*27,1%*	*10,0%*	*-4,6%*	*-43,9%*	*-2,8%*	*-5,9%*	*12,2%*
2000 a 2019	***226,5%***	***241,3%***	***180,3%***	***118,0%***	***342,3%***	***1084,5%***	***-58,4%***	***216,4%***	***226,0%***	***183,0%***
CAGR %										
2000 a 2014	*7,8%*	*8,2%*	*6,5%*	*3,9%*	*10,5%*	*19,7%*	*-2,1%*	*8,8%*	*9,3%*	*6,8%*
2014 a 2019	*2,6%*	*2,5%*	*3,0%*	*4,9%*	*1,9%*	*-0,9%*	*-10,9%*	*-0,6%*	*-1,2%*	*2,3%*
2000 a 2019	***6,4%***	***6,7%***	***5,6%***	***4,2%***	***8,1%***	***13,9%***	***-4,5%***	***6,2%***	***6,4%***	***5,6%***
Var % Anual Média										
Dez/18 a Jun/19	*5,3%*	*5,6%*	*4,4%*	*4,3%*	*2,7%*	*18,2%*	-	*-0,1%*	*-0,7%*	*2,4%*
Jul/19 a Fev/20	*3,5%*	*5,3%*	*-3,6%*	*-0,5%*	*9,6%*	*6,4%*	*29,8%*	*0,7%*	*1,9%*	*-4,0%*
Abr/20	*-93,3%*	*-92,1%*	*-97,7%*	*-99,8%*	*-89,4%*	*-81,4%*	*-100,0%*	*-96,2%*	*-95,7%*	*-98,0%*
Jul/20	*-81,6%*	*-77,9%*	*-94,7%*	*-93,6%*	*-72,1%*	*-58,5%*	*-99,6%*	*-85,3%*	*-82,4%*	*-96,7%*

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

A partir dos indicadores apresentados na Tabela 6, é possível tecer importantes considerações a respeito da dinâmica de crescimento do transporte aéreo em termos históricos, e também à luz do desempenho recente do setor. Primeiramente, é possível notar que, de 2000 a 2019 a demanda na ACSP cresceu 226,5%, um desempenho superior aos demais aeroportos no Brasil, que cresceram 216,4%. Esse comportamento é ainda mais pronunciado quando considerado o segmento doméstico de viagens, que cresceu 241,3% no período, contra 226,0% no restante dos aeroportos brasileiros. Com relação às viagens internacionais, o desempenho foi praticamente o mesmo nos dois conjuntos de aeroportos (ACSP e outros do Brasil), com um crescimento em torno de 180% no período.

Um fato importante a ser enfatizado diz respeito ao crescimento dos mercados antes e depois da crise econômica brasileira de meados de 2010. Até 2014, a ACSP havia crescido bem abaixo dos demais aeroportos do Brasil, ou seja, 202,1% contra 246,4%. Esse cenário foi revertido a partir da crise de 2014 em diante, onde a ACSP logrou crescer 13,6% enquanto os demais aeroportos do Brasil tiveram queda de demanda de 2,8%. Isso repercute na taxa média de crescimento (CAGR), que foi de 2,6% na ACSP, contra -0,6% ao ano nos demais aeroportos brasileiros. No cômputo geral, a taxa de crescimento média da ACSP entre 2000 e 2019, ficou, por conta desses últimos anos, superior à taxa média dos demais aeroportos no Brasil, ou seja 6,4% (ACSP) contra 6,2% (demais aeroportos).

O desempenho mais pronunciado da ACSP no período mais recente, a partir de 2014, está fortemente ligado ao comportamento do Aeroporto de Congonhas (SBSP). De fato, dentre todos os aeroportos da ACSP, Congonhas foi o que mais cresceu, 27,1% no período, obtendo uma taxa de crescimento média de 4,9% ao ano – bem acima da taxa de crescimento médio do Aeroporto de Guarulhos, que foi de 1,9% aa, enquanto que o Aeroporto de Cam-

pinas (SBKP) caiu 4,6% e os outros aeroportos da ACSP apresentaram queda de 43,9%, praticamente encolhendo à metade. Esses fatores demonstram que a região da ACSP, em particular, o Aeroporto de Congonhas, tem sido foco das estratégias de crescimento das companhias aéreas em meio à crise econômica de meados dos anos 2010, havendo uma concentração de malha aérea nos aeroportos da região e em particular, no aeroporto central paulistano, que se tornou foco da concorrência e da busca por ganhos de eficiências a partir de economias de densidade de tráfego. Esses movimentos são compatíveis com estratégias de sobrevivência das companhias aéreas em períodos de crise, bem como uma busca de uso mais intenso de um dos aeroportos com rotas mais lucrativas do país. Importante enfatizar que também contribuiu para esse desempenho superior o aumento do número de slots permitido a companhias de médio porte em âmbito nacional (Azul e Avianca), a partir de 2014 em Congonhas, o que certamente acirrou a competitividade em seus mercados e o fomento à demanda.

Com relação ao comportamento recente da demanda – desde o final de 2018 até o primeiro semestre de 2020 – podemos perceber que a tendência de crescimento da ACSP com relação aos demais aeroportos no Brasil vinha se mantendo em períodos recentes. De dezembro de 2018 a junho de 2019, a ACSP teve um crescimento total de 5,3%, contra um decréscimo de 0,1% dos demais aeroportos no Brasil no mesmo período. Pode-se perceber que o comportamento do segmento doméstico foi, em grande parte, responsável por esse por esse desempenho superior e, tendo ele se mantido a partir do 2º semestre de 2019 até fevereiro de 2020. Nesse período em particular, o tráfego internacional de passageiros foi reduzido na ACSP em 3,6%, e em 4% o resto do Brasil. Chama à atenção o comportamento de crescimento do Aeroporto de Congonhas até o primeiro semestre de 2019, de 4,3% aa em média – taxa mês corrente contra mês igual do ano anterior –, e a retomada do crescimento do Aeroporto de Campinas (SBKP), com média de 18,2% aa, após um longo período de estagnação.

Com relação aos impactos da pandemia da Covid-19, pode-se perceber que todos os aeroportos foram fortemente impactados, mas que é importante notar que a ACSP teve um impacto levemente menos prejudicado – em torno de 93,3% de queda, contra 96,2% de queda dos demais aeroportos – e vem apresentando uma retomada relativamente mais rápida, dado que em julho de 2020 a queda de demanda já havia reduzido para -81,6% no total dos passageiros domésticos movimentados em relação ao mesmo período do ano anterior, contra -85,3% nos demais aeroportos. Grande parte dessa retomada vem ocorrendo no Aeroporto de Guarulhos e, principalmente, de Campinas, com a retomada mais rápido do volume pré-pandemia.

A conclusão geral que se pode obter dos números contidos na **Tabela 6** é que em períodos de crise, como o que o Brasil vem vivenciando nos últimos tempos antes da pandemia, os aeroportos da ACSP vêm se tornando de grande importância para as companhias aéreas, inclusive na retomada do crescimento do tráfico após o aparente pico da pandemia, ocorrido em abril de 2020. Em particular, o Aeroporto de Congonhas (SBSP) teve um desempenho desde 2014 bem acima do desempenho dos demais aeroportos brasileiros, e inclusive os aeroportos da ACSP, o que mostra que as regras regulação de Slots de 2014 não comprometeram o maior crescimento da demanda nesse aeroporto. Os novos *slots* obtidos pelas empresas de médio porte no Brasil, mas de tamanho reduzido no aeroporto, Azul e Avianca, e o consequente acirramento da concorrência em Congonhas a partir de então, podem ter contribuído bastante para esse resultado.

IV.6.2. ANÁLISE DE FATORES DE OFERTA NA ACSP

Uma vez feita uma análise da demanda por transporte aéreo, centramos esforços na análise de oferta das companhias aéreas, investigando questões referentes a concorrência, custos operacionais, e atributos do serviço junto ao consumidor. Nosso foco será nos fenômenos observados nos mercados e aeroportos da ACSP. Em particular, apresentaremos estudos referentes a itens como número de concorrentes, razão de concentração, índice de concentração de mercado, concorrência com voos não-regulares e precificação, pontualidade e regularidade dos voos, oferta de destinos, tamanho médio das aeronaves, fator de aproveitamento médio das aeronaves, proporção de conexões de voo e etapas média e máxima de voo.

I. CONCORRÊNCIA ENTRE COMPANHIAS AÉREAS

I.1. NÚMERO DE CONCORRENTES

Com relação à concorrência, medida pelo número de concorrentes nos mercados, apresentamos a Figura 51 e a Figura 52, bem como a Tabela 7 e Tabela 8. É possível analisar o evolutivo do número médio de companhias aéreas nos pares de aeroportos, ao longo dos anos na ACSP. Essa análise é que quebrada por aeroporto. A análise é feita considerando-se o conceito de "grupo econômico" (artigo 2º, inciso XIV das Resoluções Nº 336 e 338 de 2014) Resol, ou seja, agregando-se as empresas que pertençam ao mesmo controlador, como por exemplo as empresas Trip e Azul no período pós fusão de 2012. Podemos observar, na Figura 51, que o número médio de companhias aéreas no Aeroporto de Guarulhos manteve-se aproximadamente entre 3 e 3,5, enquanto nos demais aeroportos da região houve uma dinâmica de redução acentuada, com queda no número de concorrentes.

O Aeroporto de Congonhas, que no início do ano de 2000 possuía em torno de três concorrentes médios em seus pares de aeroportos, chegando a quase 4 em 2004, termina o período com aproximadamente 2,4. Essa queda é, inclusive, também observada relativa ao número de 2014 naquele aeroporto, onde eram 2,7 concorrentes naquele ano. O outro aeroporto da região onde foi observada queda nesse indicador foi Campinas/Viracopos, onde há o predomínio notável da Azul.

Ao observarmos a Figura 52, é possível analisar o número médio de companhias aéreas no conceito de "grupo econômico" da ACSP das demais capitais brasileiras exceto São Paulo, e do resto do Brasil. Essa análise permite concluir que a queda de número de concorrentes ocorrido em São Paulo é menos acentuada do que no restante dos aeroportos brasileiros – o que mostra que se trata de um fenômeno decenal em nível nacional e que questões referentes a essa dinâmica devem ser contextualizadas nesse nível.

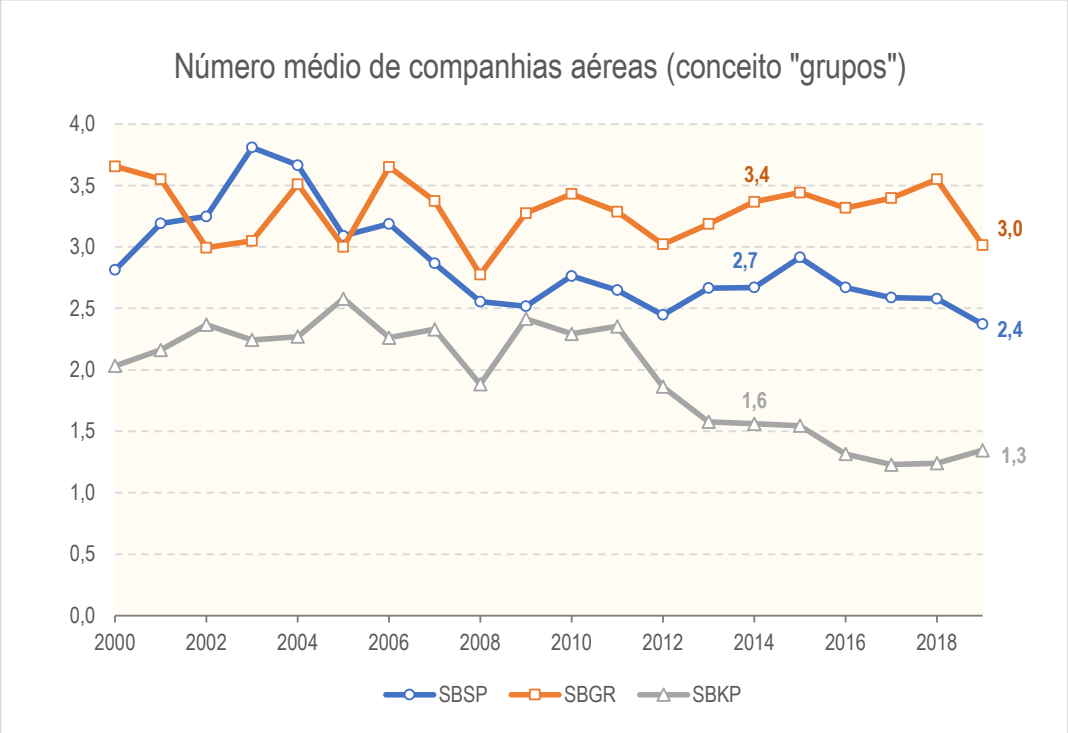


Figura 51 – Número Médio de Companhias Aéreas (conceito "Grupos" de empresas) – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

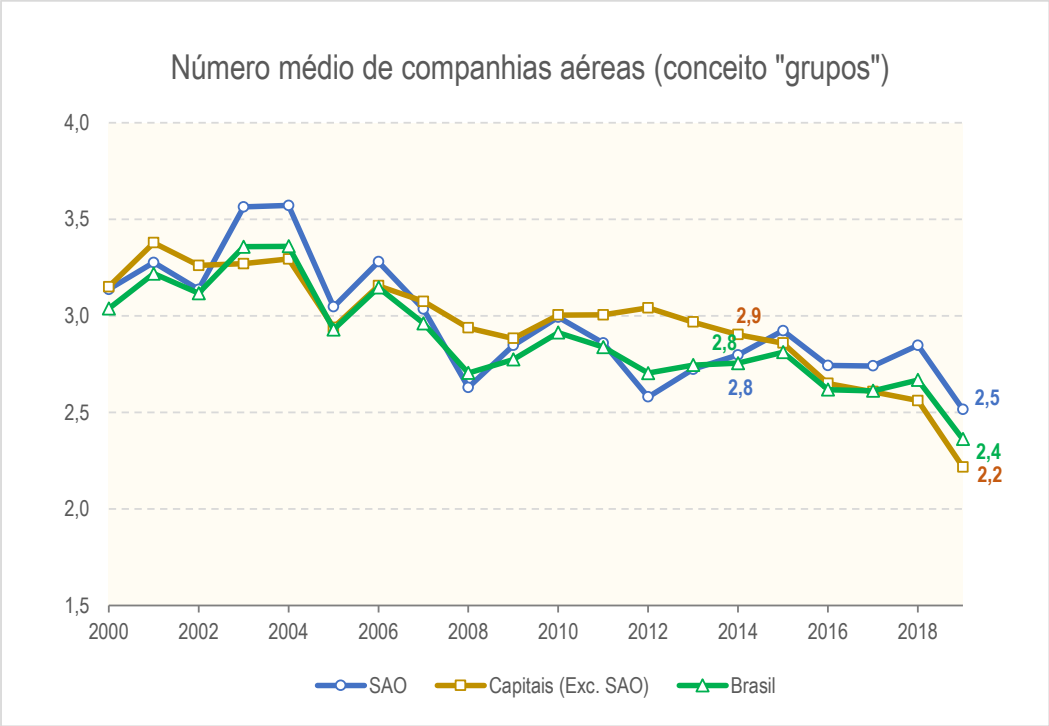


Figura 52 – Número Médio de Companhias Aéreas (conceito "Grupos" de empresas) – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

As tabelas a seguir apresentam evolutivos do número médio de companhias aéreas quebrado em três períodos, com as respectivas variações percentuais entre períodos, e números médio em 2020 já considerando a pandemia Covid-19. Enquanto a Tabela 7 apresenta uma desagregação por aeroportos dentro da ACSP, comparando-os com as demais capitais e o restante do Brasil, a Tabela 8 apresenta os números número médio de companhias aéreas dos aeroportos coordenados pela ANAC na atualidade.

Tabela 7 - Número Médio de Companhias Aéreas (conceito "Grupos" de empresas) – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

N. Aéreas	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	3,30	3,29	2,28	1,29	3,29	3,22	3,17
(2) 2006-2013	2,71	3,25	2,12	1,12	2,87	3,01	2,85
(3) 2014-2019	2,63	3,35	1,37	1,00	2,76	2,63	2,64
Var. %							
(2)/(1)	*-18,0%*	*-1,3%*	*-6,8%*	*-13,5%*	*-12,8%*	*-6,4%*	*-10,2%*
(3)/(2)	*-2,7%*	*3,0%*	*-35,3%*	*-10,2%*	*-3,7%*	*-12,5%*	*-7,4%*
Pandemia							
(4) 2020	2,36	2,59	1,24	1,00	2,27	2,10	2,17

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 8 - Número Médio de Companhias Aéreas (conceito "Grupos" de empresas) – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

N. Aéreas	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	3,30	3,29	3,14	3,43	3,40	3,17
(2) 2006-2013	2,71	3,25	1,28	3,06	3,16	2,85
(3) 2014-2019	2,63	3,35	1,02	2,93	2,80	2,64
Var. %						
(2)/(1)	*-18,0%*	*-1,3%*	*-59,2%*	*-10,7%*	*-7,0%*	*-10,2%*
(3)/(2)	*-2,7%*	*3,0%*	*-20,7%*	*-4,5%*	*-11,5%*	*-7,4%*
Pandemia						
(4) 2020	2,36	2,59	1,00	2,94	2,01	2,17

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

I.2. RAZÃO DE CONCENTRAÇÃO

Apresentamos a seguir o evolutivo do indicador de razão de concentração do tipo CR-2 (soma das participações de mercado percentual das duas maiores empresas). Esse indicador por ser analisado na Figura 53, que exibe sua evolução anual, considerando a média dos principais aeroportos da ACSP. A Figura 54 apresenta a mesma evolução anual, dessa vez considerando a média da ACSP, em contraposição com a média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média nacional. É possível observar a forte queda no CR-2 de SBGR ao longo dos anos 2010, o que o colocou na posição de menor concentração nesse quesito, dentro da ACSP. Esse fator pode ser bastante positivo em termos de concorrência com rotas adjacentes de SBSP e SBKP, sendo benéfico para a competitividade da região.

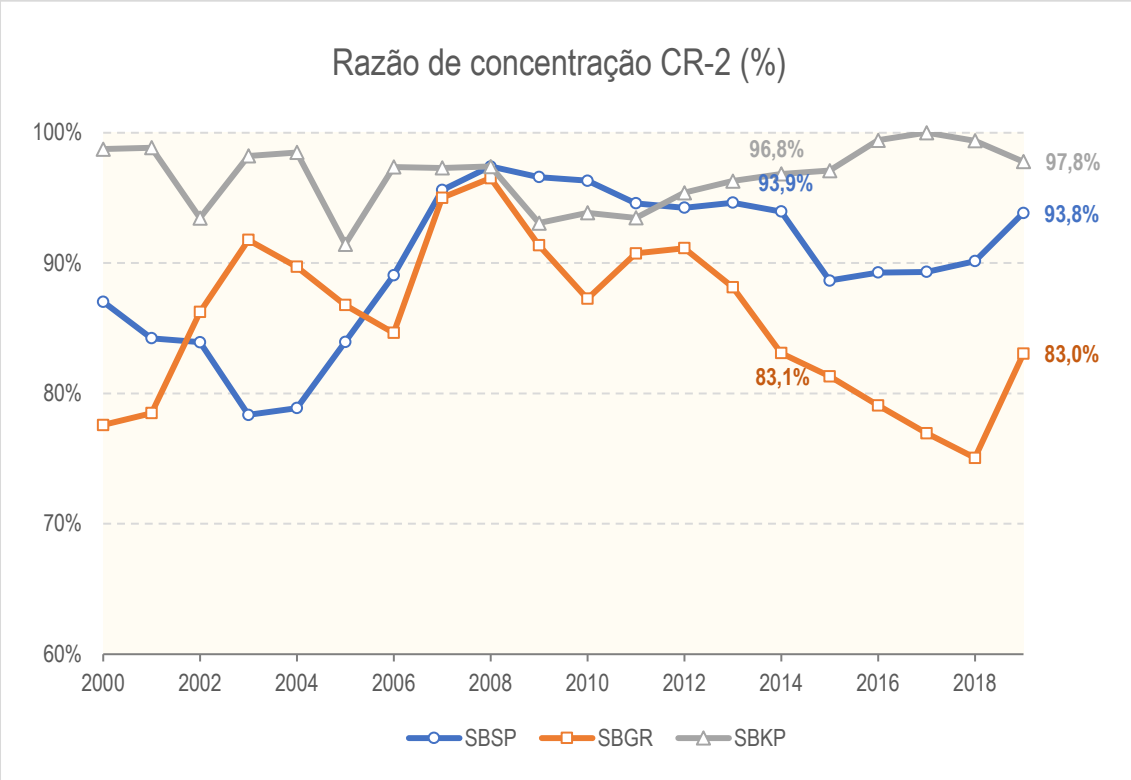


Figura 53 – Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

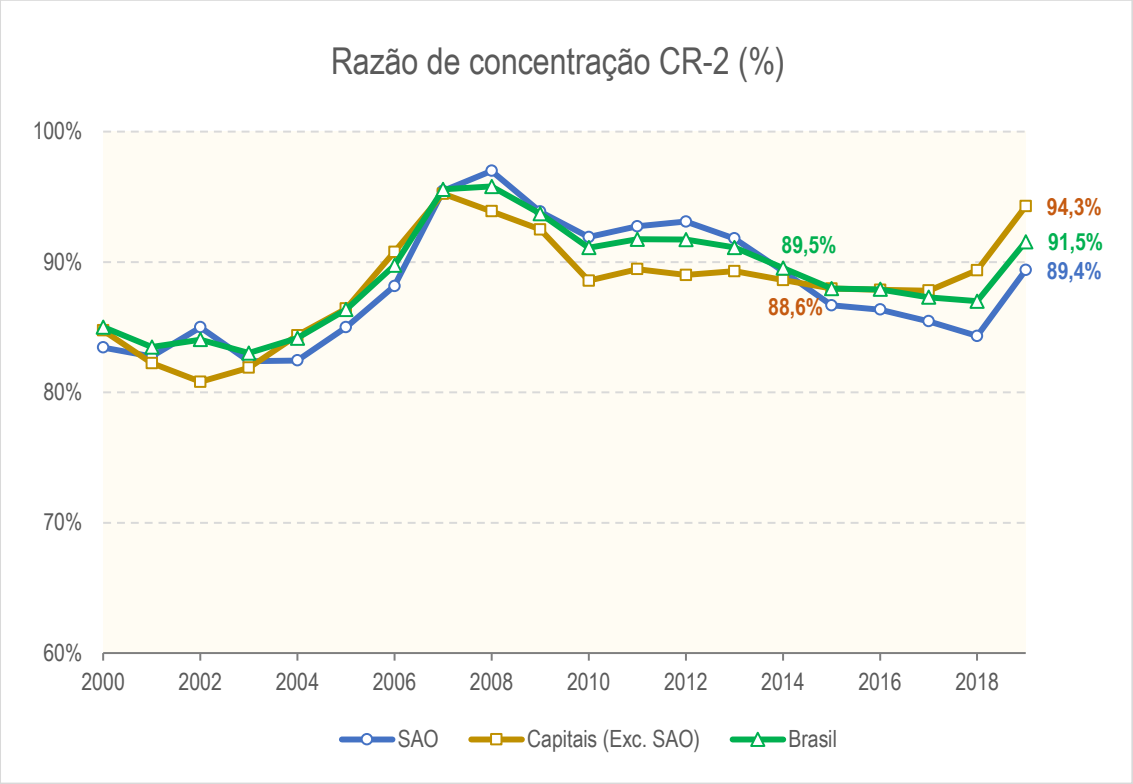


Figura 54 – Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Novamente, apresentamos um conjunto de quebras e comparações evolutivas utilizando as tabelas a seguir, que apresentam evolutivos quebrados em três períodos, com as respectivas variações percentuais entre períodos. Apresentamos primeiramente uma desagregação por aeroportos dentro da ACSP, comparando-os com as demais capitais e o restante do Brasil, e, em uma segunda tabela, os referentes aos aeroportos coordenados pela ANAC na atualidade.

A Tabela 9 permite analisar o comportamento do indicador em diferentes períodos: (1) de 2000 a 2005; (2) de 2006 a 2013; (3) de 2014 a 2019; e (4) 2020, exibindo as taxas de variação das médias entre esses períodos.

A Tabela 10 exibe o mesmo recorte em quatro períodos, efetuando a análise para os aeroportos atualmente sob regime de coordenação pela ANAC, ou seja, SBSP, SBGR, além dos aeroportos de Belo Horizonte/Pampulha (SBBH), Rio de Janeiro/Santos Dumont (SBRJ) e e Recife (SBRF), além da média brasileira.

Tabela 9 - Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

CR-2 %	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	82,7%	85,1%	96,5%	99,9%	83,5%	83,4%	84,3%
(2) 2006-2013	94,8%	90,6%	95,5%	100,0%	93,0%	91,1%	92,6%
(3) 2014-2019	90,9%	79,8%	98,4%	83,3%	86,9%	89,3%	88,5%
Var. %							
(2)/(1)	*12,1%*	*6,5%*	*-1,0%*	*0,1%*	*11,4%*	*9,2%*	9,7%
(3)/(2)	*-3,9%*	*-12,0%*	*3,0%*	*-16,7%*	*-6,5%*	*-1,9%*	-4,3%
Pandemia							
(4) 2020	94,7%	88,9%	98,8%	100,0%	92,4%	94,1%	93,4%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 10 - Indicador de Razão de Concentração (CR-2) dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

CR-2 %	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	82,7%	85,1%	82,9%	75,1%	78,4%	84,3%
(2) 2006-2013	94,8%	90,6%	100,0%	87,9%	90,8%	92,6%
(3) 2014-2019	90,9%	79,8%	100,0%	86,4%	85,5%	88,5%
Var. %						
(2)/(1)	*12,1%*	*5,5%*	*17,0%*	*12,7%*	*12,4%*	*8,2%*
(3)/(2)	*-3,9%*	*-10,8%*	*0,0%*	*-1,5%*	*-5,3%*	*-4,0%*
Pandemia						
(4) 2020	94,7%	88,9%	100,0%	87,4%	88,9%	93,4%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

I.3. ÍNDICE DE HERFINDAHL-HIRSCHMAN

Na sequência, apresentamos uma análise do evolutivo do Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) - soma das participações de mercado percentual de todas as empresas, elevadas ao quadrado. A Figura 55 apresenta a evolução anual do indicador, considerando os principais aeroportos da ACSP. A Figura 56 apresenta essa evolução anual, incluindo a média da ACSP, em contraposição com a média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média do país. Nota-se o forte aumento na concentração do Aeroporto de Campinas (SBKP), enquanto o Aeroporto de Guarulhos (SBGR) apresentou tendeência sistemática de queda. O Aeroporto de Congonhas manteve-se aproximadamente no mesmo patamar, com um HHI médio de suas rotas em torno de 0,5.

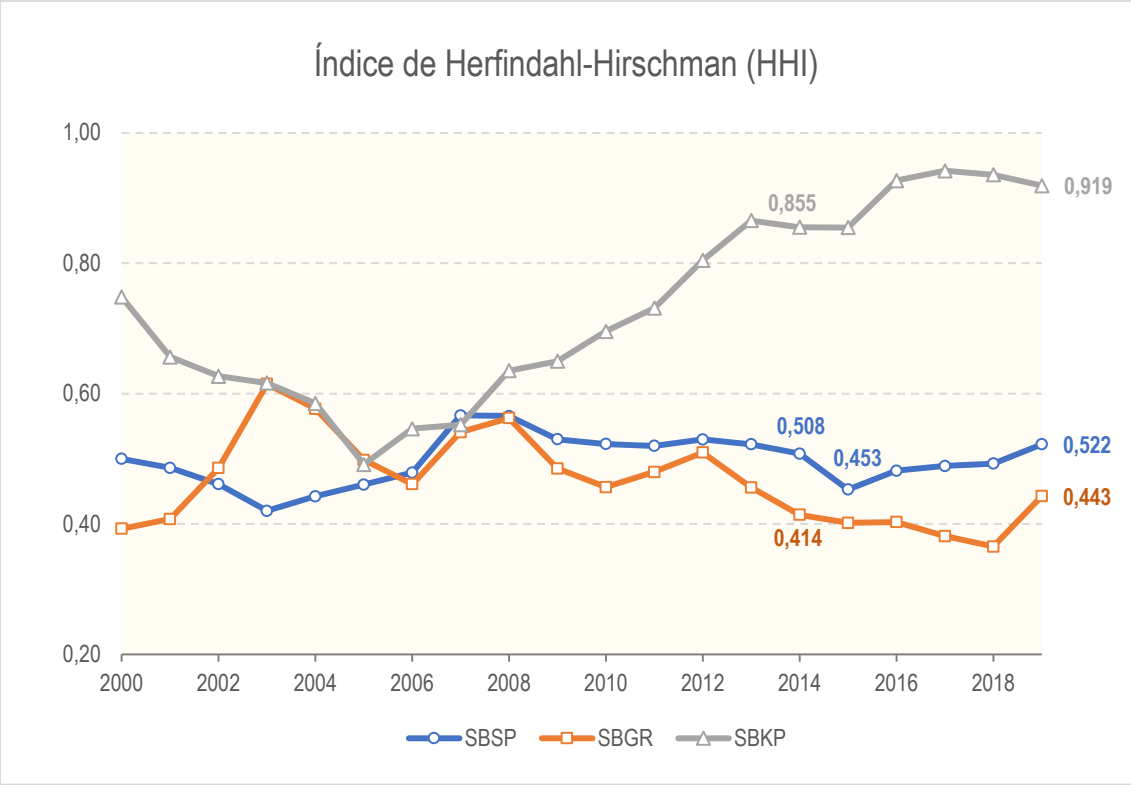


Figura 55 – Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

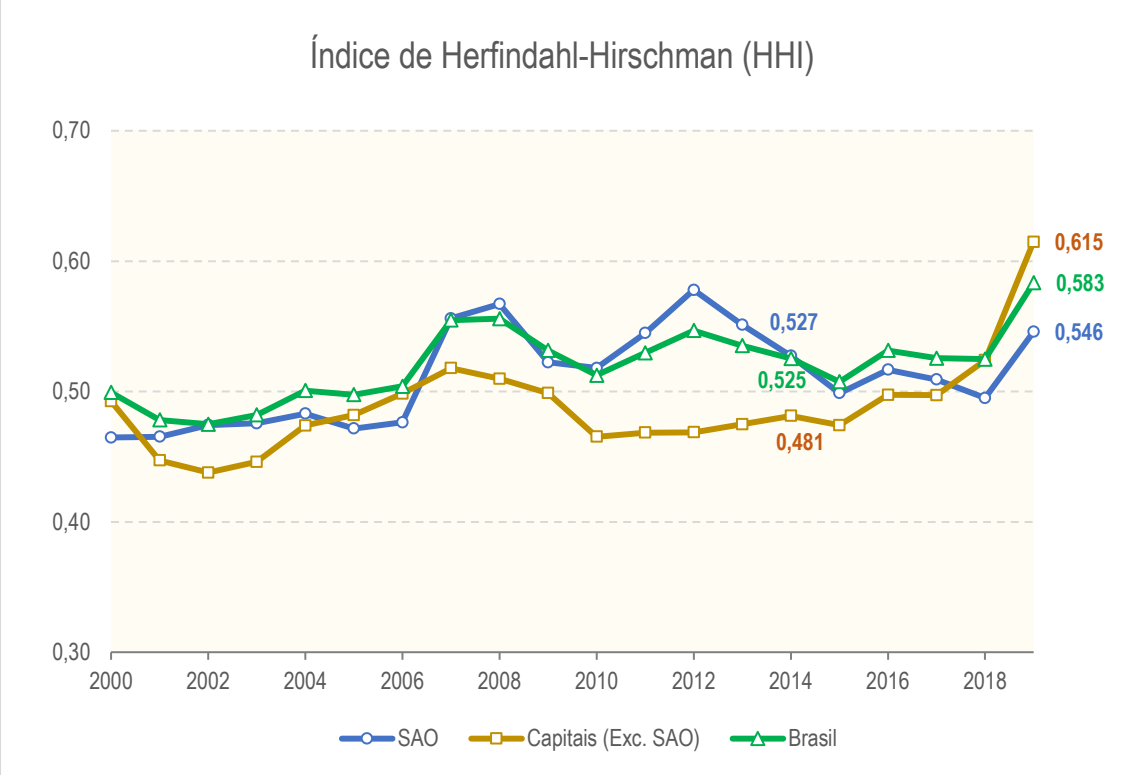


Figura 56 – Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

As figuras seguir possibilitam análises adicionais com relação à evolução do HHI. A Tabela 11 efetua uma quebra em períodos – (1) de 2000 a 2005; (2) de 2006 a 2013; (3) de 2014 a 2019; e (4) 2020. A Tabela 12 exibe esse recorte, e considera os aeroportos atualmente coordenados.

Tabela 11 - Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Aeroportos ACSP

HHI	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	0,462	0,496	0,621	0,943	0,472	0,463	0,489
(2) 2006-2013	0,529	0,494	0,685	0,978	0,539	0,488	0,534
(3) 2014-2019	0,491	0,401	0,905	0,833	0,516	0,515	0,533
Var. %							
(2)/(1)	*14,7%*	*-0,4%*	*10,4%*	*3,8%*	*14,1%*	*5,3%*	*9,2%*
(3)/(2)	*-7,3%*	*-18,7%*	*32,2%*	*-14,9%*	*-4,4%*	*5,5%*	*-0,1%*
Pandemia							
(4) 2020	0,549	0,497	0,947	1,000	0,595	0,642	0,623

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 12 - Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI) dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

HHI	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	0,462	0,496	0,474	0,463	0,463	0,489
(2) 2006-2013	0,529	0,494	0,919	0,488	0,488	0,534
(3) 2014-2019	0,491	0,401	0,999	0,515	0,515	0,533
Var. %						
(2)/(1)	*14,7%*	*-0,4%*	*93,8%*	*5,3%*	*5,3%*	*9,2%*
(3)/(2)	*-7,3%*	*-18,7%*	*8,7%*	*5,5%*	*5,5%*	*-0,1%*
Pandemia						
(4) 2020	0,549	0,497	1,000	0,642	0,642	0,623

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

I.4. CONCORRÊNCIA COM VOOS NÃO-REGULARES

Na presente seção, efetuamos uma análise da concorrência possivelmente representada pela aviação comercial não-regular. Apresentamos, assim, o evolutivo da proporção percentual de passageiros em voos não regulares. A Figura 57 apresenta o desenvolvimento anual do indicador, para aeroportos da ACSP; por sua vez, a Figura 58 apresenta a média da ACSP, das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e do Brasil. Pode-se notar a forte redução no mercado de voos fretados, com a proporção de passageiros caindo ao longo do período, não obstante o acréscimo

de meados dos anos 2010, sobretudo em SBKP. Em geral, essa proporção de voos não-regulares tem ficado abaixo dos 5% em todos os aeroportos da região, o que configura uma representatividade baixa.

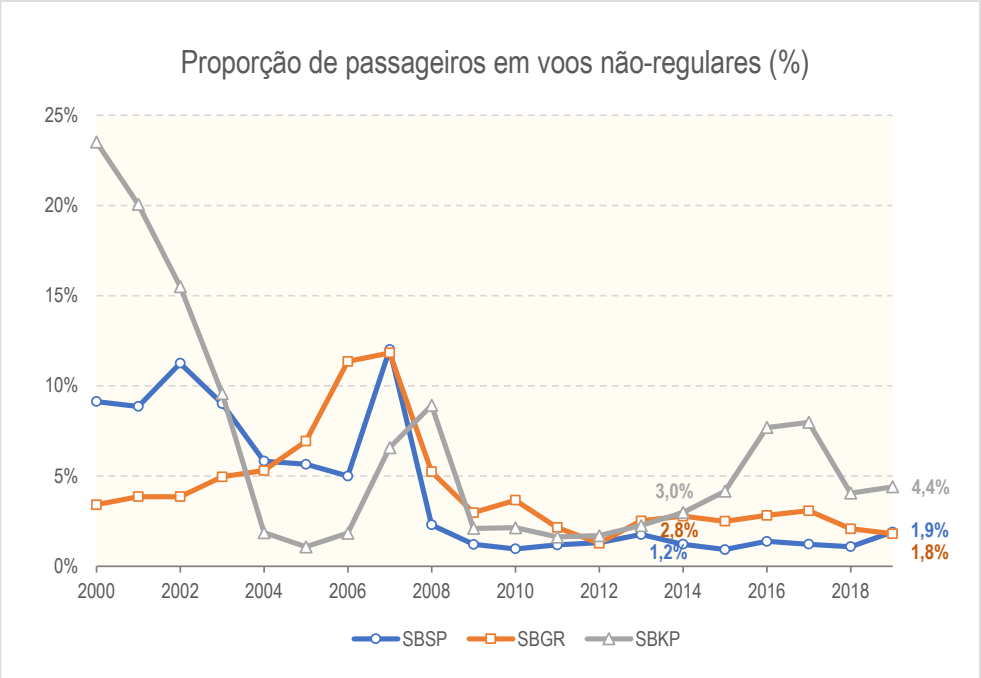


Figura 57 – Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

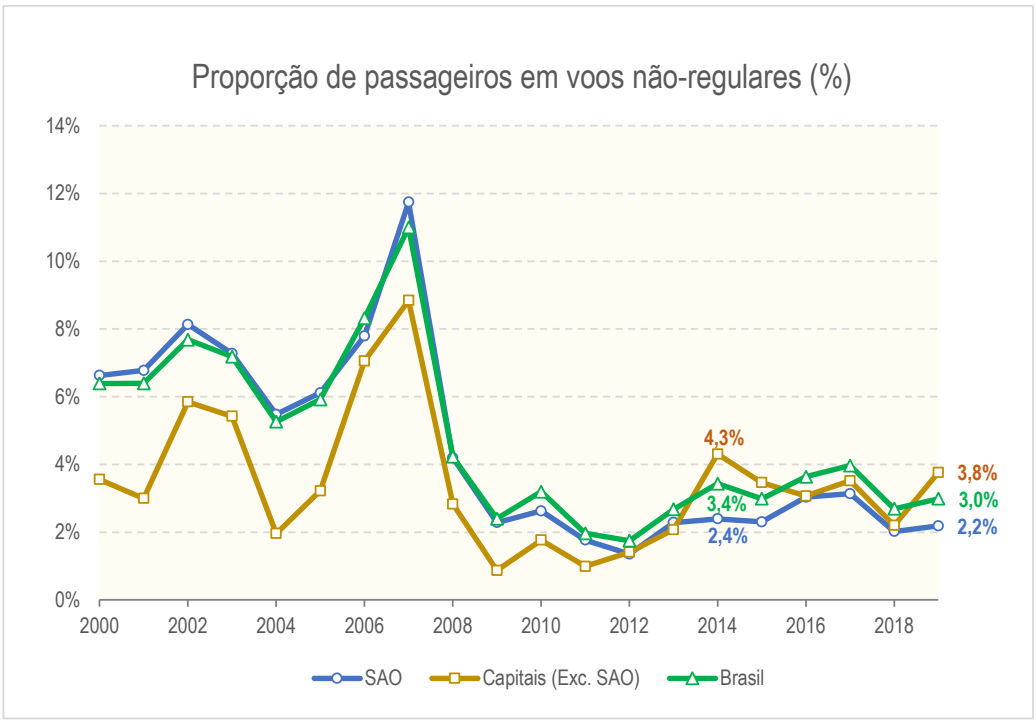


Figura 58 – Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Com a **Tabela 13** apresentamos a evolução do percentual de passageiros em voos não regulares (%) em diferentes períodos. Com a **Tabela 14**, apresentamos esse recorte temporal, desta vez incluindo os aeroportos atualmente coordenados.

Tabela 13 - Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

Não-Regulares	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	8,3%	4,7%	11,9%	24,5%	6,7%	3,8%	6,5%
(2) 2006-2013	3,2%	5,1%	3,4%	5,0%	4,3%	3,2%	4,4%
(3) 2014-2019	1,3%	2,5%	5,2%	-	2,5%	3,4%	3,3%
Var. %							
(2)/(1)	*-5,1%*	*0,4%*	*-8,5%*	*-19,4%*	*-2,5%*	*-0,6%*	*-2,0%*
(3)/(2)	*-1,9%*	*-2,6%*	*1,8%*	-	*-1,7%*	*0,2%*	*-1,2%*
Pandemia							
(4) 2020	3,3%	2,7%	3,9%	1,2%	3,0%	5,1%	4,4%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 14 - Proporção de Passageiros em Voos Não-Regulares (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

Não-Regulares	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	8,3%	4,7%	2,8%	4,3%	6,3%	6,5%
(2) 2006-2013	3,2%	5,1%	6,5%	1,5%	4,2%	4,4%
(3) 2014-2019	1,3%	2,5%	7,5%	1,1%	3,8%	3,3%
Var. %						
(2)/(1)	*-5,1%*	*0,4%*	*3,7%*	*-2,8%*	*-2,1%*	*-2,0%*
(3)/(2)	*-1,9%*	*-2,6%*	*1,0%*	*-0,4%*	*-0,3%*	*-1,2%*
Pandemia						
(4) 2020	3,3%	2,7%	99,7%	2,3%	5,9%	4,4%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

II. PRECIFICAÇÃO DAS COMPANHIAS AÉREAS

II.1. EVOLUÇÃO DO YIELD

Apresentamos a seguir o evolutivo do preço por quilômetro médio das companhias aéreas (*yield*). A Figura 59 apresenta a evolução anual do indicador, considerando a média dos principais aeroportos da ACSP. A Figura 60 apresenta essa evolução anual, considerando a média da ACSP, em contraposição com a média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média brasileira.

Pode-se notar a forte queda no yield médio de todos os aeroportos da ACSP entre 2002 e 2010, quando o indicador se estabilizou um pouco mais em SBKP e SBGR. De maneira notável, SBSP apresentou quedas continuadas em seu yield médio também ao longo dos anos 2010, em contraste com SBKP, que teve uma alta em 2013 que aparentemente não se dissipou desde então. O yield médio deflacionado de SBSP em 2014 era de 0,628, contra 0,485 em 2019, representando uma queda de 14,3 centavos, ou -22,7%. Esse resultado é provavelmente atribuível à flexibilização de slots efetuada em conjunto à reforma regulatória de 2014, onde logrou-se distribuir novos slots para companhias aéreas de médio porte no Brasil, mas de tamanho reduzido no Aeroporto de Congonhas. Por fim, é possível notar que, em termos médios comparativos, a ACSP ainda apresenta um yield médio acima das capitais brasileiras e da média do país. Por exemplo, em 2019, o yield médio da ACSP era 0,368, contra 0,362 (Brasil) e 0,329 (Capitais exceto ACSP), conforme a Figura 60.

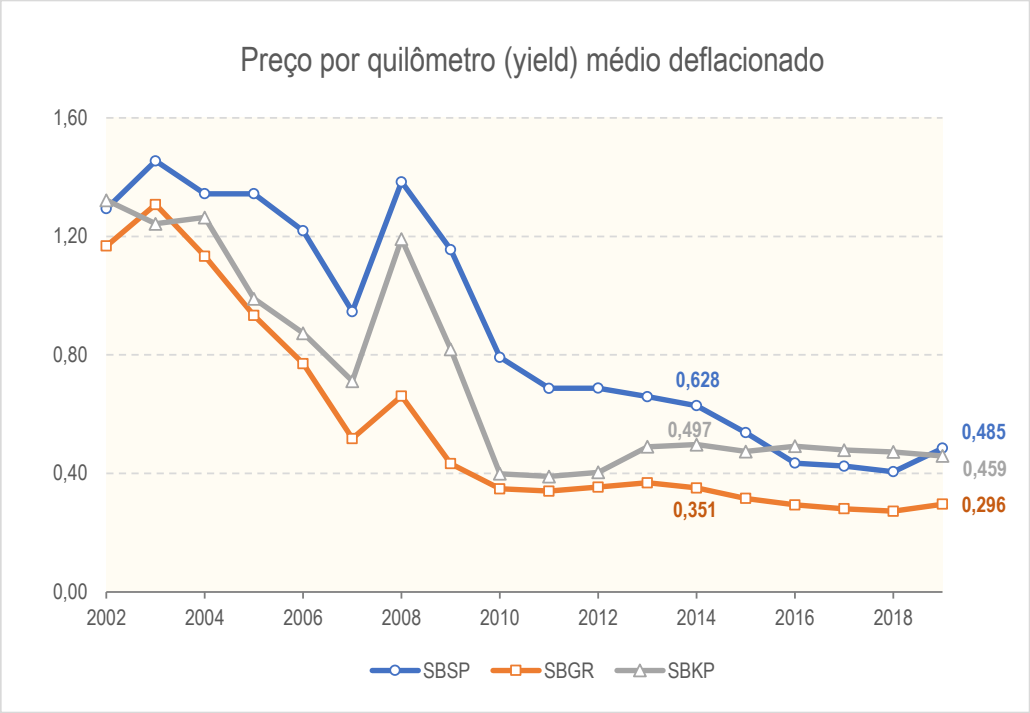


Figura 59 – Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

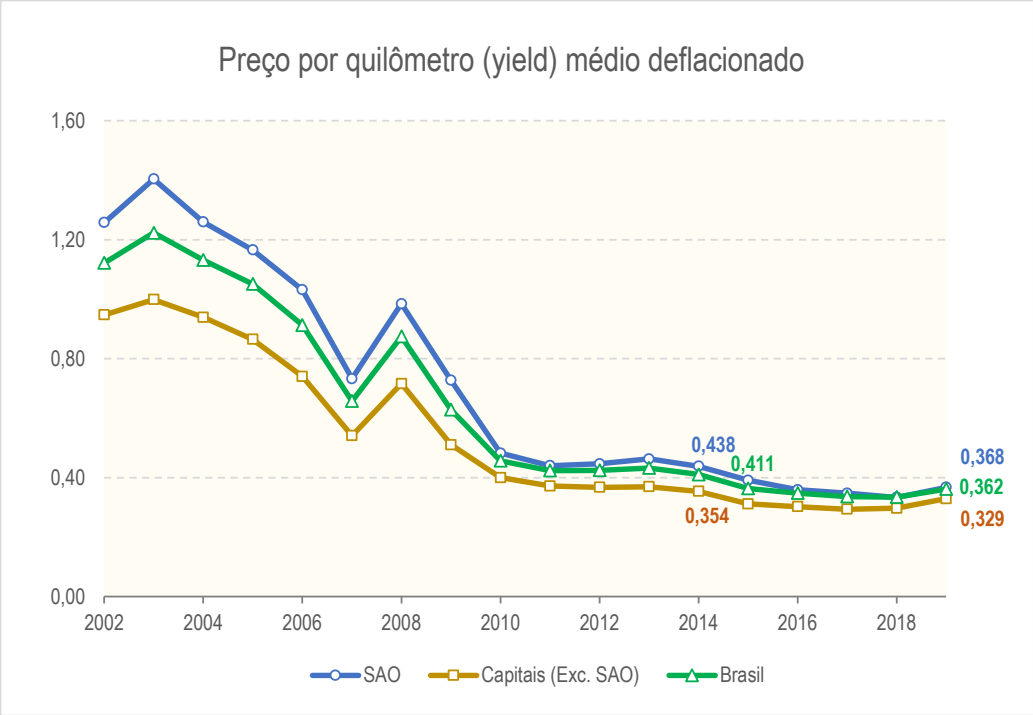


Figura 60 – Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

A Tabela 15 permite analisar o comportamento do yield médio em diferentes períodos: (1) de 2000 a 2005; (2) de 2006 a 2013; (3) de 2014 a 2019; e (4) 2020. A Tabela 16 exibe o mesmo recorte, considerando dessa vez os aeroportos atualmente coordenados.

Tabela 15 - Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

yield	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	0,906	0,757	0,803	-	0,848	0,625	0,755
(2) 2006-2013	0,941	0,474	0,660	0,285	0,664	0,502	0,601
(3) 2014-2019	0,486	0,301	0,479	0,377	0,373	0,315	0,359
Var. %							
(2)/(1)	*3,9%*	*-37,4%*	*-17,9%*	-	*-21,7%*	*-19,7%*	*-20,3%*
(3)/(2)	*-48,4%*	*-36,4%*	*-27,4%*	*32,2%*	*-43,8%*	*-37,3%*	*-40,2%*
Pandemia							
(4) 2020	0,376	0,245	0,418	0,241	0,294	0,263	0,292

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 16 - Preço por Quilômetro (Yield) Médio Deflacionado nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

yield	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	0,906	0,757	0,906	1,052	0,553	0,755
(2) 2006-2013	0,941	0,474	1,013	1,246	0,420	0,601
(3) 2014-2019	0,486	0,301	0,932	0,499	0,271	0,359
Var. %						
(2)/(1)	*3,9%*	*-37,4%*	*11,8%*	*18,5%*	*-24,1%*	*-20,3%*
(3)/(2)	*-48,4%*	*-36,4%*	*-8,0%*	*-59,9%*	*-35,5%*	*-40,2%*
Pandemia						
(4) 2020	0,376	0,245	0,000	0,369	0,237	0,292

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III. QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELAS COMPANHIAS AÉREAS

III.1. PONTUALIDADE DOS VOOS

Nesta seção discutiremos a pontualidade dos voos das companhias aéreas, medida pelo percentual de atrasos acima de trinta minutos. A Figura 61 apresenta a evolução indicador, focando na média dos principais aeroportos da ACSP. A Figura 62 apresenta a mesma evolução anual, considerando a média da ACSP, em contraposição com a média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média brasileira.

Nas figuras é possível observar o notável aumento nos atrasos entre 2006 e 2007, período conhecido como "Apagão Aéreo". Adicionalmente, cabe destacar as quedas continuadas nesse indicador, o que é sugestivo de que o problema foi sendo atenuando ao longo dos anos, provavelmente com os esforços operacionais de companhias aéreas, aeroportos e controle do tráfego aéreo na ACSP. SBSP apresentou, em 2019, o menor índice (6,8%), o que corresponde a uma queda de 0,7 pontos percentuais, quando comparado com 2014 – mais precisamente, uma redução de 9,3% do valor observado naquele ano. Isso é sugestivo de que a reforma regulatória de slots, contendo regras claras de punição com relação ao mal uso dos slots em termos de pontualidade e regularidade, pode ter surtido um efeito em SBSP. Por fim, Pode-se notar que o percentual de voos atrasados na ACSP encontra-se em níveis bem menores do que no resto do Brasil e do que as demais capitais brasileiras (Figura 62).

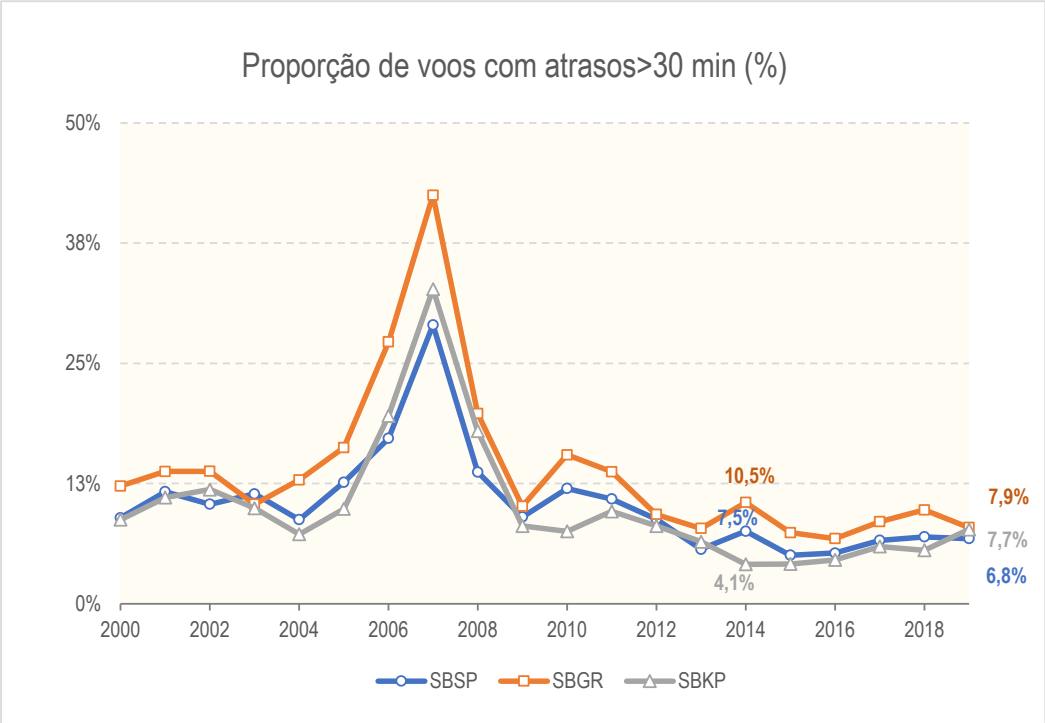


Figura 61 – Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

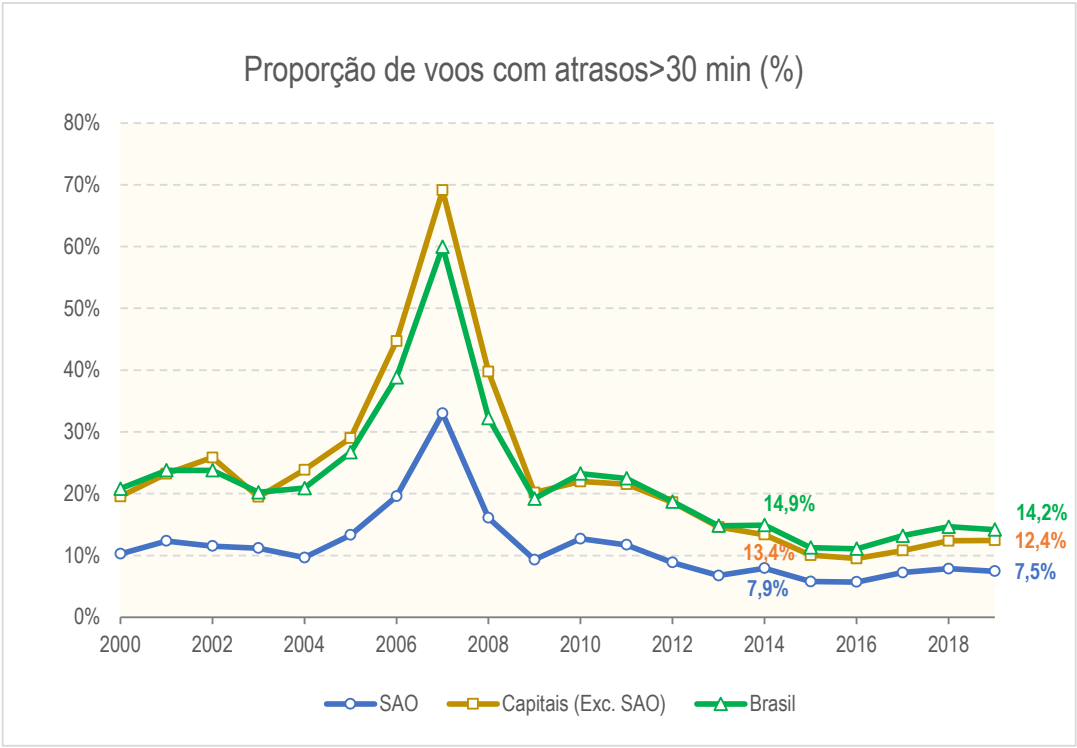


Figura 62 – Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Com a **Tabela 17** exibimos um recorte em períodos ao analisar o evolutivo do percentual de voos atrasados. A **Tabela 18** efetua o mesmo recorte, considerando os aeroportos atualmente coordenados.

Tabela 17 - Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

Atrasos	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	10,6%	13,2%	9,8%	16,3%	11,4%	23,5%	22,7%
(2) 2006-2013	13,3%	18,2%	13,8%	14,4%	14,7%	31,3%	28,7%
(3) 2014-2019	6,4%	8,5%	5,3%	4,8%	7,0%	11,4%	13,2%
Var. %							
(2)/(1)	*2,7%*	*5,0%*	*4,0%*	*-1,8%*	*3,4%*	*7,8%*	*6,0%*
(3)/(2)	*-6,9%*	*-9,8%*	*-8,4%*	*-9,6%*	*-7,8%*	*-19,9%*	*-15,5%*
Pandemia							
(4) 2020	4,7%	5,9%	5,0%	7,2%	5,4%	9,6%	10,7%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 18 - Proporção de Voos Atrasados (% Atraso Superior a 30 Minutos) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

Atrasos	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	10,6%	13,2%	9,6%	8,8%	10,8%	22,7%
(2) 2006-2013	13,3%	18,2%	12,9%	9,6%	14,9%	28,7%
(3) 2014-2019	6,4%	8,5%	9,1%	6,1%	5,7%	13,2%
Var. %						
(2)/(1)	*2,7%*	*5,0%*	*3,3%*	*0,8%*	*4,1%*	*6,0%*
(3)/(2)	*-6,9%*	*-9,8%*	*-3,8%*	*-3,5%*	*-9,2%*	*-15,5%*
Pandemia						
(4) 2020	4,7%	5,9%	0,0%	5,1%	4,3%	10,7%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.2. REGULARIDADE DA OFERTA DE VOOS

Na sequência ao estudo da pontualidade, apresentamos uma análise evolutiva gráfica da regularidade da oferta de voos das companhias aéreas, medida pelo percentual de voos cancelados. A Figura 63 apresenta sua evolução anual para os grandes aeroportos da ACSP. A Figura 64 apresenta essa mesma evolução anual para a média da ACSP, a média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e do Brasil. Pode-se perceber em ambas as figuras, que, apesar de haver oscilações no indicador, em tempos recentes houve uma grande tendência de diminuição nos cancelamentos de voo na região. Em SBSP, a proporção de cancelamentos ficou em 1,6%, contra 8,4% em 2014 - representativo de queda de 6,8 pontos percentuais, ou aproximadamente 81% do valor observado naquele ano. Em todos os demais aeroportos da ACSP, e mesmo do país como um todo, esse resultado foi observado. Como a Resolução Nº 338 possibilitou que vários aeroportos pudessem entrar em situação de "coordenação", pode-se interpretar esse resultado como sugestivo de que os incentivos proporcionados pelos novos regulamentos tenham surtido efeito também no que tange aos cancelamentos de voo.

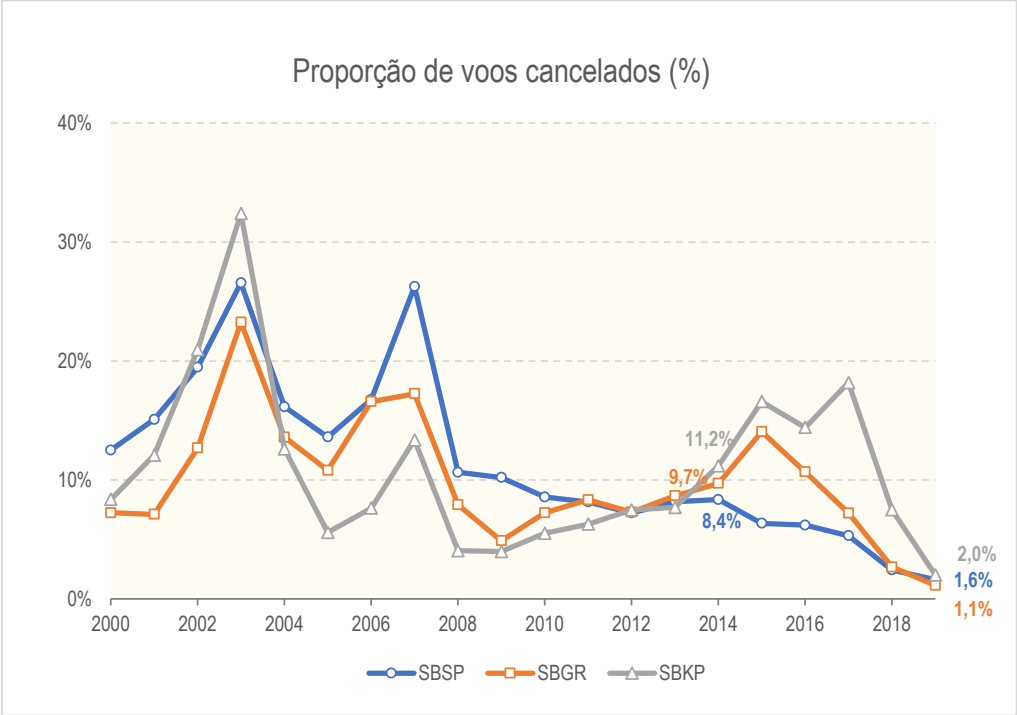


Figura 63 – Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

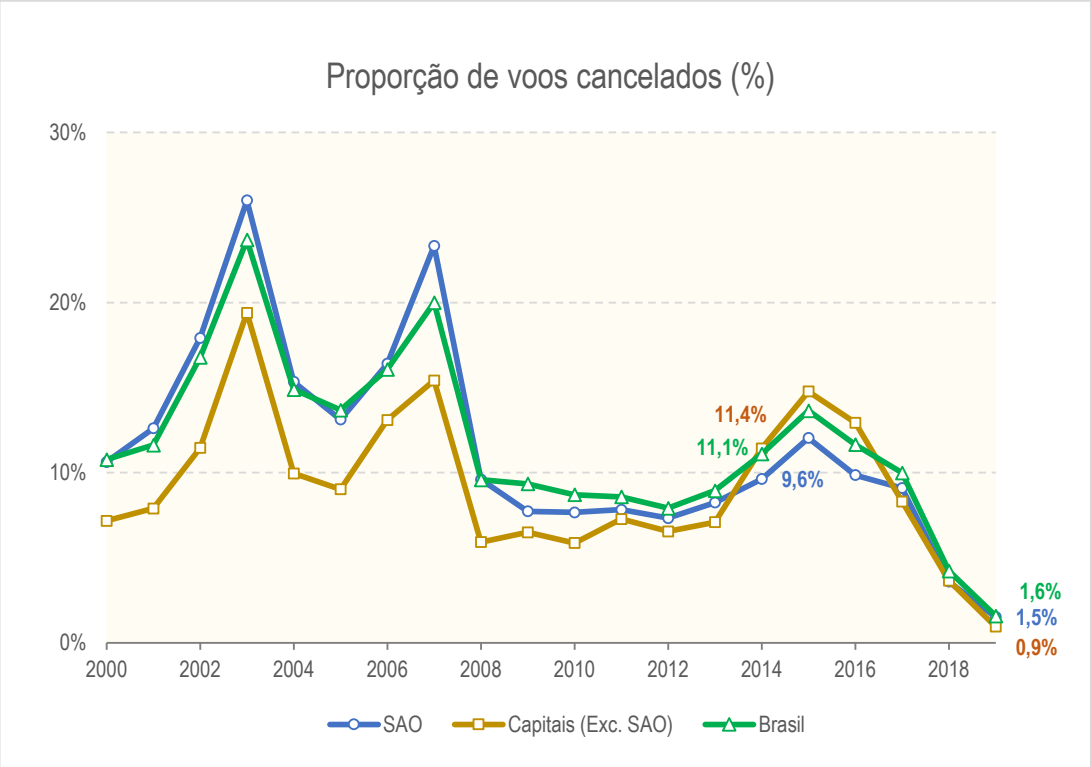


Figura 64 – Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

As tabelas a seguir apresentam outros recortes do evolutivo da variável.

Tabela 19 - Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

Cancelamentos	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	17,2%	12,4%	15,3%	37,1%	15,9%	10,8%	15,2%
(2) 2006-2013	12,0%	9,8%	7,0%	31,9%	11,0%	8,5%	11,1%
(3) 2014-2019	5,0%	7,6%	11,6%	10,4%	7,6%	8,7%	8,7%
Var. %							
(2)/(1)	*-5,2%*	*-2,7%*	*-8,3%*	*-5,2%*	*-4,9%*	*-2,4%*	*-4,1%*
(3)/(2)	*-7,0%*	*-2,2%*	*4,6%*	*-21,5%*	*-3,4%*	*0,2%*	*-2,4%*
Pandemia							
(4) 2020	4,3%	2,5%	3,3%	14,4%	3,3%	2,3%	3,4%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 20 - Proporção de Voos Cancelados (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

Cancelamentos	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	17,2%	12,4%	16,8%	18,5%	9,2%	15,2%
(2) 2006-2013	12,0%	9,8%	17,1%	15,8%	9,4%	11,1%
(3) 2014-2019	5,0%	7,6%	28,9%	9,0%	9,1%	8,7%
Var. %						
(2)/(1)	*-5,2%*	*-2,7%*	*0,3%*	*-2,7%*	*0,2%*	*-4,1%*
(3)/(2)	*-7,0%*	*-2,2%*	*11,8%*	*-6,8%*	*-0,3%*	*-2,4%*
Pandemia						
(4) 2020	4,3%	2,5%	0,0%	4,1%	1,6%	3,4%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.3. OFERTA DE DESTINOS

Outro aspecto da qualidade do serviço oferecido pelas companhias aéreas diz respeito ao portfólio de alternativas de consumo oferecidas ao passageiro. Esse indicador pode ser analisado pela oferta de destinos nos aeroportos. Apresentamos, assim, um evolutivo dessa métrica na presente seção. A Figura 65 apresenta a evolução anual do indicador, considerando a média dos principais aeroportos da ACSP. A Figura 66 considera a média global da ACSP, e adiciona um evolutivo da média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média brasileira.

Podemos notar a grande evolução de destinos de SBKP a partir de 2008, com a entrada da Azul, e atingindo 55 destinos domésticos em 2019. SBGR já havia tido o seu momento de forte crescimento a partir de 2006, estabilizando-se na casa dos 40-50 destinos ao longo dos anos 2010. SBSP teve um importante acréscimo no número de destinos servidos a partir desde 2014, quando passou de 26 para 36 destinos em 2019, um aumento notável de 38,5%. Pode-se interpretar esses números como sugestivo de possíveis resultados positivos advindos das regras da Resolução Nº 336 em SBSP, onde as companhias aéreas de médio porte em nível nacional tiveram acesso a um conjunto levemente ampliado de slots desde então.

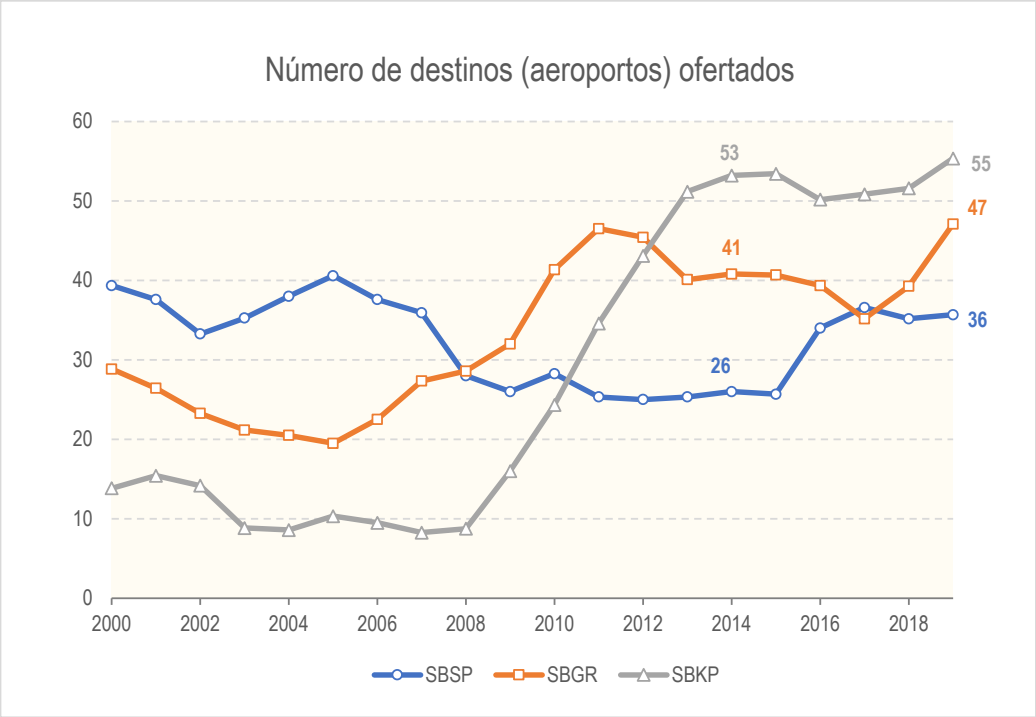


Figura 65 – Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

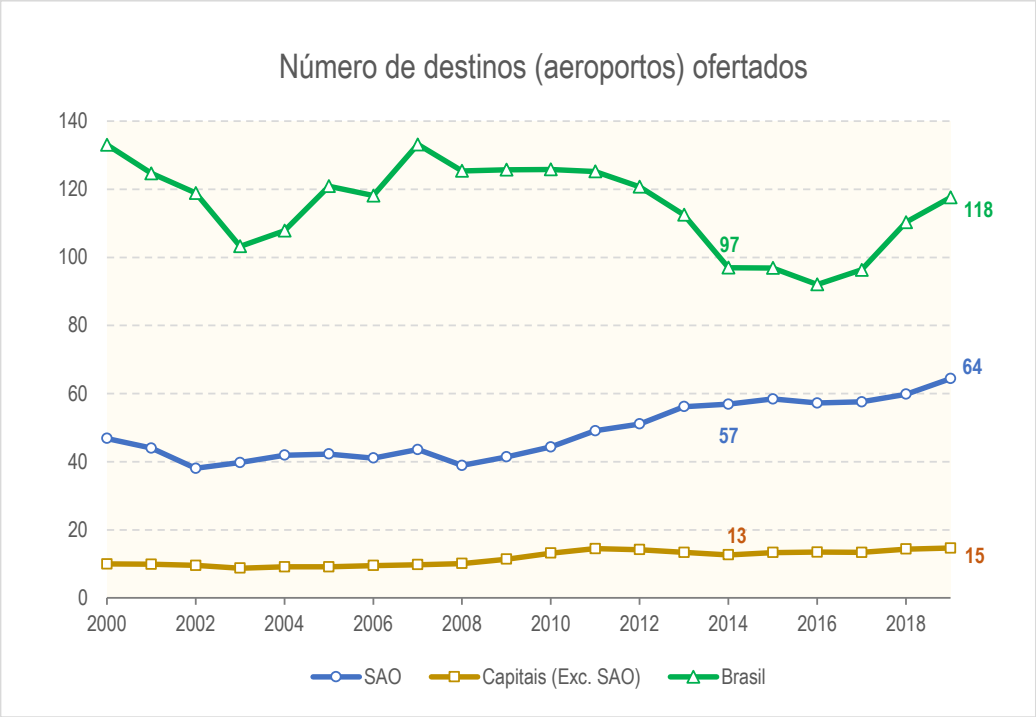


Figura 66 – Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

A **Tabela 21** permite analisar o comportamento da variável número de destinos ofertados em diferentes períodos: (1) de 2000 a 2005; (2) de 2006 a 2013; (3) de 2014 a 2019; e (4) 2020. A **Tabela 22** exibe esse recorte, e foca nos aeroportos atualmente coordenados.

Tabela 21 - Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

N. Aeroportos	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	37,3	23,3	11,9	2,6	42,1	9,4	118,1
(2) 2006-2013	28,9	35,5	24,5	2,6	45,7	12,0	123,4
(3) 2014-2019	32,2	40,4	52,4	1,3	59,1	13,6	101,7
Var. %							
(2)/(1)	*-22,5%*	*52,4%*	*106,2%*	*3,1%*	*8,5%*	*27,3%*	*4,4%*
(3)/(2)	*11,2%*	*13,9%*	*114,3%*	*-52,3%*	*29,2%*	*13,7%*	*-17,5%*
Pandemia							
(4) 2020	24,7	41,9	39,3	2,0	52,3	10,0	90,9

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 22 - Número de Destinos Domésticos Ofertados a Partir dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

N. Aeroportos	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	37,3	23,3	14,1	8,8	13,4	118,1
(2) 2006-2013	28,9	35,5	13,7	14,3	15,4	123,4
(3) 2014-2019	32,2	40,4	8,1	15,5	23,3	101,7
Var. %						
(2)/(1)	*-22,5%*	*52,4%*	*-3,1%*	*62,6%*	*15,1%*	*4,4%*
(3)/(2)	*11,2%*	*13,9%*	*-40,5%*	*8,2%*	*50,8%*	*-17,5%*
Pandemia						
(4) 2020	24,7	41,9	1,0	10,9	21,1	90,9

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III. OPERAÇÕES DAS COMPANHIAS AÉREAS

III.1. TAMANHO MÉDIO DAS AERONAVES

Apresentamos o evolutivo do tamanho médio das aeronaves das companhias aéreas. Esse indicador permite entender a configuração da oferta e das operações das empresas nos aeroportos, com implicações sobre a capacidade e a concorrência. A Figura 67 apresenta a evolução anual do indicador, considerando a média dos principais aeroportos da ACSP. A Figura 68 apresenta essa evolução anual, considerando a média da ACSP, em contraposição com a média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média brasileira.

Em termos de tamanho das aeronaves, percebe-se o fenômeno do "*upgauging*". O *upgauging* se trata da situação de planejamento estratégico de frota em que a companhia aérea substitui uma aeronave por outra de tipo semelhante, mas com uma capacidade maior de assentos. Esse fenômeno vem sendo observado ao longo dos anos tanto em SBGR quanto SBSP. Em SBSP, o tamanho médio das aeronaves em 2019 era de 161 assentos, 4,5% superior ao observado em 2014. Esse fator pode ser indicativo de uma maior eficiência na utilização dos slots no aeroporto, bem como de aumento no percentual de passageiros em conexão, conforme veremos adiante.

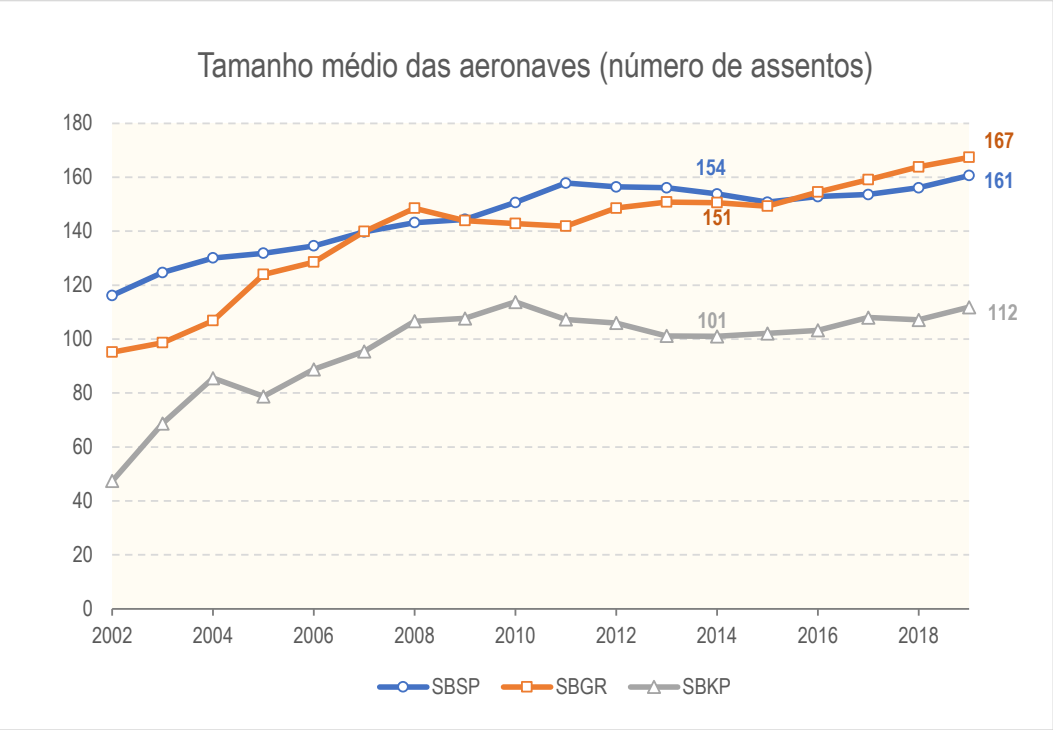


Figura 67 – Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

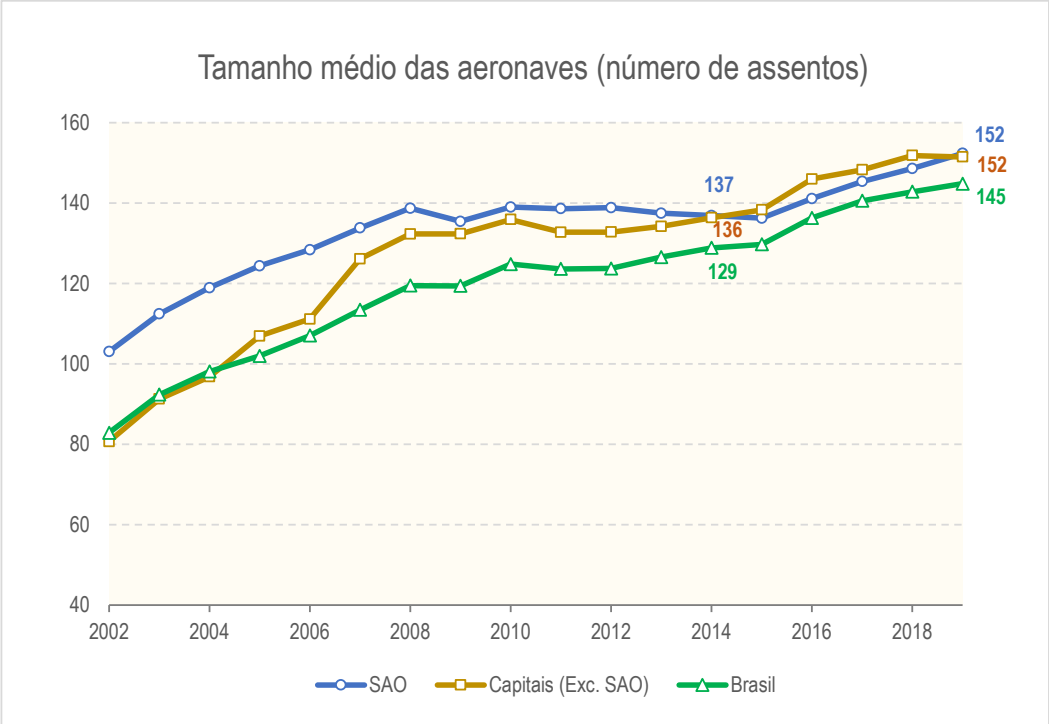


Figura 68 – Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

As tabelas a seguir possibilitam a visualização do indicador sob o recorte temporal e considerando também outros aeroportos eslotados.

Tabela 23 - Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

N. Assentos	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	119,7	102,4	62,3	31,8	109,2	87,6	87,7
(2) 2006-2013	147,9	143,1	103,3	57,6	136,3	129,7	119,8
(3) 2014-2019	154,6	157,4	105,6	100,3	143,4	145,4	137,2
Var. %							
(2)/(1)	*23,5%*	*39,8%*	*66,0%*	*81,3%*	*24,8%*	*48,0%*	*36,6%*
(3)/(2)	*4,6%*	*10,0%*	*2,1%*	*74,1%*	*5,2%*	*12,1%*	*14,5%*
Pandemia							
(4) 2020	151,9	165,8	124,1	31,8	150,7	148,1	141,9

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 24 - Tamanho Médio das Aeronaves (Número de Assentos) nas Rotas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

N. Assentos	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	119,7	102,4	94,5	116,2	86,9	87,7
(2) 2006-2013	147,9	143,1	53,9	132,1	126,0	119,8
(3) 2014-2019	154,6	157,4	50,9	138,3	140,2	137,2
Var. %						
(2)/(1)	*23,5%*	*39,8%*	*-42,9%*	*13,7%*	*45,0%*	*36,6%*
(3)/(2)	*4,6%*	*10,0%*	*-5,6%*	*4,7%*	*11,3%*	*14,5%*
Pandemia						
(4) 2020	151,9	165,8	9,0	136,8	145,9	141,9

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.2. FATOR DE APROVEITAMENTO MÉDIO DAS AERONAVES

Apresentamos o evolutivo do tamanho médio das aeronaves das companhias aéreas. Esse indicador permite entender a configuração da oferta e das operações das empresas nos aeroportos, com implicações sobre a capacidade e a concorrência. A Figura 69 apresenta sua evolução anual calculada para os principais aeroportos da ACSP. A Figura 70 apresenta o indicador para a média da ACSP, das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e do Brasil.

A evolução dos fatores de aproveitamento de aeronaves, tanto na ACSP, quanto no resto do Brasil, é uma das mudanças mais impressionantes ocorridas ao longo de duas décadas. Passou-se de fatores entre 50% e 60% no início dos anos 2000, para fatores entre 80% e 85% em 2019, o que é claramente indicativo de ganhos de eficiência das companhias aéreas. Dos três grandes aeroportos da ACSP, temos que SBSP sistematicamente é o que possui menor fator de aproveitamento. Entretanto, a diferença para os demais aeroportos reduziu-se consideravelmente desde 2014. Naquele ano, o load factor médio vigente no aeroporto era 72,4% (diferença de 10 pontos percentuais para SBGR), tendo passado para 80,6% em 2019 (diferença de 4 pontos percentuais para SBGR). Pode-se sugerir que o Aeroporto de Congonhas se beneficiou com práticas mais eficientes das companhias aéreas no período, em fenômeno que já existia antes de 2014, mas que possivelmente foi catapultado pela reforma regulatória de 2014.

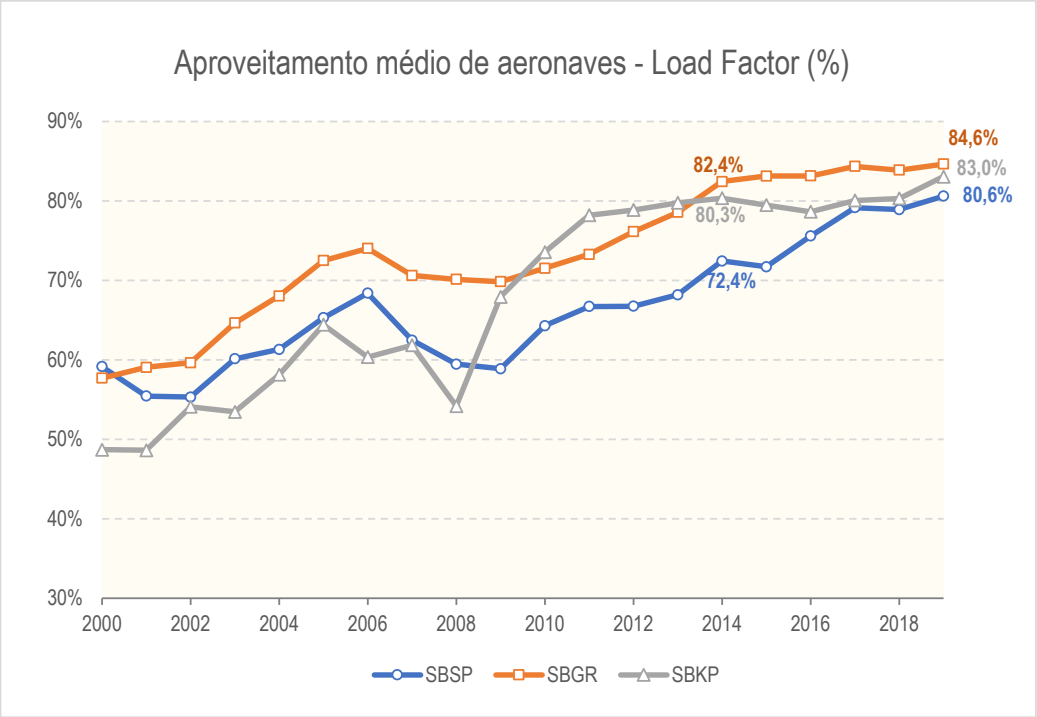


Figura 69 – Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

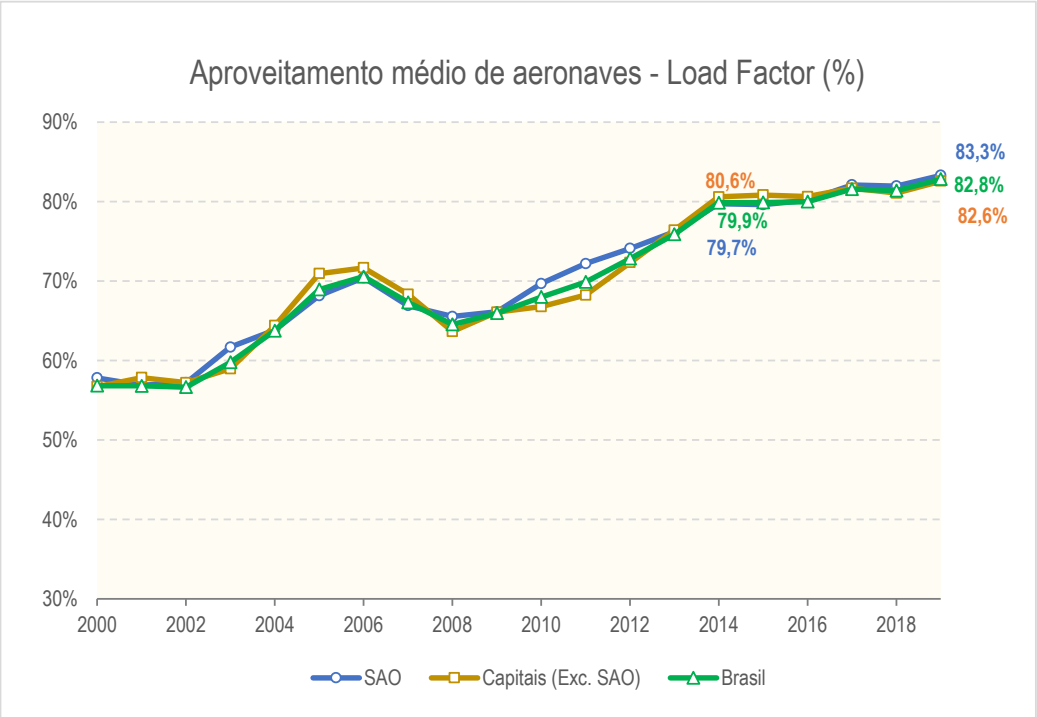


Figura 70 – Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Nas tabelas a seguir, podemos visualizar o evolutivo da variável sob outra perspectiva. A **Tabela 25** apresenta a evolução do aproveitamento médio de aeronaves (%) em diferentes períodos e a **Tabela 26** efetua essa apresentação considerando os aeroportos atualmente coordenados.

Tabela 25 - Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

Load Factor	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	59,4%	63,6%	54,6%	40,0%	60,9%	61,0%	60,5%
(2) 2006-2013	64,4%	73,0%	69,3%	55,4%	70,2%	69,2%	69,4%
(3) 2014-2019	76,4%	83,6%	80,3%	56,4%	81,2%	81,2%	80,9%
Var. %							
(2)/(1)	*5,0%*	*9,4%*	*14,8%*	*15,4%*	*9,2%*	*8,2%*	*8,9%*
(3)/(2)	*12,0%*	*10,6%*	*11,0%*	*1,0%*	*11,0%*	*12,0%*	*11,5%*
Pandemia							
(4) 2020	74,4%	81,5%	78,8%	70,2%	79,6%	80,1%	79,6%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 26 - Aproveitamento Médio de Aeronaves (%) nas Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

Load Factor	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	59,4%	63,6%	57,7%	56,5%	64,9%	60,5%
(2) 2006-2013	64,4%	73,0%	69,1%	60,7%	73,4%	69,4%
(3) 2014-2019	76,4%	83,6%	57,3%	71,5%	84,8%	80,9%
Var. %						
(2)/(1)	*5,0%*	*9,4%*	*11,4%*	*4,1%*	*8,4%*	*8,9%*
(3)/(2)	*12,0%*	*10,6%*	*-11,8%*	*10,8%*	*11,4%*	*11,5%*
Pandemia						
(4) 2020	74,4%	81,5%	7,4%	75,5%	82,3%	79,6%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.3. PROPORÇÃO DE CONEXÕES DE VOO

Apresentamos o evolutivo do tamanho médio das aeronaves das companhias aéreas. Esse indicador permite entender a configuração da oferta e das operações das empresas nos aeroportos, com implicações sobre a capacidade e a concorrência. A Figura 71 exibe a evolução anual do indicador, considerando a média dos principais aeroportos da ACSP. A Figura 72 apresenta a mesma evolução anual, considerando a média da ACSP, em contraposição com a média das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média brasileira.

Nas figuras é possível perceber o impressionante aumento no percentual de passageiros em conexão em SBKP desde a entrada da Azul - passando de praticamente zero para 50,2%, de longe a maior proporção da ACSP. De fato, o modelo de negócios da Azul fez do Aeroporto de Campinas o seu principal hub desde então. Quanto a SBGR e SBSP, nota-se um evolutivo relativamente estável até 2018, quando esse indicador começou a crescer de maneira mais agressiva, passando para 22,9% e 30,8%, respectivamente. Em comparação com 2014, SBSP teve um aumento da proporção de conexões praticamente ao dobro - era de 15,9% naquele ano. Pode-se sugerir que o maior incentivo à eficiência no aeroporto, juntamente com um possível efeito da crise de demanda por todo o país, levou às companhias aéreas a racionalizarem suas malhas aéreas, canalizando os passageiros em trânsito para passarem pela ACSP. Esse fenômeno é claramente observável na Figura 72, onde se observa um recorde de proporções de conexões na ACSP em tempos recentes, ainda mais se comparamos com o resto do Brasil.

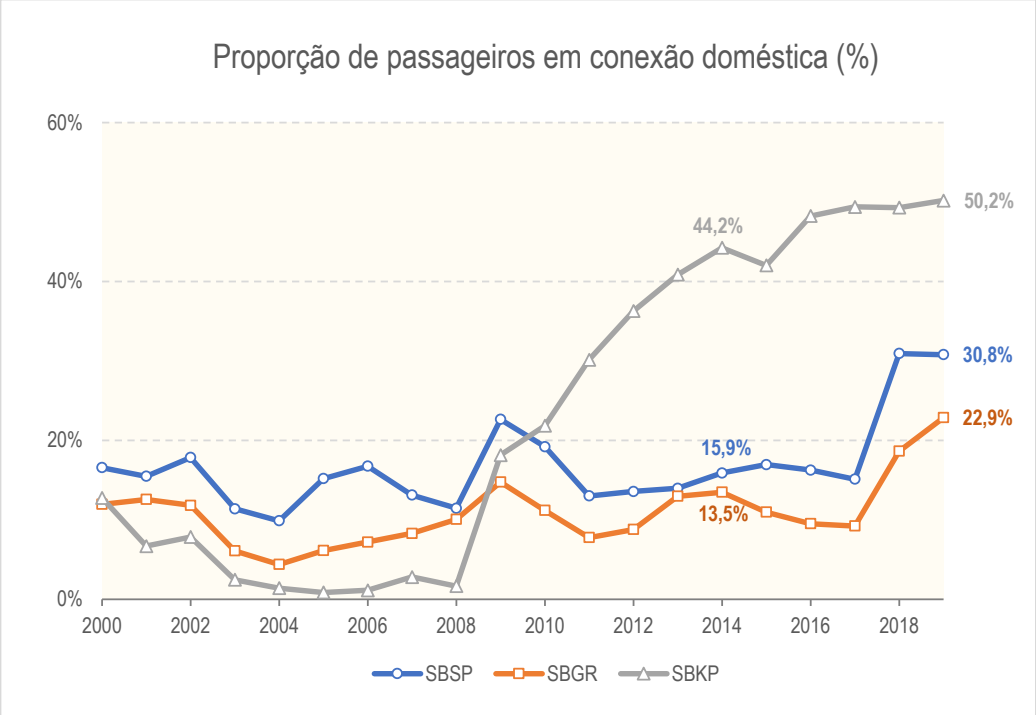


Figura 71 – Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

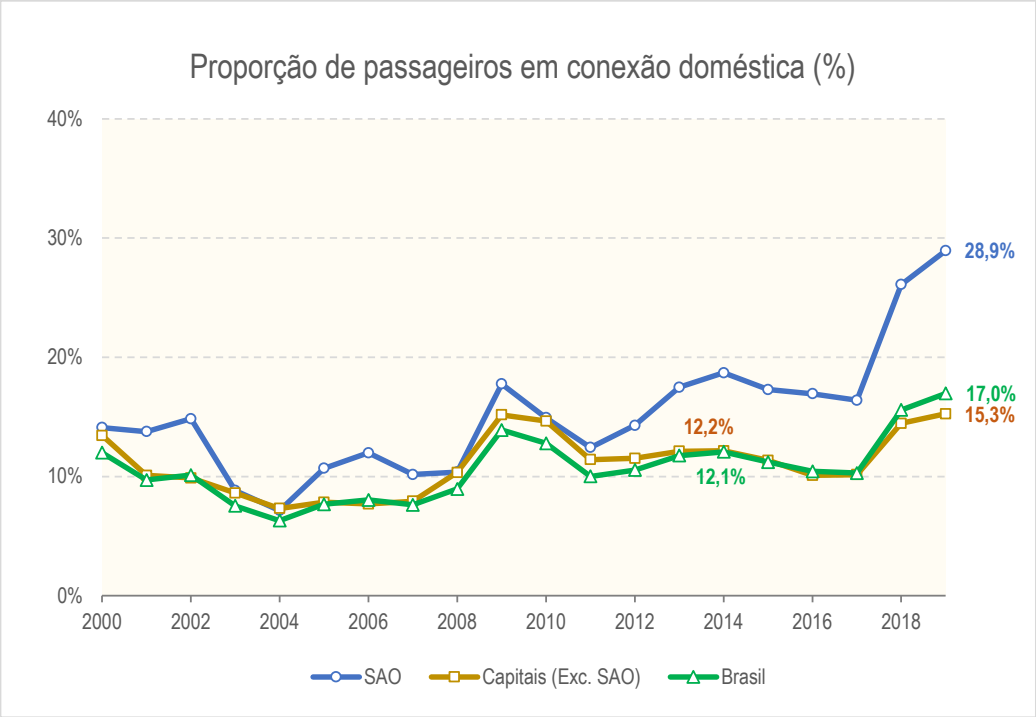


Figura 72 – Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

A Tabela 27 permite analisar o comportamento da proporção de passageiros em conexão doméstica (%) em diferentes períodos: (1) de 2000 a 2005; (2) de 2006 a 2013; (3) de 2014 a 2019; e (4) 2020. A Tabela 28 inclui os aeroportos coordenados na atualidade pela ANAC.

Tabela 27 - Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

Conexões	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	14,4%	8,8%	5,3%	7,2%	11,6%	9,5%	8,9%
(2) 2006-2013	15,5%	10,1%	19,1%	1,4%	13,7%	11,4%	10,5%
(3) 2014-2019	21,0%	14,1%	47,2%	1,2%	20,7%	12,2%	12,8%
Var. %							
(2)/(1)	*1,1%*	*1,3%*	*13,8%*	*-5,9%*	*2,1%*	*1,8%*	*1,6%*
(3)/(2)	*5,5%*	*4,0%*	*28,1%*	*-0,2%*	*7,1%*	*0,9%*	*2,3%*
Pandemia							
(4) 2020	32,5%	28,8%	59,5%	0,6%	34,8%	15,4%	19,3%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 28 - Proporção de Passageiros em Conexão Doméstica (%) nos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

Conexões	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	14,4%	8,8%	3,8%	1,3%	15,9%	8,9%
(2) 2006-2013	15,5%	10,1%	11,0%	1,8%	11,7%	10,5%
(3) 2014-2019	21,0%	14,1%	4,5%	4,0%	15,9%	12,8%
Var. %						
(2)/(1)	*1,1%*	*1,3%*	*7,2%*	*0,5%*	*-4,1%*	*1,6%*
(3)/(2)	*5,5%*	*4,0%*	*-6,6%*	*2,2%*	*4,2%*	*2,3%*
Pandemia						
(4) 2020	32,5%	28,8%	0,0%	3,3%	28,5%	19,3%

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.4. ETAPA MÉDIA DE VOO

Apresentamos o evolutivo do tamanho médio das aeronaves das companhias aéreas. Esse indicador permite entender a configuração da oferta e das operações das empresas nos aeroportos, com implicações sobre a capacidade e a concorrência. Enquanto a Figura 73 apresenta um evolutivo do indicador ao longo dos anos para os principais aeroportos da ACSP, a Figura 74 efetua uma visualização similar, mas dessa vez para a média global da ACSP, das capitais brasileiras (exceto a ACSP) e a média brasileira.

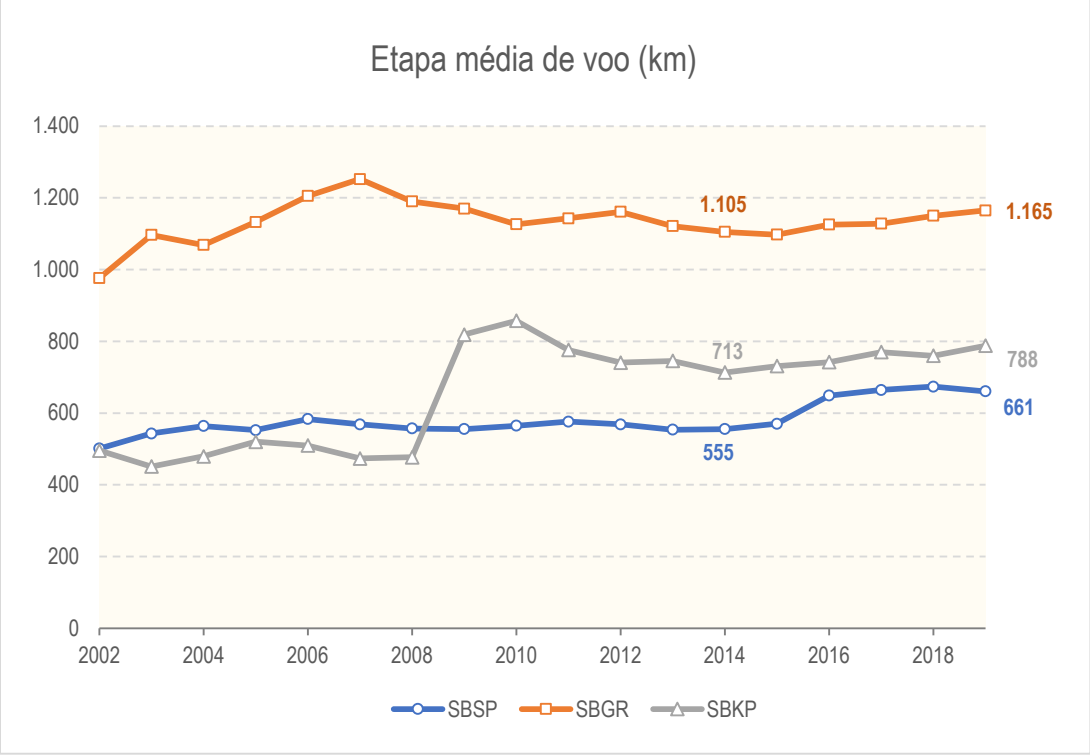


Figura 73 – Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

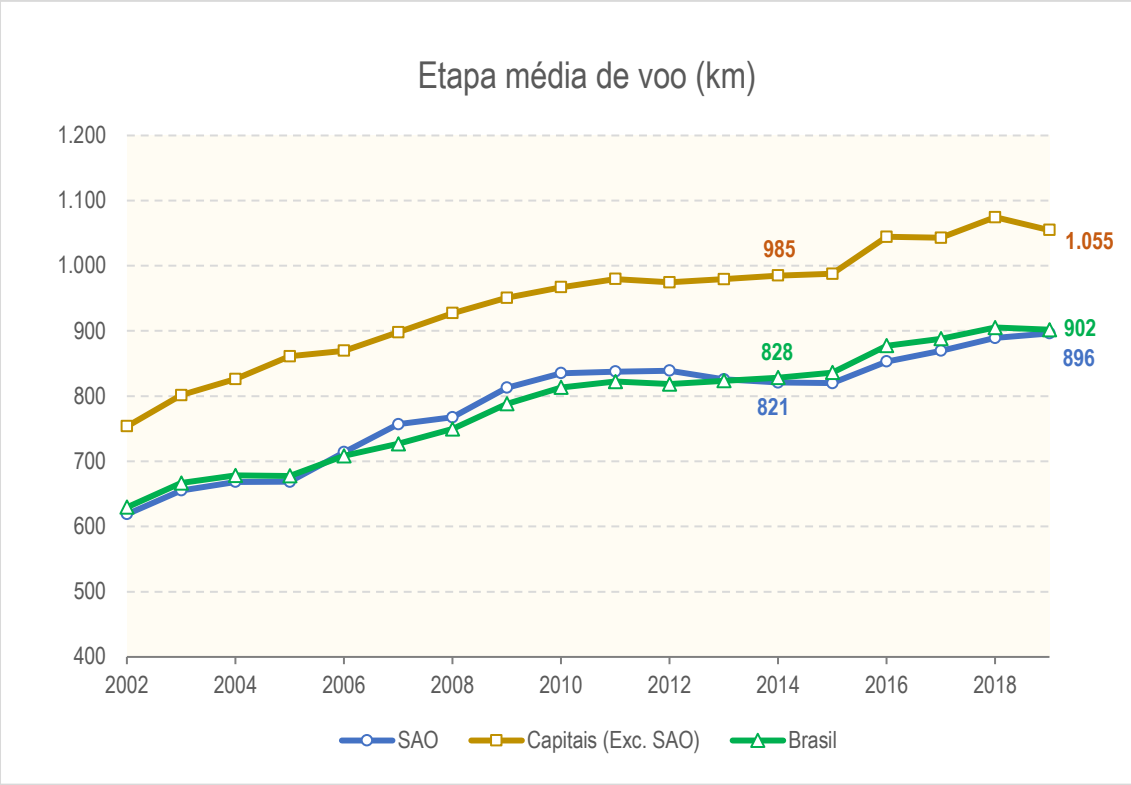


Figura 74 – Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Com a **Tabela 29** podemos avaliar a evolução da etapa média nos períodos de recorte. A **Tabela 30**, por sua vez, inclui os aeroportos coordenados.

Tabela 29 - Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

Etapa de voo	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	520	1.010	478	206	640	785	642
(2) 2006-2013	566	1.171	675	309	799	943	781
(3) 2014-2019	629	1.128	751	420	858	1.031	873
Var. %							
(2)/(1)	*8,8%*	*16,0%*	*41,0%*	*50,2%*	*24,7%*	*20,1%*	*21,6%*
(3)/(2)	*11,1%*	*-3,6%*	*11,2%*	*35,6%*	*7,5%*	*9,4%*	*11,7%*
Pandemia							
(4) 2020	666	1.191	856	375	950	1.067	931

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 30 - Etapa Média de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

Etapa de voo	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	520	1.010	457	410	922	642
(2) 2006-2013	566	1.171	339	436	1.184	781
(3) 2014-2019	629	1.128	357	492	1.289	873
Var. %						
(2)/(1)	*8,8%*	*16,0%*	*-25,7%*	*6,3%*	*28,4%*	*21,6%*
(3)/(2)	*11,1%*	*-3,6%*	*5,0%*	*12,9%*	*8,8%*	*11,7%*
Pandemia						
(4) 2020	666	1.191	1.705	544	1.317	931

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

III.5. ETAPA MÁXIMA DE VOO

Apresentamos o evolutivo do tamanho médio das aeronaves das companhias aéreas. Esse indicador permite entender o máximo alcance efetuado pelos voos do aeroporto – uma discussão que causou grande preocupação regulatória no período imediatamente posterior ao acidente aéreo de SBSP em 2007. Na época, houve a instauração de uma "regra de perímetro" no aeroporto, que durou por alguns meses. Na Figura 75 é possível observar a evolução anual do indicador e suas oscilações ao longo dos anos. Na Figura 76 temos mesma evolução anual para a média da ACSP, em contraposição com a média das capitais brasileiras e a média brasileira.

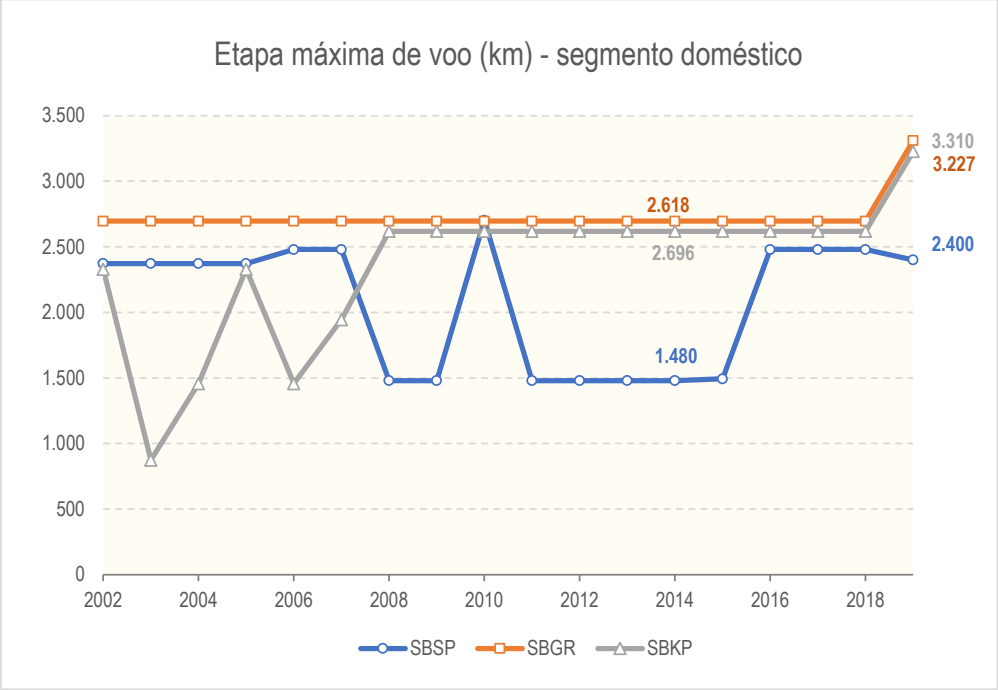


Figura 75 – Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

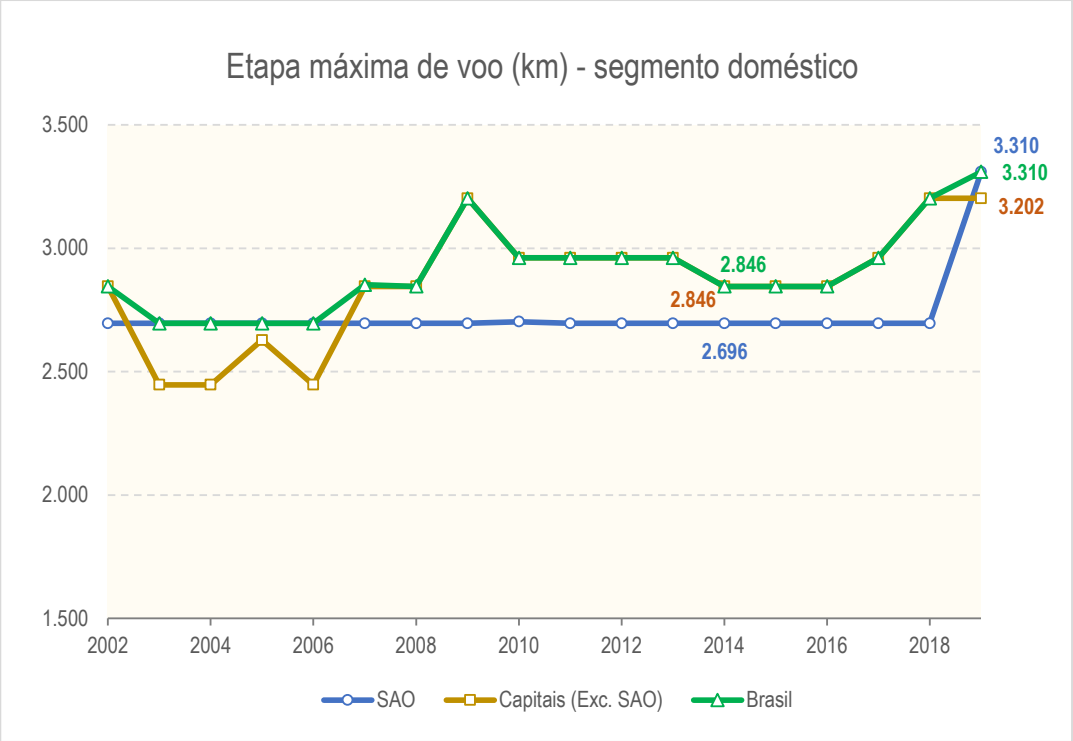


Figura 76 – Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução Anual

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

A Tabela 31 apresenta a evolução da etapa máxima nos diferentes períodos considerados. A Tabela 32 exibe o mesmo recorte temporal, e examina os aeroportos coordenados pela ANAC.

Tabela 31 - Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos ACSP

Etapa Máxima	SBSP	SBGR	SBKP	SAO (pequenos)	SAO	Capitais (Exc. SAO)	Brasil
Período							
(1) 2000-2005	2.331	2.701	1.941	-	2.701	2.659	2.794
(2) 2006-2013	1.882	2.696	2.389	440	2.697	2.898	2.930
(3) 2014-2019	2.135	2.798	2.720	587	2.798	2.984	3.002
Var. %							
(2)/(1)	*-19,3%*	*-0,2%*	*23,1%*	-	*-0,2%*	*9,0%*	*4,9%*
(3)/(2)	*13,4%*	*3,8%*	*13,8%*	*33,4%*	*3,8%*	*3,0%*	*2,4%*
Pandemia							
(4) 2020	2.372	2.728	2.618	1.274	2.728	2.921	2.921

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

Tabela 32 - Etapa Máxima de Voo (km) em Rotas Domésticas dos Aeroportos – Evolução por Períodos – Aeroportos Coordenados

Etapa Máxima	SBSP	SBGR	SBBH	SBRJ	SBRF	Brasil
Período						
(1) 2000-2005	2.331	2.701	1.386	902	2.123	2.794
(2) 2006-2013	1.882	2.696	615	1.411	2.538	2.930
(3) 2014-2019	2.135	2.798	945	1.307	2.686	3.002
Var. %						
(2)/(1)	*-19,3%*	*-0,2%*	*-55,6%*	*56,4%*	*19,5%*	*4,9%*
(3)/(2)	*13,4%*	*3,8%*	*53,7%*	*-7,4%*	*5,8%*	*2,4%*
Pandemia						
(4) 2020	2.372	2.728	1.705	1.863	2.835	2.921

Fonte: ANAC - Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo, Dados Agregados. Compilação própria.

V. BALANÇO DA ANÁLISE DE OFERTA

Terminada a exposição de indicadores de oferta referentes à "Área de Captação da Capital de São Paulo" (ACSP), podemos fazer um balanço das principais considerações. Nosso foco nesse apontamento será o Aeroporto de São Paulo/Congonhas (SBSP), por se tratar de ente fundamental para o maior entendimento dos resultados do modelo econométrico. Abaixo seguem os pontos, a partir das métricas de pares de aeroportos levantadas ao longo de toda a seção:

- SBSP já possuiu um número de concorrentes médio em suas rotas de quase 4 (2004), mas terminou o período estudado com aproximadamente 2,4 (2019). Essa queda é também observada relativa ao número de 2014 naquele aeroporto, onde eram 2,7 concorrentes naquele ano. Entretanto, pode-se notar que a queda de número de concorrentes ocorrido na ACSP como um todo é menos acentuada do que no restante dos aeroportos brasileiros.

- SBSP manteve-se aproximadamente no mesmo patamar de concentração de mercado em suas rotas, com um HHI médio em torno de 0,5.

- O yield médio deflacionado de SBSP em 2014 era de 0,628, contra 0,485 em 2019 – queda de 22,7%. Esse resultado pode ser devido à flexibilização de slots efetuada em conjunto à reforma regulatória de 2014, onde distribuiu-se novos slots para companhias aéreas de médio porte em nível nacional, mas de tamanho reduzido no Aeroporto de Congonhas.

- SBSP apresentou, em 2019, o menor índice (6,8%) de atrasos de voo da ACSP. Seus números foram também abaixo do observado em 2014 – redução de 9,3% do valor daquele ano. Temos evidências de que a reforma regulatória de slots, com a punição do mal uso dos slots quanto à pontualidade e regularidade, pode ter surtido um efeito redutor de problemas operacionais em SBSP. Ademais, o percentual de voos atrasados na ACSP encontra-se bem abaixo do resto do Brasil.

- SBSP teve um importante acréscimo no número de destinos servidos a partir desde 2014, quando passou de 26 para 36 destinos em 2019, um aumento notável de 38,5%. Pode-se interpretar esses números como sugestivo de possíveis resultados positivos advindos das regras da Resolução Nº 336 em SBSP.

- Em SBSP, o tamanho médio das aeronaves em 2019 era de 161 assentos, 4,5% superior ao observado em 2014. Esse fator pode ser indicativo de uma maior eficiência na utilização dos slots no aeroporto

- Dos três grandes aeroportos da ACSP, SBSP sistematicamente é o que possui menor fator de aproveitamento de voos. Contudo, a diferença para os demais aeroportos reduziu-se consideravelmente desde 2014. Naquele ano, o load factor médio vigente no aeroporto era 72,4% (diferença de 10 pontos percentuais para SBGR), tendo passado para 80,6% em 2019 (diferença de 4 pontos percentuais para SBGR).

- Em comparação com 2014, SBSP teve um importante aumento da proporção de conexões domésticas praticamente ao dobro – era de 15,9% naquele ano, contra 30,8% em 2019. Uma explicação para esse fenômeno pode ser o maior incentivo à eficiência no aeroporto, em paralelo à crise de demanda por todo o país, o que levou as companhias aéreas a racionalizarem suas malhas aéreas, canalizando os passageiros em trânsito para passarem pela ACSP. Esse efeito é ainda mais pronunciado quando comparamos a proporção de conexões domésticas na ACSP com o resto do Brasil.

IV.7 – ESPECIFICAÇÃO DE MODELOS

Consideramos, com a modelagem econométrica proposta, avaliar os efeitos do estabelecimento da reforma regulatória de slots no transporte aéreo, a partir de 2014. Utilizamos, para isso, o estudo de caso do Aeroporto de São Paulo/Congonhas (SBSP). Os impactos serão avaliados sob o ponto de vista do consumidor, ou seja, abrangendo o mercado relevante de viagens. Propõe-se estudar os impactos da vigência da Resolução nº 336 de 9 de julho de 2014, em conjunto com a distribuição de slots de outubro daquele ano, sobre variáveis associadas a esses mercados no transporte aéreo doméstico. No que se segue, efetuamos uma apresentação introdutória das estratégias de especificação e estimação dos modelos econométricos propostos.

Propõe-se, como especificação da modelagem econométrica, utilizar como variável de estudo o preço médio da passagem aérea. Essa métrica é fundamental para as análises econômicas de impactos, sob a ótica do consumidor. Serão utilizadas métricas equivalentes, mas que permitem gerar conclusões adicionais, de yield médio e de preços relativos da ACSP em relação às demais capitais do Sudeste e ao restante do Brasil. Utilizando o Stataer – como discutido, painel de dados constituído por pares de cidades entre 2000 e 2018, em periodicidade mensal –, serão especificadas equações onde essas variáveis se configuram como regressandos, sendo rodadas regressões contra um conjunto de variáveis explicativas, algumas delas de especial interesse (“variáveis de políticas”). A grande maioria das variáveis disponíveis no Stataer encontra-se agregada ao nível do par de cidades. Entretanto, também está disponível naquela base um conjunto de variáveis agregada ao nível da cidade; no caso da construção dessas variáveis são usados valores de média, mínimo, máximo, etc. entre cidades de origem e destino, conforme discutiremos a seguir, na exposição da descrição das variáveis.

Na sequência, no âmbito do descritivo da especificação de modelos, efetuamos uma apresentação da compilação da base, dos regressandos e regressores utilizados, estes últimos divididos em três categorias: (i) “Variáveis de Operações e Custos”; (ii) Variáveis de Poder de Mercado e Concorrência; e (iii) Variáveis de Evolução de Mercado e Efeito da Regulação de Slots (Variáveis de “Políticas”).

IV.7.1. COMPILAÇÃO DA BASE

Como discutido anteriormente, utilizamos a base de dados “Stataer” para o desenvolvimento da modelagem econométrica. O Stataer agrega as fontes mais importantes do transporte aéreo e da economia na forma de painel de dados. Consideramentos o estudo de caso da “Área de Captação da Capital de São Paulo”, ou seja, o subconjunto de pares de cidade contidos no Stataer e que envolvem origem ou destino na ACSP. Como serão realizados estudos de detrminantes da precificação das companhias aéreas, o período amostral utilizado é condicionado pela disponibilidade de dados de preços no Stataer, que se inicia em julho de 2010. Essa data se refere ao início da coleta completa de preços da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), na forma dos “Microdados de Tarifas Aéreas

Comercializadas”[14].

Foram realizados três recortes para o estudo de caso em tela: (1) preços absolutos, (2) preços relativos ao resto do Brasil, e (3) preços relativos às demais capitais do Sudeste. Os dois últimos recortes são feitos para se entender se a dinâmica de preços absolutos observada na ACSP é específica da região, ou se acompanha algum evolutivo mais amplo, seja de aeroportos geograficamente mais próximos, seja a nível nacional. Descolamentos de tendências entre esses conjuntos de aeroportos poderão, assim, ser analisados de maneira mais direta a partir desses recortes. Na prática, os recortes significam que serão rodadas três tipos de regressão, cada uma contendo um regressando diferente: “Preço”, “Preço REL BR” e “Preço REL SE”, conforme discutiremos na sequência.

IV.7.2. REGRESSANDOS

A seguir, apresentamos a lista de regressandos (variáveis de desfecho, variáveis a serem explicadas) da modelagem econométrica desenvolvida.

- Preço
    - Descritivo: preço médio das passagens comercializadas pelas companhias aéreas nos pares de cidades da ACSP, ajustada pela inflação para janeiro de 2019 (IPCA/IBGE). Calculado a partir da média do preço no par de cidades. Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Microdados de Tarifas Aéreas Comercializadas (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_airfares.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Preço REL BR
    - Descritivo: preço médio das passagens comercializadas pelas companhias aéreas nos pares de cidades da ACSP, dividido pelo preço médio das passagens em todo o Brasil (exceto ACSP), ajustados pela inflação para janeiro de 2019 (IPCA/IBGE). Calculado a partir da média do preço no par de cidades. Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Microdados de Tarifas Aéreas Comercializadas (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Preço REL SE
    - Descritivo: preço médio das passagens comercializadas pelas companhias aéreas nos pares de cidades da ACSP, dividido pelo preço global médio das passagens nos pares de cidades que envolvem outras capitais do Sudeste, ajustados pela inflação para janeiro de 2019 (IPCA/IBGE). Calculado a partir da média do preço no par de cidades. Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Microdados de Tarifas Aéreas Comercializadas (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Yield
    - Descritivo: preço médio por quilômetro das passagens comercializadas pelas companhias aéreas, ajustada pela inflação para janeiro de 2019 (IPCA/IBGE). Calculado a partir da média do yield no par de cidades. A distância das rotas foi calculada utilizando a fórmula de Vincenty. Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Microdados de Tarifas Aéreas Comercializadas (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_airfares.html). Construção da variável com cálculos próprios.

14 link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_airfares.html.

IV.7.3. REGRESSORES

A seguir, apresentamos a lista de regressores (covariadas, variáveis explicativas) da modelagem econométrica desenvolvida. Essas variáveis podem ser consideradas "variáveis de baixa dimensão", ou seja, são em número relativamente baixo em comparação ao conjunto de controles de alta dimensão utilizados nos modelos. Os regressores são divididos em três categorias: (i) Variáveis de Operações e Custos, (ii) Variáveis de Poder de Mercado e Concorrência, e (iii) Variáveis de Evolução de Mercado e Efeito da Regulação de Slots.

I. VARIÁVEIS DE OPERAÇÕES E CUSTOS

- Preço do QAV
    - Descritivo: Preço mínimo do querosene de aviação entre as regiões de origem e destino dos pares de cidade, médio no mês, ajustado pela inflação para janeiro de 2019 (IPCA/IBGE). Foram aplicados fatores referentes às alíquotas de ICMS dos estados de origem e destino. Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional do Petróleo (ANP), levantamento de alíquotas de ICMS da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. Construção da variável com cálculos próprios.
- Kg porão por voo (E)
    - Descritivo: toneladas de carga total transportada no porão (bagagem, carga, correio) das aeronaves, dividido pelo número de voos realizados no mês ("E" significa que a variável foi tratada como um regressor endógeno). Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Dados Agregados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html) e Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Idade das aeronaves
    - Descritivo: idade média das aeronaves utilizadas no par de cidades; média ponderada pelo número de frequências de voo de cada aeronave. Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Microdados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html), Registro Aeronáutico Brasileiro - RAB (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_rab.html), Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Frequências de voo (E)
    - Descritivo: número de frequências de voos regulares domésticas ("E" significa que a variável foi tratada como um regressor endógeno). Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Pax por voo (E)
    - Descritivo: número de passageiros transportados pagos por rota dividido pelo número de voos realizados no mês ("E" significa que a variável foi tratada como um regressor endógeno). Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Dados Agregados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html) e Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.

- Tempo em solo
    - Descritivo: Média dos tempos entre calços das aeronaves utilizadas nas rotas do par de cidades; foi utilizado como tempo no cômputo das médias o valor máximo de ociosidade de cada aeronave antes da sua decolagem e após o seu pouso. Variável em logaritmo.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Microdados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html), Registro Aeronáutico Brasileiro - RAB (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_rab.html), Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Atrasos de voo (E)
    - Descritivo: percentual médio de voos atrasados (atrasos de mais de 15 minutos) no par de cidades no mês ("E" significa que a variável foi tratada como um regressor endógeno).
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- Destinos servidos
    - Descritivo: número de cidades conectadas com as cidades de origem e destino da rota. Extraiu-se o valor máximo entre origem e destino para o cômputo dessa variável.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Dados Agregados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios. Variável em logaritmo.
- Operações em HUB (E)
    - Descritivo: proporção de passageiros em conexão doméstica e internacional sobre o total de passageiros, da origem e destino do par de cidades. Extraiu-se o valor máximo entre origem e destino para o cômputo dessa variável. Apenas aeroportos classificados como "*hub* grande" segundo o critério da FAA - percentual de operações nacionais acima de 1% - foram utilizados no cálculo; os demais aeroportos tiveram seus valores definidos como zero ("E" significa que a variável foi tratada como um regressor endógeno).
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Microdados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios.

II. VARIÁVEIS DE PODER DE MERCADO E CONCORRÊNCIA

- Voos não regulares
    - Descritivo: percentual de assentos em voos não regulares sobre o total de assentos nos voos do par de cidades.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- HHI (E)
    - Descritivo: índice de concentração Herfindahl-Hirschman, calculado utilizando-se a participação de mercado percentual de passageiros pagos das companhias aéreas nos respectivos pares de cidades. No cômputo das participações de mercado, utilizou-se o conceito de «grupo econômico», utilizado nas Resoluções 336 e 338/2014 ("E" significa que a variável foi tratada como um regressor endógeno). Variável em logaritmo.

- Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Dados Agregados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios.

- Monop regionais
  - Descritivo: variável *dummy* indicativa se o par de cidades era operado por uma única companhia aérea no respectivo mês.
  - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Dados Agregados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios

- Azul 1os anos
  - Descritivo: variável *dummy* indicativa de presença da companhia aérea Azul nos primeiros anos de existência, até a sua fusão com a Trip, em maio de 2012.
  - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Dados Agregados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios.

- Avianca pré-quebra
  - Descritivo: variável dummy indicativa de presença da companhia aérea Avianca em meses anteriores ao anúncio de sua saída do mercado. Considerou-se até um ano antes da suspensão de voos da empresa, em maio de 2019.
  - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo - Dados Agregados (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_statdata.html). Construção da variável com cálculos próprios.

- HHI de voos (E)
  - Descritivo: índice de concentração Herfindahl-Hirschman, calculado utilizando-se a participação de mercado percentual de frequências de voo das companhias aéreas nos pares de cidades. No cômputo das participações de mercado, utilizou-se o conceito de "grupo econômico" ("E" significa que a variável foi tratada como um regressor endógeno). Variável usada apenas para verificação de robustez dos modelos. Variável em logaritmo.
  - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.

III. VARIÁVEIS DE EVOLUÇÃO DE MERCADO E EFEITO DA REGULAÇÃO DE SLOTS

- Tend
  - Descritivo: variável discreta que assume valores t = 1, 2, 3,... T, onde T é o número total de períodos da amostra. Esta variável é um artifício econométrico utilizado para controlar os efeitos da passagem do tempo sobre o regressando. Controla a evolução de "fatores não observáveis" que apresentam uma evolução no tempo. No caso presente, esta variável é interpretada considerando-se os efeitos de longo prazo da desregulação econômica sobre os preços das passagens (absoluto e relativos) na ACSP, uma vez controlados outros fatores operacionais e concorrenciais.

- Tend × Slot14
  - Descritivo: variável de tendência (vide descritivo de "Tend") multiplicada por *dummy* (variável binária) indicativa de instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014.

- Slot14 (ano -1)
    - Descritivo: variável *dummy* (binária) indicativa do período de até 1 ano antes da instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014. Ou seja, assume o valor igual a 1 entre agosto de 2013 e julho de 2014.
- Slot14 (ano 1)
    - Descritivo: variável *dummy* (binária) indicativa do período de primeiro ano da instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014. Ou seja, assume o valor igual a 1 entre agosto de 2014 e julho de 2015.
- Slot14 (ano 2)
    - Descritivo: variável *dummy* (binária) indicativa do período de segundo ano da instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014. Ou seja, assume o valor igual a 1 entre agosto de 2015 e julho de 2016.
- Slot14 (ano 3 ou +)
    - Descritivo: variável *dummy* (binária) indicativa do período a partir do terceiro ano da instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014. Ou seja, assume o valor igual a 1 a partir de agosto de 2016, até o final do período amostral.
- Tend (N)
    - Descritivo: variável de tendência regional (vide descritivo de "Tend") multiplicada por uma *dummy* indicativa se a região de origem ou de destino do par de cidades era a região Norte do Brasil; variável de "tendência regional".
- Tend (N) × Slot14
    - Descritivo: variável de tendência regional (vide descritivo de "Tend (N)") multiplicada por *dummy* (variável binária) indicativa de instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014.
- Tend (NE)
    - Descritivo: variável de tendência (vide descritivo de "Tend") multiplicada por uma *dummy* indicativa se a região de origem ou de destino do par de cidades era a região Nordeste do Brasil; variável de "tendência regional".
- Tend (NE) × Slot14
    - Descritivo: variável de tendência regional (vide descritivo de "Tend (NE)") multiplicada por *dummy* (variável binária) indicativa de instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014.
- Tend (CO)
    - Descritivo: variável de tendência (vide descritivo de "Tend") multiplicada por uma *dummy* indicativa se a região de origem ou de destino do par de cidades era a região Centro-Oeste do Brasil; variável de "tendência regional".
- Tend (CO) × Slot14
    - Descritivo: variável de tendência regional (vide descritivo de "Tend (CO)") multiplicada por *dummy* (variável binária) indicativa de instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014.
- Tend (SE)
    - Descritivo: variável de tendência (vide descritivo de "Tend") multiplicada por uma *dummy* indica-

tiva se a região de origem ou de destino do par de cidades era a região Sudeste do Brasil; variável de "tendência regional".

- Tend (SE) × Slot14
    - Descritivo: variável de tendência regional (vide descritivo de "Tend (SE)") multiplicada por *dummy* (variável binária) indicativa de instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014.
- Tend (S)
    - Descritivo: variável de tendência (vide descritivo de "Tend") multiplicada por uma *dummy* indicativa se a região de origem ou de destino do par de cidades era a região Sul do Brasil; variável de "tendência regional".
- Tend (S) × Slot14
    - Descritivo: variável de tendência regional (vide descritivo de "Tend (S)") multiplicada por *dummy* (variável binária) indicativa de instauração do regulamento de slots em Congonhas, a partir da Resolução Nº 336, de agosto de 2014.
- HHI slots
    - Descritivo: índice de concentração Herfindahl-Hirschman, calculado utilizando-se a participação de mercado percentual de frequências de voo das companhias aéreas nos pares de cidades que envolvem o Aeroporto de Congonhas. No cômputo das participações de mercado, utilizou-se o conceito de "grupo econômico".
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- HHI slots × mês do ano
    - Descritivo: índice de concentração Herfindahl-Hirschman de slots (vide variável HHI de slots) multiplicado por dummies indicativas do respectivo mês do ano (janeiro, fevereiro, ..., dezembro).
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.
- HHI slots × dia, hora
    - Descritivo: índice de concentração Herfindahl-Hirschman de slots (vide variável HHI de slots) calculado em cada situação de {dia, hora} de uma semana. Para fins de agregação, considerou-se "sem", como sendo os dias da semana, "sab" para sábado e "dom" para domingo. Assim, "HHI slots sem 06h" significa o HHI médio de slots calculado para dias de semana às 6 horas da manhã, etc.
    - Fonte: Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, Voo Regular Ativo (VRA) - Histórico de Voos (link para acesso em www.nectar.ita.br/avstats/anac_vra.html). Construção da variável com cálculos próprios.

IV.8 – ESTRATÉGIA EMPÍRICA

A regressão LASSO estima os coeficientes de modo a minimizar a soma dos erros quadráticos sujeito a uma restrição sobre a somatória do módulo dos parâmetros estimados. Assim, ao aplicar uma penalização sobre a magnitude dos parâmetros, essa abordagem ataca problemas econométricos típicos de modelagem, como multicolinearidade e, em particular, o "sobreajuste" (*overfitting*). A penalização LASSO permite que os valores dos coeficientes sejam reduzidos e possam assumir valor igual a zero, caso em que a covariada associada é automaticamente removida do modelo final – dizemos que a variável foi "inativada", o que é denotado como um traço ("–") em seu respectiva célula na tabela de resultados. Caso se inclua um conjunto de variáveis correlacionadas, o método

LASSO tipicamente inclui apenas uma delas no modelo final (Ahrens, Hansen & Schaffer, 2019), o que endereça questões de multicolinearidade. Essa característica do LASSO é fundamental em se tratando de modelos esparsos, ou seja, aqueles que possuem um elevado número de covariadas: ao final, pode-se obter resultados mais simples de se interpretar (Hastie, Tibshirani & Wainwright, 2015).

As seções a seguir contêm um extrato baseado fortemente em um documento de trabalho sobre a metodologia, desenvolvido especialmente no âmbito do presente projeto, em pesquisas do Núcleo de Economia do Transporte Aéreo (NECTAR-ITA). O documento é intitulado "Introdução a Modelos Econométricos de Pós-Dupla Seleção por LASSO" (Oliveira, 2020). A ideia desta seção é expor de maneira didática a metodologia LASSO utilizada no presente trabalho, utilizando o descritivo disponibilizado naquele documento do NECTAR-ITA. No que se segue, efetuamos uma apresentação do conceito de "Regressão Regularizada"; destacamos as formas de estimação Pós-Dupla Seleção por LASSO; apresentamos um arcabouço geral para a estimação, apresnetando os modelos de Pós-Dupla Seleção por LASSO (PDS-LASSO), Pós-Regularização por LASSO (PR-LASSO) e de Pós-Dupla Seleção com Regularização de Instrumentos (IV-LASSO); por fim, efetuamos um detalhamento do procedimento de estimação usado no presente trabalho.

IV.8.1. REGRESSÃO REGULARIZADA

Apresentamos a discussão de Regressão Regularizada desenvolvida em Oliveira (2020) para o presente projeto.

Ao reduzir a dimensão do modelo por meio da seleção embutida no problema de otimização de mínimos quadrados, os métodos de regularização, como a regressão RIDGE e LASSO, permitem suavizar os problemas associados à multicolinearidade e à complexidade dos modelos econométricos HD. Adicionalmente, ao realizar o encolhimento dos coeficientes, a técnica ataca um de suas principais consequências, que é a estimação de variâncias elevadas.

Antes de discutir o procedimento de encolhimento permitido pelas técnicas, convém discutir formalmente alguns conceitos comumente utilizados nessa literatura:

- Regularização: é um procedimento de otimização que impõe uma restrição ao mecanismo dos Mínimos Quadrados Ordinários (Ordinary Least Squares. OLS), de maneira a incentivar uma solução caracterizada pela atenuação dos efeitos da complexidade inerente aos modelos de alta dimensão (HD) – por meio ou não de esparsidade. No caso de aplicar soluções esparsas, o faz pela introdução de maior parcimônia na especificação, prevenindo o sobreajuste dos dados. Também conhecido como "método de regressão penalizada", sendo um tipo de Mínimos Quadrados Restritos.

- Penalização: é o procedimento utilizado pela regularização, no qual são aplicados valores adicionais às soluções encontradas pelo estimador que envolvem coeficientes de alto valor absoluto, de forma a afastá-las da situação de mínimo desejada. A penalização dessas soluções é realizada por meio de um parâmetro de penalização tipicamente denotado com a letra grega lambda (, parâmetro de ajuste, hiperparâmetro), que controla a intensidade do procedimento. A definição do parâmetro de ajuste é arbitrada ex-ante, mas pode ser escolhido um parâmetro ótimo com base em um conjunto de rodadas em uma grade de pesquisa (grid search), selecionando-se o parâmetro a partir de critérios de maior precisão de previsões em validações cruzadas, dentre outros. Importante mencionar que, no âmbito da regularização, sendo aplicada uma penalização sobre o coeficiente das variáveis, essas são automaticamente descritas como "variáveis penalizadas" – mais apropriadamente, "variáveis cujo coeficiente está sujeito ao encolhimento". Em alguns arcabouços empíricos, o pesquisador pode selecionar apenas um subconjunto das variáveis para sofrerem esse tipo de penalização, criando-se os subconjuntos das "variáveis penalizadas" e "variáveis não penalizadas". No âmbito do LASSO, algumas das variáveis penalizadas podem ser inativadas, ou seja, ter seu coeficiente reduzido ao valor zero, o que não significa que apenas essas foram "penalizadas". Adicionalmente, no conceito do PDS-LASSO, como veremos mais adiante, algumas das variáveis – penalizadas ou não penalizadas – podem ter seu resultado de estimação pós-dupla seleção sendo não estatisticamente significantes, o que não implica em dizer que foram penalizadas.

- Pré-padronização: procedimento prévio de transformação das variáveis do modelo de regressão de maneira que cada variável tenha média igual a zero e desvio padrão igual a 1. Procedimento imprescindível para a regressão penalizada, dado que a restrição inserida na extração do ótimo envolve lidar com os valores dos coeficientes, que flutuam ao sabor da escala de cada variável. Com a pré-padronização, garante-se que a escala foi removida e os coeficientes são comparáveis e tratados de maneira equânime. Como dizem Ahrens, Hansen & Schaffer (2020, p. 180) "Ao contrário do OLS, o LASSO não é invariante às transformações lineares, por isso [remover] a escala é importante". Sem a pré-padronização, a escala dos coeficientes iria interferir espuriamente na solução obtida pela regularização. Nas palavras de Tibishirani (1997, p. 394, tradução livre): "O método lasso requer padronização inicial dos regressores, de modo que o esquema de penalização seja justo para todos os regressores." Inclusive, o autor naquele estudo recomenda padronizar também as variáveis dummy, muito embora reconheça que a escala relativa entre variáveis contínuas e categóricas neste esquema pode ser um tanto arbitrária, perdendo-se a interpretação direta dos coeficientes.

- Encolhimento: redução, pela regressão regularizada, dos valores absolutos dos coeficientes estimados das variáveis pré-padronizadas, fruto do procedimento de penalização.

- Seleção de modelo: resultado adicional da regressão penalizada realizada pelo LASSO, onde apenas um subconjunto dos coeficientes originais mantém-se não nulo – apesar de com valores absolutos inferiores –, enquanto os demais tornam-se nulos. A "seleção", nesse caso, se dá por inativação (anulação) de um conjunto de coeficientes, de forma que as respectivas variáveis são consideradas fora do modelo final, selecionado.

- Inativação: também conhecida como "exclusão do conjunto ativo", ou "dispensa da variável" (Tibshirani, 2013, p. 1481); consistente com a terminologia de "conjunto ativo" de Ahrens, Hansen & Schaffer (2020), a inativação significa que a variável, embora inicialmente pertencente ao conjunto de regressores sob consideração, não mais pertence ao modelo final, por ter tido o seu coeficiente zerado no processo de penalização realizado pelo LASSO. No procedimento de regularização, todos os coeficientes são penalizados de forma a encolher. Entretanto, alguns deles permanecem no conjunto ativo ("variáveis ativas"), enquanto que uma grande parte deles é inativada ("variáveis inativas"), produzindo-se uma solução esparsa – isto é, com vários coeficientes zerados. Penalização não implica necessariamente em inativação.

Observam Ahrens, Hansen & Schaffer (2020), que o objetivo principal da regressão regularizada, assim como os métodos de aprendizado de máquina supervisionados de maneira mais geral, é a previsão, e não interpretação. "*A regressão regularizada normalmente não produz estimativas que podem ser interpretadas como causais, e a inferência estatística sobre esses coeficientes é complicada. Embora a regressão regularizada possa selecionar o modelo verdadeiro à medida que o tamanho da amostra aumenta, geralmente esse é o caso apenas sob suposições sólidas. No entanto, a regressão regularizada pode auxiliar na inferência causal sem depender das fortes suposições necessárias para a seleção perfeita do modelo*" (Ahrens, Hansen & Schaffer, 2020, p. 177)

Usaremos, na presente exposição, as apresentações de Ahrens, Hansen & Schaffer (2020), Tibshirani (1996), Hastie, Tibshirani & Wainwright (2015), e Bühlmann & de Geer (2011). Considere um modelo linear de alta dimensão, HD:

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j x_{ji} + \varepsilon_i \quad (1)$$

onde, y_i é o regressando, referente à observação $i, i = 1, \dots, n$; x_{ji} é o j-ésimo preditor; o pesquisador se defronta com a tarefa de estimar p parâmetros $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$ a partir de uma base de dados; o número de variáveis preditoras, p, é grande. A situação mais comum em regressão linear é que as variáveis possuam escala própria e não tenham variância igual. Nesse caso, a abordagem mais comumente utilizada é pré-padronizar os dados, de maneira que:

$$Média(x_j) = 0,\ Var(x_j) = 1,\ \forall j. \tag{2}$$

A pré-padronização do regressando (y) não é necessária, mas pode ser centralizada – ou seja, removida a média, de forma que a nova média seja igual a zero – para retirar o intercepto da análise. Dessa forma, podemos considerar:

$$y_i = \sum_{j=1}^{p} \beta_j x_{ji} + \varepsilon_i \tag{3}$$

O problema clássico de estimação pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (Ordinary Least Squares, OLS) pode ser descrito da seguinte forma. A solução para estimação dos parâmetros oferecida pelo OLS é a seguinte:

$$\hat{\beta}_{OLS} = \arg\min_{b} \sum_{i=1}^{N} \left(y_i - \sum_{j=1}^{p} b_j x_{j,i} \right)^2, \tag{4}$$

onde $\sum_{i=1}^{N}\left(y_i - \sum_{i=1}^{p} b_j x_{j,i}\right)^2$ é a Soma dos Quadrados dos Resíduos (RSS, *Residual Sum of Squares*), $\beta = \langle \beta_1\ \beta_2\ \ldots\ \beta_p \rangle$ é o vetor de parâmetros desconhecidos, $\hat{\beta}_{OLS}$ é o vetor de coeficientes estimados pelo OLS na solução ótima, e b rastreia a gama de vetores de coeficientes possíveis.

A solução oferecida pelas regressões LASSO e RIDGE envolvem adicionar um termo de penalização à solução dos mínimos quadrados que implique em coeficientes estimados elevados. Conforme discorrem Ahrens, Hansen & Schaffer (2020), uma "regressão linear regularizada" é uma extensão direta da regressão linear. Da mesma forma como o OLS, a regressão linear regularizada minimiza a soma dos desvios quadrados entre os valores observados e preditos pelo modelo, mas impõe uma penalidade de regularização destinada a limitar a complexidade do modelo, introduzindo um pouco de viés para reduzir sua variância. No caso do LASSO, a penalização se dá na forma de uma restrição sobre a somatória dos valores absolutos dos coeficientes das variáveis, a chamada "Regularização ℓ_1 " (ou "Penalização ℓ_1 "):

$$\hat{\beta}_{LASSO}(\lambda) = \arg\min_{b} \sum_{i=1}^{N} \left(y_i - \sum_{j=1}^{p} b_j x_{j,i} \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^{p} |b_j| \tag{5}$$

,

onde o $\hat{\beta}_{LASSO}$ é o vetor de coeficientes estimados pelo LASSO na solução ótima, o termo $\sum_{i=1}^{p}|b_j|$ diz respeito à soma dos valores absolutos (módulo) dos coeficientes e $\lambda > 0$ é um parâmetro de ajuste, de intensidade da penalização, e que irá promover o encolhimento dos coeficientes.

No caso da regressão RIDGE, temos uma restrição sobre a somatória dos quadrados dos coeficientes das variáveis, a chamada "Regularização ℓ_2" (ou "Penalização ℓ_2"):

$$\hat{\beta}_{RIDGE}(\lambda) = \arg\min_{b} \sum_{i=1}^{N} \left(y_i - \sum_{j=1}^{p} b_j x_{j,i} \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^{p} b_j^2 \quad (6)$$

onde o $\hat{\beta}_{RIDGE}$ é o vetor de coeficientes estimados pelo RIDGE na solução ótima, e o termo $\sum_{i=1}^{p} b_i^2$, a soma dos valores ao quadrado dos coeficientes é valor que será encolhido pela penalização com uso de λ. Note que, no caso do RIDGE, a penalização é ainda mais punitiva de valores altos anormais de b_j, elevando qualquer aumento de coeficiente ao quadrado.

Como discutem Ahrens, Hansen & Schaffer (2020), é notório que os métodos de regressão penalizada dependem fortemente dos parâmetros de ajuste para controlar o grau e o tipo de penalização. No caso do parâmetro λ, temos que, ao defini-lo igual a zero corresponde a nenhuma penalização, sendo equivalente ao resultado do OLS, enquanto um valor suficientemente grande de λ produzirá um modelo vazio, onde todos os coeficientes são nulos, conforme visto nas trajetórias de regularização.

Tibshirani (1996) observa duas vantagens principais do LASSO em relação ao OLS. Primeiro, o LASSO serve como uma técnica de seleção de modelo – coeficientes zerados – e, portanto, facilita a interpretação dos modelos. Em segundo lugar, o LASSO pode superar o OLS em precisão de predição por causa do *tradeoff* viés-variância. Com relação à regressão RIDGE, ao contrário do LASSO, esta não realiza seleção de variáveis – também conhecido como "*model selection*", "*feature selection*" e, em alguns casos da literatura, inserido em contextos como uma ferramenta na área de Extração do Conhecimento, "*Knowledge Discovery in Databases*", KDD, como um meio de se ganhar *insights* sobre os fenômenos (Pantazis et al, 2018). Ahrens, Hansen & Schaffer (2020), observam que a regressão RIDGE não se baseia no pressuposto de esparsidade, o que a torna atrativa nos casos em que esse pressuposto não parece plausível, situação denominada de presença de sinais densos nos dados. Observam os autores que "*problemas densos de alta dimensão são mais desafiadores do que problemas esparsos*" (p. 180). Com relação às propriedades das soluções, a solução proporcionada pela regressão RIDGE tem a garantia de unicidade – como uma norma ℓ_2 –, enquanto a da regressão LASSO – norma ℓ_1 –, não possui essa garantia – Pantazis et al (2018). Tibshirani (2013) demonstra que o LASSO possui a propriedade de existência – há ao menos uma solução, dado se tratar de um problema de minimização convexo (p. 1460). O autor também discute a existência de sua solução, apresentando um resultado existente na literatura de que, apesar de não ser uma garantia universal, ela é possível sempre que as colunas de regressores X estiverem no que ele denomina de "posição geral" (*general position*). Na prática, sempre que a matriz de preditores forem conjuntamente distribuídas como uma distribuição de probabilidades contínuas, tem-se condições suficientes para a unicidade (pp. 1463 e 1481), condição que se aplica a outros problemas de regularização.

Uma outra propriedade importante da solução LASSO é a seguinte. De acordo com Tibshirani (2013), a partir do desenvolvimento de um método simples para calcular limites marginais inferior e superior para os coeficientes de suas soluções, é possível mostrar que, mesmo em situações de multiplicidade, há a garantia de que os sinais dos coeficientes não serão trocados em soluções alternativas. Assim, demonstra o autor que "*duas soluções LASSO não podem exibir sinais diferentes para uma variável ativa comum, o que implica que os intervalos delimitadores* [dos parâmetros] *não podem conter zero em seus interiores*" (p. 1481, tradução livre).

IV.8.2. FORMAS DE ESTIMAÇÃO PÓS-DUPLA SELEÇÃO POR LASSO

Apresentamos, a seguir, as formas de estimação de "Pós-Dupla seleção por LASSO", a partir do descritivo desenvolvido em Oliveira (2020) para o presente projeto.

Os procedimentos de estimação pós-LASSO aqui apresentados têm por objetivo oferecer métodos robustos para inferência sobre o efeito de uma variável de efeito de tratamento (genericamente, uma variável de interesse do estudo) na presença de muitos regressores em um modelo com resíduos possivelmente não gaussianos e heteroscedásticos. Nessa análise, os autores permitem que o número de regressores seja maior do que o tamanho da amostra – modelo de alta dimensionalidade (HD). Para tornar a inferência informativa viável, assumem que

o modelo seja aproximadamente esparso – o princípio da esparsidade; isso, segundo os autores, é equivalente a possibilitar que o efeito dos fatores de confusão (variáveis terceiras, confounding factors) possa ser controlado com apenas um pequeno erro de aproximação, incluindo um número relativamente pequeno dessas variáveis cujas identidades são desconhecidas – isto é, não observadas. Explicam os autores que a possibilidade de controlar essas variáveis dessa maneira torna possível a estimação do efeito do tratamento (variável de interesse) selecionando aproximadamente o conjunto correto de regressores. No que se segue, discutiremos esses procedimentos com mais detalhe.

Na área de aplicações em LASSO em problemas econômicos, um conjunto de autores Norte-americanos produziu uma sequência de publicações de artigos científicos sobre o tema ao longo dos anos 2010. Em particular, na área de estimação pós-lasso, destacamos os autores:

- Alexandre Belloni (Duke University);
- Christian B. Hansen (University of Chicago); e
- Victor Chernozhukov (MIT).

Os estudos desses autores focam no procedimento de regularização por Lasso, utilizando metodologias que visam manter sua vantagem principal, referente à redução da dimensionalidade com seleção de modelos, mas reduzir o viés inerente a esse procedimento – problema que levanta preocupações quanto à qualidade da inferência estatística de causalidade permitida pelos modelos. Destaca-se, como textos de embasamento teórico na área, os seguintes artigos:

- Pós-Dupla Seleção por Lasso (Post-Double Selection, denotado como “PDS-LASSO” nas rotinas do lassopack, um pacote de regressão regularizada desenvolvido para o software Stata, usado para esse tipo de estimação).
    - citação: Belloni, Chernozhukov e Hansen (2014a);
    - artigo “Inference on treatment effects after selection among high-dimensional controls”. Iremos nos referir a esse artigo como “BCH14”;
    - publicado na The Review of Economic Studies.
- Pós-Regularização (Post-Regularization, que indicaremos como “PR-LASSO”, denotado como “Metodologia CHS” no lassopack).
    - citação: Chernozhukov, Hansen e Spindler (2015);
    - artigo “Post-selection and post-regularization inference in linear models with many controls and instruments”. Iremos nos referir a esse artigo como “CHS15”;
    - publicado na American Economic Review.
- LASSO com Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables LASSO, denotado como “IV-LASSO” nas rotinas do lassopack).
    - citação: Belloni, Chen, Chernozhukov & Hansen (2012);
    - artigo “Sparse models and methods for optimal instruments with an application to eminent domain”. Iremos nos referir a esse artigo como “BCCH12”;
    - publicado na Econometrica.

Antes de prosseguirmos, vale uma nota: no presente trabalho, usamos as siglas BCH14, CHS15 e BCCH12 apenas para facilitar a menção aos estudos da área, dado que os autores foram profícuos em produzir artigos científicos publicados e não-publicados – o que pode ser confuso para acompanhar. Entretanto, essas siglas não são utilizadas na literatura da área, servindo apenas de finalidade didática na exposição dos trabalhos.

IV.8.2.1. ARCABOUÇO GERAL

Para melhor descrever o problema, utilizaremos a estrutura geral apresentada em BCH14. Começando com a definição do tipo de modelo de regressão. BCH14 assumem um "modelo parcialmente linear" (partially-linear model, PLM). Segundo Härdle, Liang & Gao (2012) "modelos parcialmente lineares" (PLM) são "modelos de regressão nos quais a resposta depende de algumas covariáveis linearmente, mas de outras covariáveis não parametricamente." (abstract). Dizem os autores que os PLMs são modelos que generalizam as técnicas de regressão linear padrão. Os PLM são mais flexíveis que o modelo tradicional, dado que, sendo semiparamétricos – ou seja, contêm tanto componentes paramétricos quanto não paramétricos –, permitem que o fenômeno a ser modelado contenha relações não lineares com variáveis que não são observáveis, ou afetam o problema de uma forma funcional não observável ou não modeláveis da forma padrão. Assuma, por exemplo, o seguinte modelo parcialmente linear:

$$y_i = \alpha d_i + g_0(x_i) + \varepsilon_i \tag{7}$$

$$d_i = m_0(x_i) + u_i \tag{8}$$

onde y_i é a variável dependente, i representa a i-ésima observação, d_i é uma variável de interesse e $x_i = (x_1, \ldots, x_p)$ é um vetor p-dimensional que engloba todos os controles, podendo ser de alta dimensão. $g_0(x_i)$ é uma função dos controles e é o termo de erro aleatório. A grande questão relacionada ao PLM é que $g_0(x_i)$ é uma função desconhecida, ou seja, uma parte do processo gerador dos dados de y_i que o pesquisador tem que aproximar de alguma forma, por exemplo, com o uso de variáveis de controle.

Importante observar que a componente de interesse em (14) não precisa ser necessariamente um escalar, tendo sido definido dessa forma apenas para simplificar a exposição. Ao contrário, pode haver uma especificação mais completa dessas variáveis de "baixa dimensão" – *low dimension variables*, variáveis indispensáveis que estariam em um modelo de baixa dimensão de qualquer forma. Com a presença da componente desconhecida de alta dimensão $g_0(x_i)$, estimar os parâmetros da(s) variável (variáveis) de interesse torna-se o grande desafio. Deseja-se tecer inferências estatísticas sobre o efeito ceteris paribus de d em y, sendo assim o coeficiente mais importante que procuramos estimar. A componente não-paramétrica $g_0(x_i)$ modela como "fatores de confusão" (*confounding factors*) surgem no problema. Esses fatores de confusão são em geral fatores latentes, não observáveis, e que são possivelmente correlacionados com d_i. A segunda equação modela justamente a dependência da variável de interesse com relação aos controles, como em BCH14 e Chernozhukov et al (2018). Comentam Chernozhukov et al (2018), que "esta equação não é de interesse per se, mas é importante para caracterizar e remover o viés de regularização" (p. C2). Os fatores de confusão x_i afetam tanto a variável de interesse por meio da função $m_0(x_i)$ e a variável dependente principal y_i por meio da função $g_0(x_i)$. Definem os autores como espaço dos "parâmetros de incômodo" (nuisance parameters) sendo n_0, igual a:

$$\eta_0 = (m_0, g_0) \tag{9}$$

Ao utilizar controles, a proposta de um modelo em alta dimensão seria aproximar à função $g_0(x_i)$ – e a função $m_0(x_i)$ – por meio de um elevado conjunto de variáveis – nesse caso denominadas de "variáveis de incômodo"

(nuisance variable), que possibilitarão a estimativa de "parâmetros de incômodo" (nuisance parameters). A esse conjunto de parâmetros, soma-se os parâmetros da função $m_0(x_i)$.

Assim, no exemplo dado por BCH14 podemos perceber que, em uma regressão contendo uma variável interesse (ou mais delas), mas em um arcabouço marcado pela alta dimensionalidade, a existência de um conjunto alto de fatores não-observáveis a serem controlados nessa regressão torna o problema mais desafiador. Sendo eles correlacionados com a variável de interesse, temos um problema a ser endereçado pelo procedimento de estimação. Não controlar esses fatores na regressão principal geraria um grande problema de viés de variáveis omitidas, em particular por endogenia devido à correlação com esses fatores de confusão. A proposta de um modelo econométrico em alta dimensão que desejasse minimizar o problema de variáveis omitidas seria a de controlar esses fatores de confusão diversos tipos de controles. Dentre esses controles, podemos listar:

- Efeitos fixos das unidades de painel, para controlar fatores específicos individuais que sejam invariantes ao tempo – procedimento clássico do estimador de efeitos fixos, em geral não sujeito a penalização por LASSO;
- Efeitos temporais, para controlar fatores específicos de cada período de tempo de um painel ou dados aSBGRpados, para controlar as mudanças coletivas das unidades do painel;
- variáveis proxies para efeitos não observáveis de fenômenos mais complexos;
- variáveis defasadas ou em diferenças, utilizando a dimensão temporal e/ou espacial;
- variáveis de *one-hot encoding* (dummies) de categorias representativas das unidades de painel e seus possíveis aSBGRpamentos;
- termos de ordem superior e interações de todas as variáveis acima listadas.

A estimação de parâmetros dessas diversas variáveis não seria de interesse direto do pesquisador - por isso são chamados de "nuisance parameters" -, mas um recurso para aproximar a uma função desconhecida, não-paramétrica, e assim controlar efeitos não observáveis para viabilizar uma identificação consistente do efeito da variável de interesse. Por serem variáveis de alta dimensão, algum procedimento de redução da dimensionalidade deve ser aplicado aos controles utilizados, sendo que a proposta dos autores é o uso de modelos de Pós-Regularização/ Seleção do tipo LASSO para se "procurar fatores de confusão" nos dados (BCH14, p. 639).

IV.8.2.2. PÓS-DUPLA SELEÇÃO POR LASSO (PDS-LASSO)

Para a descrição do modelo de BCH14, usaremos tanto a discussão apresentada no próprio artigo, quanto a versão simplificada apresentada no site do lassopack[15]. Suponha o seguinte problema de estimação, equivalente a (14) e (15):

$$y_i = \alpha d_i + x_i'\beta + \varepsilon_i \tag{10}$$

$$d_i = x_i'\gamma + u_i \tag{11}$$

onde y_i é a variável dependente, i representa a i-ésima observação, d_i é uma variável de interesse e $x_i = (x_1, \ldots, x_p)$ é um vetor p-dimensional que engloba todos os controles de alta dimensão, β e γ são vetores de parâmetros, e ε_i é o termo de erro aleatório. Novamente, por simplificação utiliza-se apenas uma variável de baixa dimensão – ou seja, uma variável além dos controles, nesse caso a variável de interesse –, o que não precisa ser o caso em aplicações práticas. Importante salientar que o pesquisador não observa/não conhece o conjunto

15 Ver *statdlasso.github.io/docs/pdslasso_models*.

verdadeiro, esparso, de controles e, por isso, têm que encarar o tradeoff viés-variância: usar poucos controles ou os controles errados e incorrer no viés de variáveis omitidas; ou usar muitos controles e incorrer em sobreajuste.

Utilizar uma abordagem de estimação em alta-dimensão é relevante nesse caso, pois os controles x_i permitem estimar adequadamente a complexidade do fenômeno subjacente aos dados. Assumindo esparsidade não observável, o pesquisador nesse caso pretende aproximar-se ao máximo da estimação do modelo verdadeiro, mas sem incorrer em variância desnecessária, produzindo modelos pouco generalizáveis. Com base nesse desafio, a principal ideia relativa à abordagem de BCH14 é utilizar o modelo de regularização/seleção LASSO para selecionar quais controles x_i efetivamente utilizar, e assim promover uma estimação consistente de , que é o parâmetro da variável de interesse. Essa abordagem foi denominada de metodologia de "Pós-Dupla Seleção" por LASSO (PDS-LASSO).

O algoritmo do PDS-LASSO utiliza três passos, sendo os dois primeiros de regularização/seleção e o último, uma regressão final. O algoritmo é o seguinte (BCH14, p. 610):

- Passo I (Primeira Seleção de Modelos): estimar uma regressão LASSO contendo y_i como a variável dependente e as variáveis de controle como regressores penalizados;
- Passo II (Segunda Seleção de Modelos): estimar uma regressão LASSO contendo d_i como a variável dependente e, novamente, as variáveis de controle x_i como regressores penalizados;
- Passo III (Estimação Final): rodar uma regressão linear contendo y_i como a variável dependente, e, como regressores, d_i e também a união do conjunto de variáveis x_i selecionados nos Passos I e II.

Note que a abordagem PDS-LASSO envolve selecionar, primeiramente, os controles que os dados mostram serem mais relacionados à variável principal y. Ou seja, temos o objetivo de redução do problema (e maldição) da dimensionalidade alta na regressão principal nesse primeiro passo – o que seria de se esperar de um procedimento de uma etapa utilizando LASSO, para encontrar o balanceamento ótimo do binômio viés-variância. Entretanto, a metodologia introduz um segundo passo, onde se busca encontrar os controles relevantes explicativos – ou simplesmente correlacionados – com a variável de interesse, d, também utilizando regularização. Esse segundo passo possui a interpretação de que a primeira regularização não seria suficiente para encontrar os fatores de confusão que permitiriam estimar de maneira consistente o efeito ceteris paribus da variável de interesse na equação principal (17). Assumindo em (18) que d sofre de multicolinearidade com os controles de alta dimensão, pode ocorrer de que o primeiro procedimento não selecione alguns desses controles colineares com d. Na omissão desses controles colineares – os não selecionados pelo primeiro LASSO –, não teríamos garantida a inexistência de viés de variável omitida ao rodar a equação principal. A estimação, nesse caso, sofreria de problema de endogeneidade da variável d, causando problemas de inferência quanto à causalidade de sua relação com y. Sendo assim, o Passo II se faz necessário, onde são identificados, além de um conjunto de controles possivelmente já selecionado no Passo I, mas também um conjunto adicional que havia sido inativado, ou seja, regularizado até ficar nulo na primeira seleção de modelos por LASSO. Por fim, a regressão do Passo III possibilita a geração dos usuais resultados de Mínimos Quadrados – com ou sem outros procedimentos estatísticos possíveis, como controle de heteroscedasticidade, efeitos fixos, uso de variáveis instrumentais, etc. Esses resultados são produzidos com uso apenas do conjunto de controles selecionados nos dois passos anteriores – redução da dimensionalidade. Importante notar que o procedimento final (Passo III) permite a suavização do "viés de atenuação" incorrido pela inserção de viés que a regularização provoca, dado que retomamos uma estimação não penalizada em última instância. Adicionalmente, o procedimento tradicional produz a geração de erros padrões das estimativas e possibilita testes de hipóteses – o que não é possibilitado facilmente pela regressão regularizada.[16]

16 Hastie, Tibshirani & Friedman (2009), p. 12: "*Os erros padrão para as estimativas de mínimos quadrados vêm das fórmulas usuais. Não existe uma fórmula tão simples para o LASSO* (..)". Os autores utilizam *bootstrap* para obter estimativas dos erros padrões. Goeman, Meijer & Chaturvedi (2018, p.18) discutem "*É uma pergunta muito natural pedir erros padrão dos coeficientes de regressão ou outras quantidades estimadas. Em princípio, esses erros padrões podem ser facilmente calculados, e usando o bootstrap*." e também "*Quaisquer cálculos baseados em bootstrap podem apenas fornecer uma estimativa da variância das estimativas. Estimativas confiáveis de viés somente estão disponíveis se estimativas confiáveis não enviesadas estiverem disponíveis, o que normalmente não é o caso em situações em que estimativas penalizadas são utilizadas*."

Em termos mais formais, ao discutir as características de sua metodologia, BCH14 apresentam resultados teóricos a respeito das propriedades do estimador da variável de interesse resultante (d_i). Pode-se listar essas características do PDS-LASSO da seguinte forma:

- possibilita a seleção de variável imperfeita em qualquer uma das duas etapas de seleção; enfatizam que a principal característica atrativa do método proposto é que ele permite a seleção imperfeita dos controles;
- permite que os erros sejam não-gaussianos e heteroscedásticos;
- o estimador é "consistente raiz-n" (root-n consistent, ou $\sqrt{n}$-consistent), o que significa que, mesmo com a incerteza (e possível incorreta) parametrização da componente não-paramétrica do modelo parcialmente linear, a probabilidade de desvio do parâmetro estimado e o parâmetro verdadeiro (viés) obedece uma distribuição de probabilidades de ordem $N^{-1/2}$, ou seja é função do inverso da raiz quadrada de N (tamanho da amostra), tendendo a zero na maioria das aproximações assintóticas (Robinson, 1988).
- possibilita uma inferência estatística que é válida uniformemente – ou seja, fornece intervalos de confiança estáveis – em um número alto de classes de modelos; que "são válidos uniformemente em uma grande classe de modelos" (p .608). Em contraste, os estimadores de seleção pós-modelo padrão (de seleção única) falham em fornecer essa "inferência uniforme" e, dessa forma, os testes de hipótese não mantêm uma mesma distribuição de probabilidades assintótica ao longo do espaço de parâmetros, como por exemplo, uma mesma probabilidade assintótica de rejeição da hipótese nula, mesmo em casos simples com um número pequeno e fixo de controles. Aliás, argumentam que esse é o principal resultado teórico do artigo (p. 615, equação 2.10), onde demonstram que o estimador PDS obedece a uma distribuição assintótica que é Normal Padrão, ou seja $\sim N(0,1)$, sob condições de esparsidade aproximadas, uniformemente dentro de um rico conjunto de processos geradores de dados estudados.
- ainda acerca da inferência uniforme, ao realizar a seleção em dois passos – a "dupla seleção" – contribui-se com a redução do viés de variáveis omitidas, sendo assim possível realizar uma inferência de maior qualidade após a seleção do modelo.
- atinge os limites de eficiência semiparamétrica em algumas condições. Newey (1990) define "limites de eficiência", como a perda de eficiência que pode resultar de uma abordagem semiparamétrica, em vez de uma abordagem paramétrica, a ser utilizada em um estudo empírico.

IV.8.2.3. PÓS-REGULARIZAÇÃO POR LASSO (PR-LASSO)

A metodologia de "Pós-Regularização" – Post-Regularization, aqui denominada de PR-LASSO, mas denominada de "Metodologia CHS" pelo pacote lassopack – é o conjunto de procedimentos descritos em CHS15. A PR-LASSO é bastante relacionada com a metodologia PDS-LASSO, dado que a dupla seleção por LASSO é feita em ambas as técnicas. Entretanto, ao contrário do PDS-LASSO, o PR-LASSO não utiliza os controles selecionados pelo LASSO no passo final, de regressão OLS pós-regularização. Há um procedimento intermediário, no qual esses controles selecionados são usados para a previsão dentro da amostra, visando construir versões ortogonalizadas da variável dependente e das variáveis causais exógenas de interesse. Essas versões ortogonalizadas são calculadas tendo por base os valores e os coeficientes estimados dos controles selecionados. Há duas versões do estimador:

- a primeira usa os coeficientes estimados da regressão LASSO, construindo "Variáveis ortogonalizadas pelo LASSO" (LASSO-orthogonalized variables). As variáveis ortogonalizadas são calculadas a partir da diferença entre a variável original e a previsão a partir dos coeficientes estimados pelo LASSO.
- a segunda usa os coeficientes estimados em uma regressão pós-LASSO, ou seja, para cada um dos passos de seleção de modelo, aplica o estimador OLS para obter coeficientes, construindo "Variáveis ortogonalizadas pelo pós-LASSO" (post-LASSO-orthogonalized variables). As variáveis ortogonalizadas são calculadas a partir da diferença entre a variável original e a previsão a partir dos coeficientes estimados pelo OLS pós-LASSO.

De acordo com CHS15, citando Belloni & Chenozukhov (2013), os resultados teóricos da abordagem independem se usamos o estimador LASSO ou o estimador pós-LASSO para o procedimento por eles sugeridos (CHS15, p. 4). Demonstram os autores que o OLS pós-LASSO (ou estimador pós-LASSO) desempenha tão bem quanto o estimador LASSO sob suposições adicionais moderadas. Ou seja, sugerem que qualquer uma das versões do estimador pode ser usada na abordagem de dupla-seleção.

O procedimento CHS15 é importante como uma possibilidade de checagem da robustez dos resultados apresentados pelo PDS-LASSO. Mais do que isso, o procedimento, por reduzir a dimensão da análise para focar apenas no regressando e na(s) variável (variáveis) de interesse, o que tem influenciado artigos mais recentes dos autores que utilizam outros algoritmos em um procedimento denominado de "Double Machine Learning" – vide Chernozhukov et al (2018). Por fim, cumpre dizer que o procedimento CHS15 também pode ser aplicado no contexto de regularização por instrumentos (CHS15, p. 487, por exemplo, Algoritmo 1), conforme veremos a seguir com o IV-LASSO.

IV.8.2.4. PÓS-DUPLA SELEÇÃO COM REGULARIZAÇÃO DE INSTRUMENTOS (IV-LASSO)

O trabalho BCCH12 busca oferecer uma metodologia que seja adequada a problemas de alta dimensão com relação à definição de variáveis instrumentais – instrumental variables, IV – para a correção da endogenia de uma ou mais variáveis de baixa dimensão do modelo. Em suma, temos a situação de que, para endereçar o problema de correlação entre alguns regressores e o termo de erro da regressão, tem-se em mãos um um conjunto muito alto de possíveis instrumentos a serem usados, sendo que um subconjunto considerável deles pode não ser relevante – i.e., coeficientes nulos no primeiro estágio dos estimadores III. Tem-se, assim, uma outra vertente da maldição da dimensionalidade, em que, nesse caso, adota-se o princípio da esparsidade na identificação do modelo e não no controle de fatores não observáveis da regressão.

BCCH12 iniciam sua análise reafirmando a importância das técnicas de variáveis instrumentais (IV), que são largamente utilizadas em pesquisa econômica aplicada. "Embora esses métodos forneçam uma ferramenta útil para identificar efeitos estruturais de interesse, sua aplicação geralmente resulta em inferência imprecisa." (p. 2370). De fato, o problema mais típico que emerge pós-instrumentação de modelos caracterizados por endogenia é a geração de estimativas com baixa significância estatística.

Explicam os autores que desde estudos como Amemiya (1974), Chamberlain (1987) e Newey (1990), os pesquisadores da área vêm procurando uma forma de melhorar a precisão dos estimadores de variáveis instrumentais, e a forma de equacionar essa questão tem sido tentar alguma aproximação aos instrumentos ótimos, no sentido de melhorar a eficiência dos estimadores; ou usar muitos instrumentos.

No caso de instrumentos ótimos, a abordagem geralmente é feita de forma não paramétrica e, portanto, implicitamente faz uso de muitos instrumentos construídos, como polinômios. BCCH12 comentam que a melhoria prometida na eficiência é atraente, mas os estimadores IV baseados em muitos instrumentos podem ter propriedades ruins. Sendo assim, os autores buscam contribuir com a literatura de estimação IV com muitos instrumentos (caso 2).

A proposta metodológica de BCCH12 é a estimação IV com muitos instrumentos, com uso de modelos LASSO e pós-LASSO para estimar a regressão de primeiro estágio, ou seja, a etapa em que as variáveis regressoras endógenas são rodadas contra os instrumentos – e os demais regressores exógenos e controles. A metodologia dos autores prevê que o estimador LASSO resultante seleciona instrumentos e estima os coeficientes de regressão do primeiro estágio por meio de seu procedimento de encolhimento. O estimador pós-LASSO de BCCH12 procede de maneira similar aos modelos pós-dupla seleção analisados anteriormente, ou seja, descarta as estimativas de coeficiente LASSO para apenas usar a informação de quais instrumentos foram selecionados por ele – o que eles denominam de "conjunto de instrumentos dependente dos dados" – data-dependent set of instruments. Esse procedimento é denominado de "IV-LASSO" no descritivo das rotinas do lassopack.

Como nos estimadores pós-dupla seleção, o procedimento de BCCH12 realiza a reestimação do modelo IV, dessa vez usando esse conjunto selecionado de variáveis instrumentais e, portanto, reestima as regressões de primeiro estágio, dessa vez usando o OLS, como em um procedimento em Mínimos Quadrados em Dois Estágios (Two-Stage Least Squares, 2SLS) tradicional. A diferença desse procedimento para o tradicional procedimento 2SLS em

situação de dados HD é que o procedimento BCCH12 efetua a pré-seleção dos instrumentos por meio de regularização por LASSO. Discutem os autores que o procedimento pós-LASSO é realizado para aliviar o viés de encolhimento de LASSO – mesma justificativa do PDS-LASSO, só que nesse caso, aplicada à(s) regressão (regressões) de primeiro estágio. Também enfatizam que "O uso de métodos baseados em LASSO para formar previsões de primeiro estágio na estimativa IV fornece uma abordagem prática para obter os ganhos de eficiência do uso de instrumentos ótimos enquanto atenua os problemas associados a muitos instrumentos" (BCCH12, p. 2370).

Com relação às questões de dimensionalidade, a estimação por IV-LASSO assume esparsidade aproximada para o primeiro estágio do estimador – ou seja, existe um pequeno conjunto de instrumentos importantes cujas identidades são desconhecidas que se aproximam bem da esperança condicional das variáveis endógenas dados os IVs. Similarmente ao PDS-LASSO, BCCH12 elencam as vantagens do procedimento IV-LASSO:

- produzem previsões de primeiro estágio que fornecem boas aproximações para os instrumentos ideais, mesmo quando o número de instrumentos disponíveis é muito maior do que o tamanho da amostra em situação do primeiro estágio ser aproximadamente esparso.
- produz estimadores IV que são "consistente raiz-n" (root-n consistent, ou $\sqrt{n}$-consistent), e assintoticamente normais;
- atinge eficiência semiparamétrica limitada sob a condição adicional de que os erros estruturais são homoscedásticos.
- flexibilidade ao permitir a seleção de modelo imperfeito e, ao mesmo tempo, não impor condições "beta-min" – restrição da magnitude mínima permitida dos coeficientes em regressores considerados relevantes ou "indispensáveis".
- estimador de variância assintótica consistente, que generalizam o procedimento IV da literatura anterior, como Newey (1990) com base na aproximação de séries convencionais dos instrumentos ótimos.
- fornece conjuntos de inferência e intervalos de confiança para o estimador IV do segundo estágio com base nas estimativas LASSO ou pós-LASSO das previsões do primeiro estágio.
- as propriedades são válidas na presença de heteroscedasticidade e, portanto, fornecem um complemento útil para as abordagens existentes na literatura de muitos instrumentos, que muitas vezes dependem de homoscedasticidade e que podem ser inconsistentes na presença de heteroscedasticidade;
- os procedimentos de seleção de instrumentos complementam os métodos existentes/tradicionais que se destinam a ser robustos para muitos instrumentos, mas não são uma solução universal para este problema.
- Ao contrário dos métodos tradicionais de IV, os procedimentos de seleção de instrumentos não requerem que a identidade dessas variáveis "importantes" ou "indispensáveis" seja conhecida a priori, pois a identidade desses instrumentos será estimada a partir dos dados.

Como limitação da abordagem proposta, BCCH12 enfatizam que a flexibilidade da modelagem de instrumentos HD vem com o custo de que a seleção de instrumentos tende a não funcionar bem caso o primeiro estágio não seja aproximadamente esparso. Quando o princípio da esparsidade aproximada dos instrumentos não for válido, os procedimentos de seleção de IVs podem ficar instáveis, seja selecionando muito poucos ou nenhum instrumento, seja selecionando instrumentos demais. Dois cenários onde essa falha é provável de ocorrer são o caso dos chamados "instrumentos fracos" e dos "muitos instrumentos fracos". Instrumentos são ditos como "fracos" quando são pouco relacionados às variáveis endógenas que devem instrumentar. BCCH12 estudam duas modificações em seu procedimento básico de estimação IV-LASSO com o objetivo de aliviar esse problema:

- um procedimento de teste de "sup-score" – um teste de hipóteses que usa uma estatística equivalente à de razão de verossimilhança (Song, Kosorok, & Fine, 2009) – que está relacionado aos clássicos estudos de instrumentos fracos de Anderson e Rubin (1949) e Staiger e Stock (1997), sendo mais adequado para casos

com muitos instrumentos; e

- um estimador IV de amostra dividida que combina a seleção de instrumentos via Lasso com o método de divisão de amostra de Angrist e Krueger (1995).

BCCH12, entretanto, sugerem que pesquisas adicionais devem ser realizadas nesse tema de instrumentos fracos, seja em problemas HD ou não.

Anos após a publicação de BCCH12, o trabalho de CHS15 – o mesmo que introduziu o PR-LASSO – expandiu e generalizou a metodologia de estimação por IV-LASSO, para considerar o caso da existência de alta dimensão tanto nas IVs – usado em BCCH12 – quanto nos controles da regressão – usado em BCH14. Utilizaremos esse arcabouço na exposição a seguir.

Considere o seguinte modelo linear IV contendo muitos controles e muitos instrumentos (CHS15):

$$y_i = \alpha d_i + x_i'\beta + \varepsilon_i \quad (12)$$

$$d_i = x_i'\gamma + z_i'\delta + u_i \quad (13)$$

onde, como visto anteriormente em (14) e (15), y_i é a variável dependente, i representa a i-ésima observação, d_i é uma variável de interesse, $x_i = (x_1, \ldots, x_p)$ é um vetor p_x-dimensional que engloba todos os controles de alta dimensão, β e γ são vetores de parâmetros, e ε_i é o termo de erro aleatório. A diferença está na equação (16), com o termo $z_i'\delta$. z_i é o vetor de alta dimensão de variáveis instrumentais, $z_i = (z_1, \ldots, x_{p_z})$..

O algoritmo de estimação usado pela metodologia do IV-LASSO é similar ao do PDS-LASSO, e também utiliza três passos, sendo os dois primeiros de regularização/seleção e o último, uma regressão final. As duas diferenças estão nos passos II e III, com, respectivamente, a inclusão das variáveis instrumentais adicionalmente aos controles, e a regressão por método IV em vez de OLS. O algoritmo é o seguinte (BCCH12):

- Passo I (Primeira Seleção de Modelos): estimar uma regressão LASSO contendo y_i como a variável dependente e as variáveis de controle x_i como regressores penalizados;
- Passo II (Segunda Seleção de Modelos): estimar uma regressão LASSO contendo d_i como a variável dependente, e tendo as variáveis de controle x_i e as variáveis instrumentais z_i como regressores penalizados;
- Passo III (Estimação Final): rodar uma regressão linear do tipo IV (2SLS) contendo y_i como a variável dependente, e, como regressores, d_i e também a união do conjunto de variáveis x_i selecionados nos Passos I e II, e contendo as variáveis instrumentais z_i selecionadas no passo II para endereçar a endogeneidade de regressores no modelo.

IV.8.3. DETALHAMENTO DO PROCEDIMENTO DE ESTIMAÇÃO

Para a avaliação de efeitos da reforma regulatória de 2014 na ACSP, foram utilizadas variáveis binárias (*dummy*), atribuídas com o valor 1 a partir do estabelecimento da nova regra de slots, a Resolução Nº 336, de 9 de julho de 2014. Segundo a resolução, a entrada de vigor das novas regras aconteceu a partir da data da publicação da mesma (Resolução Nº 336, Art. 54). Como a base de dados Stataer tem periodicidade mensal, para fins práticos consideramos o início da vigência das regras como sendo agosto de 2014. Outra regra de slots, a Resolução Nº 338, de 22 de julho de 2014, também tem seu início na data da publicação (Resolução Nº 336, Art. 61). Assim, utiliza-se o mês seguinte ao início da vigência das normas, para fins de construção das variáveis. Com a variável de interesse

assim configurada, temos que o evento do processo de distribuição de slots, acontecido em outubro de 2014, fica também incorporado no efeito médio a ser estimado atribuível à nova regulamentação.

Além das *dummies* de reforma regulatória de slots aeroportuários, também foi usada a variável "HHI de slots" – global, e com as quebras e interações apresentadas na seção anterior – construída utilizando variáveis de participação percentual relativo ao total do par de cidades, das frequências de voos no Aeroporto de Congonhas.

A estimação dos modelos foi feita por estimadores de painel de dados (efeitos fixos ou aleatórios), com controles de autocorrelação e heteroscedasticidade dos resíduos. Também foram levadas em consideração as possíveis endogenias de certos regressores – denotados com "(E)" –, onde foram utilizados um conjunto de variáveis instrumentais para o endereçamento do problema. O Stataer possui um conjunto considerável de possíveis candidatos a variáveis instrumentais. Foram utilizados como variáveis instrumentais (1) deslocadores tradicionais de demanda – variáveis de cunho sócio-econômico como PIB, população, crédito bancário, etc.; (2) instrumentos do tipo "BLP", devido ao estudo Berry, Levinsohn & Pakes (1995); (3) instrumentos tipo "Hausman", devido aos estudos de Jerry Hausman, como por exemplo Hausman, Leonard & Zona (1994). Todos essas classes de variáveis instrumentais são largamente utilizados em estudos de defesa da concorrência.

Na configuração da estratégia empírica de estimação, foram utilizados inúmeros "controles" - em geral, variáveis *dummy* -, associadas às regiões brasileiras, sua sazonalidade específica, bem como a presença de cada companhia aérea. Nesse caso, tivemos dezenas de controles e variáveis instrumentais, em uma configuração de modelo HD (*high dimension*). Como discutido, essa abordagem é muito útil para o controle de efeitos não observáveis que poderiam contaminar a análise – as chamadas "variáveis de confusão". Por outro lado, incorre-se no risco de sobreajuste ao utilizar tantos controles. Para sistematizar a escolha de regressores, controles e variáveis instrumentais de forma a minimizar o risco de sobreajuste, optou-se pela abordagem, detalhada anteriormente, do modelo de regressão PDS-LASSO e IV-LASSO - Belloni, Chernozhukov & Hansen (2011), Belloni, Chernozhukov & Hansen (2014a), Belloni, Chernozhukov & Hansen (2014b). Com essa técnica, foi possível selecionar os fatores que se mostram mais relevantes para as equações das variáveis "Preço", "Preço REL BR" e "Preço REL SE" sob estudo, por meio de uma penalização nos parâmetros regressores. Isso permitiu que o modelo final fosse menos complexo – com menos variáveis envolvidas –, sem perder acurácia nas estimativas.

Na estimação dos modelos LASSO, foram utilizadas cargas de penalidade das variáveis que eram "cluster-robustas", considerando-se o conjunto de observações de cada par de cidades como um cluster. Isso possibilitou levar em consideração problemas de heteroscedasticidade na regressão.

Para se analisar a robustez dos resultados, foi gerado um conjunto amplo e diversificado de procedimentos de estimação. Utilizou-se, além dos três regressandos anteriormente discutidos – "Preço", "Preço REL BR" e "Preço REL SE", as seguintes configurações alternativas adicionais das regressões:

- Estimador de Efeitos Aleatórios e Estimador de Efeitos Fixos – dando-se preferência para o segundo, dado que este é mais realista ao não assumir independência entre os efeitos e as covariadas do modelo.

- Estimador sem e com Variáveis Instrumentais – com preferência ao segundo tipo, dado que assume a hipótese realista de correlação entre o termo de erro e as variáveis endógenas indicadas. O procedimento IV--LASSO não efetua a penalização das variáveis endógenas, mas efetua a penalização de variáveis exógenas indicadas e de variáveis instrumentais. Nas especificações sem uso de variáveis instrumentais – a maioria usando Estimador de Mínimos Quadrados Ordinários, OLS –, as variáveis endógenas foram tratadas como exógenas. O estimador de variáveis instrumentais utilizado na pós-dupla seleção por LASSO foi o Método dos Momentos Generalizados (GMM), com ajuste de erros padrões para levar em consideração possível heteroscedasticidade e autocorrelação dos resíduos.

- Modelos "LD" (*low dimension*), "HD" (*high dimension*) e "HDS" (*high dimension sparse*): No procedimento LD, foram utilizados apenas os efeitos (fixos ou aleatórios) dos pares de cidade, em adição às demais variáveis da especificação (baixa dimensão), em que nenhuma delas era penalizada por LASSO; no procedimento HD, além dos efeitos fixos, e variáveis de baixa dimensão, foram também utilizadas as variáveis de "incômodo" (*nuisance*) de controle em alta dimensão, também sem que as variáveis fossem penalizadas; por fim, no pro-

cedimento HDS, utilizava-se a mesma especificação do procedimento HD, mas dessa vez com penalização por LASSO, inclusive de instrumentos; nesse caso, apenas as variáveis endógenas estavam imunes à penalização. As variáveis nuisance utilizadas foram: (1) dummies específicas de par de região/mês do ano, denominados de "Controles Reg/Sazonal" (108 ao todo); (2) dummies específicas de presença de companhia aérea/região de origem ou região de destino, denotadas como "Controles Cia/Par-Reg" (72 ao todo). Por fim, os efeitos fixos foram denotados como controles de "Idiossincrasias da Rota" (133 ao todo).

- Controles adicionais: foram utilizados diversos controles adicionais aos "nuisance parameters". Esses controles são inseridos com a finalidade de colaborar na melhor interpretação dos fenômenos explicados pela regressão. São eles (1) Tendência Global; (2) Tendências Regionais; (3) Quebras Anuais da variável indicadora de slots; e (4) Modelo "Granular", ou seja, com a inserção das variáveis de HHI de slot específicas dos meses do ano e dos dias/horas da semana.

Estatísticas utilizadas na análise do modelo:

- Estatística AIC: Critério de Informação de Akaike – *Akaike Information Criterion*, AIC. O AIC promove a pontuação para seleção de um modelo, com base na chamada "Teoria da Informação". O modelo selecionado, segundo o critério, será aquele com o AIC mais baixo. Em comparação com o método BIC, a estatística AIC penaliza menos modelos complexos – mais ênfase no desempenho do modelo nos dados de treino. Nesse sentido, é menos conservador, ao selecionar modelos mais complexos.

- Estatística BIC: Critério de Informação Bayesiano – *Bayesian Information Criterion*, BIC. O BIC promove a pontuação para seleção de um modelo, com base na chamada "Teoria da Informação". O modelo selecionado, segundo o critério, será aquele com o BIC mais baixo. Em comparação com o método AIC , a estatística BIC penaliza mais modelos complexos – mais ênfase no desempenho do modelo em dados de teste (fora da amostra). Nesse sentido, é mais conservador, ao selecionar modelos mais simples, com menos variância preditiva.

A tradicional estatística R^2 não foi incluída na análise, por não ser um bom indicador para modelos de variáveis instrumentais (ela pode ser inclusive negativos nesses casos), e apresentar uma tendência à preferência de modelos que geram sobreajuste. As estatísticas AIC, BIC e RMSE foram utilizadas nesse sentido, com preferência ao indicador BIC. Todas permitem comparações entre colunas de uma mesma tabela. Uma informação adicional inserida nas tabelas de resultado é a "Estatística RMSE", de Erro Quadrático Médio – *Root Mean Square Error* (RMSE), o desvio padrão dos resíduos, erros de predição.

IV.9 – RESULTADOS DAS ESTIMAÇÕES

Nesta seção apresentamos os resultados das estimações do modelo econométrico proposto. Dividimos a exposição em três partes: (1) Resultados completos, onde serão apresentadas as tabelas completas com os parâmetros estimados para cada uma das especificações; (2) Resultados Específicos: Variáveis Focais e Auxiliares, onde atenção especial será dada às estimativas das variáveis de baixa dimensão, efetuando-se uma análise gráfica pormenorizada; e (3) Resultados Específicos: Variáveis de Políticas, onde as principais variáveis de interesse do estudo – aqui denominadas de "variáveis de políticas" – , que dizem respeito às medidas de slots de 2014, serão discutidas, sendo apresentados gráficos detalhados desses resultados.

IV.9.1. RESULTADOS COMPLETOS

No que se segue, são apresentados os resultados completos, abrangendo todas as especificações e modelos utilizados – descritos na Tabela 33.

Na sequência, apresentamos cada uma das 34 tabelas contendo os resultados das estimações efetuadas. Em cada uma das tabelas, apontamos o modelo da Coluna (4) como sendo o preferido, por abranger todas as variáveis consideradas. Não necessariamente esses são os modelos com menores indicadores BIC ou AIC. Em contraste,

em todas as tabelas, as especificações das Colunas (1) a (3) são versões mais simples do modelo da Coluna (4), apresentados para ilustração; já as especificações das Colunas (5) a (9) apresentam verificações da robustez dos resultados do modelo da Coluna (4), apresentando sempre alguma subespecificação proposital com o intuito de desafiar o modelo principal.

Sugerimos a leitura conjunta dos resultados dos modelos preferidos – isto é, das Colunas (4) –, de forma a tentar se obter um "consenso" entre os diversos resultados obtidos. Pode acontecer de ocorrer que alguns resultados, para algumas variáveis, se mostrem diferentes da grande maioria dos resultados observados para aquelas variáveis. Essa sensibilidade é, inclusive, esperada em alguns casos, dado o alto número de experimentos realizados. Daremos preferência a esse "consenso" de modelos, ou seja, os resultados observados com maior frequência, dentre as especificações mais completas. Também utilizaremos modelos com BIC baixo como "desafiantes" dos resultados da especificação preferida – análise mais sistemática dos resultados que será apresentada na próxima seção. Daremos preferência pela interpretação de resultados contida na especificação da Coluna (4) quando tivermos o uso de modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) – isto é, as Tabelas ME 7, ME 8, ME 9 – caso da análise absoluta de preços –, ME 16, ME 17 e ME 18 –caso da análise relativa de preços em relação ao resto do Brasil –, e ME 25, ME 26 e ME 27 – caso da análise relativa de preços paulistanos em relação às capitais do Sudeste. Na dúvida de resultados, optaremos pela conclusão conservadora de que "faltam evidências" ou que as "evidências são limitadas" com relação ao efeito da variável.

Tabela 33 – Descritivo dos Resultados dos Modelos Econométricos

Resultado	Regressando	Efeitos	Endogenia	Dimensionalidade	Controles adicionais
ME 1	Preço	RE	-	LD	-
ME 2	Preço	FE	-	LD	-
ME 3	Preço	FE	-	HD	-
ME 4	Preço	FE	-	HDS	Tendência Global
ME 5	Preço	FE	-	HDS	Tendências Regionais
ME 6	Preço	FE	-	HDS	Tendência Global & Quebras Anuais
ME 7	Preço	FE	IV	HDS	Tendência Global
ME 8	Preço	FE	IV	HDS	Tendências Regionais
ME 9	Preço	FE	IV	HDS	Tendência Global & Quebras Anuais
ME 10	Preço REL BR	RE	-	LD	-
ME 11	Preço REL BR	FE	-	LD	-
ME 12	Preço REL BR	FE	-	HD	-
ME 13	Preço REL BR	FE	-	HDS	Tendência Global
ME 14	Preço REL BR	FE	-	HDS	Tendências Regionais
ME 15	Preço REL BR	FE	-	HDS	Tendência Global & Quebras Anuais
ME 16	Preço REL BR	FE	IV	HDS	Tendência Global
ME 17	Preço REL BR	FE	IV	HDS	Tendências Regionais
ME 18	Preço REL BR	FE	IV	HDS	Tendência Global & Quebras Anuais
ME 19	Preço REL SE	RE	-	LD	-
ME 20	Preço REL SE	FE	-	LD	-
ME 21	Preço REL SE	FE	-	HD	-
ME 22	Preço REL SE	FE	-	HDS	Tendência Global
ME 23	Preço REL SE	FE	-	HDS	Tendências Regionais
ME 24	Preço REL SE	FE	-	HDS	Tendência Global & Quebras Anuais
ME 25	Preço REL SE	FE	IV	HDS	Tendência Global
ME 26	Preço REL SE	FE	IV	HDS	Tendências Regionais
ME 27	Preço REL SE	FE	IV	HDS	Tendência Global & Quebras Anuais

ME 28	Yield	RE	-	LD	-
ME 29	Yield	FE	-	LD	-
ME 30	Yield	FE	-	HD	-
ME 31	Yield	FE	-	HDS	Tendência Global
ME 32	Yield	FE	-	HDS	Tendências Regionais
ME 33	Yield	FE	-	HDS	Tendência Global & Quebras Anuais
ME 34	Preço	FE	IV	HDS	Tendência Global - Granular

Notas: "Preço" é o preço médio das passagens aéreas no par de cidades dos aeroportos da área de captação da capital de São Paulo;
"Preço REL BR" é igual a "Preço" dividido pelo preço médio das passagens aéreas no Brasil;
"Preço REL SE" é igual a "Preço" dividido pelo preço médio das passagens aéreas nos aeroportos das capitais do Sudeste;
"Yield" é o preço médio das passagens aéreas por quilômetro no par de cidades dos aeroportos da área de captação da capital de São Paulo;
"RE" denota o Estimador de Efeitos Aleatórios;
"FE" denota o Estimador de Efeitos Fixos;
"IV" denota o Estimador de Variáveis Instrumentais utilizado (Instrumental Variables);
"LD" significa Modelo de Baixa Dimensão;
"HD" significa Modelo de Alta Dimensão;
"HDS" significa Modelo de Alta Dimensão Esparso.

Resultado ME 1 – Preço - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE)

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,1780***	0,1812***	0,1699***	0,2225***	<check>	0,2119***	0,2225***	0,2264***	0,2175***
Kg porão por voo	0,0850***	0,0868***	0,0999***	0,1080***	0,0962***	0,0606***	0,1064***	0,1079***	0,1083***
Idade das aeronaves	0,0603***	0,0623***	0,0745***	0,0683***	0,0705***	0,0865***	0,0718***	0,0655***	0,0769***
Frequências de voo	-0,1108***	-0,1160***	-0,0725***	-0,0611***	-0,0569***	<check>	-0,0620***	-0,0580***	-0,0481***
Pax por voo	-0,0782***	-0,0831***	-0,1095***	-0,1170***	-0,1032***	<check>	-0,1157***	-0,1152***	-0,0999***
Tempo em solo	-0,0003	-0,0034	-0,0031	-0,0000	-0,0041	0,0043	<check>	0,0020	0,0013
Atrasos de voo	-0,0367*	-0,0197	-0,0042	0,0358*	0,0348	0,0298	<check>	0,0307	0,0375*
Destinos servidos		0,2397***	0,2673***	0,1434***	0,1549***	0,1014**	0,1386***	<check>	0,1321***
Operações em HUB		0,1092*	0,0915	0,0822	0,1702***	0,0599	0,0859	<check>	0,0753
Voos não regulares			0,0465*	0,0438*	0,0109	0,1035***	0,0421	0,0509**	0,0552**
HHI			0,1850***	0,0930***	0,1208***	0,1217***	0,0942***	0,0877***	<check>
Monop regionais				0,1014***	0,0932***	0,1206***	0,1002***	0,1030***	0,0954***
Azul 1os anos				-0,0511***	-0,0430***	-0,0517***	-0,0491***	-0,0590***	-0,0463***
Avianca pré-quebra				-0,0948***	-0,0276**	-0,0960***	-0,0928***	-0,1027***	-0,0931***
HHI de voos									0,1288***
Tend	-0,0105***	-0,0169***	-0,0156***	-0,0245***	-0,0081**	-0,0306***	-0,0250***	-0,0220***	-0,0244***
Tend × Slot14	-0,0027	0,0001	0,0006	0,0080***	-0,0129***	0,0080***	0,0081***	0,0074***	0,0076***
Estimador	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-3.610	-3.651	-3.839	-3.973	-3.768	-3.847	-3.974	-3.958	-4.013
Estatística BIC	-3.523	-3.550	-3.724	-3.836	-3.639	-3.725	-3.852	-3.836	-3.876
Estatística RMSE	0,1955	0,1951	0,1936	0,1921	0,1941	0,1930	0,1920	0,1922	0,1917
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Aleatórios (Random Effects - RE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 2 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE)

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,1796***	0,1837***	0,1697***	0,2214***	<check>	0,2090***	0,2217***	0,2256***	0,2186***
Kg porão por voo	0,0513***	0,0536***	0,0668***	0,0757***	0,0629***	0,0230*	0,0752***	0,0761***	0,0759***
Idade das aeronaves	0,0669***	0,0688***	0,0848***	0,0804***	0,0825***	0,1003***	0,0839***	0,0769***	0,0882***
Frequências de voo	-0,1314***	-0,1385***	-0,0945***	-0,0805***	-0,0757***	<check>	-0,0805***	-0,0751***	-0,0678***
Pax por voo	-0,0995***	-0,1064***	-0,1499***	-0,1544***	-0,1389***	<check>	-0,1504***	-0,1501***	-0,1318***
Tempo em solo	-0,0036	-0,0070	-0,0076	-0,0045	-0,0086	0,0019	<check>	-0,0018	-0,0028
Atrasos de voo	-0,0377	-0,0187	-0,0003	0,0365	0,0352	0,0275	<check>	0,0295	0,0382
Destinos servidos		0,2649***	0,3062***	0,1882***	0,1983***	0,1185*	0,1793***	<check>	0,1677***
Operações em HUB		0,1014	0,0785	0,0743	0,1675*	0,0574	0,0783	<check>	0,0703
Voos não regulares			0,0190	0,0188	-0,0134	0,0979**	0,0183	0,0294	0,0308
HHI			0,2144***	0,1248***	0,1522***	0,1419***	0,1244***	0,1165***	<check>
Monop regionais				0,0978***	0,0900***	0,1231***	0,0968***	0,1003***	0,1027***
Azul 1os anos				-0,0426***	-0,0345***	-0,0455***	-0,0410***	-0,0528***	-0,0389***
Avianca pré-quebra				-0,0956***	-0,0288*	-0,0972***	-0,0936***	-0,1058***	-0,0956***
HHI de voos									0,1353***
Tend	-0,0093**	-0,0160***	-0,0140***	-0,0217***	-0,0055	-0,0301***	-0,0224***	-0,0189***	-0,0222***
Tend × Slot14	-0,0031	-0,0001	0,0003	0,0070**	-0,0137***	0,0073**	0,0072**	0,0063*	0,0067**
Estimador	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-4.459	-4.506	-4.719	-4.848	-4.641	-4.694	-4.848	-4.828	-4.881
Estatística BIC	-4.395	-4.426	-4.625	-4.733	-4.533	-4.593	-4.747	-4.727	-4.765
Estatística RMSE	0,1939	0,1934	0,1913	0,1900	0,1920	0,1915	0,1900	0,1902	0,1897
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 3 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão (HD)

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,1012***	0,1025***	0,0880***	0,1101***	<check>	0,1033***	0,1113***	0,1102***	0,1079***
Kg porão por voo	0,0439**	0,0456***	0,0540***	0,0648***	0,0579***	0,0059	0,0645***	0,0644***	0,0655***
Idade das aeronaves	0,1001***	0,0978***	0,1000***	0,1015***	0,1069***	0,1493***	0,1029***	0,1022***	0,1093***
Frequências de voo	-0,1402***	-0,1426***	-0,1370***	-0,1284***	-0,1279***	<check>	-0,1278***	-0,1272***	-0,1163***
Pax por voo	-0,1566***	-0,1611***	-0,2084***	-0,2152***	-0,2095***	<check>	-0,2126***	-0,2131***	-0,1907***
Tempo em solo	-0,0076	-0,0086	-0,0098	-0,0098	-0,0123	-0,0011	<check>	-0,0093	-0,0083
Atrasos de voo	-0,0552**	-0,0497*	-0,0360	0,0054	0,0046	-0,0070	<check>	0,0042	0,0052
Destinos servidos		0,1097*	0,1521***	0,0575	0,0652	-0,0465	0,0530	<check>	0,0440
Operações em HUB		0,0004	-0,0039	-0,0229	0,0328	-0,0663	-0,0213	<check>	-0,0194
Voos não regulares			-0,0908**	-0,0955**	-0,1135***	0,0331	-0,0954**	-0,0930**	-0,0824*
HHI			0,1870***	0,1066***	0,1178***	0,1068***	0,1061***	0,1044***	<check>
Monop regionais				0,1253***	0,1250***	0,1488***	0,1247***	0,1257***	0,1303***
Azul 1os anos				-0,0616***	-0,0613***	-0,0546***	-0,0610***	-0,0643***	-0,0580***
Avianca pré-quebra				-0,0402***	-0,0061	-0,0515***	-0,0406***	-0,0425***	-0,0417***
HHI de voos									0,1157***
Tend	0,0021	0,0009	0,0026	-0,0084	-0,0010	-0,0190***	-0,0087*	-0,0085*	-0,0084
Tend × Slot14	-0,0150***	-0,0142***	-0,0139***	-0,0077**	-0,0177***	-0,0074**	-0,0076**	-0,0077**	-0,0080**
Estimador	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108
Controles Cia/Par-Reg	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72
Estatística AIC	-6.409	-6.413	-6.543	-6.683	-6.626	-6.329	-6.684	-6.685	-6.708
Estatística BIC	-5.143	-5.132	-5.249	-5.367	-5.317	-5.028	-5.382	-5.383	-5.391
Estatística RMSE	0,1726	0,1726	0,1714	0,1701	0,1706	0,1733	0,1702	0,1701	0,1699
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão (HD); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 4 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,1657***	0,1709***	0,1562***	0,2086***	<check>	0,1877***	0,2086***	0,2114***	0,2060***
Kg porão por voo	0,0412**	0,0477**	0,0624***	0,0790***	0,0674***	0,0229*	0,0790***	0,0799***	0,0815***
Idade das aeronaves	0,0681***	0,0615**	0,0673***	0,0614***	0,0794***	0,0871***	0,0614***	0,0615***	0,0686***
Frequências de voo	-0,1380***	-0,1459***	-0,1069***	-0,0834***	-0,0764***	<check>	-0,0834***	-0,0787***	-0,0686***
Pax por voo	-0,1114***	-0,1231***	-0,1701***	-0,1641***	-0,1440***	<check>	-0,1641***	-0,1600***	-0,1418***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0045	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,2316***	0,2878***	0,1640***	0,1977***	–	0,1640***	<check>	0,1490**
Operações em HUB		0,0729	0,0679	0,0637	–	0,0545	0,0637	<check>	0,0515
Voos não regulares			-0,0045	0,0280	-0,0083	0,1293***	0,0280	0,0380	0,0407
HHI			0,2196***	0,1214***	0,1470***	0,2373***	0,1214***	0,1119***	<check>
Monop regionais				0,1109***	0,0945***	–	0,1109***	0,1172***	0,1134***
Azul 1os anos				-0,0413***	-0,0349***	-0,0445***	-0,0413***	-0,0527***	-0,0358***
Avianca pré-quebra				-0,0822***	-0,0193	-0,0945***	-0,0822***	-0,0900***	-0,0768***
HHI de voos									0,1390***
Tend	-0,0084*	-0,0123***	-0,0092**	-0,0183***	-0,0033	-0,0220***	-0,0183***	-0,0164***	-0,0179***
Tend × Slot14	-0,0043	-0,0024	-0,0018	0,0046	-0,0152***	0,0038	0,0046	0,0045	0,0040
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	11/108	14/108	10/108	12/108	4/108	12/108	12/108	10/108	12/108
Controles Cia/Par-Reg	13/72	16/72	15/72	13/72	9/72	10/72	13/72	14/72	14/72
Estatística AIC	-4.818	-4.867	-5.062	-5.018	-4.739	-4.741	-5.018	-4.983	-5.072
Estatística BIC	-4.595	-4.586	-4.803	-4.738	-4.559	-4.511	-4.738	-4.716	-4.784
Estatística RMSE	0,1900	0,1894	0,1876	0,1879	0,1909	0,1907	0,1879	0,1883	0,1874
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 5 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,1421***	0,1475***	0,1495***	0,1942***	<check>	0,1740***	0,1942***	0,1947***	0,1922***
Kg porão por voo	0,0623***	0,0666***	0,0765***	0,0857***	0,0772***	0,0308**	0,0857***	0,0840***	0,0881***
Idade das aeronaves	0,0895***	0,0904***	0,0722***	0,0691***	0,0862***	0,1001***	0,0691***	0,0793***	0,0768***
Frequências de voo	-0,1288***	-0,1352***	-0,0893***	-0,0770***	-0,0716***	<check>	-0,0770***	-0,0747***	-0,0631***
Pax por voo	-0,0989***	-0,1041***	-0,1570***	-0,1621***	-0,1486***	<check>	-0,1621***	-0,1510***	-0,1420***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,2765***	0,3021***	0,1799***	0,2020***	0,1408**	0,1799***	<check>	0,1669***
Operações em HUB		0,1435	0,0822	0,0323	–	-0,0141	0,0323	<check>	0,0104
Voos não regulares			0,0371	0,0353	0,0072	0,1285***	0,0353	0,0426	0,0467
HHI			0,2117***	0,1071***	0,1260***	0,2285***	0,1071***	0,1041***	<check>
Monop regionais				0,1152***	0,1068***	–	0,1152***	0,1227***	0,1173***
Azul 1os anos				-0,0422***	-0,0398***	-0,0380***	-0,0422***	-0,0570***	-0,0371***
Avianca pré-quebra				-0,0749***	-0,0143	-0,0817***	-0,0749***	-0,0843***	-0,0682***
HHI de voos									0,1235***
Tend (N)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (N) × Slot14	-0,0450***	-0,0455***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (NE)	0,0203***	0,0196**	–	–	–	–	–	–	–
Tend (NE) × Slot14	-0,0274***	-0,0268***	-0,0127***	-0,0119***	-0,0141***	-0,0121***	-0,0119***	-0,0110***	-0,0120***
Tend (CO)	0,0084*	0,0097**	0,0116***	0,0117***	0,0110***	0,0132***	0,0117***	0,0130***	0,0117***
Tend (CO) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (SE)	-0,0137**	-0,0207***	-0,0114**	-0,0186***	-0,0049	-0,0233***	-0,0186***	-0,0202***	-0,0182***
Tend (SE) × Slot14	0,0010	0,0036	0,0008	0,0061*	-0,0117***	0,0056	0,0061*	0,0068**	0,0057*
Tend (S)	0,0142***	0,0165***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (S) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	8/108	10/108	7/108	13/108	4/108	13/108	13/108	12/108	13/108
Controles Cia/Par-Reg	11/72	12/72	15/72	14/72	10/72	12/72	14/72	16/72	15/72
Estatística AIC	-5.012	-5.092	-4.955	-5.123	-4.877	-4.863	-5.123	-5.098	-5.179
Estatística BIC	-4.789	-4.833	-4.703	-4.814	-4.676	-4.590	-4.814	-4.796	-4.862
Estatística RMSE	0,1881	0,1873	0,1886	0,1868	0,1895	0,1894	0,1868	0,1871	0,1863
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 6 – Preço - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,2484***	0,2466***	0,2285***	0,2446***	<check>	0,2180***	0,2446***	0,2463***	0,2379***
Kg porão por voo	0,0375**	0,0373**	0,0501**	0,0628***	0,0692***	0,0118	0,0628***	0,0620***	0,0647***
Idade das aeronaves	0,0653***	0,0726***	0,0734***	0,0805***	0,0482**	0,1154***	0,0805***	0,0790***	0,0900***
Frequências de voo	-0,1459***	-0,1461***	-0,1115***	-0,0919***	-0,0741***	<check>	-0,0919***	-0,0900***	-0,0782***
Pax por voo	-0,1160***	-0,1135***	-0,1638***	-0,1432***	-0,1480***	<check>	-0,1432***	-0,1423***	-0,1225***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,4743***	0,4622***	0,4390***	0,2270***	–	0,4390***	<check>	0,4399***
Operações em HUB		–	–	–	–	–	–	<check>	–
Voos não regulares			-0,0071	0,0188	-0,0106	–	0,0188	0,0222	0,0319
HHI			0,2154***	0,1237***	0,1571***	0,2409***	0,1237***	0,1200***	<check>
Monop regionais				0,1043***	0,0969***	–	0,1043***	0,1057***	0,1075***
Azul 1os anos				-0,0310***	-0,0560***	-0,0327***	-0,0310***	-0,0313***	-0,0282**
Avianca pré-quebra				-0,0771***	-0,0117	-0,0882***	-0,0771***	-0,0836***	-0,0704***
HHI de voos									0,1348***
Tend	-0,0125***	-0,0184***	-0,0142***	-0,0160***	-0,0236***	-0,0184***	-0,0160***	-0,0109***	-0,0171***
Slot14 (ano -1)	0,0206*	-0,0264**	-0,0165	-0,0323**	–	0,0030	-0,0323**	0,0093	-0,0342**
Slot14 (ano 1)	0,0370***	-0,0145	-0,0063	-0,0198	–	0,0145	-0,0198	0,0263***	-0,0245*
Slot14 (ano 2)	0,0319***	-0,0060	-0,0009	-0,0141	–	0,0147	-0,0141	0,0194*	-0,0184
Slot14 (ano 3 ou +)	0,0652***	0,0623***	0,0615***	0,0477***	–	0,0472***	0,0477***	0,0489***	0,0448***
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	6/108	6/108	6/108	6/108	4/108	6/108	6/108	5/108	6/108
Controles Cia/Par-Reg	9/72	9/72	11/72	14/72	9/72	10/72	14/72	14/72	15/72
Estatística AIC	-4.869	-4.903	-5.105	-5.023	-4.685	-4.707	-5.023	-4.994	-5.072
Estatística BIC	-4.689	-4.716	-4.890	-4.764	-4.513	-4.513	-4.764	-4.749	-4.806
Estatística RMSE	0,1896	0,1893	0,1873	0,1879	0,1914	0,1912	0,1879	0,1883	0,1874
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (*Fixed Effects* - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 7 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,2357***	0,2028***	0,1590***	0,2068***	<check>	0,1973***	0,2441***	0,2224***	0,1826***
Kg porão por voo (E)	0,1899**	0,1053	0,1391*	0,0893	-0,0886	-0,0168	0,4262***	0,1201	-0,0213
Idade das aeronaves	0,0666*	0,1152***	0,1101***	0,0215	0,0274	0,0514*	0,0906***	-0,0232	0,0987***
Frequências de voo (E)	-0,1937***	-0,2813***	-0,0850**	-0,0248	0,0497	<check>	0,0061	0,0307	-0,0098
Pax por voo (E)	-0,0835	0,1955*	-0,2196**	-0,3020***	-0,2396**	<check>	-0,3260***	-0,5401***	0,0578
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0163*	–
Atrasos de voo (E)	-0,2396***	-0,1439	0,1111	0,4185***	0,2412**	0,3065***	<check>	0,5738***	0,3672***
Destinos servidos		0,3057***	0,3591***	0,3094***	0,3057***	0,2779***	0,2663***	<check>	0,2329***
Operações em HUB (E)		0,1571	0,0784	-0,0816	0,2727*	-0,0086	-0,3717**	<check>	0,0217
Voos não regulares			0,0198	0,0773*	0,0935**	0,1067**	0,1460***	0,1052**	0,1190**
HHI (E)			0,5095***	0,3838***	0,4839***	0,3796***	0,4426***	0,2365***	<check>
Monop regionais				0,0300	0,0057	0,0283	0,0249	0,1256***	0,1161***
Azul 1os anos				-0,0476***	-0,0084	-0,0301*	-0,0479***	-0,0864***	-0,0387**
Avianca pré-quebra				-0,0739***	-0,0159	-0,0799***	-0,0386**	-0,1058***	-0,0742***
HHI de voos (E)									0,2738***
Tend	-0,0184***	-0,0298***	-0,0114*	-0,0116*	-0,0057	-0,0237***	-0,0073	-0,0088	-0,0298***
Tend × Slot14	0,0054	0,0037	0,0024	0,0078**	-0,0079**	0,0083**	0,0047	0,0106***	0,0078**
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	12/108	19/108	18/108	19/108	15/108	19/108	19/108	13/108	20/108
Controles Cia/Par-Reg	18/72	20/72	24/72	17/72	16/72	14/72	13/72	16/72	20/72
Estatística AIC	-4.465	-4.112	-4.791	-4.479	-3.892	-4.503	-3.785	-3.881	-4.704
Estatística BIC	-4.192	-3.760	-4.403	-4.112	-3.569	-4.172	-3.454	-3.572	-4.308
Estatística RMSE	0,1933	0,1966	0,1898	0,1929	0,1989	0,1928	0,2000	0,1990	0,1906
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (*Instrumental Variables* - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (*Fixed Effects* - FE) e Alta Dimensão (HD); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 8 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,1830***	0,1655***	0,1165***	0,1595***	<check>	0,1648***	0,1973***	0,1730***	0,1511***
Kg porão por voo (E)	0,0823	0,1007	0,0882	0,0652	-0,0930	-0,0547	0,4477***	0,0105	-0,0539
Idade das aeronaves	0,1161***	0,1587***	0,1397***	0,0447	0,0384	0,0856***	0,1531***	0,0137	0,0885***
Frequências de voo (E)	-0,1704***	-0,2560***	0,0135	0,0671*	0,1356***	<check>	0,0842**	0,1049***	0,0873**
Pax por voo (E)	0,1110	0,2276**	-0,2357**	-0,3910***	-0,3694***	<check>	-0,3197***	-0,5021***	0,0004
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo (E)	-0,0537	0,0378	0,2853***	0,4993***	0,3207***	0,3754***	<check>	0,6815***	0,3444***
Destinos servidos		0,3759***	0,3718***	0,2740***	0,2562***	0,3085***	0,2408***	<check>	0,1989***
Operações em HUB (E)		0,2701*	0,0957	0,0050	0,2953**	0,1362	-0,2800*	<check>	0,0702
Voos não regulares			0,1137***	0,1462***	0,1608***	0,1134***	0,2046***	0,1674***	0,1987***
HHI (E)			0,5735***	0,4510***	0,5608***	0,3712***	0,4830***	0,3267***	<check>
Monop regionais				0,0487	0,0135	0,0385	0,0462	0,1246***	0,1345***
Azul 1os anos				-0,0584***	-0,0191	-0,0363**	-0,0589***	-0,0920***	-0,0291*
Avianca pré-quebra				-0,0664***	-0,0244	-0,0741***	-0,0346**	-0,0989***	-0,0742***
HHI de voos (E)									0,2896***
Tend (N)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (N) × Slot14	-0,0454***	-0,0442***	-0,0426***	-0,0405***	-0,0392***	-0,0456***	-0,0537***	-0,0376***	-0,0433***
Tend (NE)	0,0318***	0,0369***	0,0430***	0,0271***	0,0404***	0,0286***	0,0161*	0,0305***	0,0285***
Tend (NE) × Slot14	-0,0359***	-0,0372***	-0,0418***	-0,0367***	-0,0429***	-0,0377***	-0,0307***	-0,0378***	-0,0386***
Tend (CO)	0,0042	0,0060	0,0143***	0,0084**	0,0131***	0,0050	0,0051	0,0113***	0,0011
Tend (CO) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (SE)	-0,0322***	-0,0422***	-0,0260***	-0,0180**	-0,0166**	-0,0312***	-0,0131*	-0,0211***	-0,0303***
Tend (SE) × Slot14	0,0121***	0,0118***	0,0133***	0,0171***	0,0060	0,0181***	0,0130***	0,0193***	0,0157***
Tend (S)	0,0085*	0,0112**	–	–	–	–	–	–	–
Tend (S) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	9/108	16/108	16/108	20/108	15/108	20/108	20/108	15/108	21/108
Controles Cia/Par-Reg	17/72	19/72	22/72	21/72	18/72	17/72	17/72	19/72	22/72
Estatística AIC	-4.749	-4.349	-4.602	-4.250	-3.367	-4.776	-3.913	-3.442	-4.739
Estatística BIC	-4.468	-3.990	-4.214	-3.819	-3.000	-4.388	-3.518	-3.075	-4.293
Estatística RMSE	0,1905	0,1942	0,1917	0,1950	0,2042	0,1900	0,1985	0,2034	0,1902
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão (HD); e utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 9 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,2476***	0,2317***	0,1731***	0,1978***	<check>	0,1994***	0,1940***	0,2049***	0,2092***
Kg porão por voo (E)	-0,0728	-0,0305	0,0497	0,0640	0,1113	-0,1491**	0,1823**	-0,0024	-0,0350
Idade das aeronaves	0,0394	0,0861**	0,0636*	0,0007	0,0448	0,0807**	0,1228***	-0,0790*	0,0470
Frequências de voo (E)	-0,2614***	-0,3021***	-0,0918***	-0,0507	0,0156	<check>	-0,0386	-0,0194	-0,0529
Pax por voo (E)	0,0618	0,1983*	-0,3730***	-0,5061***	-0,5255***	<check>	-0,2210	-0,6989***	-0,1368
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo (E)	0,3115***	-0,0032	0,2900***	0,5069***	0,1665	0,2567**	<check>	0,9720***	0,3480***
Destinos servidos		0,5337***	0,3721***	0,3126***	0,4040***	0,3991***	0,3867***	<check>	0,3714***
Operações em HUB (E)		0,2050	0,2278	0,0577	0,2156	0,0781	-0,2152	<check>	0,1042
Voos não regulares			-0,0031	0,0241	0,0798*	–	0,0869*	0,0408	0,0494
HHI (E)			0,5751***	0,5444***	0,5873***	0,5422***	0,5840***	0,5646***	<check>
Monop regionais				-0,0185	-0,0170	-0,0233	-0,0317	0,0134	0,0880***
Azul 1os anos				-0,0366**	-0,0444***	0,0022	-0,0351**	-0,0647***	-0,0184
Avianca pré-quebra				-0,0455***	0,0117	-0,0545***	-0,0137	-0,0760***	-0,0654***
HHI de voos (E)									0,2806***
Tend	-0,0133***	-0,0282***	-0,0033	0,0039	-0,0089	-0,0177***	-0,0121**	0,0162***	-0,0134***
Slot14 (ano ant)	0,0282**	-0,0289*	0,0154	0,0036	0,0130	-0,0242	-0,0109	0,0353***	-0,0160
Slot14 (ano)	0,0581***	-0,0138	0,0216	0,0183	-0,0098	-0,0007	-0,0103	0,0658***	-0,0034
Slot14 (ano seg)	0,0481***	-0,0052	0,0102	0,0094	-0,0536***	0,0079	-0,0070	0,0442***	-0,0058
Slot14 (dois ou +)	0,0725***	0,0553***	0,0569***	0,0495***	-0,0034	0,0598***	0,0342**	0,0676***	0,0483***
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	8/108	16/108	16/108	14/108	14/108	14/108	14/108	9/108	15/108
Controles Cia/Par-Reg	22/72	23/72	26/72	25/72	20/72	22/72	20/72	22/72	26/72
Estatística AIC	-4.374	-4.461	-4.678	-4.134	-4.185	-4.313	-4.548	-2.299	-4.989
Estatística BIC	-4.079	-4.087	-4.268	-3.724	-3.818	-3.946	-4.181	-1.961	-4.564
Estatística RMSE	0,1942	0,1931	0,1909	0,1962	0,1958	0,1946	0,1922	0,2157	0,1878
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) com aplicação de controles de alta dimensão (HD) e utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 10 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE)

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	-0,0005	0,0141	0,0012	0,0545***	<check>	0,0433***	0,0553***	0,0534***	0,0477***
Kg porão por voo	0,0734***	0,0761***	0,0886***	0,1035***	0,0996***	0,0552***	0,1030***	0,1034***	0,1044***
Idade das aeronaves	0,0539***	0,0560***	0,0666***	0,0530***	0,0540***	0,0716***	0,0487***	0,0491***	0,0625***
Frequências de voo	-0,1077***	-0,1161***	-0,0806***	-0,0678***	-0,0672***	<check>	-0,0674***	-0,0627***	-0,0524***
Pax por voo	-0,0720***	-0,0797***	-0,1077***	-0,1211***	-0,1188***	<check>	-0,1265***	-0,1169***	-0,1054***
Tempo em solo	-0,0077	-0,0126*	-0,0126*	-0,0086	-0,0098	-0,0039	<check>	-0,0051	-0,0073
Atrasos de voo	-0,1680***	-0,1345***	-0,1211***	-0,0720***	-0,0723***	-0,0781***	<check>	-0,0873***	-0,0703***
Destinos servidos		0,4561***	0,4873***	0,3300***	0,3341***	0,2825***	0,3398***	<check>	0,3224***
Operações em HUB		-0,1605***	-0,1742***	-0,2003***	-0,1794***	-0,2245***	-0,2103***	<check>	-0,2086***
Voos não regulares			-0,0164	-0,0160	-0,0247	0,0495**	-0,0147	-0,0038	-0,0031
HHI			0,1689***	0,0784***	0,0861***	0,1086***	0,0792***	0,0649***	<check>
Monop regionais				0,0956***	0,0935***	0,1168***	0,0980***	0,0995***	0,0818***
Azul 1os anos				-0,0836***	-0,0814***	-0,0848***	-0,0872***	-0,0967***	-0,0779***
Avianca pré-quebra				-0,0870***	-0,0706***	-0,0883***	-0,0915***	-0,1046***	-0,0841***
HHI de voos									0,1333***
Tend	-0,0066**	-0,0148***	-0,0134***	-0,0271***	-0,0230***	-0,0335***	-0,0263***	-0,0249***	-0,0266***
Tend × Slot14	0,0061***	0,0098***	0,0102***	0,0201***	0,0150***	0,0202***	0,0201***	0,0198***	0,0196***
Estimador	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-4.541	-4.681	-4.856	-5.055	-5.043	-4.896	-5.044	-4.977	-5.117
Estatística BIC	-4.455	-4.581	-4.740	-4.918	-4.913	-4.774	-4.922	-4.855	-4.981
Estatística RMSE	0,1863	0,1850	0,1837	0,1816	0,1816	0,1827	0,1816	0,1823	0,1810
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Aleatórios (Random Effects - RE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 11 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE)

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	0,0006	0,0166	0,0013	0,0538**	<check>	0,0410*	0,0550***	0,0525**	0,0489**
Kg porão por voo	0,0419**	0,0456***	0,0581***	0,0752***	0,0721***	0,0227*	0,0757***	0,0752***	0,0760***
Idade das aeronaves	0,0598**	0,0614**	0,0753***	0,0630***	0,0636***	0,0832***	0,0590**	0,0588**	0,0720***
Frequências de voo	-0,1259***	-0,1370***	-0,1016***	-0,0858***	-0,0846***	<check>	-0,0846***	-0,0775***	-0,0709***
Pax por voo	-0,0894**	-0,1006***	-0,1439***	-0,1545***	-0,1507***	<check>	-0,1580***	-0,1465***	-0,1343***
Tempo em solo	-0,0107	-0,0160*	-0,0167*	-0,0127	-0,0137	-0,0060	<check>	-0,0085	-0,0111
Atrasos de voo	-0,1690***	-0,1333***	-0,1171***	-0,0711***	-0,0714***	-0,0798***	<check>	-0,0886***	-0,0693***
Destinos servidos		0,4807***	0,5249***	0,3720***	0,3744***	0,2985***	0,3783***	<check>	0,3565***
Operações em HUB		-0,1807**	-0,1996**	-0,2216***	-0,1990**	-0,2397***	-0,2320***	<check>	-0,2276***
Voos não regulares			-0,0424	-0,0389	-0,0467	0,0445	-0,0367	-0,0225	-0,0258
HHI			0,1957***	0,1068***	0,1135***	0,1260***	0,1065***	0,0898***	<check>
Monop regionais				0,0921***	0,0902***	0,1190***	0,0947***	0,0973***	0,0881***
Azul 1os anos				-0,0762***	-0,0742***	-0,0795***	-0,0801***	-0,0912***	-0,0715***
Avianca pré-quebra				-0,0876***	-0,0714***	-0,0892***	-0,0921***	-0,1073***	-0,0861***
HHI de voos									0,1393***
Tend	-0,0056	-0,0138***	-0,0117***	-0,0244***	-0,0205***	-0,0330***	-0,0238***	-0,0221***	-0,0245***
Tend × Slot14	0,0057*	0,0095***	0,0098***	0,0192***	0,0142***	0,0195***	0,0193***	0,0189***	0,0188***
Estimador	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-5.404	-5.554	-5.753	-5.944	-5.932	-5.757	-5.933	-5.857	-6.002
Estatística BIC	-5.339	-5.475	-5.660	-5.829	-5.825	-5.656	-5.832	-5.756	-5.887
Estatística RMSE	0,1848	0,1834	0,1815	0,1797	0,1798	0,1814	0,1798	0,1805	0,1792
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 12 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão (HD)

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	0,0367**	0,0449**	0,0296	0,0530**	<check>	0,0460**	0,0546***	0,0526***	0,0499**
Kg porão por voo	0,0570***	0,0627***	0,0720***	0,0904***	0,0870***	0,0263**	0,0901***	0,0884***	0,0914***
Idade das aeronaves	0,1133***	0,1049***	0,1073***	0,1054***	0,1081***	0,1549***	0,1069***	0,1095***	0,1150***
Frequências de voo	-0,1245***	-0,1330***	-0,1259***	-0,1183***	-0,1181***	<check>	-0,1175***	-0,1124***	-0,1031***
Pax por voo	-0,1448***	-0,1602***	-0,2113***	-0,2269***	-0,2241***	<check>	-0,2242***	-0,2164***	-0,1977***
Tempo em solo	-0,0082	-0,0118	-0,0132	-0,0131	-0,0144	-0,0047	<check>	-0,0104	-0,0114
Atrasos de voo	-0,1001***	-0,0795***	-0,0640**	-0,0030	-0,0034	-0,0167	<check>	-0,0098	-0,0031
Destinos servidos		0,4120***	0,4571***	0,3082***	0,3119***	0,2084***	0,3030***	<check>	0,2927***
Operações em HUB		-0,1269	-0,1317	-0,1757**	-0,1488*	-0,2169**	-0,1745*	<check>	-0,1716*
Voos não regulares			-0,0883**	-0,0904**	-0,0991**	0,0300	-0,0898**	-0,0774*	-0,0741*
HHI			0,2044***	0,1257***	0,1311***	0,1215***	0,1253***	0,1139***	<check>
Monop regionais				0,1191***	0,1190***	0,1408***	0,1188***	0,1213***	0,1235***
Azul 1os anos				-0,1089***	-0,1087***	-0,1015***	-0,1088***	-0,1223***	-0,1042***
Avianca pré-quebra				-0,0364***	-0,0200*	-0,0474***	-0,0373***	-0,0493***	-0,0381***
HHI de voos									0,1432***
Tend	-0,0148***	-0,0181***	-0,0162***	-0,0349***	-0,0313***	-0,0458***	-0,0352***	-0,0357***	-0,0347***
Tend × Slot14	0,0121***	0,0146***	0,0149***	0,0252***	0,0204***	0,0255***	0,0254***	0,0254***	0,0248***
Estimador	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108
Controles Cia/Par-Reg	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72
Estatística AIC	-6.541	-6.645	-6.803	-7.040	-7.028	-6.703	-7.040	-6.984	-7.085
Estatística BIC	-5.275	-5.365	-5.508	-5.724	-5.719	-5.401	-5.738	-5.682	-5.769
Estatística RMSE	0,1715	0,1705	0,1691	0,1671	0,1672	0,1700	0,1671	0,1676	0,1667
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) de Alta Dimensão (HD); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 13 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	0,0090	0,0232	0,0110	0,0691***	<check>	0,0051	0,0691***	0,0624***	0,0668***
Kg porão por voo	0,0390**	0,0443**	0,0647***	0,0953***	0,0870***	0,0295**	0,0953***	0,0885***	0,0980***
Idade das aeronaves	0,0688***	0,0591**	0,0604**	0,0495**	0,0777***	0,0578**	0,0495**	0,0432*	0,0594**
Frequências de voo	-0,1349***	-0,1463***	-0,1105***	-0,0894***	-0,0890***	<check>	-0,0894***	-0,0844***	-0,0743***
Pax por voo	-0,1036***	-0,1170***	-0,1705***	-0,1998***	-0,1800***	<check>	-0,1998***	-0,1912***	-0,1772***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0098	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,5028***	0,5624***	0,3714***	0,3414***	–	0,3714***	<check>	0,3561***
Operações em HUB		-0,1580*	-0,1548*	-0,1592*	–	-0,2087**	-0,1592*	<check>	-0,1831**
Voos não regulares			-0,0423	-0,0273	-0,0375	0,0659	-0,0273	-0,0145	-0,0147
HHI			0,2132***	0,1161***	0,1153***	0,1356***	0,1161***	0,0934***	<check>
Monop regionais				0,0990***	0,0948***	0,1157***	0,0990***	0,1106***	0,1003***
Azul 1os anos				-0,0885***	-0,0556***	-0,0614***	-0,0885***	-0,1101***	-0,0803***
Avianca pré-quebra				-0,0807***	-0,0751***	-0,1122***	-0,0807***	-0,0974***	-0,0683***
HHI de voos									0,1367***
Tend	-0,0083*	-0,0147***	-0,0113**	-0,0281***	-0,0001	–	-0,0281***	-0,0264***	-0,0277***
Tend × Slot14	0,0084**	0,0113***	0,0123***	0,0233***	–	0,0006	0,0233***	0,0235***	0,0228***
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	12/108	14/108	11/108	14/108	6/108	14/108	14/108	12/108	14/108
Controles Cia/Par-Reg	13/72	16/72	12/72	10/72	5/72	8/72	10/72	12/72	14/72
Estatística AIC	-5.575	-5.729	-5.958	-6.180	-6.023	-5.770	-6.180	-6.070	-6.259
Estatística BIC	-5.345	-5.448	-5.714	-5.907	-5.864	-5.540	-5.907	-5.804	-5.957
Estatística RMSE	0,1828	0,1812	0,1792	0,1771	0,1789	0,1810	0,1771	0,1782	0,1764
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 14 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	-0,0233	-0,0039	-0,0073	0,0460**	<check>	-0,0202	0,0460**	0,0405**	0,0435**
Kg porão por voo	0,0537***	0,0616***	0,0847***	0,1099***	0,0966***	0,0520***	0,1099***	0,1057***	0,1108***
Idade das aeronaves	0,0895***	0,0884***	0,0991***	0,1007***	0,1038***	0,1088***	0,1007***	0,1114***	0,1059***
Frequências de voo	-0,1295***	-0,1399***	-0,0930***	-0,0768***	-0,0861***	<check>	-0,0768***	-0,0732***	-0,0645***
Pax por voo	-0,1088***	-0,1200***	-0,1661***	-0,1785***	-0,1725***	<check>	-0,1785***	-0,1675***	-0,1604***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,5373***	0,5626***	0,3716***	0,3469***	0,2778***	0,3716***	<check>	0,3618***
Operações em HUB		-0,1197	-0,1375*	-0,1761**	–	-0,2820***	-0,1761**	<check>	-0,1928**
Voos não regulares			-0,0289	-0,0218	-0,0313	0,0540	-0,0218	-0,0113	-0,0107
HHI			0,2016***	0,0974***	0,1220***	0,1281***	0,0974***	0,0824***	<check>
Monop regionais				0,1001***	0,0922***	0,1148***	0,1001***	0,1134***	0,1018***
Azul 1os anos				-0,0971***	-0,0572***	-0,0544***	-0,0971***	-0,1225***	-0,0916***
Avianca pré-quebra				-0,0764***	-0,0858***	-0,0872***	-0,0764***	-0,0897***	-0,0727***
HHI de voos									0,1138***
Tend (N)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (N) × Slot14	-0,0458***	-0,0456***	-0,0538***	-0,0531***	-0,0437***	-0,0555***	-0,0531***	-0,0535***	-0,0516***
Tend (NE)	0,0290***	0,0271***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (NE) × Slot14	-0,0345***	-0,0332***	-0,0195***	-0,0196***	–	-0,0220***	-0,0196***	-0,0189***	-0,0195***
Tend (CO)	0,0078*	0,0103**	0,0047	0,0044	0,0144***	0,0014	0,0044	0,0050	0,0051
Tend (CO) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (SE)	-0,0145**	-0,0239***	-0,0106**	-0,0286***	0,0001	–	-0,0286***	-0,0308***	-0,0283***
Tend (SE) × Slot14	0,0143***	0,0182***	0,0170***	0,0283***	–	0,0057***	0,0283***	0,0295***	0,0278***
Tend (S)	0,0154***	0,0173***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (S) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	9/108	11/108	9/108	15/108	6/108	15/108	15/108	14/108	15/108
Controles Cia/Par-Reg	12/72	13/72	13/72	11/72	7/72	9/72	11/72	13/72	11/72
Estatística AIC	-6.013	-6.224	-6.437	-6.714	-6.340	-6.406	-6.714	-6.650	-6.764
Estatística BIC	-5.776	-5.950	-6.179	-6.405	-6.153	-6.133	-6.405	-6.348	-6.454
Estatística RMSE	0,1787	0,1767	0,1749	0,1723	0,1759	0,1751	0,1723	0,1729	0,1719
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 15 – Preço REL BR - Modelo de Efeitos Fixos (FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	0,0851***	0,0840***	0,0655***	0,0746***	<check>	0,0504**	0,0746***	0,0724***	0,0673***
Kg porão por voo	0,0295*	0,0291*	0,0463***	0,0593***	0,0867***	0,0082	0,0593***	0,0584***	0,0613***
Idade das aeronaves	0,0588**	0,0626**	0,0686***	0,0726***	0,0646***	0,1031***	0,0726***	0,0739***	0,0813***
Frequências de voo	-0,1506***	-0,1502***	-0,1164***	-0,1031***	-0,0906***	<check>	-0,1031***	-0,1022***	-0,0888***
Pax por voo	-0,1048***	-0,1032***	-0,1540***	-0,1561***	-0,1877***	<check>	-0,1561***	-0,1545***	-0,1368***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,1176	0,0992	0,0434	-0,0122	–	0,0434	<check>	0,0461
Operações em HUB		–	–	–	–	–	–	<check>	–
Voos não regulares			-0,0467	-0,0496	-0,0243	–	-0,0496	-0,0468	-0,0362
HHI			0,2074***	0,1202***	0,1146***	0,1432***	0,1202***	0,1175***	<check>
Monop regionais				0,0962***	0,0993***	0,1276***	0,0962***	0,0976***	0,0978***
Azul 1os anos				-0,0420***	-0,0536***	-0,0478***	-0,0420***	-0,0418***	-0,0385***
Avianca pré-quebra				-0,0697***	-0,0791***	-0,0779***	-0,0697***	-0,0687***	-0,0619***
HHI de voos									0,1366***
Tend	0,0032	0,0015	0,0056**	0,0041	0,0051**	-0,0057***	0,0041	0,0045*	0,0032
Slot14 (ano ant)	0,0046	-0,0071	0,0005	-0,0118	–	-0,0173	-0,0118	-0,0079	-0,0138
Slot14 (ano)	0,1332***	0,1202***	0,1291***	0,1197***	0,1054***	0,1114***	0,1197***	0,1240***	0,1150***
Slot14 (ano seg)	0,0532***	0,0436***	0,0498***	0,0392***	–	0,0335***	0,0392***	0,0416***	0,0348***
Slot14 (dois ou +)	0,0881***	0,0872***	0,0864***	0,0731***	–	0,0685***	0,0731***	0,0725***	0,0701***
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	7/108	7/108	8/108	9/108	6/108	9/108	9/108	8/108	9/108
Controles Cia/Par-Reg	9/72	9/72	6/72	10/72	5/72	7/72	10/72	11/72	12/72
Estatística AIC	-6.022	-6.021	-6.286	-6.428	-6.284	-6.166	-6.428	-6.427	-6.495
Estatística BIC	-5.835	-5.827	-6.092	-6.176	-6.118	-5.965	-6.176	-6.183	-6.229
Estatística RMSE	0,1788	0,1788	0,1764	0,1750	0,1765	0,1774	0,1750	0,1750	0,1743
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) de Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 16 – Preço REL BR - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	0,1024***	0,1015***	0,0447**	0,0858***	<check>	0,0918***	0,1073***	0,0725***	0,0324
Kg porão por voo (E)	0,2882***	0,3025***	0,2587***	0,2948***	0,2153***	0,3987***	0,3812***	0,2692***	0,1455*
Idade das aeronaves	0,1589***	0,1805***	0,1842***	0,1232***	0,1160***	0,1607***	0,0724**	0,1194***	0,2294***
Frequências de voo (E)	-0,1625***	-0,2483***	-0,0547	-0,0379	0,0002	<check>	-0,0959**	0,0711*	-0,0105
Pax por voo (E)	0,0354	0,2163**	-0,0615	-0,1369	-0,1501	<check>	-0,3844***	-0,3231***	0,2526**
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0184*	–
Atrasos de voo (E)	-1,0960***	-0,7861***	-0,6267***	-0,5265***	-0,5582***	-0,6635***	<check>	-0,7123***	-0,5108***
Destinos servidos		0,3359***	0,4208***	0,3134***	0,2996***	0,2684***	0,4384***	<check>	0,2507***
Operações em HUB (E)		-0,5189***	-0,4768***	-0,5397***	-0,4481***	-0,5948***	-0,5330***	<check>	-0,4789***
Voos não regulares			0,0279	0,0228	0,0362	0,0601	-0,0368	0,0645	0,0454
HHI (E)			0,5313***	0,3694***	0,4215***	0,3021***	0,3657***	0,2938***	<check>
Monop regionais				0,0072	-0,0058	0,0452	0,0027	0,0793**	0,0252
Azul 1os anos				-0,0692***	-0,0628***	-0,0715***	-0,1124***	-0,0607***	-0,0604***
Avianca pré-quebra				-0,0178	0,0053	-0,0148	-0,0541***	-0,0329**	-0,0105
HHI de voos (E)									0,4585***
Tend	-0,0324***	-0,0296***	-0,0197***	-0,0269***	-0,0241***	-0,0319***	-0,0172***	-0,0282***	-0,0447***
Tend × Slot14	0,0162***	0,0118***	0,0138***	0,0201***	0,0140***	0,0186***	0,0240***	0,0213***	0,0186***
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	13/108	20/108	19/108	21/108	16/108	21/108	21/108	14/108	22/108
Controles Cia/Par-Reg	18/72	20/72	24/72	18/72	17/72	16/72	14/72	16/72	21/72
Estatística AIC	-2.987	-3.111	-4.349	-4.868	-4.948	-3.751	-5.276	-4.457	-4.680
Estatística BIC	-2.707	-2.751	-3.953	-4.480	-4.610	-3.392	-4.923	-4.140	-4.263
Estatística RMSE	0,2084	0,2069	0,1941	0,1891	0,1884	0,2002	0,1853	0,1933	0,1908
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (*Instrumental Variables* - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (*Fixed Effects* - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 17 – Preço REL BR - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	0,0591**	0,0529**	-0,0057	0,0434*	<check>	0,0592**	0,0389	0,0339	0,0175
Kg porão por voo (E)	0,2690***	0,2400***	0,1880**	0,3289***	0,2775***	0,4220***	0,3764***	0,2966***	0,2116***
Idade das aeronaves	0,2048***	0,2106***	0,2141***	0,1755***	0,1592***	0,2186***	0,1255***	0,1542***	0,2354***
Frequências de voo (E)	-0,1145***	-0,1921***	0,0447	0,0233	0,0696**	<check>	0,0082	0,1292***	0,0728**
Pax por voo (E)	0,1824*	0,2428**	-0,0839	-0,1526	-0,2517**	<check>	-0,3953***	-0,3893***	0,1860*
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo (E)	-1,0830***	-0,7831***	-0,6315***	-0,4841***	-0,4989***	-0,6147***	<check>	-0,5321***	-0,6063***
Destinos servidos		0,3196***	0,3617***	0,2785***	0,2507***	0,2624***	0,3910***	<check>	0,2079***
Operações em HUB (E)		-0,2636*	-0,3701***	-0,3757***	-0,3488***	-0,3696***	-0,3968***	<check>	-0,3427**
Voos não regulares			0,0916**	0,0737*	0,0945**	0,0634	0,0435	0,1129**	0,1299***
HHI (E)			0,5434***	0,3617***	0,4171***	0,2266***	0,4232***	0,3766***	<check>
Monop regionais				0,0419	0,0222	0,0852**	0,0279	0,0685*	0,0549*
Azul 1os anos				-0,0882***	-0,0818***	-0,0927***	-0,1194***	-0,0865***	-0,0517***
Avianca pré-quebra				-0,0155	-0,0056	-0,0109	-0,0450***	-0,0319**	-0,0139
HHI de voos (E)									0,3807***
Tend (N)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (N) × Slot14	-0,0650***	-0,0596***	-0,0563***	-0,0624***	-0,0593***	-0,0668***	-0,0594***	-0,0611***	-0,0652***
Tend (NE)	0,0225**	0,0292***	0,0379***	0,0204***	0,0254***	0,0155*	0,0224***	0,0240***	0,0216***
Tend (NE) × Slot14	-0,0347***	-0,0360***	-0,0406***	-0,0373***	-0,0385***	-0,0365***	-0,0379***	-0,0367***	-0,0378***
Tend (CO)	-0,0043	0,0016	0,0079**	-0,0019	0,0018	-0,0030	0,0005	0,0029	-0,0088**
Tend (CO) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (SE)	-0,0384***	-0,0400***	-0,0324***	-0,0334***	-0,0314***	-0,0373***	-0,0242***	-0,0326***	-0,0415***
Tend (SE) × Slot14	0,0242***	0,0214***	0,0247***	0,0326***	0,0292***	0,0312***	0,0342***	0,0333***	0,0289***
Tend (S)	0,0031	0,0066	–	–	–	–	–	–	–
Tend (S) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	10/108	17/108	17/108	22/108	16/108	22/108	22/108	17/108	23/108
Controles Cia/Par-Reg	18/72	20/72	23/72	22/72	19/72	18/72	18/72	20/72	23/72
Estatística AIC	-3.243	-4.022	-4.865	-5.374	-5.369	-4.440	-5.783	-5.009	-4.963
Estatística BIC	-2.948	-3.648	-4.462	-4.921	-4.988	-4.030	-5.366	-4.621	-4.496
Estatística RMSE	0,2057	0,1974	0,1891	0,1841	0,1843	0,1932	0,1804	0,1877	0,1880
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 18 – Preço REL BR - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais

	(1) Preço REL BR	(2) Preço REL BR	(3) Preço REL BR	(4) Preço REL BR	(5) Preço REL BR	(6) Preço REL BR	(7) Preço REL BR	(8) Preço REL BR	(9) Preço REL BR
Preço do QAV	0,0682***	0,0891***	0,0394*	0,0557**	<check>	0,0321	0,0526**	0,0242	0,0507**
Kg porão por voo (E)	0,0519	0,0057	0,0589	0,1462*	0,1908***	0,0396	0,1823**	0,1264	0,0643
Idade das aeronaves	0,1392***	0,1560***	0,1384***	0,1106***	0,1416***	0,1553***	0,1107***	0,0840**	0,1566***
Frequências de voo (E)	-0,2267***	-0,2990***	-0,0796**	-0,1262***	-0,1286***	<check>	-0,1252***	-0,0410	-0,1035***
Pax por voo (E)	0,2069*	0,3442***	-0,1846*	-0,2417**	-0,1477	<check>	-0,2244*	-0,4194***	0,0784
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo (E)	-0,4785***	-0,3634***	-0,1171	0,2332**	0,1030	-0,1485	<check>	0,0920	0,0278
Destinos servidos		0,1353	0,0210	-0,0604	-0,0570	0,0296	-0,0454	<check>	0,0165
Operações em HUB (E)		-0,3921***	-0,3332**	-0,5739***	-0,6054***	-0,4843***	-0,4572***	<check>	-0,4665***
Voos não regulares			-0,0073	-0,0721	-0,0643	–	-0,0717	-0,0239	-0,0392
HHI (E)			0,6421***	0,5806***	0,5054***	0,5909***	0,5129***	0,6077***	<check>
Monop regionais				-0,0625*	-0,0420	-0,0384	-0,0427	-0,0487	0,0254
Azul 1os anos				-0,0717***	-0,0875***	-0,0402***	-0,0583***	-0,0540***	-0,0493***
Avianca pré-quebra				-0,0165	0,0012	-0,0118	-0,0155	-0,0183	-0,0290**
HHI de voos (E)									0,3965***
Tend	-0,0155***	-0,0185***	0,0076	0,0112**	0,0018	-0,0047	0,0097*	0,0117**	-0,0059
Slot14 (ano ant)	-0,0182	-0,0148	0,0301**	0,0262*	0,0207	0,0002	0,0157	0,0118	0,0021
Slot14 (ano)	0,0976***	0,0971***	0,1380***	0,1494***	0,1302***	0,1155***	0,1371***	0,1312***	0,1165***
Slot14 (ano seg)	0,0172	0,0212	0,0496***	0,0630***	0,0387***	0,0403**	0,0531***	0,0427***	0,0346**
Slot14 (dois ou +)	0,0524***	0,0614***	0,0747***	0,0704***	0,0469***	0,0676***	0,0638***	0,0699***	0,0628***
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	8/108	15/108	15/108	15/108	14/108	15/108	15/108	10/108	16/108
Controles Cia/Par-Reg	22/72	23/72	26/72	24/72	19/72	22/72	19/72	21/72	25/72
Estatística AIC	-5.154	-4.772	-5.601	-5.540	-5.603	-5.496	-5.774	-5.538	-6.030
Estatística BIC	-4.860	-4.405	-5.198	-5.130	-5.244	-5.122	-5.408	-5.200	-5.605
Estatística RMSE	0,1866	0,1901	0,1821	0,1827	0,1822	0,1832	0,1806	0,1829	0,1781
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 19 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE)

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	-0,0312**	-0,0198	-0,0336**	0,0248*	<check>	0,0141	0,0260*	0,0189	0,0177
Kg porão por voo	0,0657***	0,0668***	0,0796***	0,0965***	0,0941***	0,0538***	0,0960***	0,0962***	0,0974***
Idade das aeronaves	0,0551***	0,0556***	0,0662***	0,0499***	0,0506***	0,0666***	0,0450***	0,0502***	0,0599***
Frequências de voo	-0,1131***	-0,1169***	-0,0815***	-0,0685***	-0,0686***	<check>	-0,0678***	-0,0683***	-0,0524***
Pax por voo	-0,0570***	-0,0604***	-0,0895***	-0,1050***	-0,1048***	<check>	-0,1107***	-0,1043***	-0,0887***
Tempo em solo	-0,0143**	-0,0166**	-0,0165**	-0,0122*	-0,0128*	-0,0078	<check>	-0,0118*	-0,0109*
Atrasos de voo	-0,1710***	-0,1522***	-0,1387***	-0,0845***	-0,0846***	-0,0891***	<check>	-0,0914***	-0,0826***
Destinos servidos		0,2502***	0,2834***	0,1072***	0,1100***	0,0608	0,1174***	<check>	0,0994**
Operações em HUB		-0,2356***	-0,2490***	-0,2802***	-0,2714***	-0,3050***	-0,2921***	<check>	-0,2889***
Voos não regulares			-0,0311	-0,0290	-0,0334	0,0356	-0,0272	-0,0277	-0,0154
HHI			0,1727***	0,0817***	0,0858***	0,1140***	0,0823***	0,0771***	<check>
Monop regionais				0,0934***	0,0924***	0,1147***	0,0963***	0,0948***	0,0789***
Azul 1os anos				-0,0957***	-0,0945***	-0,0973***	-0,1000***	-0,0970***	-0,0897***
Avianca pré-quebra				-0,0950***	-0,0876***	-0,0962***	-0,1003***	-0,1004***	-0,0919***
HHI de voos									0,1395***
Tend	-0,0194***	-0,0222***	-0,0208***	-0,0362***	-0,0343***	-0,0420***	-0,0353***	-0,0373***	-0,0357***
Tend × Slot14	0,0085***	0,0099***	0,0103***	0,0215***	0,0191***	0,0216***	0,0215***	0,0221***	0,0210***
Estimador	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-4.189	-4.236	-4.413	-4.642	-4.641	-4.497	-4.625	-4.616	-4.708
Estatística BIC	-4.102	-4.136	-4.298	-4.505	-4.511	-4.375	-4.503	-4.494	-4.571
Estatística RMSE	0,1898	0,1893	0,1879	0,1855	0,1854	0,1865	0,1856	0,1857	0,1849
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Aleatórios (Random Effects - RE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 20 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE)

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	-0,0300	-0,0172	-0,0336*	0,0241	<check>	0,0117	0,0257	0,0179	0,0189
Kg porão por voo	0,0320*	0,0339**	0,0469***	0,0665***	0,0651***	0,0198	0,0670***	0,0660***	0,0673***
Idade das aeronaves	0,0607**	0,0609**	0,0749***	0,0599**	0,0602**	0,0785***	0,0554**	0,0598**	0,0693***
Frequências de voo	-0,1333***	-0,1389***	-0,1037***	-0,0874***	-0,0869***	<check>	-0,0859***	-0,0855***	-0,0718***
Pax por voo	-0,0751**	-0,0809**	-0,1263***	-0,1388***	-0,1371***	<check>	-0,1426***	-0,1358***	-0,1177***
Tempo em solo	-0,0175*	-0,0201**	-0,0209**	-0,0165*	-0,0169*	-0,0100	<check>	-0,0154*	-0,0147*
Atrasos de voo	-0,1720***	-0,1509***	-0,1345***	-0,0834***	-0,0836***	-0,0908***	<check>	-0,0927***	-0,0815***
Destinos servidos		0,2763***	0,3233***	0,1515**	0,1525***	0,0783	0,1580***	<check>	0,1354**
Operações em HUB		-0,2604***	-0,2793***	-0,3064***	-0,2963***	-0,3251***	-0,3188***	<check>	-0,3127***
Voos não regulares			-0,0587	-0,0530	-0,0565	0,0302	-0,0503	-0,0490	-0,0393
HHI			0,2007***	0,1113***	0,1143***	0,1326***	0,1108***	0,1040***	<check>
Monop regionais				0,0897***	0,0888***	0,1170***	0,0927***	0,0920***	0,0852***
Azul 1os anos				-0,0879***	-0,0870***	-0,0918***	-0,0926***	-0,0910***	-0,0829***
Avianca pré-quebra				-0,0956***	-0,0884***	-0,0972***	-0,1009***	-0,1033***	-0,0941***
HHI de voos									0,1458***
Tend	-0,0183***	-0,0212***	-0,0190***	-0,0334***	-0,0316***	-0,0414***	-0,0327***	-0,0344***	-0,0335***
Tend × Slot14	0,0081**	0,0096***	0,0099***	0,0205***	0,0183***	0,0208***	0,0207***	0,0211***	0,0201***
Estimador	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-5.050	-5.104	-5.307	-5.526	-5.526	-5.353	-5.509	-5.496	-5.587
Estatística BIC	-4.986	-5.025	-5.213	-5.411	-5.418	-5.253	-5.408	-5.396	-5.472
Estatística RMSE	0,1882	0,1876	0,1857	0,1835	0,1836	0,1852	0,1838	0,1839	0,1830
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 21 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão (HD)

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	0,0062	0,0125	-0,0030	0,0283	<check>	0,0216	0,0300	0,0246	0,0250
Kg porão por voo	0,0557***	0,0585***	0,0680***	0,0872***	0,0855***	0,0266**	0,0869***	0,0869***	0,0884***
Idade das aeronaves	0,1117***	0,1072***	0,1096***	0,1062***	0,1076***	0,1535***	0,1079***	0,1075***	0,1161***
Frequências de voo	-0,1275***	-0,1316***	-0,1239***	-0,1161***	-0,1160***	<check>	-0,1152***	-0,1150***	-0,1004***
Pax por voo	-0,1403***	-0,1479***	-0,1998***	-0,2160***	-0,2146***	<check>	-0,2130***	-0,2137***	-0,1860***
Tempo em solo	-0,0110	-0,0129	-0,0143	-0,0139	-0,0146	-0,0057	<check>	-0,0130	-0,0121
Atrasos de voo	-0,0941***	-0,0829***	-0,0669**	-0,0004	-0,0006	-0,0133	<check>	-0,0036	-0,0004
Destinos servidos		0,2225***	0,2680***	0,1005*	0,1025*	0,0035	0,0948	<check>	0,0846
Operações em HUB		-0,1390	-0,1441	-0,1895**	-0,1752*	-0,2297**	-0,1880**	<check>	-0,1853**
Voos não regulares			-0,0853*	-0,0855**	-0,0901**	0,0323	-0,0850**	-0,0818*	-0,0686
HHI			0,2089***	0,1295***	0,1323***	0,1264***	0,1289***	0,1258***	<check>
Monop regionais				0,1174***	0,1173***	0,1387***	0,1169***	0,1181***	0,1219***
Azul 1os anos				-0,1168***	-0,1167***	-0,1098***	-0,1166***	-0,1194***	-0,1119***
Avianca pré-quebra				-0,0525***	-0,0438***	-0,0632***	-0,0535***	-0,0572***	-0,0543***
HHI de voos									0,1480***
Tend	-0,0262***	-0,0273***	-0,0255***	-0,0452***	-0,0433***	-0,0557***	-0,0456***	-0,0463***	-0,0451***
Tend × Slot14	0,0145***	0,0155***	0,0159***	0,0273***	0,0248***	0,0276***	0,0275***	0,0277***	0,0269***
Estimador	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108
Controles Cia/Par-Reg	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72
Estatística AIC	-6.324	-6.353	-6.511	-6.777	-6.775	-6.466	-6.776	-6.768	-6.823
Estatística BIC	-5.059	-5.073	-5.217	-5.461	-5.466	-5.164	-5.474	-5.466	-5.507
Estatística RMSE	0,1734	0,1731	0,1717	0,1693	0,1694	0,1721	0,1694	0,1694	0,1689
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) com aplicação de controles de alta dimensão (HD); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 22 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	-0,0240	-0,0111	-0,0264	0,0389*	<check>	-0,0409*	0,0389*	0,0292	0,0383*
Kg porão por voo	0,0258	0,0330**	0,0511***	0,0840***	0,0783***	0,0229*	0,0840***	0,0796***	0,0905***
Idade das aeronaves	0,0680**	0,0578**	0,0607**	0,0496**	0,0811***	0,0539**	0,0496**	0,0428*	0,0559**
Frequências de voo	-0,1430***	-0,1489***	-0,1140***	-0,0913***	-0,0930***	<check>	-0,0913***	-0,0934***	-0,0751***
Pax por voo	-0,0919**	-0,1034***	-0,1591***	-0,1871***	-0,1701***	<check>	-0,1871***	-0,1826***	-0,1668***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0160*	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,3050***	0,3763***	0,1626***	0,1176**	–	0,1626***	<check>	0,1360**
Operações em HUB		-0,2201**	-0,2194**	-0,2295***	–	-0,3602***	-0,2295***	<check>	-0,2464***
Voos não regulares			-0,0616	-0,0439	-0,0478	0,0429	-0,0439	-0,0439	-0,0284
HHI			0,2188***	0,1206***	0,1140***	0,1613***	0,1206***	0,1083***	<check>
Monop regionais				0,0957***	0,0945***	0,1091***	0,0957***	0,1076***	0,0960***
Azul 1os anos				-0,1003***	-0,0606***	-0,0485***	-0,1003***	-0,1112***	-0,0959***
Avianca pré-quebra				-0,0895***	-0,0963***	-0,1115***	-0,0895***	-0,0954***	-0,0820***
HHI de voos									0,1455***
Tend	-0,0202***	-0,0224***	-0,0183***	-0,0374***	-0,0056**	–	-0,0374***	-0,0386***	-0,0378***
Tend × Slot14	0,0104***	0,0116***	0,0122***	0,0247***	–	-0,0045**	0,0247***	0,0261***	0,0249***
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	11/108	14/108	10/108	13/108	5/108	13/108	13/108	12/108	14/108
Controles Cia/Par-Reg	13/72	16/72	13/72	11/72	6/72	8/72	11/72	11/72	12/72
Estatística AIC	-5.233	-5.336	-5.532	-5.774	-5.560	-5.366	-5.774	-5.760	-5.891
Estatística BIC	-5.010	-5.055	-5.287	-5.501	-5.402	-5.143	-5.501	-5.501	-5.604
Estatística RMSE	0,1860	0,1849	0,1832	0,1808	0,1831	0,1848	0,1808	0,1810	0,1797
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (*Fixed Effects* - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 23 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	-0,0527***	-0,0377**	-0,0448**	0,0147	<check>	-0,0643***	0,0147	0,0053	0,0124
Kg porão por voo	0,0449***	0,0498***	0,0702***	0,0983***	0,0933***	0,0457***	0,0983***	0,0937***	0,0994***
Idade das aeronaves	0,0890***	0,0880***	0,0996***	0,1015***	0,1317***	0,1048***	0,1015***	0,1157***	0,1059***
Frequências de voo	-0,1373***	-0,1432***	-0,0959***	-0,0784***	-0,0865***	<check>	-0,0784***	-0,0800***	-0,0656***
Pax por voo	-0,0995***	-0,1060***	-0,1524***	-0,1648***	-0,1611***	<check>	-0,1648***	-0,1563***	-0,1463***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,3377***	0,3705***	0,1612***	0,0966*	0,0551	0,1612***	<check>	0,1502***
Operações em HUB		-0,1918**	-0,2111**	-0,2519***	–	-0,3778***	-0,2519***	<check>	-0,2692***
Voos não regulares			-0,0473	-0,0376	-0,0317	0,0381	-0,0376	-0,0386	-0,0262
HHI			0,2068***	0,1022***	0,0959***	0,1392***	0,1022***	0,0966***	<check>
Monop regionais				0,0970***	0,0999***	0,1102***	0,0970***	0,1080***	0,0987***
Azul 1os anos				-0,1084***	-0,0637***	-0,0562***	-0,1084***	-0,1198***	-0,1027***
Avianca pré-quebra				-0,0850***	-0,1017***	-0,0969***	-0,0850***	-0,0882***	-0,0815***
HHI de voos									0,1195***
Tend (N)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (N) × Slot14	-0,0455***	-0,0455***	-0,0540***	-0,0536***	-0,0491***	-0,0559***	-0,0536***	-0,0539***	-0,0519***
Tend (NE)	0,0298***	0,0285***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (NE) × Slot14	-0,0349***	-0,0342***	-0,0197***	-0,0198***	-0,0152***	-0,0224***	-0,0198***	-0,0189***	-0,0198***
Tend (CO)	0,0091**	0,0107**	0,0046	0,0042	0,0072*	0,0006	0,0042	0,0056	0,0048
Tend (CO) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (SE)	-0,0278***	-0,0322***	-0,0178***	-0,0378***	-0,0001	–	-0,0378***	-0,0423***	-0,0374***
Tend (SE) × Slot14	0,0170***	0,0188***	0,0169***	0,0297***	–	0,0016	0,0297***	0,0311***	0,0292***
Tend (S)	0,0166***	0,0180***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (S) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	9/108	11/108	8/108	14/108	5/108	14/108	14/108	13/108	14/108
Controles Cia/Par-Reg	11/72	12/72	14/72	11/72	7/72	9/72	11/72	13/72	11/72
Estatística AIC	-5.716	-5.799	-5.982	-6.295	-5.984	-5.939	-6.295	-6.278	-6.344
Estatística BIC	-5.486	-5.533	-5.723	-5.993	-5.797	-5.673	-5.993	-5.983	-6.042
Estatística RMSE	0,1815	0,1806	0,1790	0,1760	0,1791	0,1793	0,1760	0,1762	0,1756
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (*Fixed Effects* - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 24 – Preço REL SE - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	0,0047	0,0043	-0,0154	-0,0094	<check>	-0,0358	-0,0094	-0,0137	-0,0169
Kg porão por voo	0,0245	0,0234	0,0410**	0,0529***	0,0774***	0,0043	0,0529***	0,0528***	0,0599***
Idade das aeronaves	0,0546**	0,0552**	0,0619**	0,0656***	0,0644***	0,0988***	0,0656***	0,0696***	0,0767***
Frequências de voo	-0,1543***	-0,1530***	-0,1187***	-0,1039***	-0,0947***	<check>	-0,1039***	-0,1044***	-0,0903***
Pax por voo	-0,0993***	-0,0974***	-0,1502***	-0,1519***	-0,1790***	<check>	-0,1519***	-0,1511***	-0,1343***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		-0,2564***	-0,2735***	-0,3093***	-0,3439***	–	-0,3093***	<check>	-0,3318***
Operações em HUB		–	–	–	–	–	–	<check>	–
Voos não regulares			-0,0581	-0,0590	-0,0303	–	-0,0590	-0,0590	-0,0459
HHI			0,2164***	0,1255***	0,1137***	0,1514***	0,1255***	0,1244***	<check>
Monop regionais				0,0972***	0,1002***	0,1280***	0,0972***	0,0981***	0,0998***
Azul 1os anos				-0,0519***	-0,0572***	-0,0577***	-0,0519***	-0,0515***	-0,0484***
Avianca pré-quebra				-0,0791***	-0,1020***	-0,0813***	-0,0791***	-0,0721***	-0,0649***
HHI de voos									0,1391***
Tend	-0,0057**	-0,0030	0,0012	-0,0012	0,0010	-0,0152***	-0,0012	-0,0050*	-0,0018
Slot14 (ano ant)	-0,0085	0,0163	0,0242*	0,0077	–	-0,0318***	0,0077	-0,0221**	0,0070
Slot14 (ano)	0,1290***	0,1564***	0,1655***	0,1505***	0,1369***	0,1047***	0,1505***	0,1176***	0,1476***
Slot14 (ano seg)	0,0078	0,0278**	0,0343***	0,0187	–	-0,0150	0,0187	-0,0061	0,0151
Slot14 (dois ou +)	0,0658***	0,0670***	0,0662***	0,0500***	–	0,0437***	0,0500***	0,0480***	0,0457***
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	7/108	7/108	8/108	8/108	5/108	8/108	8/108	7/108	9/108
Controles Cia/Par-Reg	9/72	9/72	6/72	10/72	5/72	6/72	10/72	10/72	13/72
Estatística AIC	-5.702	-5.710	-5.987	-6.121	-5.984	-5.852	-6.121	-6.108	-6.238
Estatística BIC	-5.515	-5.516	-5.793	-5.877	-5.826	-5.665	-5.877	-5.878	-5.965
Estatística RMSE	0,1817	0,1816	0,1791	0,1777	0,1792	0,1803	0,1777	0,1779	0,1766
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (*Fixed Effects* - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 25 – Preço REL SE - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	0,0646***	0,0504**	-0,0099	0,0521**	<check>	0,0561**	0,0656***	0,0351	-0,0011
Kg porão por voo (E)	0,2999***	0,1844**	0,1464**	0,2693***	0,2112***	0,3876***	0,3343***	0,2572***	0,1157
Idade das aeronaves	0,1844***	0,1836***	0,1807***	0,1280***	0,1176***	0,1551***	0,0665**	0,1209***	0,2390***
Frequências de voo (E)	-0,1925***	-0,2405***	-0,0541	-0,0518	-0,0191	<check>	-0,0907**	0,0261	-0,0406
Pax por voo (E)	0,1565	0,3473***	0,0596	-0,0583	-0,1078	<check>	-0,3538***	-0,2307*	0,3507***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0257**	–
Atrasos de voo (E)	-1,0693***	-0,8909***	-0,7309***	-0,5811***	-0,6098***	-0,6655***	<check>	-0,7353***	-0,5563***
Destinos servidos		0,0902	0,2019***	0,1075	0,0936	0,0713	0,2438***	<check>	0,0499
Operações em HUB (E)		-0,5695***	-0,5135***	-0,5623***	-0,5093***	-0,5644***	-0,5806***	<check>	-0,5193***
Voos não regulares			-0,0255	-0,0272	-0,0171	0,0292	-0,0644	-0,0111	-0,0258
HHI (E)			0,5450***	0,3980***	0,4362***	0,3703***	0,4350***	0,3933***	<check>
Monop regionais				-0,0117	-0,0222	0,0199	-0,0268	0,0225	0,0156
Azul 1os anos				-0,0761***	-0,0709***	-0,0813***	-0,1224***	-0,0595***	-0,0730***
Avianca pré-quebra				-0,0286*	-0,0145	-0,0238	-0,0674***	-0,0353**	-0,0205
HHI de voos (E)									0,4597***
Tend	-0,0451***	-0,0441***	-0,0340***	-0,0382***	-0,0355***	-0,0411***	-0,0256***	-0,0386***	-0,0581***
Tend × Slot14	0,0163***	0,0121***	0,0147***	0,0218***	0,0182***	0,0209***	0,0249***	0,0229***	0,0209***
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	12/108	19/108	18/108	20/108	15/108	20/108	20/108	14/108	21/108
Controles Cia/Par-Reg	18/72	20/72	24/72	17/72	16/72	14/72	13/72	16/72	20/72
Estatística AIC	-2.388	-2.793	-3.888	-4.379	-4.495	-3.461	-4.995	-4.184	-4.135
Estatística BIC	-2.115	-2.441	-3.500	-4.005	-4.171	-3.123	-4.657	-3.868	-3.732
Estatística RMSE	0,2149	0,2103	0,1988	0,1939	0,1929	0,2033	0,1880	0,1960	0,1962
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (*Instrumental Variables* - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (*Fixed Effects* - FE) com aplicação de controles de alta dimensão (HD) e utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, **

Resultado ME 26 – Preço REL SE - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	0,0223	0,0112	-0,0474**	0,0155	<check>	0,0254	0,0037	0,0013	-0,0077
Kg porão por voo (E)	0,2468***	0,1599**	0,1268*	0,3239***	0,2904***	0,4153***	0,3463***	0,3153***	0,2096**
Idade das aeronaves	0,2133***	0,2144***	0,2083***	0,1793***	0,1612***	0,2111***	0,1208***	0,1483***	0,2376***
Frequências de voo (E)	-0,1495***	-0,1900***	0,0398	0,0013	0,0435	<check>	0,0055	0,0936**	0,0402
Pax por voo (E)	0,2413**	0,3545***	0,0162	-0,0730	-0,2010*	<check>	-0,3608***	-0,3647***	0,2642**
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo (E)	-1,0613***	-0,8893***	-0,7357***	-0,5228***	-0,5478***	-0,6297***	<check>	-0,5081***	-0,6421***
Destinos servidos		0,0712	0,1397**	0,0774	0,0485	0,0664	0,1984***	<check>	0,0020
Operações em HUB (E)		-0,2963**	-0,4033***	-0,4019***	-0,4101***	-0,3612**	-0,4376***	<check>	-0,3694***
Voos não regulares			0,0349	0,0180	0,0345	0,0340	0,0098	0,0458	0,0578
HHI (E)			0,5543***	0,3783***	0,4272***	0,2892***	0,4867***	0,4697***	<check>
Monop regionais				0,0261	0,0056	0,0621	-0,0018	0,0182	0,0490*
Azul 1os anos				-0,0951***	-0,0893***	-0,1000***	-0,1262***	-0,0871***	-0,0630***
Avianca pré-quebra				-0,0275*	-0,0251*	-0,0191	-0,0596***	-0,0370**	-0,0267*
HHI de voos (E)									0,3647***
Tend (N)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (N) × Slot14	-0,0619***	-0,0591***	-0,0563***	-0,0640***	-0,0602***	-0,0667***	-0,0603***	-0,0615***	-0,0670***
Tend (NE)	0,0293***	0,0348***	0,0425***	0,0223***	0,0267***	0,0180**	0,0247***	0,0283***	0,0224***
Tend (NE) × Slot14	-0,0367***	-0,0379***	-0,0430***	-0,0387***	-0,0393***	-0,0381***	-0,0386***	-0,0388***	-0,0386***
Tend (CO)	-0,0005	0,0039	0,0084**	-0,0017	0,0019	-0,0031	0,0019	0,0038	-0,0085**
Tend (CO) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (SE)	-0,0548***	-0,0575***	-0,0475***	-0,0449***	-0,0430***	-0,0470***	-0,0336***	-0,0429***	-0,0535***
Tend (SE) × Slot14	0,0256***	0,0233***	0,0273***	0,0349***	0,0336***	0,0339***	0,0356***	0,0362***	0,0314***
Tend (S)	0,0080	0,0100*	–	–	–	–	–	–	–
Tend (S) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	10/108	17/108	17/108	21/108	15/108	21/108	21/108	16/108	22/108
Controles Cia/Par-Reg	17/72	19/72	22/72	21/72	18/72	18/72	17/72	20/72	22/72
Estatística AIC	-2.983	-3.486	-4.268	-4.863	-4.921	-4.082	-5.395	-4.779	-4.475
Estatística BIC	-2.695	-3.119	-3.872	-4.424	-4.554	-3.680	-4.992	-4.397	-4.022
Estatística RMSE	0,2084	0,2029	0,1949	0,1890	0,1886	0,1968	0,1840	0,1900	0,1927
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) com aplicação de controles de alta dimensão (HD) e utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, **

Resultado ME 27 – Preço REL SE - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais

	(1) Preço REL SE	(2) Preço REL SE	(3) Preço REL SE	(4) Preço REL SE	(5) Preço REL SE	(6) Preço REL SE	(7) Preço REL SE	(8) Preço REL SE	(9) Preço REL SE
Preço do QAV	-0,0345	-0,0083	-0,0581**	-0,0388	<check>	-0,0617**	-0,0385	-0,0853***	-0,0427*
Kg porão por voo (E)	0,0143	-0,0708	-0,0277	0,1109	0,1121	-0,0202	0,1444*	0,0619	0,0200
Idade das aeronaves	0,1444***	0,1581***	0,1287***	0,0934***	0,1275***	0,1428***	0,0775**	0,0607	0,1566***
Frequências de voo (E)	-0,1996***	-0,2777***	-0,0581*	-0,0906**	-0,1157***	<check>	-0,0804*	0,0244	-0,0780**
Pax por voo (E)	0,2372**	0,3999***	-0,1297	-0,2905**	-0,1183	<check>	-0,3255**	-0,4610***	0,0982
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo (E)	-0,7425***	-0,5228***	-0,2553**	0,1413	0,0114	-0,2147*	<check>	-0,1408	-0,1016
Destinos servidos		-0,2015*	-0,3112***	-0,3632***	-0,3657***	-0,2956***	-0,3789***	<check>	-0,2774***
Operações em HUB (E)		-0,4324***	-0,3466**	-0,6215***	-0,7056***	-0,4990***	-0,4826***	<check>	-0,5220***
Voos não regulares			-0,0308	-0,0762*	-0,0874*	–	-0,0758	-0,0056	-0,0536
HHI (E)			0,6869***	0,6689***	0,5352***	0,6919***	0,6375***	0,7582***	<check>
Monop regionais				-0,0826**	-0,0523	-0,0811**	-0,0717*	-0,0895**	0,0201
Azul 1os anos				-0,0761***	-0,0753***	-0,0432***	-0,0612***	-0,0468***	-0,0542***
Avianca pré-quebra				-0,0215	-0,0316**	-0,0137	-0,0264*	-0,0106	-0,0349**
HHI de voos (E)									0,4320***
Tend	-0,0299***	-0,0294***	-0,0020	0,0067	-0,0011	-0,0097***	0,0094*	0,0029	-0,0146***
Slot14 (ano ant)	-0,0413***	-0,0045	0,0427***	0,0402***	0,0235	0,0189	0,0397***	-0,0033	0,0105
Slot14 (ano)	0,0765***	0,1165***	0,1621***	0,1702***	0,1574***	0,1435***	0,1694***	0,1184***	0,1327***
Slot14 (ano seg)	-0,0510***	-0,0127	0,0244	0,0339**	0,0301**	0,0165	0,0329**	-0,0141	0,0010
Slot14 (dois ou +)	0,0184	0,0369***	0,0535***	0,0445***	0,0456***	0,0444***	0,0434***	0,0419***	0,0363***
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	8/108	15/108	15/108	14/108	13/108	14/108	14/108	9/108	15/108
Controles Cia/Par-Reg	22/72	23/72	26/72	24/72	19/72	21/72	19/72	21/72	25/72
Estatística AIC	-4.443	-4.446	-5.066	-5.209	-5.498	-4.934	-5.330	-4.520	-5.780
Estatística BIC	-4.148	-4.079	-4.663	-4.807	-5.145	-4.574	-4.970	-4.189	-5.363
Estatística RMSE	0,1935	0,1932	0,1871	0,1858	0,1832	0,1885	0,1848	0,1926	0,1804
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) com aplicação de controles de alta dimensão (HD) e utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, **

Resultado ME 28 – Yield - Modelo de Efeitos Aleatórios (RE)

	(1) Yield	(2) Yield	(3) Yield	(4) Yield	(5) Yield	(6) Yield	(7) Yield	(8) Yield	(9) Yield
Preço do QAV	0,1785***	0,1827***	0,1654***	0,2170***	<check>	0,2072***	0,2174***	0,2212***	0,2151***
Kg porão por voo	0,0368***	0,0391***	0,0559***	0,0535***	0,0423***	0,0029	0,0541***	0,0535***	0,0526***
Idade das aeronaves	0,0638***	0,0658***	0,0848***	0,0900***	0,0923***	0,1032***	0,0911***	0,0863***	0,0990***
Frequências de voo	-0,1190***	-0,1245***	-0,0617***	-0,0376***	-0,0324***	<check>	-0,0388***	-0,0340***	-0,0274***
Pax por voo	-0,1253***	-0,1306***	-0,1733***	-0,1789***	-0,1657***	<check>	-0,1768***	-0,1766***	-0,1533***
Tempo em solo	-0,0021	-0,0054	-0,0053	-0,0027	-0,0066	0,0031	<check>	-0,0000	-0,0009
Atrasos de voo	-0,0593***	-0,0403*	-0,0180	0,0160	0,0151	0,0075	<check>	0,0085	0,0183
Destinos servidos		0,2657***	0,3082***	0,1988***	0,2090***	0,1649***	0,1956***	<check>	0,1765***
Operações em HUB		0,0901	0,0635	0,0628	0,1462**	0,0540	0,0648	<check>	0,0572
Voos não regulares			0,0519**	0,0527**	0,0217	0,0978***	0,0513*	0,0615**	0,0628**
HHI			0,2713***	0,1603***	0,1872***	0,1690***	0,1597***	0,1529***	<check>
Monop regionais				0,1355***	0,1275***	0,1509***	0,1349***	0,1375***	0,1463***
Azul 1os anos				-0,0276***	-0,0200**	-0,0271***	-0,0269***	-0,0379***	-0,0232***
Avianca pré-quebra				-0,1003***	-0,0347***	-0,1011***	-0,0993***	-0,1112***	-0,1011***
HHI de voos									0,1615***
Tend	-0,0058*	-0,0126***	-0,0105***	-0,0167***	-0,0007	-0,0245***	-0,0170***	-0,0137***	-0,0172***
Tend × Slot14	-0,0050**	-0,0020	-0,0015	0,0039	-0,0165***	0,0043*	0,0040	0,0032	0,0036
Estimador	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE	RE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-3.272	-3.320	-3.636	-3.792	-3.594	-3.653	-3.795	-3.765	-3.827
Estatística BIC	-3.185	-3.219	-3.521	-3.656	-3.464	-3.530	-3.673	-3.643	-3.690
Estatística RMSE	0,1994	0,1990	0,1958	0,1957	0,1977	0,1941	0,1955	0,1959	0,1952
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Aleatórios (Random Effects - RE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 29 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE)

	(1) Yield	(2) Yield	(3) Yield	(4) Yield	(5) Yield	(6) Yield	(7) Yield	(8) Yield	(9) Yield
Preço do QAV	0,1817***	0,1864***	0,1694***	0,2213***	<check>	0,2085***	0,2215***	0,2262***	0,2189***
Kg porão por voo	0,0538***	0,0562***	0,0722***	0,0778***	0,0649***	0,0187	0,0775***	0,0782***	0,0778***
Idade das aeronaves	0,0499**	0,0519**	0,0714***	0,0719***	0,0741***	0,0935***	0,0739***	0,0677***	0,0805***
Frequências de voo	-0,1404***	-0,1480***	-0,0946***	-0,0783***	-0,0735***	<check>	-0,0783***	-0,0718***	-0,0645***
Pax por voo	-0,1100***	-0,1174***	-0,1702***	-0,1713***	-0,1558***	<check>	-0,1690***	-0,1661***	-0,1446***
Tempo em solo	-0,0011	-0,0048	-0,0055	-0,0026	-0,0067	0,0041	<check>	0,0007	-0,0005
Atrasos de voo	-0,0562**	-0,0358	-0,0134	0,0208	0,0195	0,0103	<check>	0,0121	0,0227
Destinos servidos		0,2845***	0,3345***	0,2309***	0,2409***	0,1610***	0,2258***	<check>	0,2057***
Operações em HUB		0,0997	0,0719	0,0779	0,1711*	0,0618	0,0801	<check>	0,0740
Voos não regulares			0,0238	0,0185	-0,0137	0,0974**	0,0182	0,0313	0,0318
HHI			0,2598***	0,1489***	0,1763***	0,1634***	0,1487***	0,1386***	<check>
Monop regionais				0,1281***	0,1203***	0,1528***	0,1275***	0,1311***	0,1367***
Azul 1os anos				-0,0269**	-0,0188	-0,0292**	-0,0260**	-0,0392***	-0,0231**
Avianca pré-quebra				-0,0992***	-0,0324**	-0,1009***	-0,0980***	-0,1117***	-0,0996***
HHI de voos									0,1534***
Tend	-0,0052	-0,0123***	-0,0098**	-0,0158***	0,0004	-0,0247***	-0,0162***	-0,0125***	-0,0165***
Tend × Slot14	-0,0044	-0,0013	-0,0008	0,0047	-0,0161***	0,0049	0,0048	0,0039	0,0044
Estimador	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE	FE
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108	0/108
Controles Cia/Par-Reg	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72	0/72
Estatística AIC	-4.177	-4.228	-4.536	-4.689	-4.486	-4.531	-4.692	-4.659	-4.724
Estatística BIC	-4.112	-4.149	-4.442	-4.574	-4.378	-4.430	-4.591	-4.558	-4.609
Estatística RMSE	0,1968	0,1962	0,1931	0,1915	0,1936	0,1931	0,1916	0,1919	0,1912
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação não foram utilizados controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e nem de companhias aéreas/par de regiões; "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 30 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão (HD)

	(1) Yield	(2) Yield	(3) Yield	(4) Yield	(5) Yield	(6) Yield	(7) Yield	(8) Yield	(9) Yield
Preço do QAV	0,0994***	0,1010***	0,0849***	0,1071***	<check>	0,1000***	0,1082***	0,1075***	0,1050***
Kg porão por voo	0,0381**	0,0400**	0,0496***	0,0609***	0,0542***	-0,0017	0,0607***	0,0604***	0,0616***
Idade das aeronaves	0,0969***	0,0943***	0,0968***	0,1002***	0,1055***	0,1505***	0,1016***	0,1012***	0,1083***
Frequências de voo	-0,1464***	-0,1492***	-0,1423***	-0,1315***	-0,1310***	<check>	-0,1310***	-0,1299***	-0,1192***
Pax por voo	-0,1627***	-0,1677***	-0,2210***	-0,2271***	-0,2216***	<check>	-0,2247***	-0,2243***	-0,2014***
Tempo em solo	-0,0061	-0,0072	-0,0086	-0,0088	-0,0112	0,0002	<check>	-0,0081	-0,0073
Atrasos de voo	-0,0602**	-0,0539**	-0,0381	0,0055	0,0047	-0,0077	<check>	0,0039	0,0052
Destinos servidos		0,1262**	0,1735***	0,0789	0,0865	-0,0285	0,0749	<check>	0,0645
Operações em HUB		-0,0050	-0,0100	-0,0274	0,0268	-0,0723	-0,0260	<check>	-0,0238
Voos não regulares			-0,0971**	-0,1045**	-0,1220***	0,0277	-0,1045**	-0,1011**	-0,0911**
HHI			0,2116***	0,1129***	0,1237***	0,1120***	0,1123***	0,1098***	<check>
Monop regionais				0,1562***	0,1559***	0,1803***	0,1557***	0,1568***	0,1622***
Azul 1os anos				-0,0617***	-0,0614***	-0,0543***	-0,0611***	-0,0654***	-0,0580***
Avianca pré-quebra				-0,0405***	-0,0073	-0,0522***	-0,0409***	-0,0437***	-0,0421***
HHI de voos									0,1194***
Tend	0,0024	0,0011	0,0030	-0,0084	-0,0011	-0,0195***	-0,0086	-0,0085	-0,0084
Tend × Slot14	-0,0147***	-0,0138***	-0,0135***	-0,0074**	-0,0171***	-0,0071**	-0,0073**	-0,0073**	-0,0077**
Estimador	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD	FE/HD
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108	108/108
Controles Cia/Par-Reg	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72	72/72
Estatística AIC	-6.183	-6.189	-6.351	-6.536	-6.484	-6.164	-6.538	-6.536	-6.560
Estatística BIC	-4.917	-4.908	-5.057	-5.220	-5.175	-4.863	-5.236	-5.235	-5.244
Estatística RMSE	0,1746	0,1746	0,1731	0,1714	0,1719	0,1747	0,1714	0,1714	0,1712
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão (HD); idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; células em branco indicam que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 31 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global

	(1) Yield	(2) Yield	(3) Yield	(4) Yield	(5) Yield	(6) Yield	(7) Yield	(8) Yield	(9) Yield
Preço do QAV	0,1643***	0,1694***	0,1523***	0,2061***	<check>	0,1588***	0,2061***	0,2089***	0,2037***
Kg porão por voo	0,0360*	0,0423**	0,0611***	0,0787***	0,0709***	0,0160	0,0787***	0,0785***	0,0797***
Idade das aeronaves	0,0652**	0,0608**	0,0640***	0,0595**	0,0687***	0,0749***	0,0595**	0,0567**	0,0678***
Frequências de voo	-0,1508***	-0,1577***	-0,1106***	-0,0841***	-0,0740***	<check>	-0,0841***	-0,0794***	-0,0688***
Pax por voo	-0,1287***	-0,1388***	-0,1967***	-0,1915***	-0,1652***	<check>	-0,1915***	-0,1866***	-0,1634***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0020	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,2457***	0,3147***	0,1911***	0,2474***	–	0,1911***	<check>	0,1697***
Operações em HUB		0,0735	0,0673	0,0716	–	0,0146	0,0716	<check>	0,0539
Voos não regulares			-0,0063	0,0235	-0,0119	0,1065**	0,0235	0,0335	0,0379
HHI			0,2603***	0,1438***	0,1741***	0,1650***	0,1438***	0,1331***	<check>
Monop regionais				0,1367***	0,1233***	0,1534***	0,1367***	0,1456***	0,1439***
Azul 1os anos				-0,0359***	-0,0197*	-0,0131	-0,0359***	-0,0497***	-0,0305**
Avianca pré-quebra				-0,0831***	-0,0246*	-0,1037***	-0,0831***	-0,0919***	-0,0777***
HHI de voos									0,1515***
Tend	-0,0073	-0,0114**	-0,0073	-0,0160***	0,0029	–	-0,0160***	-0,0139***	-0,0157***
Tend × Slot14	-0,0045	-0,0024	-0,0020	0,0040	-0,0174***	-0,0114***	0,0040	0,0041	0,0032
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	11/108	14/108	10/108	11/108	3/108	11/108	11/108	9/108	12/108
Controles Cia/Par-Reg	13/72	16/72	14/72	10/72	5/72	7/72	10/72	11/72	13/72
Estatística AIC	-4.547	-4.595	-4.873	-4.862	-4.579	-4.624	-4.862	-4.825	-4.913
Estatística BIC	-4.324	-4.315	-4.621	-4.611	-4.435	-4.422	-4.611	-4.588	-4.633
Estatística RMSE	0,1926	0,1920	0,1894	0,1895	0,1925	0,1920	0,1895	0,1899	0,1889
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 32 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendências Regionais

	(1) Yield	(2) Yield	(3) Yield	(4) Yield	(5) Yield	(6) Yield	(7) Yield	(8) Yield	(9) Yield
Preço do QAV	0,1417***	0,1474***	0,1465***	0,1910***	<check>	0,1373***	0,1910***	0,1912***	0,1884***
Kg porão por voo	0,0584***	0,0629***	0,0755***	0,0844***	0,0791***	0,0187	0,0844***	0,0824***	0,0858***
Idade das aeronaves	0,0841***	0,0850***	0,0692***	0,0656***	0,0753***	0,0867***	0,0656***	0,0780***	0,0801***
Frequências de voo	-0,1415***	-0,1481***	-0,0929***	-0,0778***	-0,0692***	<check>	-0,0778***	-0,0758***	-0,0623***
Pax por voo	-0,1178***	-0,1233***	-0,1838***	-0,1891***	-0,1678***	<check>	-0,1891***	-0,1766***	-0,1612***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,2850***	0,3208***	0,2048***	0,2479***	0,1404**	0,2048***	<check>	0,1894***
Operações em HUB		0,1437	0,0786	0,0338	–	-0,0681	0,0338	<check>	0,0069
Voos não regulares			0,0380	0,0321	0,0056	0,1314***	0,0321	0,0398	0,0425
HHI			0,2508***	0,1285***	0,1507***	0,2771***	0,1285***	0,1261***	<check>
Monop regionais				0,1412***	0,1355***	–	0,1412***	0,1505***	0,1455***
Azul 1os anos				-0,0369***	-0,0252**	-0,0070	-0,0369***	-0,0546***	-0,0319***
Avianca pré-quebra				-0,0745***	-0,0184	-0,0845***	-0,0745***	-0,0840***	-0,0686***
HHI de voos									0,1355***
Tend (N)	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (N) × Slot14	-0,0464***	-0,0468***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (NE)	0,0187**	0,0181**	–	–	–	–	–	–	–
Tend (NE) × Slot14	-0,0274***	-0,0268***	-0,0128***	-0,0121***	-0,0150***	-0,0130***	-0,0121***	-0,0111***	-0,0126***
Tend (CO)	0,0064	0,0078*	0,0112***	0,0116***	0,0102**	0,0115***	0,0116***	0,0129***	0,0119***
Tend (CO) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tend (SE)	-0,0109*	-0,0181***	-0,0094**	-0,0161***	0,0013	–	-0,0161***	-0,0182***	-0,0163***
Tend (SE) × Slot14	0,0007	0,0034	0,0006	0,0055	-0,0138***	-0,0085***	0,0055	0,0063*	0,0051
Tend (S)	0,0125***	0,0149***	–	–	–	–	–	–	–
Tend (S) × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	8/108	10/108	7/108	13/108	4/108	13/108	13/108	12/108	13/108
Controles Cia/Par-Reg	11/72	12/72	12/72	11/72	7/72	9/72	11/72	13/72	12/72
Estatística AIC	-4.737	-4.816	-4.776	-4.972	-4.728	-4.614	-4.972	-4.950	-5.026
Estatística BIC	-4.514	-4.557	-4.546	-4.685	-4.548	-4.369	-4.685	-4.670	-4.731
Estatística RMSE	0,1908	0,1899	0,1904	0,1883	0,1910	0,1919	0,1883	0,1886	0,1878
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 33 – Yield - Modelo de Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global & Quebras Anuais

	(1) Yield	(2) Yield	(3) Yield	(4) Yield	(5) Yield	(6) Yield	(7) Yield	(8) Yield	(9) Yield
Preço do QAV	0,2597***	0,2585***	0,2354***	0,2607***	<check>	0,2340***	0,2607***	0,2624***	0,2539***
Kg porão por voo	0,0359*	0,0364*	0,0544***	0,0638***	0,0707***	0,0056	0,0638***	0,0628***	0,0654***
Idade das aeronaves	0,0549**	0,0583**	0,0614**	0,0703***	0,0361	0,1079***	0,0703***	0,0687***	0,0809***
Frequências de voo	-0,1523***	-0,1541***	-0,1103***	-0,0896***	-0,0709***	<check>	-0,0896***	-0,0877***	-0,0750***
Pax por voo	-0,1195***	-0,1199***	-0,1825***	-0,1597***	-0,1648***	<check>	-0,1597***	-0,1588***	-0,1348***
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Atrasos de voo	–	–	–	–	–	–	<check>	–	–
Destinos servidos		0,4767***	0,4839***	0,4631***	0,2780***	–	0,4631***	<check>	0,4632***
Operações em HUB		–	–	–	–	–	–	<check>	–
Voos não regulares			-0,0051	0,0155	-0,0136	–	0,0155	0,0191	0,0297
HHI			0,2609***	0,1474***	0,1823***	0,2866***	0,1474***	0,1436***	<check>
Monop regionais				0,1371***	0,1257***	–	0,1371***	0,1386***	0,1443***
Azul 1os anos				-0,0169	-0,0440***	-0,0171	-0,0169	-0,0173	-0,0142
Avianca pré-quebra				-0,0820***	-0,0155	-0,0929***	-0,0820***	-0,0889***	-0,0759***
HHI de voos									0,1509***
Tend	-0,0105***	-0,0162***	-0,0115***	-0,0123***	-0,0206***	-0,0146***	-0,0123***	-0,0070**	-0,0138***
Slot14 (ano ant)	0,0253**	-0,0216	-0,0148	-0,0279**	–	0,0097	-0,0279**	0,0159	-0,0303**
Slot14 (ano)	0,0411***	-0,0106	-0,0036	-0,0133	–	0,0234***	-0,0133	0,0354***	-0,0188
Slot14 (ano seg)	0,0373***	-0,0008	0,0029	-0,0065	–	0,0250**	-0,0065	0,0288***	-0,0116
Slot14 (dois ou +)	0,0715***	0,0686***	0,0668***	0,0559***	–	0,0565***	0,0559***	0,0572***	0,0525***
Estimador	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS	FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	6/108	6/108	6/108	6/108	4/108	6/108	6/108	5/108	6/108
Controles Cia/Par-Reg	9/72	9/72	9/72	12/72	7/72	8/72	12/72	12/72	14/72
Estatística AIC	-4.569	-4.601	-4.905	-4.865	-4.508	-4.496	-4.865	-4.832	-4.911
Estatística BIC	-4.389	-4.414	-4.703	-4.620	-4.350	-4.316	-4.620	-4.602	-4.652
Estatística RMSE	0,1926	0,1922	0,1892	0,1895	0,1932	0,1933	0,1895	0,1898	0,1890
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Estimador de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 34 – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
Preço do QAV	0,4371***	0,4190***	0,3651***	0,3749***	<check>	0,3697***	0,3996***	0,3789***	0,3161***
Kg porão por voo (E)	-0,1952*	-0,2140**	0,1124	0,0319	-0,0820	0,0953	0,2507**	0,0325	-0,1197
Idade das aeronaves	0,0732**	0,0843**	0,1250***	0,0654**	0,0867***	0,0939***	0,0431	0,0395	0,1051***
Frequências de voo (E)	-0,1944***	-0,2101***	-0,0515	-0,0652*	-0,1085***	<check>	-0,0621	-0,0439	0,0239
Pax por voo (E)	0,3873***	0,4720***	-0,1579	-0,0224	0,2088	<check>	-0,3143**	-0,1781	0,2296*
Tempo em solo	–	–	–	–	–	–	<check>	-0,0185**	–
Atrasos de voo (E)	-0,4715***	-0,4804***	-0,1387	-0,4147***	-0,3593***	-0,5998***	<check>	-0,2171	-0,5600***
Destinos servidos		0,1509	0,2430**	0,0922	-0,0194	0,1617	0,1294	<check>	-0,0723
Operações em HUB (E)		-0,1193	-0,2194*	-0,1737	-0,2152*	-0,2144*	-0,2121	<check>	-0,1348
Voos não regulares			0,0565	-0,0043	-0,0382	–	0,0294	0,0092	0,0546
HHI (E)			0,4336***	0,2051***	0,1489**	0,1781***	0,2790***	0,2211***	<check>
Monop regionais				0,0665**	0,0632**	0,1003***	0,0642*	0,0832***	0,0894***
Azul 1os anos				-0,0249	-0,0350**	-0,0225	-0,0662***	-0,0303	0,0324*
Avianca pré-quebra				-0,0191	-0,0109	-0,0117	-0,0382**	-0,0365**	-0,0131
HHI de voos (E)									0,2303***
Tend	-0,0160**	-0,0182**	0,0280***	0,0303***	-0,0012	–	0,0491***	0,0347***	0,0230**
Tend × Slot14	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,0237***
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	14/108	25/108	25/108	22/108	17/108	22/108	22/108	15/108	23/108
Controles Cia/Par-Reg	16/72	19/72	23/72	19/72	17/72	18/72	14/72	17/72	20/72
Estatística AIC	-4.814	-4.663	-5.822	-5.726	-5.421	-5.136	-5.812	-5.942	-5.057
Estatística BIC	-4.354	-4.080	-5.174	-5.108	-4.896	-4.561	-5.237	-5.395	-4.446
Estatística RMSE	0,1894	0,1905	0,1795	0,1804	0,1835	0,1860	0,1797	0,1786	0,1867
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Modelo de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HD); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; "(E)" indica que a variável foi tratada como endógena; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
HHI slots	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots × Slot14	–	–	-0,1533***	-0,2192***	-0,0284	-0,0853**	-0,2328***	-0,1926***	–
HHI slots × jan	0,1033***	0,0337	-0,0872*	0,0187	0,1261***	0,0342	-0,0023	0,0502	0,0163
HHI slots × fev	0,0296	-0,0669	-0,0670	0,0172	0,1198***	0,0385	0,0766*	0,0622	-0,0235
HHI slots × mar	-0,0912**	-0,1704***	-0,1885***	-0,1524***	-0,0565	-0,1175**	-0,0858*	-0,0944**	-0,1758***
HHI slots × abr	-0,1899***	-0,2308***	-0,2425***	-0,2687***	-0,1965***	-0,2470***	-0,2106***	-0,2107***	-0,2556***
HHI slots × mai	-0,1439***	-0,2245***	-0,2357***	-0,2132***	-0,1286***	-0,1810***	-0,1686***	-0,1711***	-0,2050***
HHI slots × jun	-0,1046***	-0,1603***	-0,2368***	-0,1721***	-0,0513*	-0,1280***	-0,1947***	-0,1718***	-0,1397***
HHI slots × ago	-0,0364	-0,1463***	-0,1406***	-0,0842**	-0,0187	-0,0949**	-0,0226	-0,0363	-0,0949**
HHI slots × set	0,0270	-0,0650	-0,0348	-0,0120	0,0528*	-0,0064	0,0634*	0,0409	-0,0414
HHI slots × out	0,1654***	0,0761*	0,0546	0,0945**	0,1799***	0,1100***	0,1434***	0,1566***	0,0916**
HHI slots × nov	0,1064***	0,0077	0,0211	0,1006**	0,2063***	0,1323***	0,1591***	0,1448***	0,0694*
HHI slots × dez	0,2700***	0,1936***	0,0942**	0,1897***	0,3080***	0,2328***	0,1612***	0,1911***	0,2089***
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	14/108	25/108	25/108	22/108	17/108	22/108	22/108	15/108	23/108
Controles Cia/Par-Reg	16/72	19/72	23/72	19/72	17/72	18/72	14/72	17/72	20/72
Estatística AIC	-4.814	-4.663	-5.822	-5.726	-5.421	-5.136	-5.812	-5.942	-5.057
Estatística BIC	-4.354	-4.080	-5.174	-5.108	-4.896	-4.561	-5.237	-5.395	-4.446
Estatística RMSE	0,1894	0,1905	0,1795	0,1804	0,1835	0,1860	0,1797	0,1786	0,1867
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Modelo de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HD); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
HHI slots sem 06h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 07h	–	–	–	0,6333*	1,4685***	0,7765**	0,4613	0,7196*	1,3503***
HHI slots sem 08h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 09h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 10h	-0,1999	-0,0653	1,0880***	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 11h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 12h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 13h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 14h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 15h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 16h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 17h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 18h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 19h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 20h	–	–	–	1.2674**	0.2172	0.5747	1.0742*	0.7309	–
HHI slots sem 21h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sem 22h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	14/108	25/108	25/108	22/108	17/108	22/108	22/108	15/108	23/108
Controles Cia/Par-Reg	16/72	19/72	23/72	19/72	17/72	18/72	14/72	17/72	20/72
Estatística AIC	-4.814	-4.663	-5.822	-5.726	-5.421	-5.136	-5.812	-5.942	-5.057
Estatística BIC	-4.354	-4.080	-5.174	-5.108	-4.896	-4.561	-5.237	-5.395	-4.446
Estatística RMSE	0,1894	0,1905	0,1795	0,1804	0,1835	0,1860	0,1797	0,1786	0,1867
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Modelo de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HD); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
HHI slots sab 06h	–	–	1,3159***	0,7732	-0,4702	0,1498	1,2880***	1,2233**	–
HHI slots sab 07h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sab 08h	–	–	–	-2,3251***	-3,7109***	-2,0608***	-2,0976***	-1,8919***	–
HHI slots sab 09h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sab 10h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sab 11h	-1,9975***	-1,7172***	-1,8353***	-2,0351***	–	-1,1554***	-2,0767***	-1,9264***	-1,8065***
HHI slots sab 12h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sab 13h	-0,8499***	-0,9029***	-0,1557	-0,3631	–	-0,5233**	-0,2313	-0,3353	-0,6423***
HHI slots sab 14h	–	0,3076***	0,0506	-0,1584	-0,1339	0,0160	-0,2403**	–	0,1256
HHI slots sab 15h	-1.2652***	-1.3332***	-2,1255***	-1,9019***	–	-1,2430***	-2,0727***	-1,9745***	-2,0907***
HHI slots sab 16h	–	–	–	–	–	–	–	-0,2917	–
HHI slots sab 17h	0.2006	0.0832	0.2607*	-0,1656	–	-0,3494**	-0,0694	-0,2491	-0,2468
HHI slots sab 18h	0.6144***	0.6511***	0.3406***	0,5138***	0,1790*	–	0,5089***	0,3870***	0,3874***
HHI slots sab 19h	-0.0666	-0.1342	-0.0472	-0,2333*	-0,1167	-0,2967**	-0,1784	-0,1897	-0,3281***
HHI slots sab 20h	0.1911**	0.1629*	0.2659***	0.4105***	0.3807***	0.2917***	0.4068***	0.3167***	0,2303***
HHI slots sab 21h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots sab 22h	0,0624*	0,0595*	0,0548	-0,0819**	-0,0652*	-0,0332	-0,0971***	-0,0829**	0,0445
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	14/108	25/108	25/108	22/108	17/108	22/108	22/108	15/108	23/108
Controles Cia/Par-Reg	16/72	19/72	23/72	19/72	17/72	18/72	14/72	17/72	20/72
Estatística AIC	-4.814	-4.663	-5.822	-5.726	-5.421	-5.136	-5.812	-5.942	-5.057
Estatística BIC	-4.354	-4.080	-5.174	-5.108	-4.896	-4.561	-5.237	-5.395	-4.446
Estatística RMSE	0,1894	0,1905	0,1795	0,1804	0,1835	0,1860	0,1797	0,1786	0,1867
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Modelo de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HD); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

Resultado ME 34 (cont.) – Preço - Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS) - Tendência Global - Granular

	(1) Preço	(2) Preço	(3) Preço	(4) Preço	(5) Preço	(6) Preço	(7) Preço	(8) Preço	(9) Preço
HHI slots dom 06h	-0,0721	-0,0512	-0,0966**	0,0193	0,1299***	0,0612	-0,0156	0,0073	-0,0265
HHI slots dom 07h	-0,2312***	-0,2183***	-0,1621**	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 08h	0,0980	0,2089*	0,1632	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 09h	1,6086***	1,8554***	1,5603***	1,4355***	0,6878***	1,0317***	1,6395***	1,4219***	1,1310***
HHI slots dom 10h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 11h	-0,5274**	-0,4286	-0,8206***	-0,8183***	–	-0,5580**	-0,9409***	-0,6857***	-0,6564***
HHI slots dom 12h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 13h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 14h	2.2959***	2,4021***	2,5337***	1,9191***	1,6873***	2,1181***	1,7379***	1,7334***	1,9150***
HHI slots dom 15h	0.6909*	0.1546	0,6437	0,6534*	0,2778	0,5097	0,6293	0,7525**	0,4797
HHI slots dom 16h	–	–	–	1,3379***	-0,2578	0,5722	1,2473**	1,0516**	–
HHI slots dom 17h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 18h	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1441
HHI slots dom 19h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 20h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 21h	–	–	–	–	–	–	–	–	–
HHI slots dom 22h	–	–	-2,7509***	–	–	–	–	–	–
Estimador	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS	IV/FE/HDS
Idiossincrasias de Rota	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Reg/Sazonal	14/108	25/108	25/108	22/108	17/108	22/108	22/108	15/108	23/108
Controles Cia/Par-Reg	16/72	19/72	23/72	19/72	17/72	18/72	14/72	17/72	20/72
Estatística AIC	-4.814	-4.663	-5.822	-5.726	-5.421	-5.136	-5.812	-5.942	-5.057
Estatística BIC	-4.354	-4.080	-5.174	-5.108	-4.896	-4.561	-5.237	-5.395	-4.446
Estatística RMSE	0,1894	0,1905	0,1795	0,1804	0,1835	0,1860	0,1797	0,1786	0,1867
N. Observações	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815	9.815

Notas: Resultados produzidos pelo Modelo de Variáveis Instrumentais (Instrumental Variables - IV) do tipo GMM, de Efeitos Fixos (Fixed Effects - FE) e Alta Dimensão Esparso (HD); utilização do procedimento PDS-LASSO para seleção de controles; idiossincrasias de rota controladas com efeitos específicos do par de cidades; nessa especificação foi utilizado o conjunto completo de controles de regiões de origem e destino/mês do ano, e companhias aéreas/par de regiões (coeficientes omitidos); "<check>" indica o descarte intencional da variável com o objetivo de check de robustez do modelo; "–" indica que a variável foi descartada pelo LASSO; células em branco indica que a variável não foi utilizada; erros padrões robustos a heteroscedasticidade e autocorrelação; representações de p-valor: ***p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

IV.9.2. RESULTADOS ESPECÍFICOS: VARIÁVEIS FOCAIS E AUXILIARES

I. PREÇO DO QAV

Com relação aos resultados da variável "Preço do QAV" (Figura 77), os modelos de preço absoluto – "Equação de Preço" –, foram unânimes em apontar um efeito positivo e estatisticamente significante dessa variável. De fato, os três modelos preferidos – Colunas 4 dos modelos ME 7, ME 8 e ME 9 – apontaram valores aproximadamente entre 0,15 e 0,20 de transmissão de preços do QAV ao preço das passagens. Ou seja, a cada 1% de aumento no preço do combustível, temos um repasse no preço das passagens na forma de um aumento de 0,15 a 0,20%. Com relação aos preços relativos – Equações de "Preço REL BR" e "Preço REL SE" pode-se perceber que há uma forte evidência de que esse repasse de preços do aumento do QAV torne os preços da ACSP mais caros que o resto do Brasil, mas não necessariamente mais caros que os demais aeroportos da região Sudeste. Isso pode ser devido a questões concorrenciais e de custos operacionais específicas da região.

II. KG PORÃO POR VOO

Com relação à variável "Kg porão por voo" (Figura 78), temos resultados não significativos na equação de preços absolutos. Entretanto, pode-se perceber que há evidências de que aumentos na carga de porão por voo façam com que os preços da ACSP sejam maiores relativamente aos preços no restante do Brasil, conforme os resultados da Equação de "Preço REL BR". Esse descasamento se daria provavelmente por fatores compensatório de custos entre entre São Paulo e as demais regiões, e gerenciados pelas companhias aéreas, de maneira que as empresas não repassassem os custos adicionais nos voos saindo de São Paulo no caso de aumentos do peso das aeronaves, mas fizessem esse repasse nas demais regiões. Há alguma evidência de que isso também ocorre com relação aos preços das demais capitais no Sudeste. Uma explicação alternativa pode ser devido ao fato da conectividade da malha. Uma vez havendo um aumento de carga de porão em uma perna de voo saindo de São Paulo, as companhias aéreas, por questões concorrenciais, não alterariam seus preços, mas como a rede é interconectada, essa carga sendo repassada para outras localidades que utilizam mais de uma perna de voo, teriam os seus preços aumentados devido a custos maiores e maior poder de precificação. Essa seria uma possível explicação para esse fenômeno.

III. IDADE DAS AERONAVES

Sobre a variável "Idade das aeronaves" (Figura 79), obteve-se um efeito estimado que é bastante parecido com o estimado para a variável "Kg porão por voo". Enquanto na equação de preço, as melhores especificações não permitiram estimar efeitos estatisticamente significantes, sendo indicativo que essa variável não afeta os preços na região de São Paulo, o mesmo não aconteceu com as equações de "Preço REL BR" e "Peço REL SE". Nessas duas últimas, em todas as especificações a variável "Idade das aeronaves" foi estatisticamente significante. Interpretamos esse resultado da seguinte maneira: quando a idade das aeronaves em São Paulo diminui pela introdução de uma aeronave mais moderna, as companhias aéreas evitam repassar os ganhos de custos aos preços nesses mercados, mas o fazem no restante da malha – provavelmente nas demais rotas que se beneficiarão dos novos equipamentos. O raciocínio inverso vale para o caso de envelhecimento da frota nas rotas partindo ou chegando na ACSP. Ou seja, aparentemente temos que variações de custos por conta de rejuvenescimento ou envelhecimento das aeronaves nas rotas paulistanas tendem a gerar efeitos de transbordamento – "*spillover effects*" outros mercados pelo Brasil afora.

IV. FREQUÊNCIAS DE VOO

Com relação à variável "Frequências de voo" (Figura 80), os resultados foram ambíguos nas especificações principais. Nesse caso, tanto na equação de preço, quanto as de "Preço REL BR" quanto "Preço REL SE", não tivemos um consenso entre os modelos, o que nos leva a inferir que há pouca evidência relação à relevância dessa variável no contexto da precificação das companhias aéreas na ACSP.

V. PAX POR VOO

No que tange à variável "Pax por voo" (Figura 81), todos os modelos da equação de preços foram unânimes em apontar que essa variável de densidade de tráfego importante que é capaz de reduzir os custos unitários das companhias aéreas, na medida que o número de passageiros por voo aumenta. Essa maior eficiência é aparentemente transmitida aos preços das passagens aéreas.

VI. ATRASOS DE VOO

A variável "Atrasos de voo" (Figura 82) também é outra que caracteriza um forte impacto nos preços das passagens aéreas, apontando a direção de que questões relacionadas à eficiência e à pontualidade das operações aéreas podem aumentar a competitividade das companhias aéreas, e, por outro lado, aumentos dos atrasos geram custos que são repassados ao consumidor. Com relação à equação de "Preço REL BR" e "Preço REL SE", os modelos não foram unânimes e mostrar coeficientes com os mesmos sinais. Dessa maneira, apontamos para uma falta de evidências no que tange a essa variável nessas equações.

VII. DESTINOS SERVIDOS

Uma variável com resultado interessante é a variável de "Destinos Servidos" (Figura 83). Os resultados mostram que, na medida que as companhias aéreas servem aeroportos com maior número de destinos, os preços são maiores. Esse fenômeno pode ser explicado sob diversas óticas. A primeira, considerando que o número de destinos servidos é um atributo de qualidade do produto da companhia aérea, que gera maior disposição a pagar do passageiro frequente, sobretudo aquele que irá usar suas milhas; com mais opções de destinos, a fidelização com a companhia aérea pode se tornar maior.

Assim, companhias aéreas com maior número de destinos servidos poderiam aumentar os preços, sem incorrer em perda significativa de demanda. Por outro lado, se houvesse vigência de economias de escala, essa variável deveria ser negativamente relacionada com os preços. Entretanto economia de escala não é uma característica comumente encontrada em estudos de transporte aéreo. Pelo contrário, desde os estudos clássicos, como Caves,

Christensen & Tretheway (1984), aponta-se na literatura em geral para a ausência de economia de escala nesse setor. Uma outra forma de conceber a variável indicativa de número de destinos é o caráter de "*hub*" das companhias aéreas. Na medida que os aeroportos tem características de *hub*, aumenta-se neles o número de destinos, o que, sendo correlacionado com preços mais altos, pode indicar uma das formas de enxergar o chamado "prêmio" de preços ("price premiums", como em Hofer, Windle & Dresner, 2008) das companhias aéreas.

VIII. OPERAÇÕES EM HUB

Interessante notar os resultados da variável "Operações em HUB" (Figura 84). Essa variável não foi estatística significante, ao contrário da variável anterior de número de destinos servidos. Isso é indicativo de que o percentual de conexões em aeroportos não é uma variável que afeta os preços das companhias aéreas, pelo menos em termos absolutos. Já em termos relativos – ou seja, as equações "Preço REL BR" e "Preço REL SE" –, conforme analisado na nas equações do preço real BR preço real, pode-se observar um forte efeito negativo e estatisticamente significante dessa variável, sendo unânime entre todas as especificações. Isso é indicativo de que um aumento de operações de conexões em São Paulo, ao aumentar o movimento de passageiros em seus aeroportos e aumentar o fluxo em suas rotas, não afeta os preços dos voos dessa região, mas muito provavelmente aumenta os preços das demais regiões, nas quais as conexões estão sendo retiradas. Pode assim acontecer das economias advindas da alimentação de tráfego no *hub* são provavelmente embolsadas na forma de lucro pelas companhias aéreas em São Paulo – pois não há redução de preços absolutos –, compensando-se a perda de densidade de tráfego e aumento de preços nas demais regiões onde as conexões são retiradas – pois há sinais de redução de preços relativos.

IX. VOOS NÃO REGULARES

No que diz respeito à variável "Voos não regulares" (Figura 85), não houve evidências, em nenhuma das especifi-

cações preferidas, de que haveria um efeito concorrencial desse tipo de oferta. De fato, os coeficientes estimados em todas as especificações são ou não estatisticamente significantes, ou estatisticamente significantes apenas a 10%, na maioria dos casos.

X. ÍNDICE HHI

Com relação à variável "HHI" (Figura 86), conceito fundamental no contexto da análise da concorrência na região da ACSP, podemos perceber que essa variável endógena possui importante efeito sobre os preços, ou seja, na medida que os mercados ficam mais concentrados em poucas empresas, os preços tendem a aumentar – fato clássico da Teoria da Organização Industrial e que é corroborado nos dados pelos modelos econométricos. Importante notar que a concentração de mercado em São Paulo faz com que os preços na região fiquem maiores relativamente ao resto do Brasil e das demais capitais do Sudeste – conforme indicam os resultados das equações de "Preço REL BR" e "Preço REL SE". Temos, portanto, configurado um importante elemento de poder de mercado das companhias nessas rotas.

XI. MONOP REGIONAIS

Com relação à variável "Monop regionais" (Figura 87), por outro lado, pode-se perceber em todas as especificações, e em todas as equações com variáveis dependentes diferentes, que essa variável não tem poder explicativo sobre os preços absolutos na ACSP – equação de "Preço" – , ou sobre os preços relativos a outras regiões, indicados por "Preço REL BR" e "Preço REL SE". Isso é provavelmente indicativo de que rotas operadas exclusivamente por uma pequena regional não conferem poder de mercado suficiente a permitir uma precificação acima média simplesmente por conta da estrutura monopolística. Justifica-se esse fenômeno principalmente porque a contestabilidade a esses mercados pode ser relativamente alta, dado que todas as grandes empresas brasileiras operam na região de São Paulo e em todos os aeroportos. Esse resultado é indicativo de que conceder slots a Pequenas empresas regionais que eventualmente operem em regime de monopólio não deveria gerar maiores preocupações com relação à competitividade do setor aéreo.

XII. AZUL 1OS ANOS

A variável "Azul 1os anos" (Figura 88) apresenta um dos resultados mais instigantes dos modelos econométricos. Em todas as especificações e modelos, a variável se mostrou negativa e estatisticamente significante, apontando para reduções em torno de 3 a 5% nos preços das passagens onde a empresa Azul operava quando ainda jovem na indústria. Esse resultado é bastante consistente com a argumentação de que a empresa Azul iniciou suas operações no Brasil como uma empresa posicionada no padrão low-cost estilo JetBlue, operando em um aeroporto secundário e tentando fomentar tráfico com preços atrativos, mas que, ao longo dos anos foi adaptando o seu modelo de negócios e se tornando uma das empresas com maior *yield* do mercado. Esse fator evidencia que a entrada de novas empresas na ACSP está em geral sujeita – e vulnerável – a uma trajetória de mutação do modelo de negócios das novatas ao longo do tempo. Assim, as autoridades, desejosas da maior competitividade na região, devem considerar que essa evolução seja uma consequência natural da dinâmica competitiva, e por isso se torna muito importante que o setor seja recorrentemente revigorado por eventos de startup de novas entrantes. Com relação aos preços relativos tanto relativo ao resto do Brasil, quanto do Sudeste ("Preço REL BR" e "Preço REL SE"), também temos efeitos estimados negativos relevantes, que sugerem que a entrada da Azul fez com que a ACSP se tornasse mais barata em relação ao restante do país e da região Sudeste.

XIII. AVIANCA PRÉ-QUEBRA

Com relação à variável "Avianca pré-quebra" (Figura 89), os modelos proporcionam outros resultados igualmente interessantes. É possível ver que, no período pré-saída, o mercado vinha reduzindo seus preços, provavelmente iniciado por uma tentativa da empresa ganhar fôlego financeiro e fluxo de caixa, e seguido pelas rivais ao concorrer com essa empresa, tornando os preços mais baixos em rotas onde ela operava. Esse efeito, entretanto, foi provavelmente ocorrido ao longo de todo o território nacional, não havendo um efeito relativo aos preços do resto do

Brasil, ou do Sudeste, que fosse estatisticamente significante, como mostram os resultados da figura 83. Isso pode indicar que a maior concorrência em preços aparentemente não se configurava em necessariamente ganhar mercados da Avianca na ACSP (por conta de seus slots, por exemplo), mas no país como um todo.

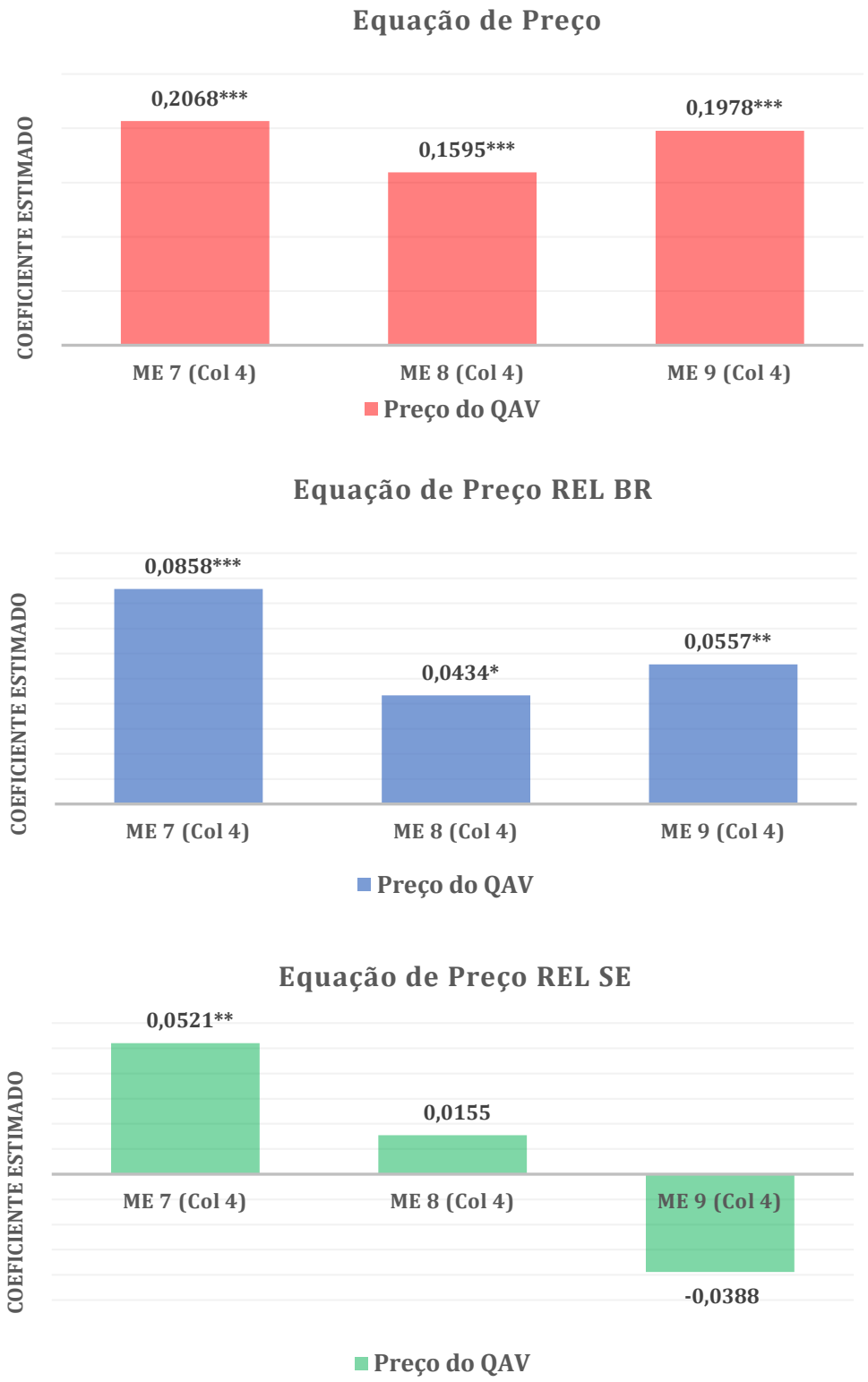


Figura 77 – Resultados Principais – Variável: Preço do QAV

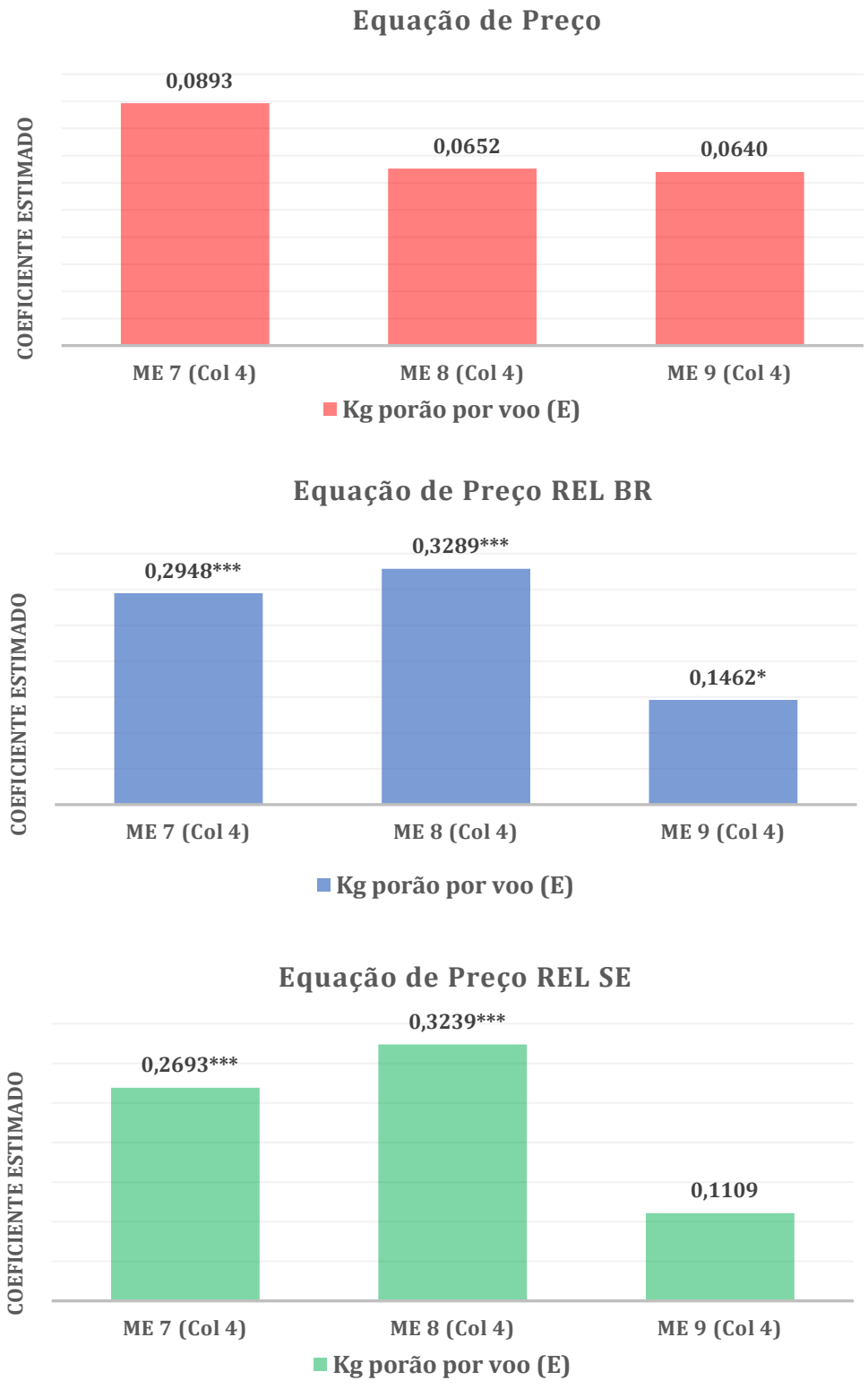
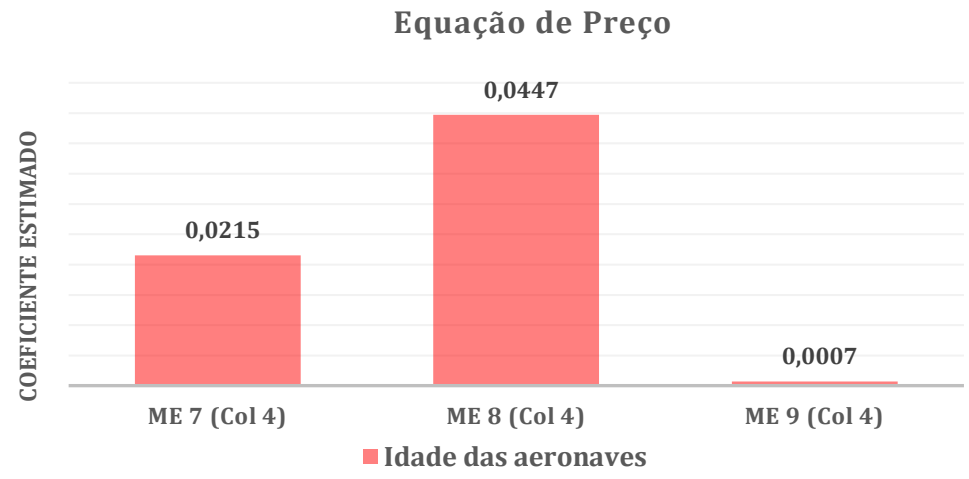
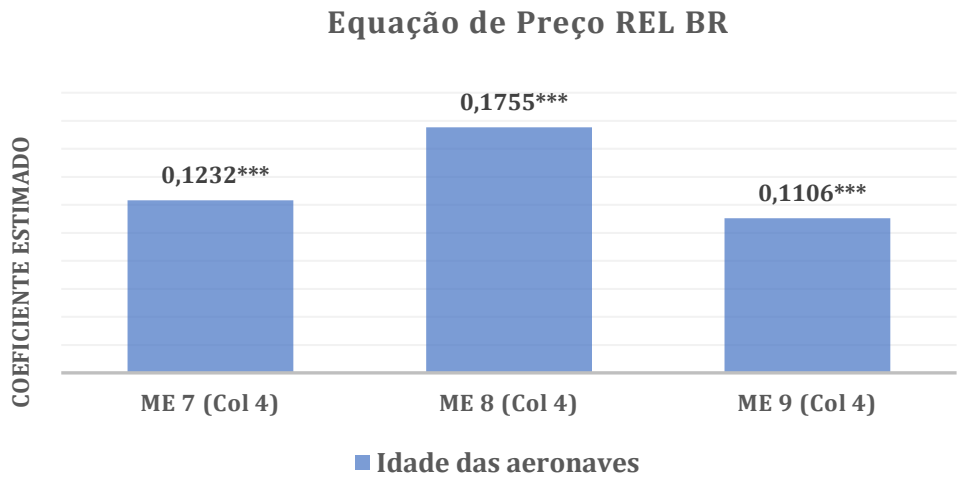


Figura 78 – Resultados Principais – Variável: Kg porão por voo (E)





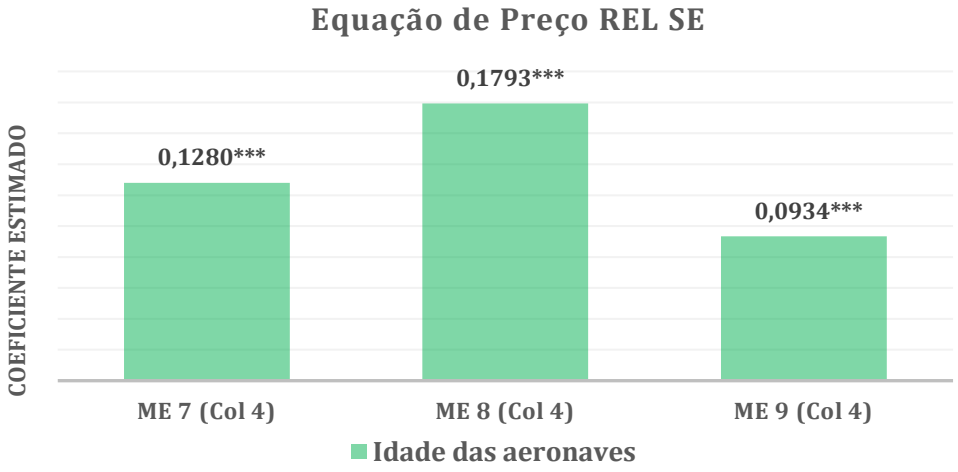


Figura 79 – Resultados Principais – Variável: Idade das aeronaves

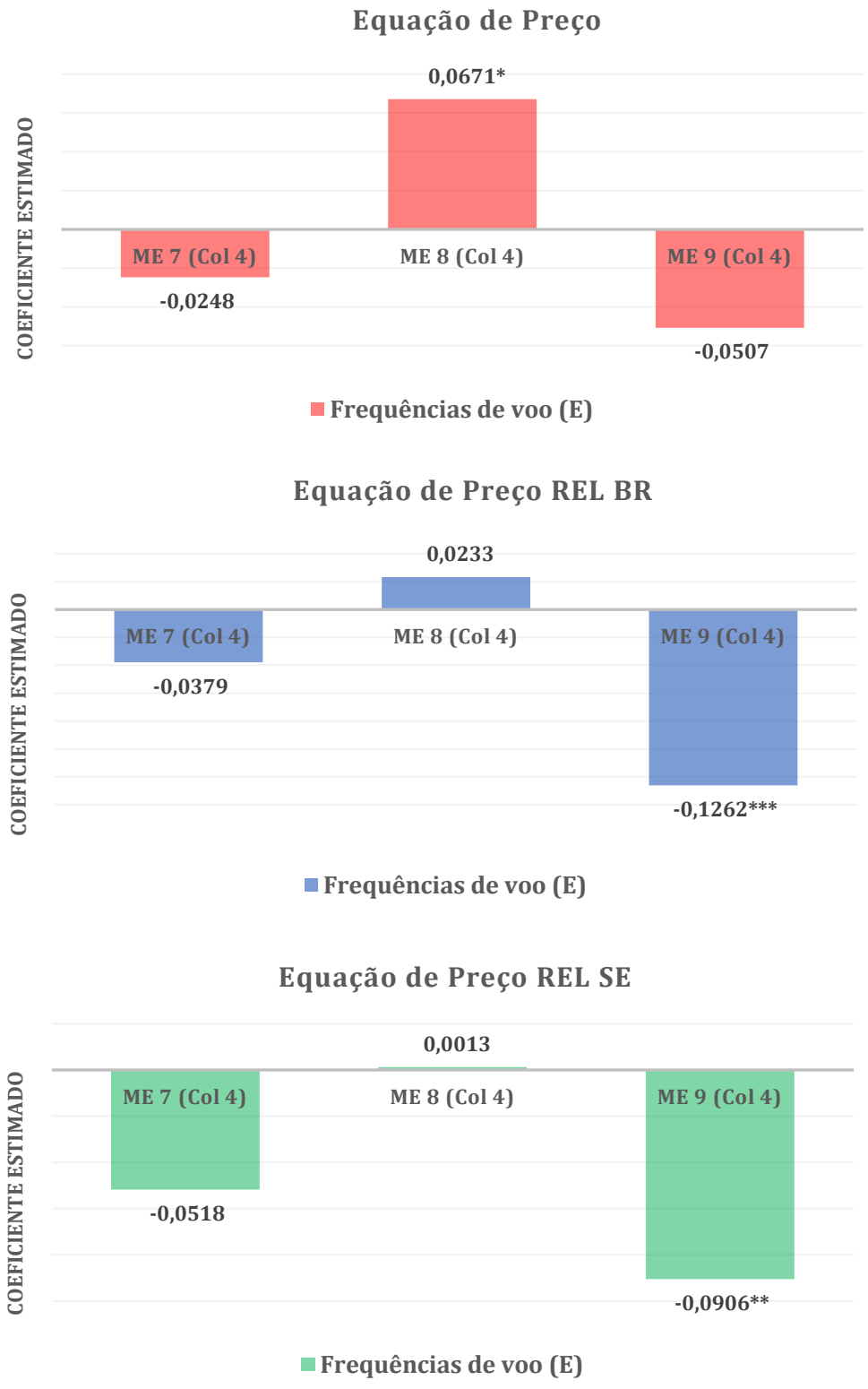


Figura 80 – Resultados Principais – Variável: Frequências de voos (E)

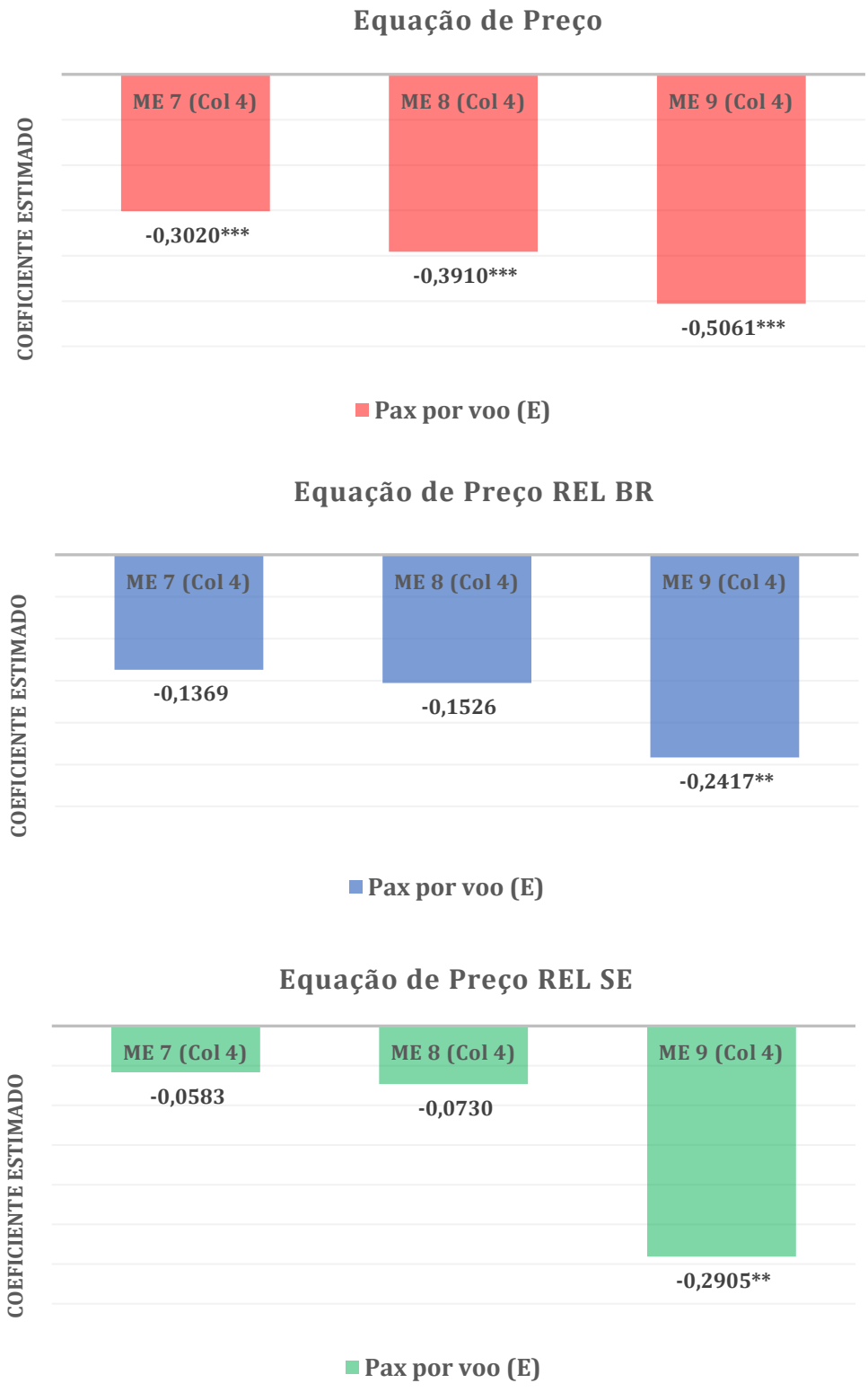


Figura 81 – Resultados Principais – Variável: Pax por voo (E)

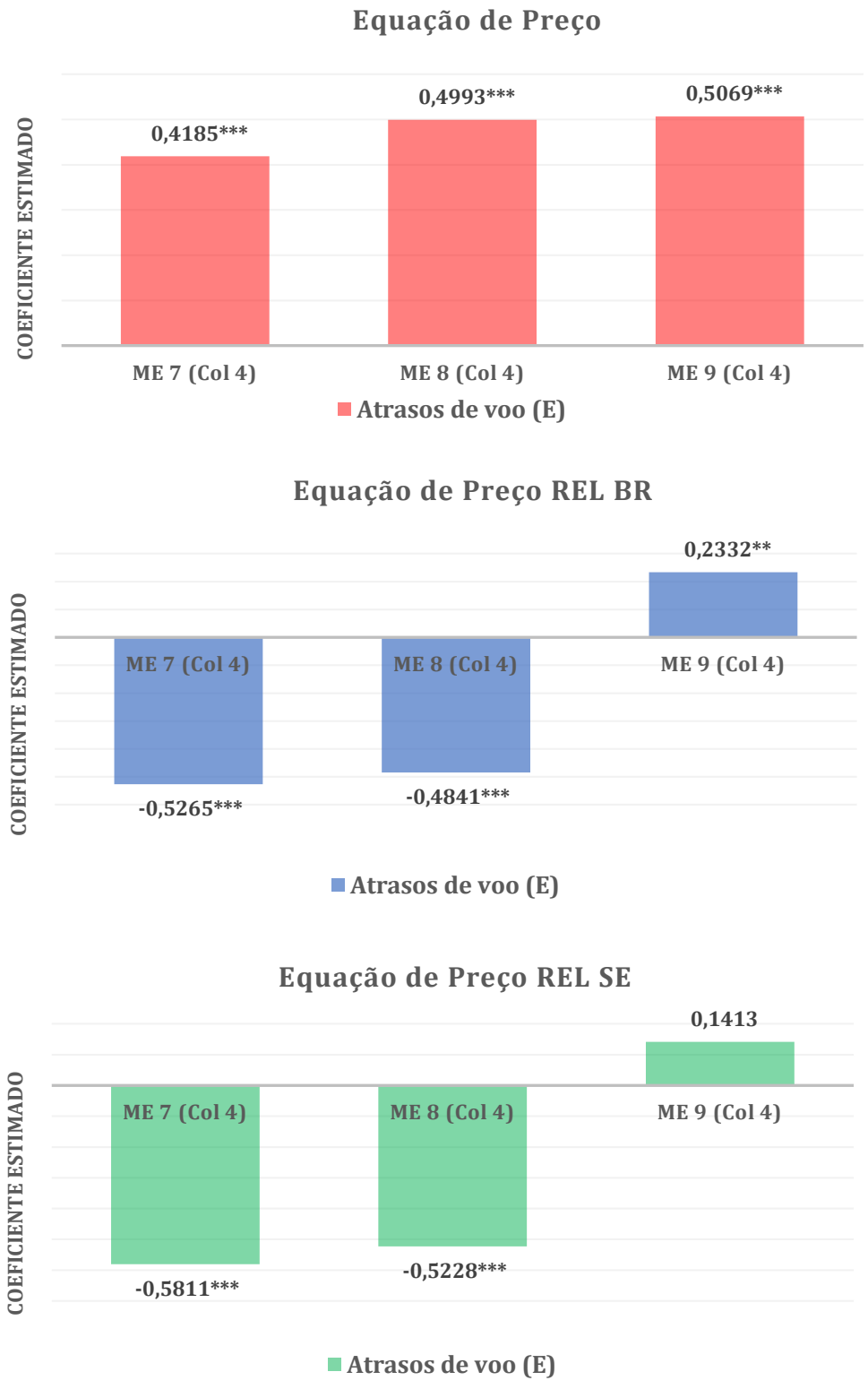


Figura 82 – Resultados Principais – Variável: Atrasos de voo (E)

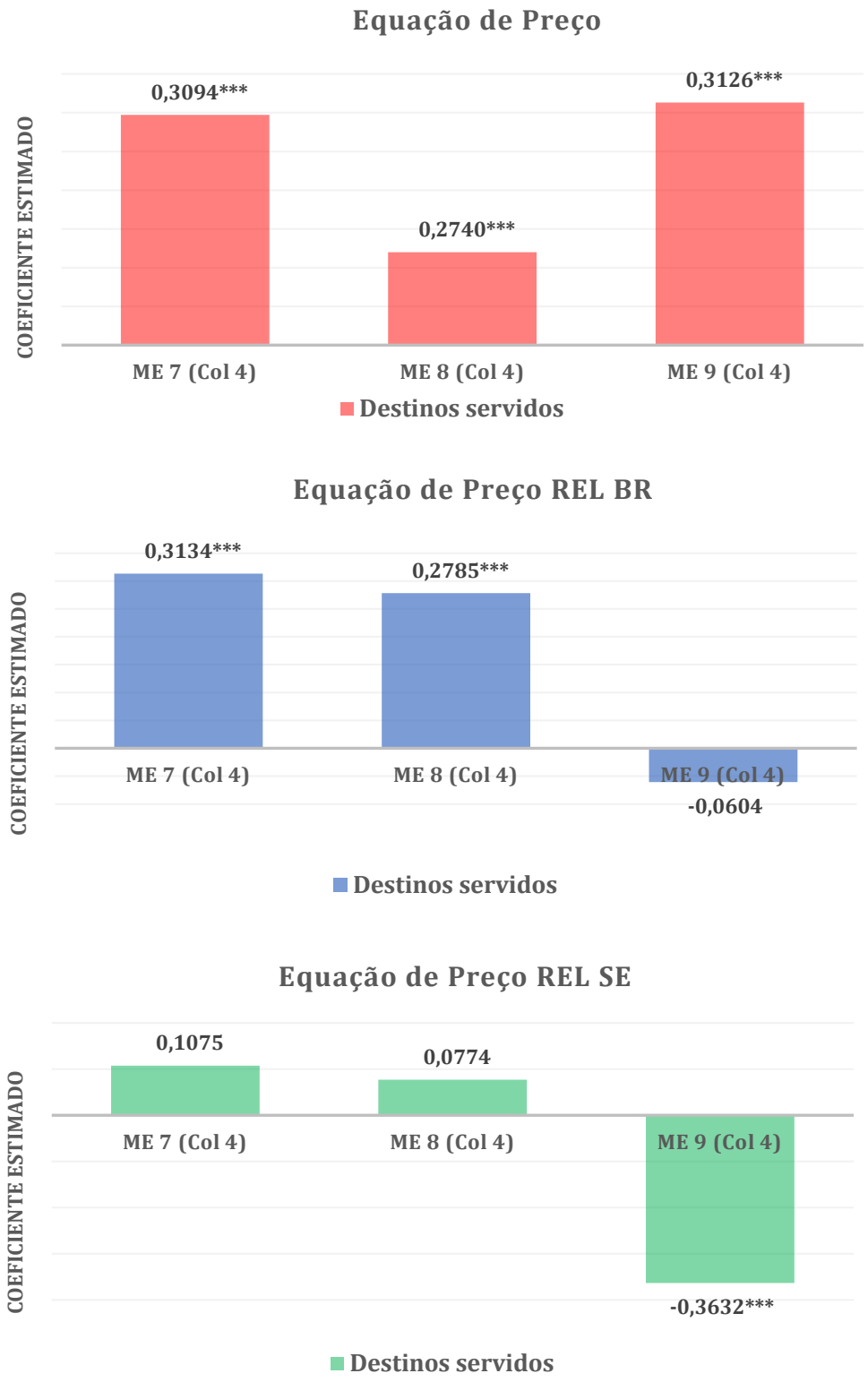


Figura 83 – Resultados Principais – Variável: Destinos servidos

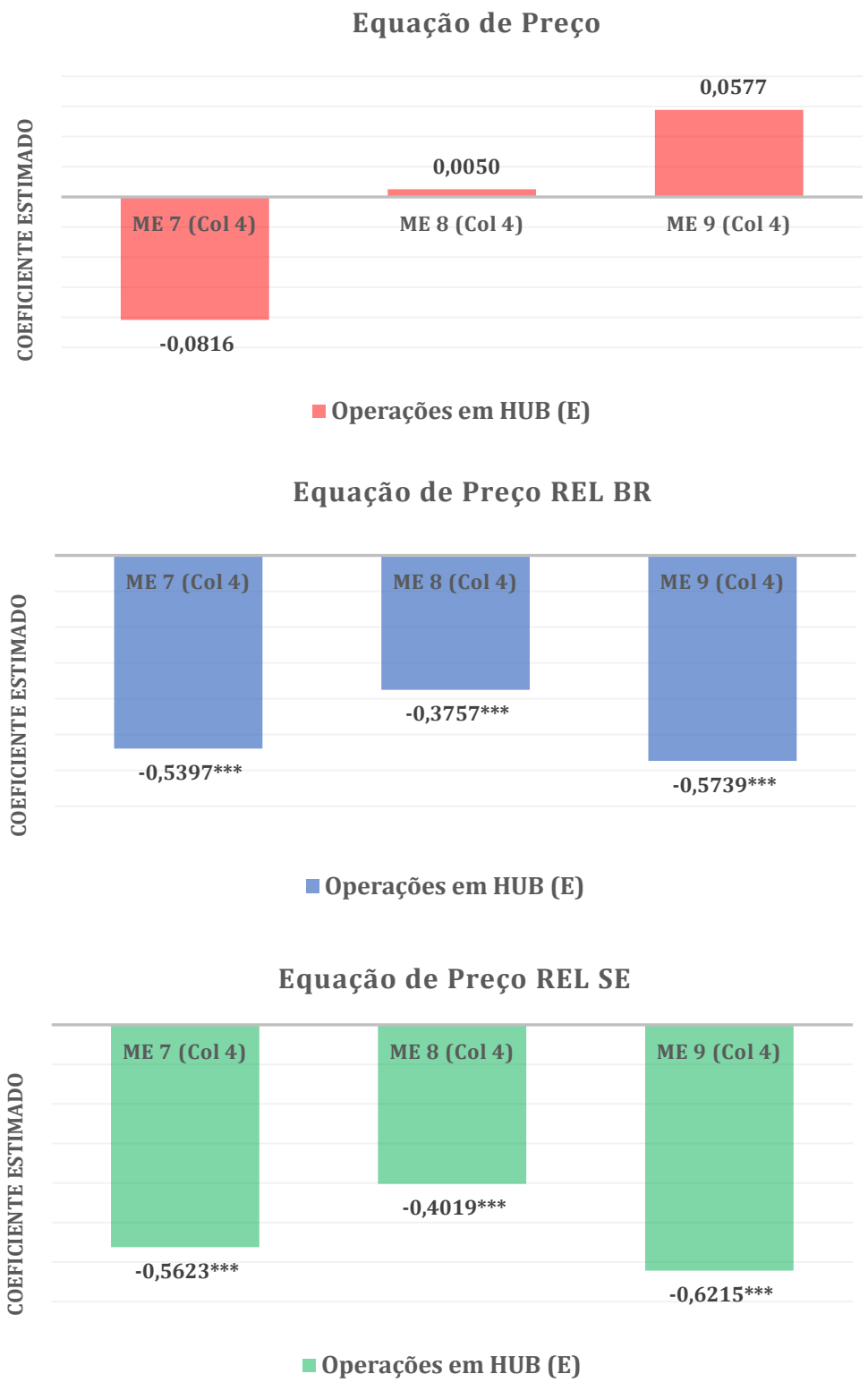
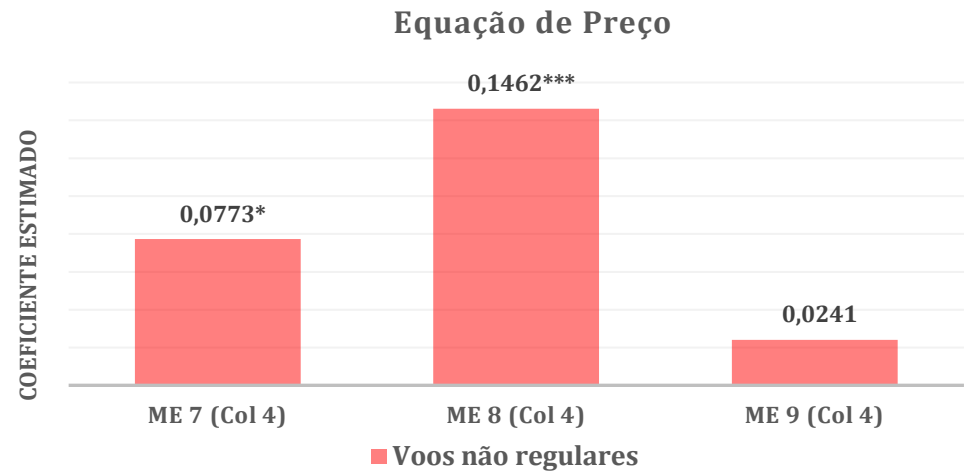
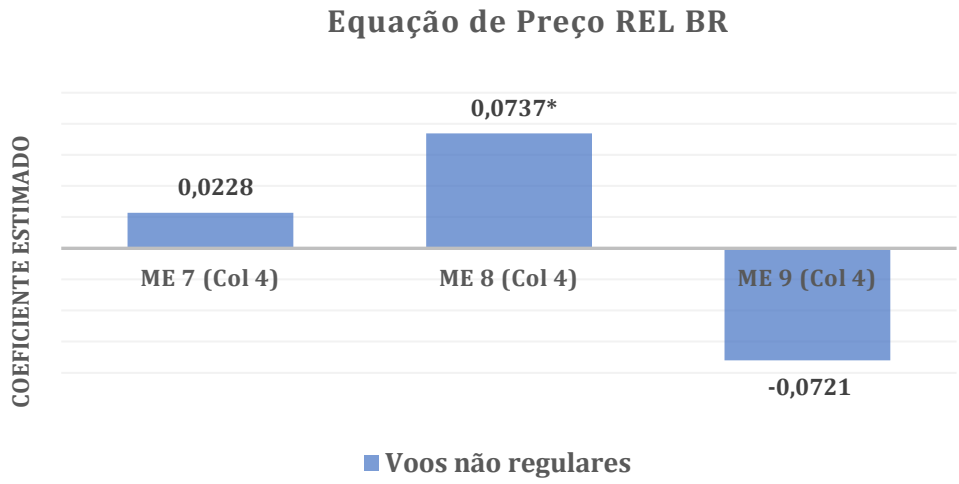


Figura 84 – Resultados Principais – Variável: Operações em HUB (E)





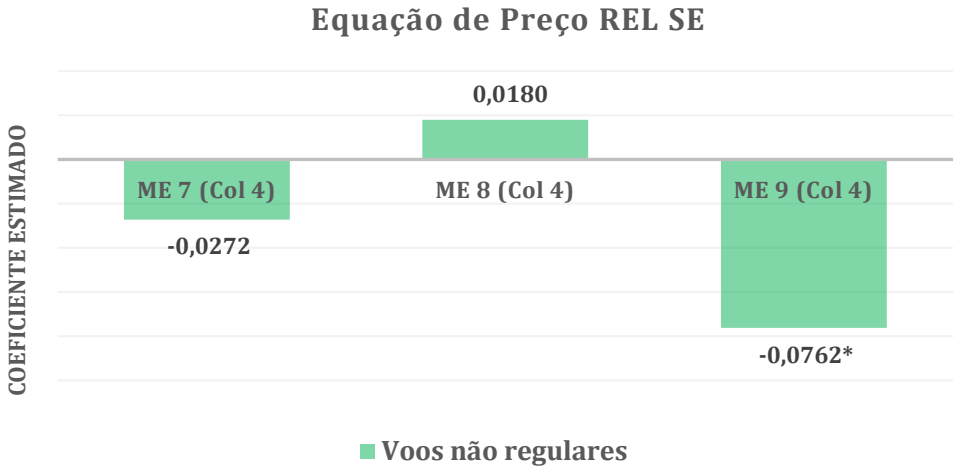


Figura 85 – Resultados Principais – Variável: Voos não regulares

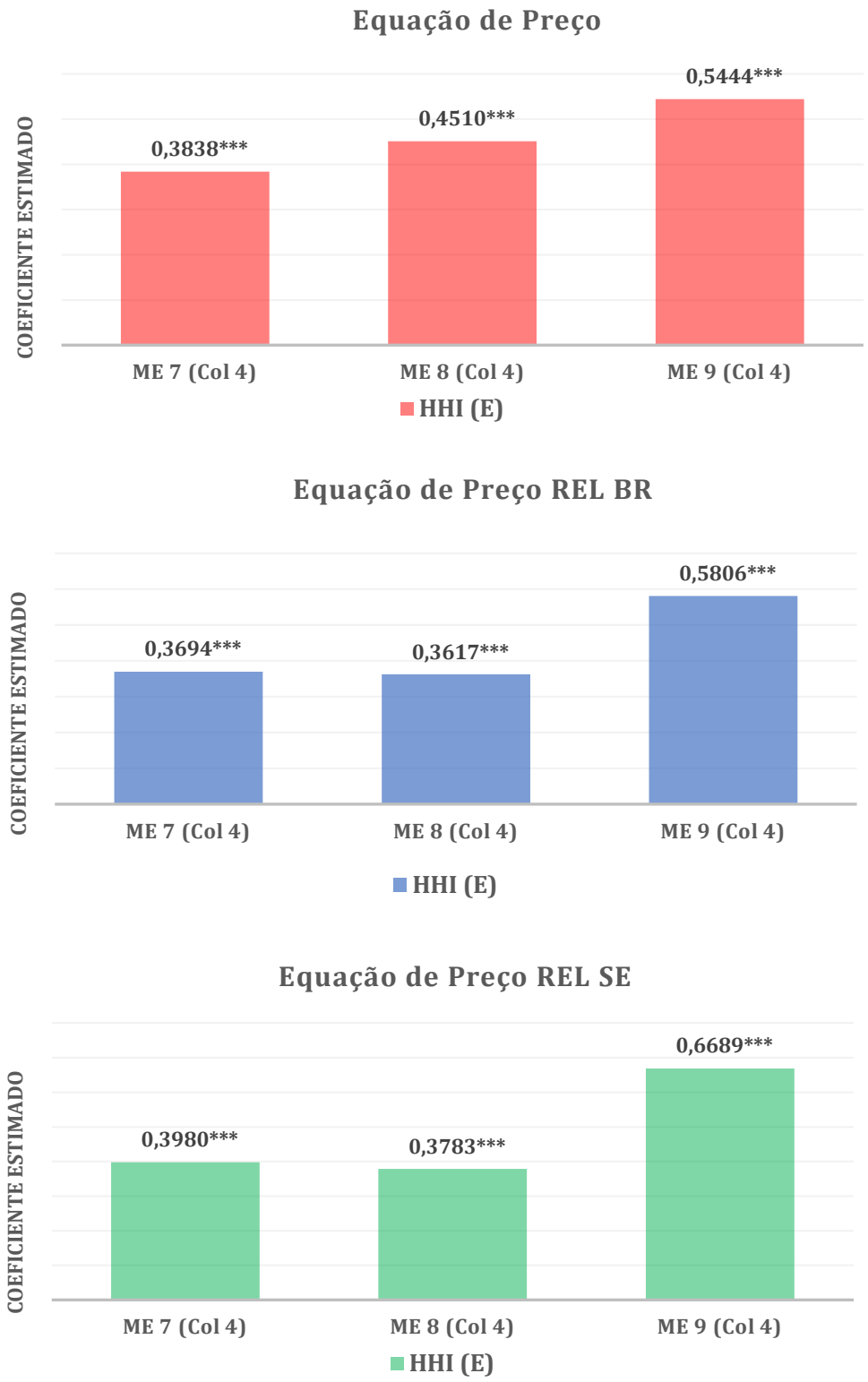


Figura 86 – Resultados Principais – Variável: HHI (E)

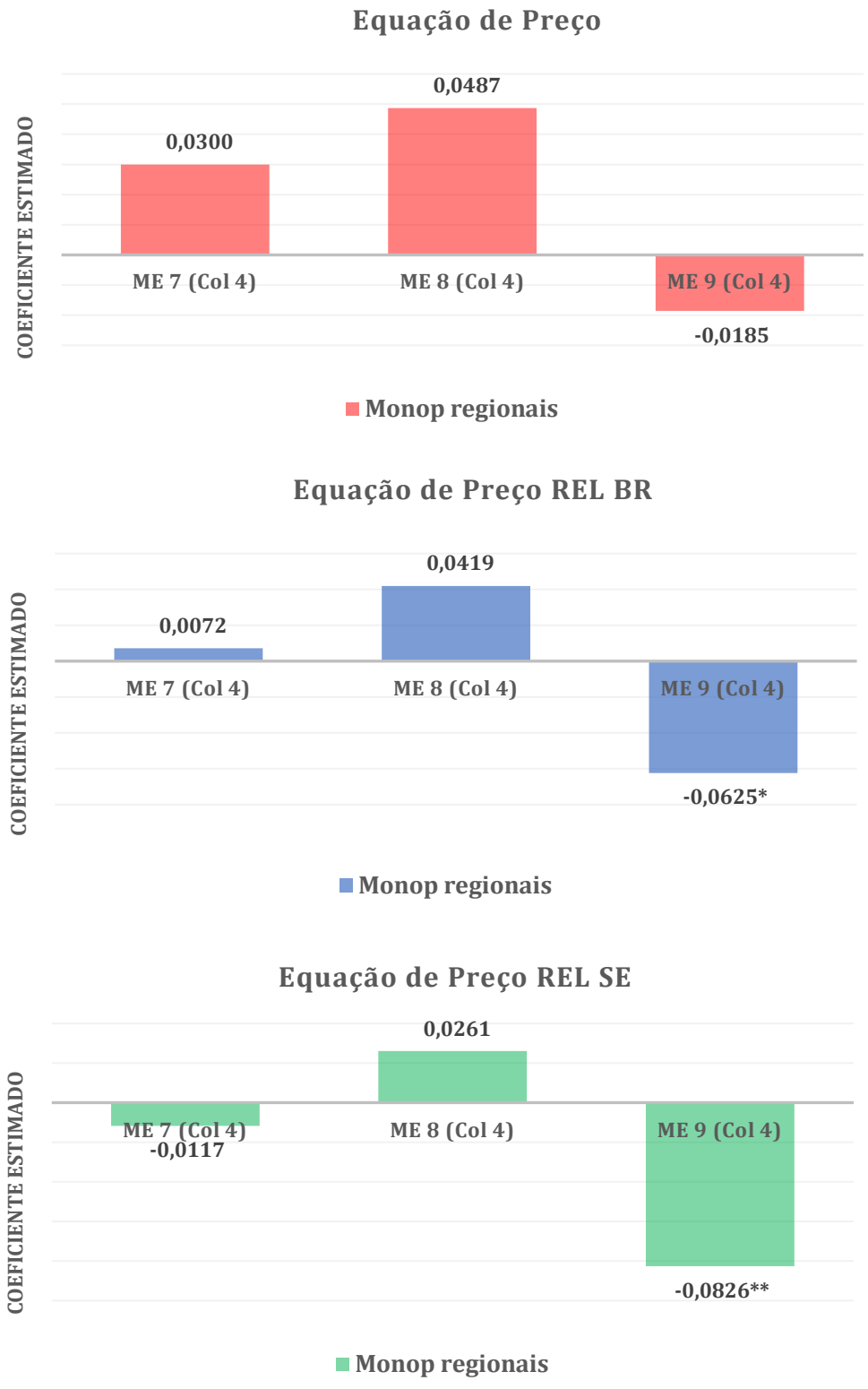


Figura 87 – Resultados Principais – Variável: Monop regionais

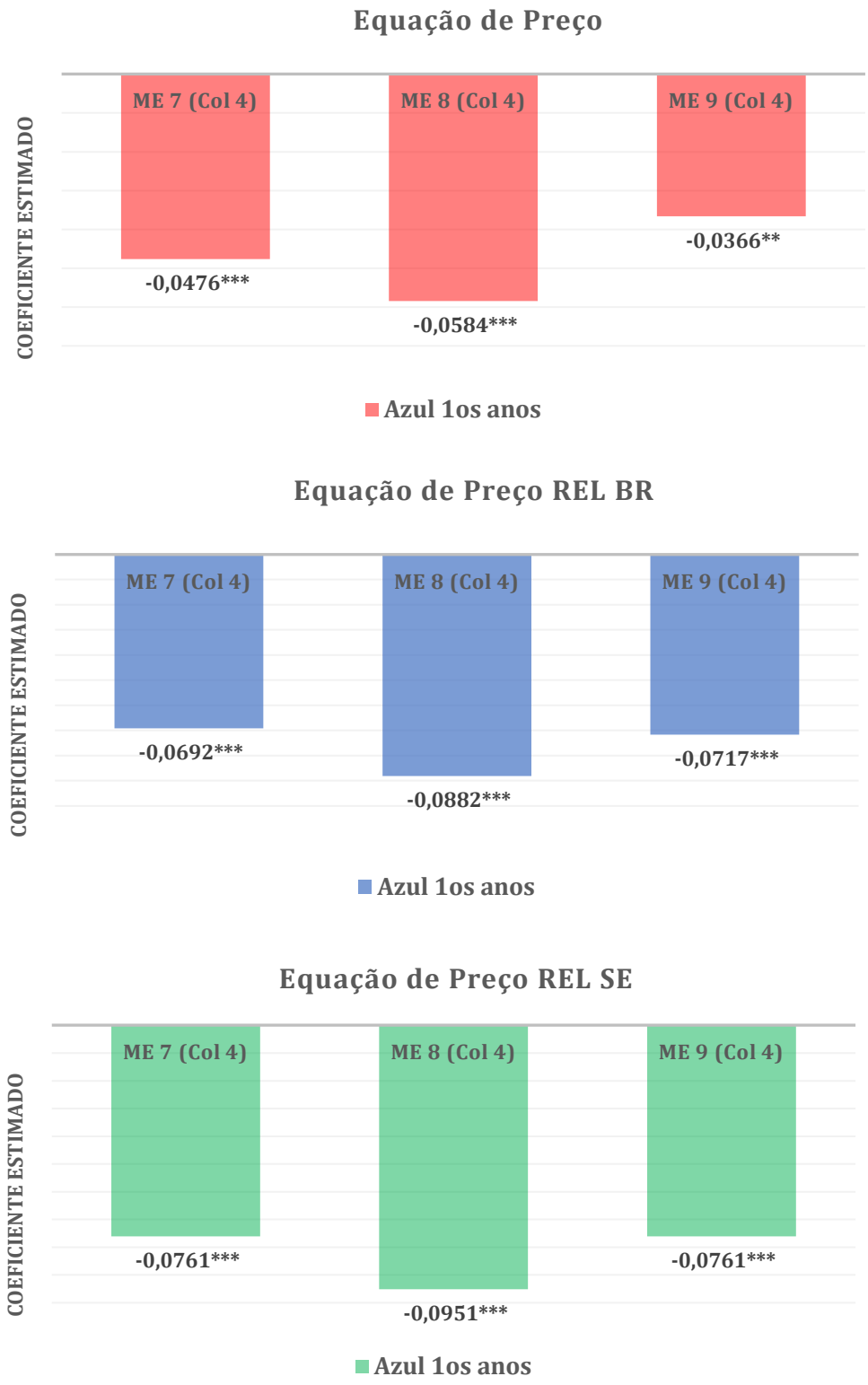


Figura 88 – Resultados Principais – Variável: Azul 1os anos

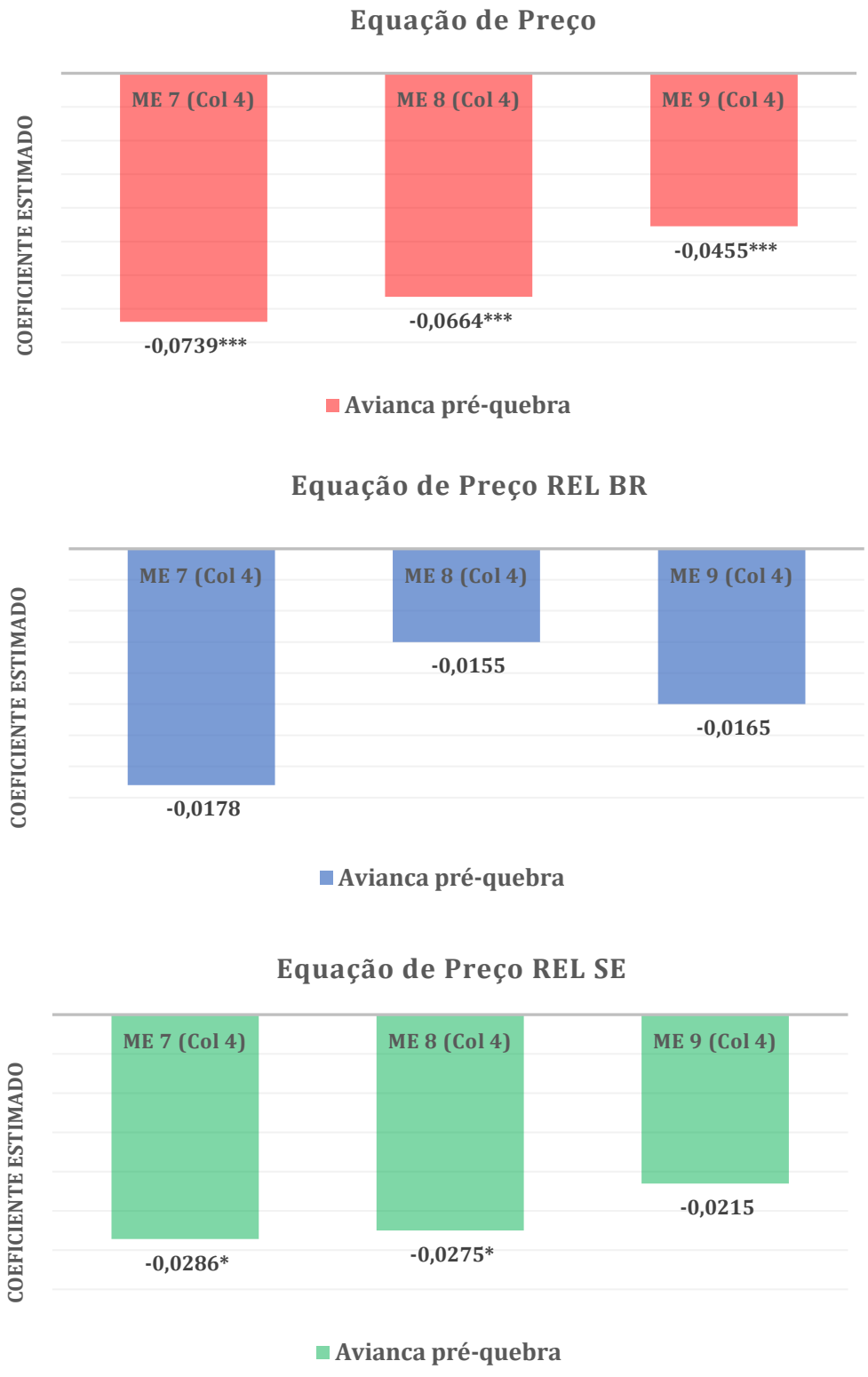


Figura 89 – Resultados Principais – Variável: Avianca pré-quebra

IV.9.3. RESULTADOS ESPECÍFICOS: VARIÁVEIS DE POLÍTICAS

Apresentamos nesta seção, um conjunto de análises de resultados com vistas a promover um balanço das estimativas das Variáveis de Políticas obtidas. As "Variáveis de Políticas" são aquelas que interessam ao acompanhamento regulatório ou de políticas públicas do setor aéreo, e mais diretamente se referem ao tema principal do estudo – o efeito da reforma regulatória de slots ocorrida a partir de 2014 no estudo de caso da ACSP. Essa exposição permite uma maior compreensão acerca da extração de conclusões principais a partir do modelo econométrico desenvolvido. As variáveis analisadas são (i) Tendência e Interação com Slot14; (ii) Tendências Regionais e Interações com Slot14; (iii) *Dummies* temporais de Slot14; III. HHI de Slots e Interações Mensais e Desagregações Horárias.

No sentido de permitir essa análise sintética, utilizaremos as seguintes figuras:

- Figura 90: Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação de Preço;
- Figura 91: Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação Preço REL BR;
- Figura 92: Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação Preço REL SE;
- Figura 93: Resultados Principais – Variáveis de Políticas – HHI de Slots ao longo do ano;
- Figura 94: Resultados Principais – Variáveis de Políticas – HHI de Slots ao longo da semana.

Nessas figuras, são reportados, na forma de gráfico de barras, os coeficientes estimados de cada uma das Variáveis de Políticas para três modelos principais:

- Especificação Econométrica "Preferida", ou seja, aquela representada pela Coluna (4) da respectiva tabela do Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS);
- Especificação Econométrica que produziu o menor valor de BIC, da respectiva tabela do Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS);
- Especificação Econométrica que produziu o segundo menor valor de BIC; da respectiva tabela do Modelo de Variáveis Instrumentais (IV), Efeitos Fixos (FE) e Alta Dimensão Esparso (HDS).

I. TENDÊNCIA E INTERAÇÃO COM SLOT14

No que tange à variável "Tend", a Figura 90 permite concluir que há uma evidência limitada de tendência de longo prazo à queda de preços na ACSP. Os coeficientes estimados da variável foram todos negativos nas 3 especificações, mas alguns deles apresentaram significância estatística apenas a 10%, o que gera dúvidas quanto à sua influência na variável "Preço". Já a Figura 91 sugere que há uma tendência de longo prazo para que os preços da ACSP sejam mais baixos que a média de preços brasileiros, dado que todos os coeficientes estimados foram negativos e estatisticamente significantes a 1% na equação da variável "Preço REL BR". O mesmo resultado é obtido analisando-se a Figura 92. Nela, também observamos uma tendência de longo prazo, desta vez para que os preços da ACSP sejam mais baixos que a média de preços dos aeroportos do Sudeste, dado que todos os coeficientes estimados foram negativos e estatisticamente significantes a 1% na equação da variável "Preço REL SE".

No que tange à variável "Tend × Slot14", a Figura 90 exibe também uma evidência limitada de que haveria uma tendência de longo prazo (ou que ela foi alterada) na ACSP após a reforma regulatória de 2014. Os coeficientes estimados da variável foram todos positivos nas 3 especificações, mas um deles apresentou ausência de significância estatística, o que não nos permite resultados conclusivos sobre a sua influência na variável "Preço". Já a Figura 91 sugere que há uma tendência de longo prazo pós 2014 para que os preços da ACSP sejam mais altos que a média de preços brasileiros, dado que todos os coeficientes estimados foram positivos e estatisticamente significantes a 1% na equação da variável "Preço REL BR". Notar que as estimativas dessa variável são bastante similares em módulo às estimativas do coeficiente da variável "Tend", o que parece sugerir que, no pós-2014, a tendência de queda de preços foi cessada. Novamente, o mesmo resultado é obtido analisando-se a Figura 92. Nela, também observamos uma tendência de longo prazo positiva estatisticamente significante pós-2014 na variável "Preço REL SE" e que também contrabalança quase que inteiramente os efeitos da variável "Tend".

II. TENDÊNCIAS REGIONAIS E INTERAÇÕES COM SLOT14

No que tange às variáveis de tendência regional e suas interações com a variável dummy "Slot14", temos um amplo portfolio de resultados. Na Figura 90, pode-se perceber que os voos de/para as regiões Nordeste e Sudeste apresentam tendências estatisticamente significantes, positiva e negativa, respectivamente. No que tange à tendência pós-2014 há evidências de tendência à queda de preços para voos de/para ACSP e as regiões Norte e Nordeste, e de aumento de preços nos voos de/para a região Sudeste. De maneira interessante, esses resultados são mantidos quando analisamos a Figura 91 – resultados da variável "Preço REL BR" – e a Figura 92 – resultados da variável "Preço REL SE".

III. DUMMIES TEMPORAIS DE SLOT14

No que diz respeito às variável dummies temporais de Slot14, ou seja "Slot14 (ano ant)", "Slot14 (ano)", "Slot14 (ano seg)" e "Slot14 (dois ou +)", a Figura 90 permite concluir apenas que aparentemente os preços da ACSP (absolutos) ficam maiores passados dois anos da reforma regulatória de 2014. De fato, os coeficientes estimados da variável "Slot14 (dois ou +)" são sempre positivos e estatisticamente significantes. Já em termos relativos ao Brasil ("Preço REL BR") e à região Sudeste ("Preço REL SE"), os resultados são mais fortes, indicando que os voos da ACSP aparentemente ficaram mais caros que os voos das outras regiões. De fato, tanto na Figura 91, quanto na Figura 92, temos que os coeficientes dessas variáveis binárias foram positivos e estatisticamente significantes na grande maioria dos casos. Salta aos olhos a magnitude dos coeficientes estimados para a variável "Slot14(ano)", em ambas as figuras, sugerindo possíveis efeitos de pressão sobre os preços logo no início da vigência da nova regra regulatória em SBSP. Esse resultado é importante no contexto da análise da concorrência nos mercados de viagens aéreas relevantes da região.

IV. HHI SLOTS E INTERAÇÕES MENSAIS E DESAGREGAÇÕES HORÁRIAS

No que tange à variável "HHI slots", suas interações com variáveis *dummies* de sazonalidade, bem como suas desagregações horárias em SBSP, temos os seguintes resultados. Na **Tabela 33** pode-se notar que a variável "HHI slots" é inativada pela penalização do LASSO em todas as nove colunas. Entretanto, a totalidade das suas interações com *dummies* de meses do ano não é penalizada, bem como um conjunto de desagregações horárias dessa variável também não o são. A **Figura 93** mostra, com esquema de cores de mapa de calor, a dinâmica de preços ao longo do ano, permitida pela detenção concentrada de slots em SBSP. Nela, quanto mais forte a tonalidade em azul, maiores os efeitos da posse de slots enquanto intensificadores do efeito do HHI de mercado – ou seja, *ceteris paribus* à variável "HHI". Assim, temos evidências da vigência, em alguns dias e horas, de um "fator de poder de mercado" ocasionado pela concentração de slots. Entretanto, os valores estimados podem também ser negativos, implicando em um efeito atenuador da concentração de mercado. Quanto mais forte a tonalidade em vermelho, maior é essa atenuação, significando que a posse concentrada de slots em SBSP pode também gerar disputas causadas por insatisfação com o market share corrente. Digamos que as duas maiores empresas detenham 70% dos slots em determinada rota; caso essa dominância suba para 80%, pode ser que uma ou mais empresas menores na rota se sintam obrigadas a disparar uma concorrência em preços mais intensa, para impedir que isso se propague ao longo do tempo. Nesse caso, com a maior concorrência em preços, que pode ser seguida pelas grandes empresas, a variável "HHI slots" pode ser negativamente relacionada com preços. Aparentemente, esse "fator de concorrência" induzido pela concentração de slots ocorre mais na baixa estação, entre março e agosto.

Já a Figura 94 apresenta resultados que permitem identificar os dias da semana e horários em que a dominância de slots pode ser mais prejudicial (e também mais benéfica) com relação aos preços na ACSP. Identificamos o domingo como sendo um dia particularmente problemático, com vários coeficientes estimados positivos. Nesse caso, interpreta-se que justamente no dia em que uma parcela mais sensível a preço da demanda está presente, uma concentração maior de slots pode ser bastante impactante em termos de aumentos de preços. A concorrência na ACSP aparentemente pode ser mais prejudicada quando poucas empresas dominam slots em horários onde o consumidor viajante a lazer está mais presente.

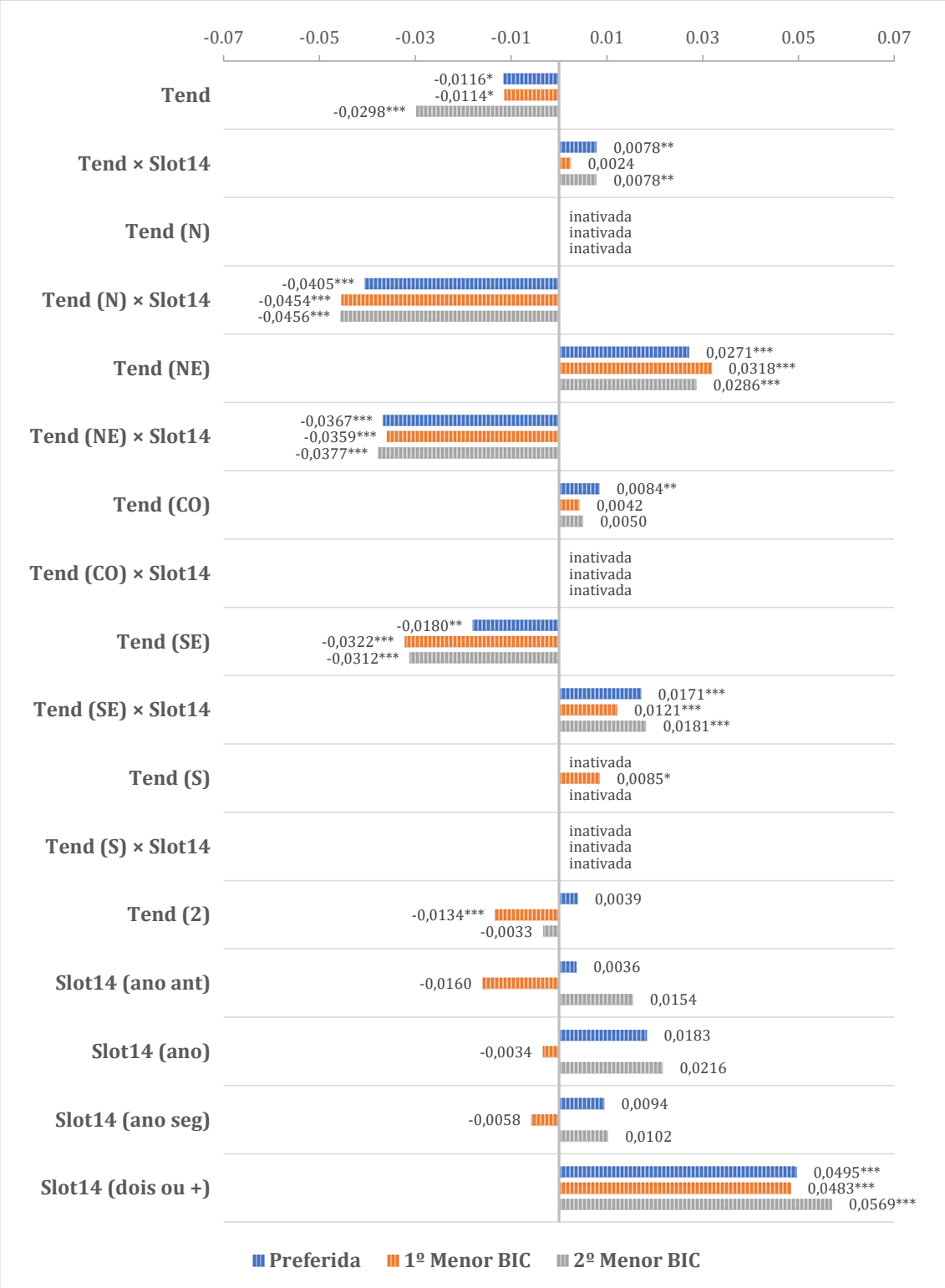


Figura 90 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação de Preço

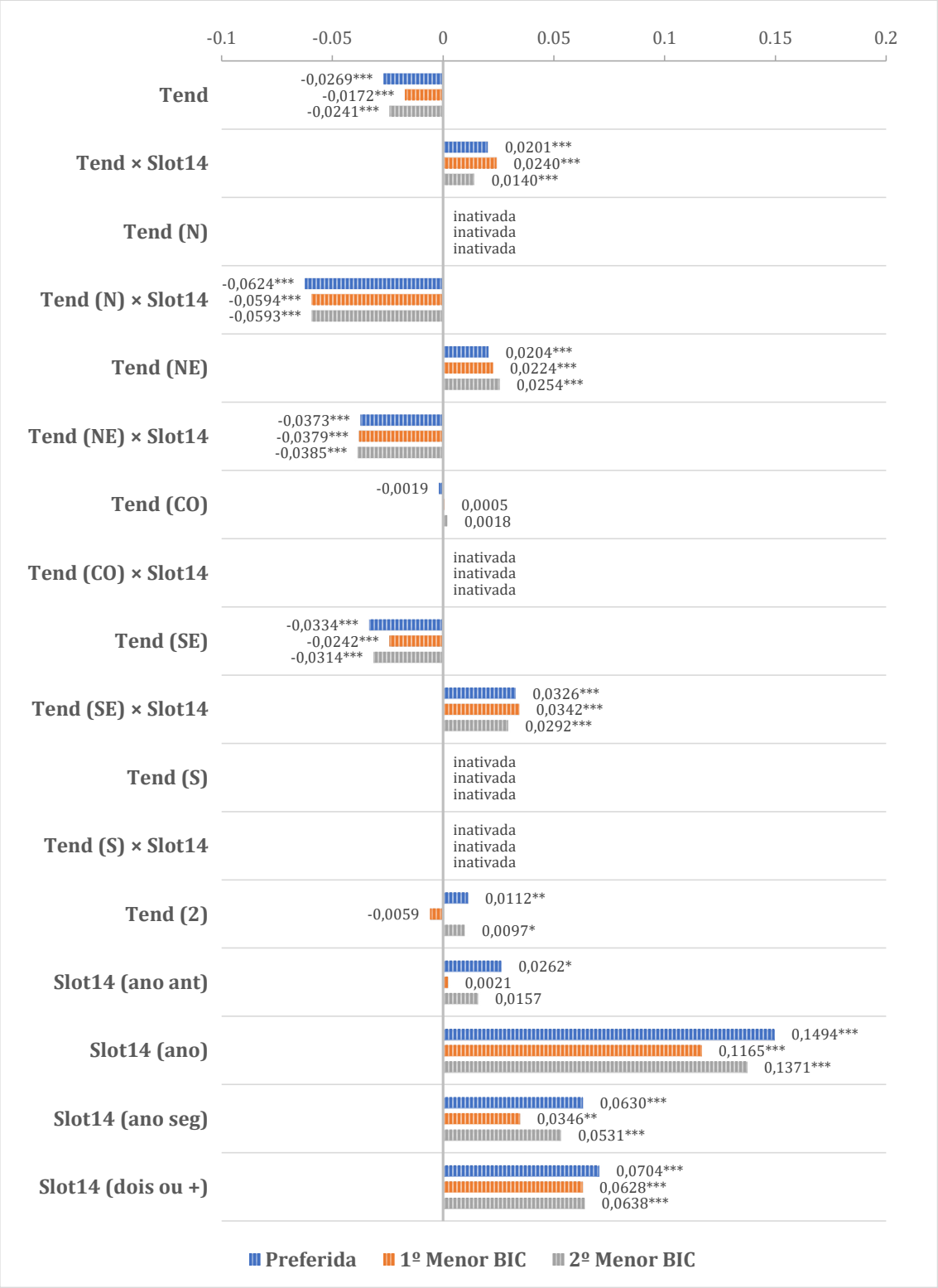


Figura 91 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação Preço REL BR

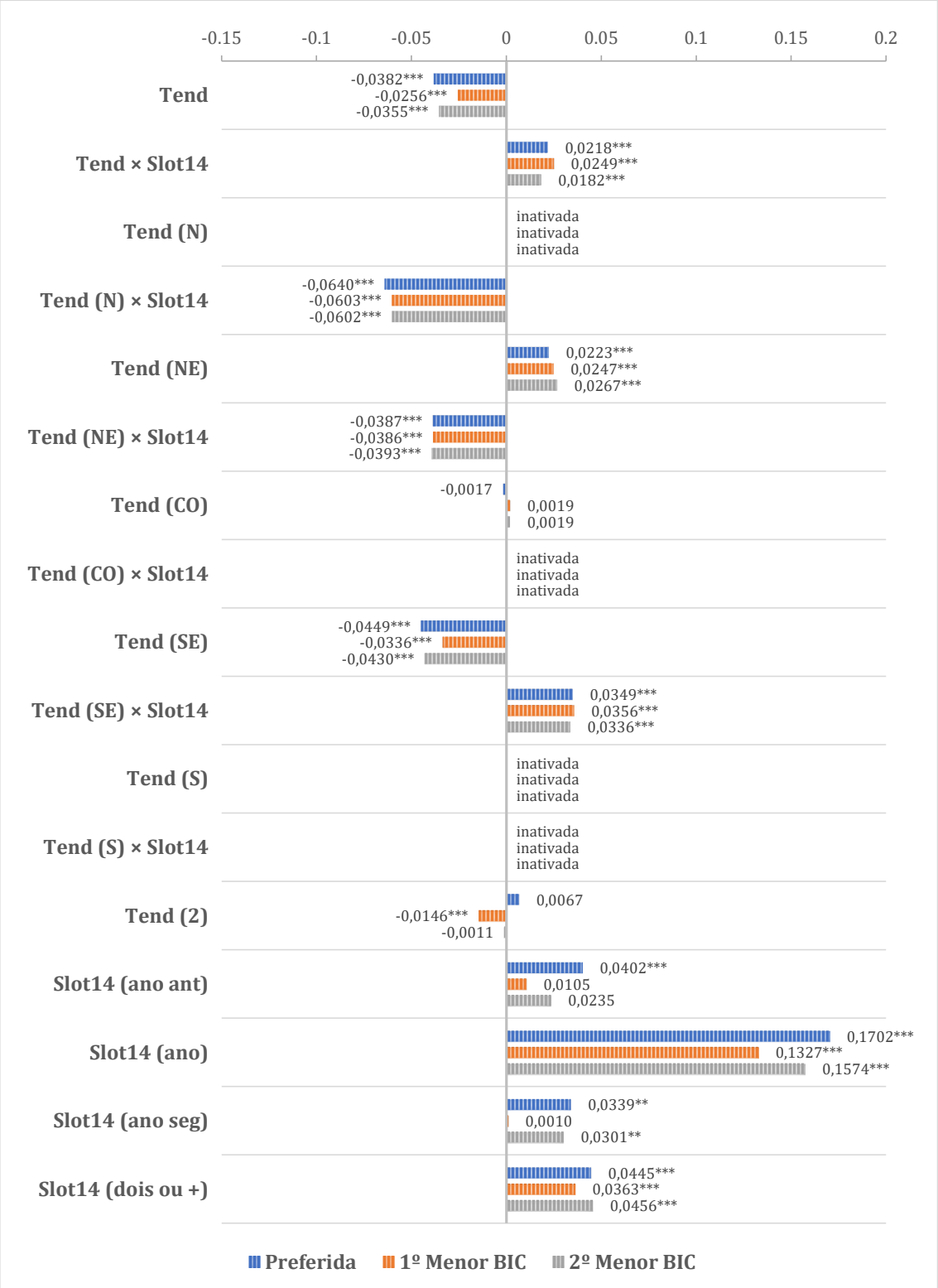


Figura 92 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – Equação Preço REL SE

Mês	Preferida	1º Melhor BIC	2º Melhor BIC
Janeiro	0,019	0,050	-0,002
Fevereiro	0,017	0,062	0,077
Março	-0,152	-0,094	-0,086
Abril	-0,269	-0,211	-0,211
Maio	-0,213	-0,171	-0,169
Junho	-0,172	-0,172	-0,195
Julho			
Agosto	-0,084	-0,036	-0,023
Setembro	-0,012	0,041	0,063
Outubro	0,095	0,157	0,143
Novembro	0,101	0,145	0,159
Dezembro	0,190	0,191	0,161

Figura 93 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – HHI de Slots ao longo do ano

Dia	Hora	Preferida	1º Melhor BIC	2º Melhor BIC
Semana	06:00			
Semana	07:00	0,633	0,720	0,461
Semana	08:00			
Semana	09:00			
Semana	10:00			
Semana	11:00			
Semana	12:00			
Semana	13:00			
Semana	14:00			
Semana	15:00			
Semana	16:00			
Semana	17:00			
Semana	18:00			
Semana	19:00			
Semana	20:00	1,267	0,731	1,074
Semana	21:00			
Semana	22:00			
Sábado	06:00	0,773	1,223	1,288
Sábado	07:00			
Sábado	08:00	-2,325	-1,892	-2,098
Sábado	09:00			
Sábado	10:00			
Sábado	11:00	-2,035	-1,926	-2,077
Sábado	12:00			
Sábado	13:00	-0,363	-0,335	-0,231
Sábado	14:00	-0,158		-0,240
Sábado	15:00	-1,902	-1,975	-2,073
Sábado	16:00		-0,292	
Sábado	17:00	-0,166	-0,249	-0,069
Sábado	18:00	0,514	0,387	0,509
Sábado	19:00	-0,233	-0,190	-0,178
Sábado	20:00	0,411	0,317	0,407
Sábado	21:00			
Sábado	22:00	-0,082	-0,083	-0,097
Domingo	06:00	0,019	0,007	-0,016
Domingo	07:00			
Domingo	08:00			
Domingo	09:00	1,436	1,422	1,640
Domingo	10:00			
Domingo	11:00	-0,818	-0,686	-0,941
Domingo	12:00			
Domingo	13:00			
Domingo	14:00	1,919	1,733	1,738
Domingo	15:00	0,653	0,753	0,629
Domingo	16:00	1,338	1,052	1,247
Domingo	17:00			
Domingo	18:00			
Domingo	19:00			
Domingo	20:00			
Domingo	21:00			
Domingo	22:00			

Figura 94 – Resultados Principais – Variáveis de Políticas – HHI de Slots ao longo da semana/hora

IV.10 – ANÁLISE DE ROBUSTEZ

A análise de robustez diz respeito a exercícios de perturbação na especificação dos modelos, com omissão proposital de certos regressores ou substituição de regressores por outros igualmente plausíveis, visando à análise da sensibilidade dos parâmetros estimados. Modelos "robustos" nesse sentido terão suas variáveis relativamente insensíveis a essas perturbações. Nesse caso, a "insensibilidade" pode dizer respeito tanto à magnitude do efeito estimado, quanto ao seu sinal e significância estatística. Estamos mais interessados nessa segunda ótica da robustez, ou seja, se as perturbações efetuadas, de alguma forma levam a mudanças de sinal e/ou significância estatística, independente da magnitude dos efeitos.

Em particular, no caso da modelagem aqui proposta, as variáveis de políticas devem ser robustas para permitir inferências de causalidade apropriadas quanto à existência de impactos da reforma regulatória de 2014 sobre o Aeroporto de Congonhas.

Efetuou-se, como discutido anteriormente, um amplo conjunto de "checks" de robustez dos resultados do modelo econométrico desenvolvido. Nessas verificações, denotou-se como "<*check*>" as células das respectivas variáveis omitidas. A primeira verificação de robustez diz respeito à omissão da variável "Preço do QAV", na Coluna (5) dos Resultados ME1 a ME34. Essa verificação teve por objetivo verificar a importância de um dos principais fatores de custos nas regressões. A segunda verificação efetuou a omissão das variáveis "Frequências de voo (E)" e "Pax por voo", buscando averiguar o impacto da retirada de regressores de densidade de tráfego – Coluna (6). A terceira verificação de robustez efetuou a omissão das variáveis de tempos operacionais "Tempo em solo" e "Atrasos de voo (E)" – Coluna (7). A quarta omitiu as variáveis de configuração de malha "Destinos servidos" e "Operações em HUB (E)" – Coluna (8). Por fim, a Coluna (9) das tabelas apresenta os resultados da verificação de robustez quando se efetua a substituição da variável "HHI (E)" pela variável "HHI de voos (E)".

Nas diversas verificações de robustez realizadas, foi possível constatar que o modelo econométrico não é muito sensível a mudanças de especificação – o que é salutar em termos de conservadorismo das análises em geral. Em especial, as variáveis de interesse "Tend", "Slot14", "HHI slots" e suas interações ou desagregações, em geral apresentaram razoável estabilidade entre as colunas de todas as tabelas de resultados.

Dito isso, torna-se importante projetar quando o tema dos slots voltará a ser relevante, diante da relação entre oferta e demanda da infraestrutura aeroportuária disponível. Neste sentido, um exercício foi realizado no "Anexo E" deste estudo.

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS

PEZCO economic & financial analysis

II. AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS

A avaliação de proposta será dada através das triangulação das propostas de regramento de slots prévios, da própria revisão semi-sistemática de literatura realizada neste estudo, além das propostas derivadas do estudo qualitativo elaborado para este trabalho através da ferramenta denominada "Plataforma de Consenso".

V. 1 – METODOLOGIA

V.1.1 – "PLATAFORMA DE CONSENSO"

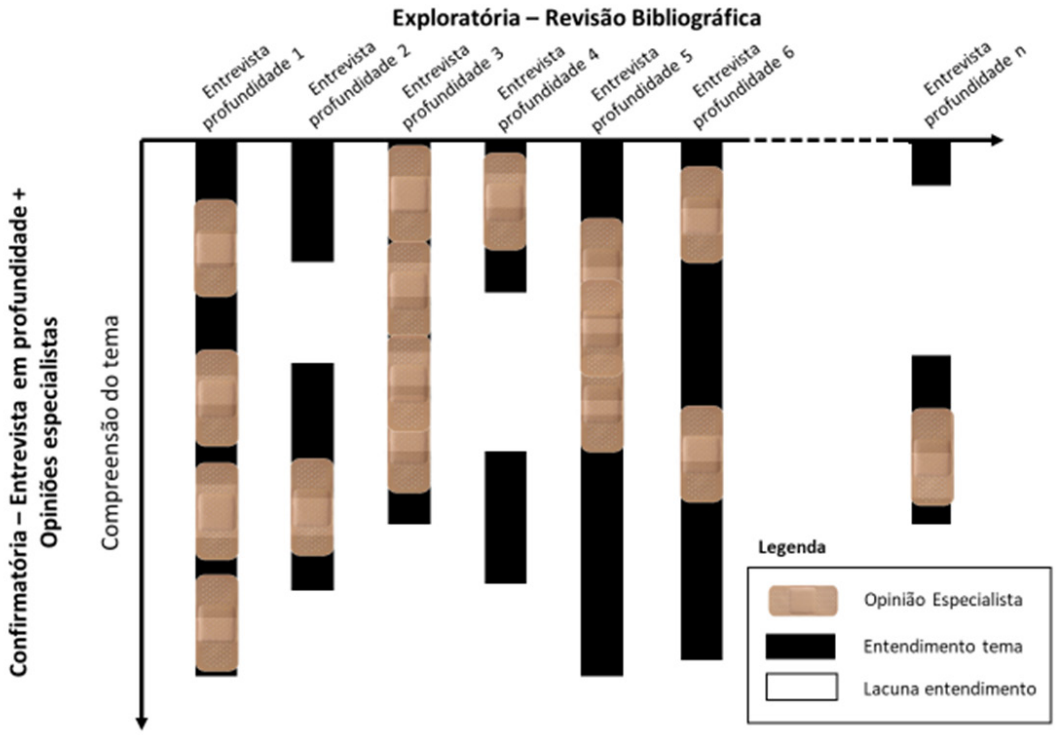
De modo a realizar a triangulação metodológica (Denzin, 1978; Patton, 1999), nesta parte do estudo serão brevemente conceituadas as bases para elaboração da ferramenta denominada "Plataforma de Consenso", utilizada no trabalho de modo a alinhar as contribuições de acadêmicos e *practicioners* setoriais.

Idealizado a partir da concepção de "plataforma democrática", conceito advindo dos teóricos da Teoria Democrática Contemporânea, a ferramenta objetiva complementar eventuais lacunas conceituais identificadas ao longo do processo de análise do objeto.

No caso deste estudo, a ferramenta complementou as entrevistas utilizadas nas fases exploratória e confirmatória do trabalho a partir da revisitação das mesmas entrevistas a partir da aplicação da técnica denominada *laddering* (Wengraf, 2001; Harrel e Bradley, 2009; Reynolds e Gutman, 1988), seguida posteriormente de aplicação de entrevistas pontuais de atores diferentes dos consultados na etapa de entrevistas em profundidade. Após todo o processo, por fim é realizada a análise de conteúdo (Bardin, 1979) das opiniões de todos os especialistas.

Abaixo segue uma figura contendo o resumo esquemático da Plataforma de Consenso:

Figura 95 – Resumo esquemático da Plataforma de Consenso



Elaboração: Pezco Economics

V.1.2.1 – O CONSENSO NA DEMOCRACIA MODERNA E A IDEIA DE PLATAFORMA

Uma das principais problemáticas da teoria democrática contemporânea consiste no debate sobre representação e participação. A questão não é nova: Rousseau no século XVIII já era um grande crítico do conceito de representatividade, cuja ideia considerava uma "usurpação" da real vontade dos eleitores. Robert Dahl (1973), em seu modelo lógico de "poliarquia" (o qual identifica um país em um determinado momento histórico) estabelece a representação como um dos principais esteios da democracia: governantes devem ser continuamente responsivos aos seus representados, isto é, devem eleitos "prestar contas" aos seus eleitores.

Na democracia, a legitimidade de uma ideia depende do poder do povo para decidir sobre a validação da mesma, seu decreto, ato que deve ser realizado de forma conjunta com a sociedade, voluntariamente, livre de qualquer tipo de coerção ou interferências arbitrárias, ou para utilizar uma única palavra, ato validado em forma cooperativa.

Assim é concebida a democracia, como um processo que cria um público, unindo-se para tratar de objetivos, ideais, ações e problemas coletivos". É assim que neste novo sistema, conforme argumenta Urbinati (2006), a representação surge com caráter simbiótico à democracia, sendo as eleições seu "requerimento solene e indispensável de legitimidade política" (Urbinati, 2006). Nas palavras da autora:

> *Contrariamente aos votos sobre questões isoladas (democracia direta), um voto em prol de um candidato reflete a longue durée e efetividade de uma opinião política ou de uma constelação de opiniões políticas; ele reflete a atratividade de uma plataforma política, ou um conjunto de demandas e idéias ao longo do tempo (a democracia representativa tem sido então considerada um regime de tempo)25. O voto direto (ou, nas palavras de Condorcet, a "democracia imediata") não cria um processo de opiniões e não permite que elas se baseiem em uma continuidade histórica, pois faz de cada voto um evento absoluto e, da política, uma série única e discreta de decisões (soberania pontuada) (...)*
>
> *As múltiplas fontes de informação e as variadas formas de comunicação e influência que os cidadãos ativam através da mídia, movimentos sociais e partidos políticos dão o tom da representação em uma sociedade democrática, ao tornar o social político. Vontade e juízo, a presença física imediata (o direito ao voto) e uma presença idealizada mediada (o direito à livre expressão e à livre associação) estão inextricavelmente entrelaçados em uma sociedade que é ela mesma uma confutação viva do dualismo entre a política da presença e a política das idéias, uma vez que toda presença é um artefato do discurso (Urbinati, 2006).*

Portanto, o conceito de representação democrática é colocado pela autora como uma forma superior de democracia, condizente com as necessidades modernas, elaborando uma defesa normativa da teoria da representação em contrapartida à democracia direta, considerada por muitos a "verdadeira" democracia. Para ela, não se trata de um conceito meramente eleitoral (sua ênfase não está focada somente no ato autorizativo da democracia e sim no processo completo), tampouco numa opção *second-best*. A genealogia da representação é um processo contínuo em que o povo (como ideia) pode fazer uma nova legislação, uma nova face para o Estado; é uma representação dupla, do representado e do Estado, que cria e transforma esta relação e não apenas espelha, que gera um hábito de circularidade, de dinamismo, que tem como consequência última a transformação das questões sociais em políticas.

Por fim, a representação política é o consenso da democracia acerca de uma ideia exercido pelo representante de uma plataforma receptora de opiniões muitas vezes antagônicas dos reais detentores do poder democrático, isto é, a própria população.

V.1.2.2 – METODOLOGIA DA PLATAFORMA DE CONSENSO

Esta seção descreve o percurso metodológico utilizado neste estudo, que foi viabilizado através do uso de pesquisa qualitativa de apoio - entrevistas em profundidade com roteiro semi-estruturado, aplicação da técnica deno-

minada *laddering* e posterior análise de conteúdo (Wengraf, 2001; Harrel e Bradley, 2009; Reynolds e Gutman, 1988; Bardin, 1979).

ENTREVISTAS EM PROFUNDIDADE

Durante o andamento do projeto, foram utilizadas diversas técnicas de natureza qualitativa para melhor compreensão do problema e consequentemente melhor apuração dos resultados.

LADDERING

De acordo com Monteiro et al. (2013) e Reynolds e Gutman (1988), o laddering é uma técnica que utiiza entrevista em profundidade, de modo individual, usada no marketing para identificar atributos de produtos, com uso de teoria meios-fim. Suas limitações encontram-se na inviabilidade de uso em larga escala, custos e habilidade dos entrevistadores e análises, entre outros fatores (Monteiro et al., 2013). Adicionalmente, sua abordagem contempla aspectos muitas vezes pessoais do indíviduo, suas subjetividades, requerendo alta habilidade do pesquisador na abordagem e condução das entrevistas (Monteiro et al., 2013). De acordo com Reynolds e Gutman (1988):

> *O Laddering envolve um formato de entrevista sob medida, usando principalmente uma série de sondagens direcionadas, tipificadas pelo "Por que isso é importante para você?", com o objetivo expresso de determinar conjuntos de ligações entre os principais elementos perceptivos em toda a gama de atributos (A), consequências (C) e valores (V). Essas redes de associação, ou escadas, chamadas de orientações perceptivas, representam combinações de elementos que servem como base para a distinção entre produtos em uma determinada classe de produtos (...).*
>
> *Cada caminho único de um atributo a um valor representa uma orientação perceptual possível com relação à visualização da categoria do produto. É uma oportunidade de diferenciar uma marca específica, não focando em um atributo de produto, mas sim comunicando como ele oferece consequências de alto nível e, finalmente, como é pessoalmente relevante, essencialmente criando um "posicionamento de imagem". Esse entendimento normalmente serve como base para o desenvolvimento de estratégias publicitárias, cada uma representando um posicionamento "cognitivo" distinto, que reforça os vários níveis de abstração para uma determinada orientação perceptiva (Olson e Reynolds. 1963; Reynolds e Gutman, 1984).*

Em resumo, o propósito do processo de entrevista é elucidar associações de atributo, consequências e seus valores ao público alvo do objeto de estudo. É ao mesmo tempo, uma pergunta com diversos estímulos à própria resposta provida pelo entrevistado, isto é, uma vez denotada a linha de raciocínio principal, são instigadas outras abordagens pertinentes ao tema e a consequente constatação do entrevistado também sobre essas percepções.

COMENTÁRIOS PONTUAIS

Para realizar um prognóstico atualizado da realidade dos slots aeroportuários, iniciou-se o processo de complementação de opiniões através de plataformas de comunicação de rápido retorno, como Whatsapp e E-mail. Ao todo, somaram-se centenas de interações com outros especialistas não consultados até então.

Adicionalmente, após a definição dos especialistas apontados para complementação de opiniões, foram ainda revisitadas as 30 entrevistas dos especialistas, através da elaboração de um resumo para cada conteúdo, para o qual buscou-se concentrar as ideias principais identificadas nas etapas anteriores.

Todas as opiniões foram posteriormente reavaliadas, utilizando o software Atlas TI, que facilitou a exploração de material, dividindo sistematicamente a categorização do material bem como a visualização dos principais conceitos abordados durante as entrevistas (Noronha, Cattani e Ogavasara, 2019).

V.1.2.3 – PERFIL DOS ENTREVISTADOS

A partir da definição dos casos, foi realizada uma pesquisa de campo, na qual foram entrevistadas 30 pessoas, todas com conhecimento específico técnico e/ou acadêmico sobre o tema de slots aeroportuários, com altos cargos como sócios-seniores, diretores, coordenadores técnicos entre outros. Ao todo foram conduzidas 25h33m43s de entrevistas contabilizadas. Abaixo segue a tabela com detalhamento de entrevistados e seu perfil:

#	Instituição	Data	Duração
E1	Vallya	22/09/2020	1h03m
E2	Banco do Brasil	22/09/2020	1h03m
E3	WASB	25/09/2020	1h42m
E4	GRU Airport	25/09/2020	
E5	Stratus	01/10/2020	1h29m
E6	INFRAERO	01/10/2020	1h18m
E7	Bain Company	05/10/2020	45m
E8	PG/RJ	07/10/2020	52m
E9	IATA	07/10/2020	53m
E10	Escritório de advocacia	07/10/2020	1h06m
E11	ANEAA	09/10/2020	27m
E12	Ex-SAC	09/10/2020	53m
E13	ANAC	09/10/2020	1h18m
E14	Azul	15/10/2020	47m
E15	INFRAERO	19/10/2020	47m
E16	USP	20/10/2020	50m
E17	ABEAR	20/10/2020	1h03m
E18			
E19	IFC	22/10/2020	54m
E20	SAC	27/10/2020	1h54m
E21			
E22	ANAC	29/10/2020	1h28m
E23	CADE	29/10/2020	55m
E24			
E25	ANAC	29/10/2020	57m
E26			
E27	INFRAERO	30/10/2020	1h05m
E28	INFRAERO	30/10/2020	55m
E29	IATA	04/11/2020	55m
E30			

Tabela 34 – Detalhamento das entrevistas e perfil dos entrevistados

Fonte: elaboração própria.

Foram coletadas amostras de relatos direcionados para os diversos temas que permeia a discussão sobre otimização dos slots aeroportuários.

O principal instrumento da coleta de dados foi a elaboração de um roteiro de pesquisa amparado por entrevista semiestruturada, com 8 perguntas centrais subdivididas nos seguintes blocos: a) Definição do entrevistado; b) Visão geral do problema e soluções; c) O que precisa ser melhorado no normativo atual?; d) Alternativas e Instrumentos disponíveis para solução do problema; e) Papel de instituições; f) Práticas IATA; g) As operações em aeroportos

eslotados; h) Perguntas com foco jurídico; i) Considerações finais. O roteiro detalhado encontra-se no “Anexo A” deste estudo.

A adoção de novo roteiro semi-estruturado foi feita para garantir a liberdade dos entrevistados e suas percepções sobre o caso específico investigado, dado que todos os entrevistados encontram-se atualmente em cargos de alta exposição.

Em decorrência do fenômeno do COVID19, todas as entrevistas foram realizadas integralmente de modo remoto, seja por telefone, ou pelos aplicativos “Whereby”, “Teams”, “Zoom” e “Whatsapp”.

Os principais critérios de seleção dos entrevistados estão ligados a três principais questões: (i) a busca por profissionais atuantes do setor aéreo; (ii) a busca por profissionais que já atuaram com a temática e puderam relatar pontos de atenção; e (iii) a busca por técnicos e/ou acadêmicos que pudessem colaborar com sua visão sobre o atual marco regulatório da aviação civil.

A distribuição entre esses tipos de profissionais no conjunto de entrevistas efetivamente realizadas está apresentada na figura a seguir, conforme o perfil de contribuição. A figura evidencia que foram privilegiados entrevistados com contribuição específica a um dos eixos temáticos setoriais, com contribuição mais aplicada ao tema (em oposição a contribuição mais teórica) embora neste último caso a contribuição teórica de pesquisadores, em menor número que a obtida entre os praticantes, constitui também um bloco mais relevante da pesquisa.

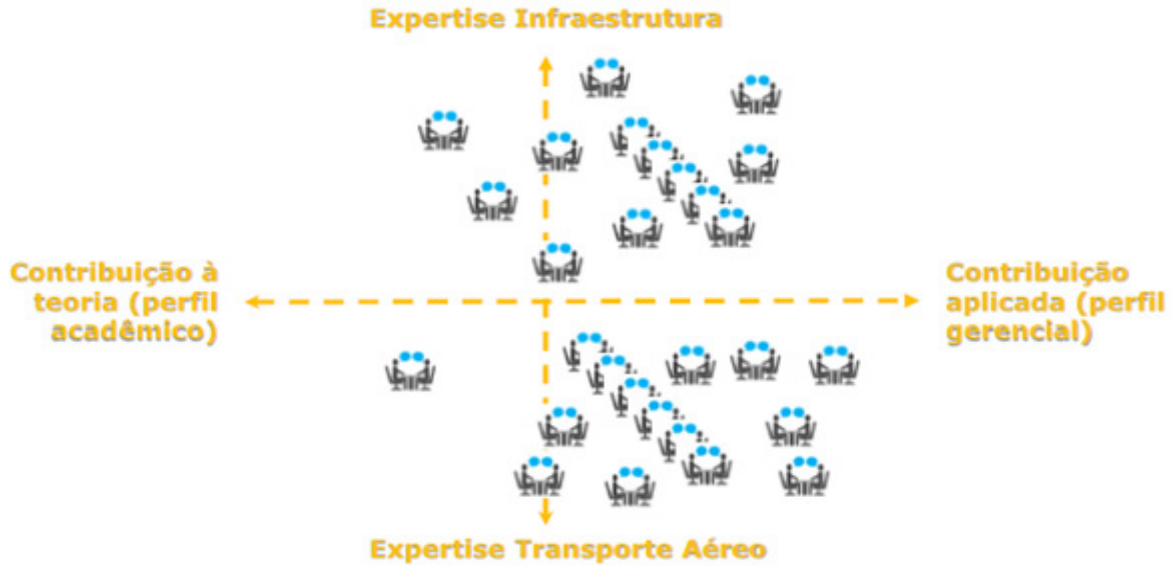


Figura 96 – Perfil dos entrevistados segundo tipo de contribuição

Fonte: Elaboração própria.

A previsão de entrevistas foi adaptada naturalmente às questões de disponibilidade dos entrevistados, logística e adequação ao desenvolvimento das atividades.

V.2 – CONCEITOS SOBRE MERCADOS IDENTIFICADOS PARA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA

Após o levantamento de informações derivadas de múltiplas fontes (revisão bibliográfica econômica e jurídica, entrevistas em profundidade e produção de um diagnóstico sobre o impacto da Resolução ANAC nº 338/2014), foram sistematizados diversos tópicos considerados mais relevantes e recorrentes dentre os problemas apontados e identificados pelo consórcio.

V.2.1 – ALOCAÇÃO PRIMÁRIA

Consiste na abertura de novas disponibilidades de slots para o mercado, seja através da ampliação de critérios físicos do aeroporto ou mesmo do relaxamento possível de aspectos técnicos, com por exemplo, diminuição dos limites de aproximação, otimização do tempo de pista, entre outros. Necessariamente será tratada aqui também as opções de slots devolvidos ao banco de slots.

Comando e controle: regulador utiliza critério *ad-hoc* para alocação primária.

- *Grandfathering*, com penalidades pelo uso inadequado: regulador utiliza a regra de uso histórico, aos moldes preconizados pela IATA.
- Seletiva (pró-entrante): regulador utiliza critério pré-definido para fomentar novos entrantes dentro das regras do regime de *grandfather*.
- Leilão primário: regulador oferece novos slots ao mercado por meio leilão de preços (maior preço).

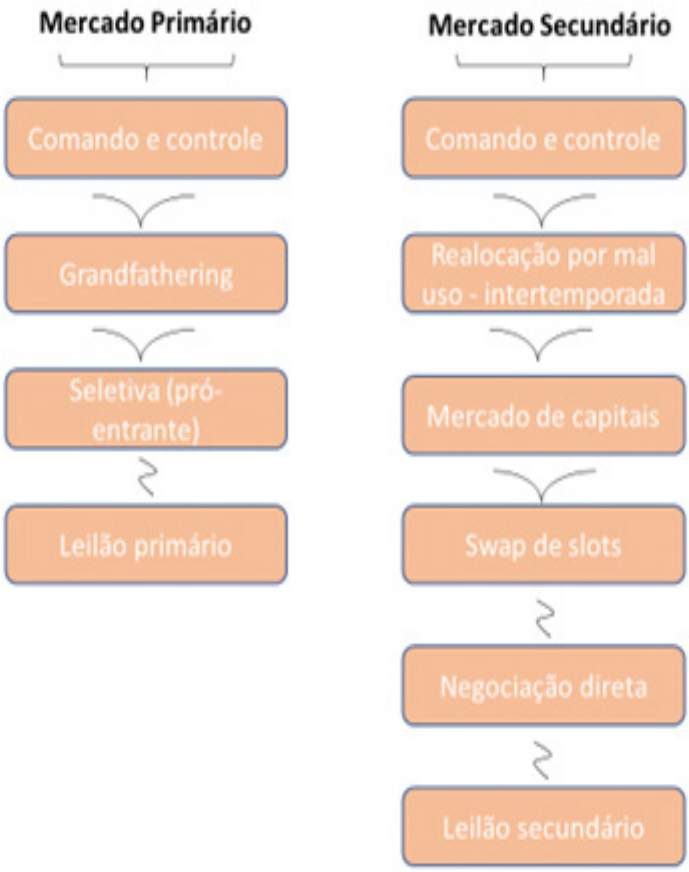
V.2.2 – ALOCAÇÃO SECUNDÁRIA

Consiste na recolocação de slots para o mercado até então ocupados. Essas ofertas são disponibilizadas pelos próprios detentores dos slots e não retornam ao banco de slots.

- Realocações excepcionais: regulador utiliza critério *ad-hoc* para alocação secundária, tais como uma distribuição provisória gerada por um fator exógeno pontual.
- Realocação por não uso intratemporada: regulador utiliza a regra de uso histórico, aos moldes preconizados pela IATA.
- Via mercado de capitais: companhias aéreas fazem fusões e aquisições para adquirir slots já detidos por uma das cias.
- Slot swaps: companhias aéreas fazem apenas troca em um mercado específico para negociação de slots.
- Negociação direta: companhias aéreas fazem compra direta no mercado específico para negociação de slots.
- Leilão secundário: companhias aéreas fazem leilão de slots (maior preço) em mercado específico para negociação de seus slots.

V.2.3 – POSTULAÇÃO SOBRE TRANSITIVIDADE DE POLÍTICAS

Figura 97 – Postulação sobre arbitrariedade das políticas em seus mercados



De forma a organizar as políticas de alocação de slots de modo transitivo e justificar a dominância das políticas em termos de rigidez de aplicação dessas regras, optou-se por elencar as práticas de acordo com sua arbitrariedade (capacidade de estabelecimento unilateral da política por parte do regulador) em seus respectivos mercados. . Assim, postula-se abaixo um resumo orientativo, sendo os símbolos $\succ$, $\prec$ e $\sim$ indicando, respectivamente: maior dominância, menor dominância e indiferença da política de alocação.

V.3 – MENU DE ALTERNATIVAS DE POLÍTICA (MAP)

De modo a gerar o MAP (Menu de Alternativas de Política), foi realizada uma sobreposição de políticas possíveis, limitadas às opções identificadas acima, consideradas como críticas e pertinentes à questão de otimização do uso de slots aeroportuários. Serão retratadas aqui nesta seção dois direcionamentos: 1) a identificação de práticas atualmente em vigência ou, ainda, práticas já verificadas no caso brasileiro e; 2) práticas desejáveis para a realidade brasileira, mas ainda não verificadas.

Ressalta-se nesta parte que é possível haver mais de duas sobreposições dos conceitos elencados. Todavia, por se tratar de um exercício sugestivo, optou-se por não realizar uma simulação exaustiva.

O MAP é resumido na forma do quadro abaixo:

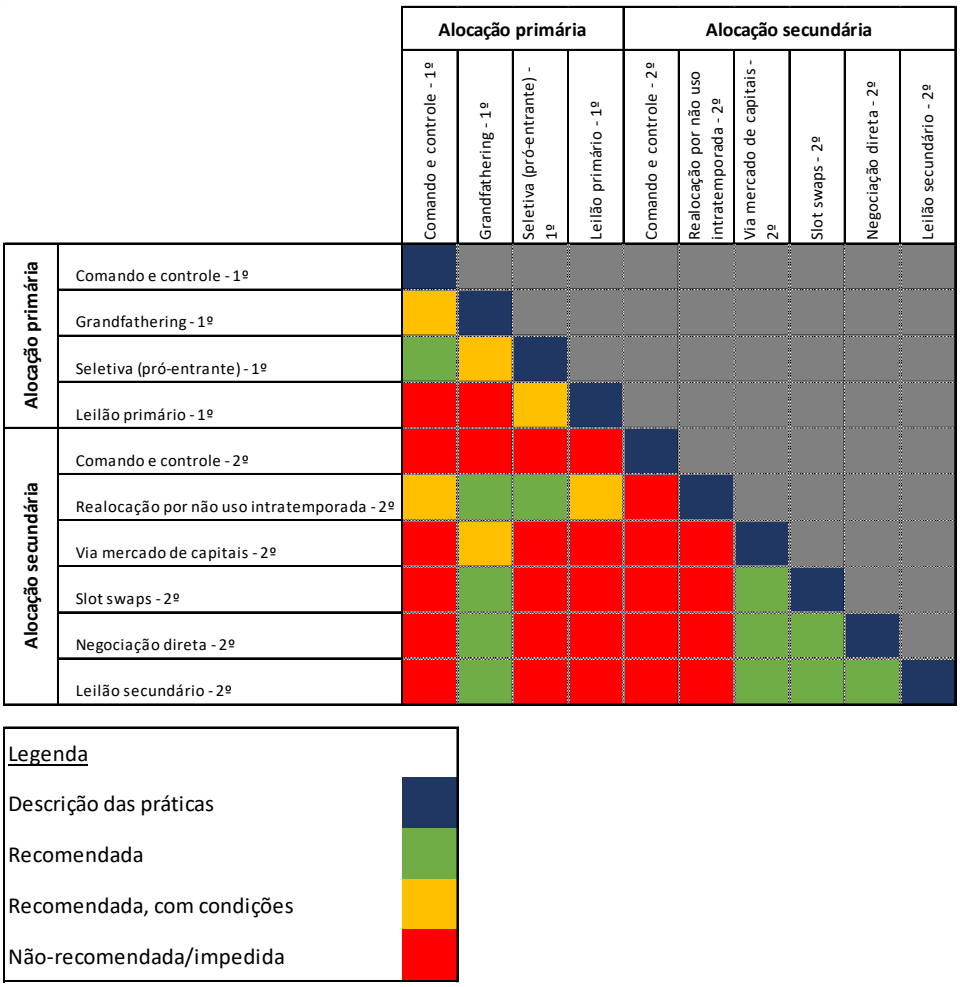


Figura 98 – Resumo de práticas do MAP

V.3.1 – COMANDO E CONTROLE - 1º X GRANDFATHERING - 1º

Histórico: O uso de regras *ad-hoc* e o sistema de *grandfathering* é utilizado de modo ocasional no caso brasileiro, em episódios de disrupturas, como no caso da falência da Avianca (2019), ou ainda em episódios de acidentes, como no caso do acidente da TAM em Congonhas (2007).

Consideração 1: Qualquer implicação de alocação discricionária deve ser evitada e utilizada em casos de extrema necessidade, pois confere risco jurídico aos players.

Consideração 2: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras transnacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre a Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Conclusões: A combinação de alocação discricionária é uma ruptura do sistema tradicionalmente utilizado na indústria da aviação civil. Assim, o uso de comando e controle sobrepõe o princípio de alocação do grandfathering, devendo ser combinado em casos de extrema necessidade, como corretamente aplicados nos exemplos supracitados.

Classificação: 🟡

V.3.2 – COMANDO E CONTROLE - 1º X SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º

Histórico: O uso de *regras ad-hoc* e o sistema de grandfather é utilizado de modo ocasional no caso brasileiro, em episódios de disrupturas, como *foi* no caso da falência da Avianca (2019). Na ocasião, houve favorecimento de entrantes, sendo dividido o espólio de slots da Avianca (41) da seguinte forma: 15 slots para Azul, 14 para Passaredo e 12 para a MAP.

Consideração 1: A alocação discricionária deve ser evitada, reservando-se seu emprego para casos de extrema necessidade, como corretamente realizado nos casos supracitados.

Consideração 2: Regras de seletividade pró-entrante devem ser aplicadas sempre que possível, respeitando as diretrizes internacionais do WASG, as quais prezam pelo uso dos slots serem alocados 1) apenas às companhias aéreas; 2) dentro da margem de 1 hora ao período solicitado até o primeiro dia da convenção semestral de slots; 3) priorizando operação existente dentro do ano corrente; 4) respeitando diferentes requisitos de serviços de curta e longa distância, horários restritos de operação dos aeroportos, durabilidade da malha planejada; entre outros fatores.

Conclusões: Em geral, esta sobreposição possui maior peso para política seletiva pró-entrante, fato que costuma ser benéfico em termos de regulação da concorrência.

Classificação: 🟢

V.3.3 – COMANDO E CONTROLE - 1º X LEILÃO PRIMÁRIO - 1º

Histórico: O uso de *regras ad-hoc* e leilão primário é pouco utilizado mundialmente, com poucos casos verificados, como na China (SHENG et al., 2015) e EUA (BALL, BERARDINO e HANSEN, 2018). No primeiro caso, os autores demonstram que o mecanismo de leilão é inferior aos outros dois esquemas (alocação ex-ante e ex-post) quando há pouca flutuação na demanda. Por outra mão, o sistema baseado em leilão seria mais eficaz em cenário de incerteza substancial na demanda. No segundo caso, a demanda por assentos programada tem sido constantemente autorizada a exceder a oferta, e o mercado secundário não promoveu eficientemente a redistribuição de slots, sendo necessário o teste de modalidades de leilões combinados[17].

Consideração 1: A alocação discricionária deve ser evitada, reservando-se seu emprego para casos de extrema necessidade, como corretamente realizado nos casos supracitados.

Consideração 2: A utilização de regras de leilão primário conta com poucos e malsucedidos exemplos, não sendo recomendada.

Conclusões: A autoridade reguladora deve optar pelo uso de uma prática ou outra. Apesar da opção de leilão ser confortável, no sentido de isolar e garantir autonomia do regulador, o resultado via leilão primário deve ser evitado.

Classificação: 🔴

V.3.4 – COMANDO E CONTROLE - 1º X COMANDO E CONTROLE - 2º

Conclusões: Não se aplica

Classificação: 🔴

V.3.5 – COMANDO E CONTROLE - 1º X REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º

Histórico: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia

17 Ver “ANEXO B” deste documento, o qual descreve as diferentes modalidades de leilão possíveis.

para alocação de casos intra-temporada, conforme apontado pelo Entrevistado 3 (E3). No caso brasileiro, foi vericado através do E10 e E22 que o caso Avianca no Brasil seguiu um regimento rígido de retirada intra-temporada, de modo a preservar decisões anteriormente exercidas pela ANAC e assim evitar judicializações do caso. Para tanto, aguardou-se o período mínimo de cumprimento da regra de cancelamentos (80/20) para decreto da perda dos slots.

Consideração 1: A alocação discricionária deve ser evitada, reservando-se seu emprego para casos de extrema necessidade, como corretamente realizado no caso supracitado.

Consideração 2: Realocação intra-temporada deve seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots às companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais, ou a autoridade de licenciamento responsável, devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: A alocação discricionária, combinada com realocação intra-temporada, deve ser utilizada em casos em que não se verifica a maturidade de um mercado secundário de slots.

Classificação: 🟡

V.3.6 – COMANDO E CONTROLE - 1º X VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º

Conclusões: Inconsistente. Se há exploração do mercado secundário, os slots não devem retornar ao pool primário.

Classificação: 🔴

V.3.7 – COMANDO E CONTROLE - 1º X SLOT SWAPS - 2º

Conclusões: Inconsistente. Se a alocação é discricionária por comando e controle, não há sentido em permitir troca entre os agentes. Caso não haja essa transação, os slots devem retornar ao pool primário.

Classificação: 🔴

V.3.8 – COMANDO E CONTROLE - 1º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Conclusões: Se a alocação é discricionária por comando e controle, não há sentido em permitir troca entre os agentes. Caso não haja essa transação, os slots devem retornar ao pool primário.

Classificação: 🔴

V.3.9 – COMANDO E CONTROLE - 1º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Conclusões: Se a alocação é discricionária por comando e controle, não há sentido em permitir troca entre os agentes Caso não haja essa transação, os slots devem retornar ao pool primário.

Classificação: 🔴

V.3.10 – GRANDFATHERING - 1º X SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º

Histórico: Caso atualmente em prática em diversas localidades, conforme apontado por Wang et al. (2016) e Fairbrother et al. (2019). De acordo com os primeiros autores, os estímulos às empresas low-cost (entrantes) na operação em determinadas rotas na Ásia mostram dificuldade em competir com as empresas maiores. Já no segundo caso,

os autores mostram que a alocação de slots pode seguir modelo de prioridade (por histórico e novos entrantes) que permita melhor competição das entrantes com as incumbentes. No Brasil, a ANAC regula o sistema através da discriminação de regras para entrantes nos aeroportos coordenados, conforme relatado por E27, e pode ser consultado no site da ANAC[18].

Consideração 1: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras transnacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre a Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Consideração 2: Realocação intra-temporada deve seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots à companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: Caso brasileiro é considerado idiossincrático, na medida que permite a alocação seletiva por meio de portarias e decisões da ANAC. As regras de entrante poderiam ser aproximadas ao caso europeu, cujo regulamento exige que 50% das faixas horárias do pool sejam atribuídas a novos participantes, a menos que haja pedidos insuficientes de novos participantes. Adicionalmente, a definição de novo entrante da regra é delimitada pela combinação dos seguintes critérios: i) que a Companhia Aérea detenha no mínimo 5 slots (ou seja, no máximo duas chegadas e duas saídas); ii) no máximo de 4% das faixas horárias no aeroporto; ou iii) no máximo 5% das faixas horárias no sistema aeroportuário, entre outras especificações relacionadas a novas rotas, que garantem o status de entrante em rotas ainda não desenvolvidas, ou com apenas uma companhia operativa.

Em suma, o caso brasileiro é funcional em situações normais, mas não promove de forma adequada a entrada de novos players, podendo levar a desequilíbrios no caso de falências e outros eventos de ruptura do *status quo*.

Classificação: 🟡

V.3.11 – GRANDFATHERING - 1º X LEILÃO PRIMÁRIO - 1º

Histórico: O uso de *regras ad-hoc* e leilão primário é pouco utilizado mundialmente, com poucos casos verificados, como na China (SHENG et al., 2015) e EUA (BALL, BERARDINO e HANSEN, 2018). No primeiro caso, os autores demonstram que leilão é inferior aos outros dois esquemas (alocação ex-ante e ex-post) quando há pouca flutuação na demanda, enquanto que o sistema baseado em leilão é mais eficaz quando há incerteza substancial na demanda. No segundo caso, a demanda por assentos programada tem sido constantemente autorizada a exceder a oferta e o mercado secundário não promoveu eficientemente a redistribuição de slots, sendo necessário o teste de modalidades de leilões combinados[19].

Consideração 1: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras internacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Consideração 2: Regras de leilão primário possuem poucos casos e não demonstraram historicamente sucesso de alocação.

18 https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/empresas/slot/regulamentos

19 Ver “ANEXO B” deste documento, o qual descreve as diferentes modalidades de leilão possíveis.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering.

Classificação: 🔴

V.3.12 – GRANDFATHERING - 1º X COMANDO E CONTROLE - 2º

Conclusões: Não se aplica, pois comando e controle implica no reestabelecimento primário de acordo com regras *ad-hoc* do regulador.

Classificação: 🔴

V.3.13 – GRANDFATHERING - 1º X REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º

Histórico: Uso internacional das práticas do WASG é amplamente apoiado nesta combinação de regras. No caso brasileiro, além do caso Avianca, já descrito, há ainda outros casos emblemáticos, como caso da Varig, relatado por E16, assim como resolução para o caso OceanAir[20].

Consideração 1: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras internacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Consideração 2: Realocação intra-temporada deve seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots à companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: Sistema atualmente estabelecido e funcional, que fornece estabilidade para operações das aéreas e aeroportos.

Classificação: 🟢

V.3.14 – GRANDFATHERING - 1º X VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º

Histórico: Sistema mundialmente utilizado, para o qual uma empresa faz a compra parcial ou total de outra empresa detentora de slots de interesse. No caso brasileiro, é o caso da fusão da Varig com a Gol, caso da compra da Pantanal pela TAM, da TRIP pela Azul, entre outros casos publicamente divulgados.

Consideração 1: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras internacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Consideração 2: Fusão de empresas via mercado de capitais não gera, necessariamente, um equilíbrio de mercado eficiente, dado que as condições para compra de uma empresa aérea se dão quase exclusivamente pelo fato

20 https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/empresas/slot/comunicados/comunicado-54-redistribuicao-dos-slots-da-avianca-s19-e-w19.pdf

de deterem slots. Assim, todo o passivo operacional acaba sendo incorporado na nova empresa, reduzindo suas margens.

Conclusões: Fusões e aquisições no mercado secundário devem ser fomentadas, mas de maneira a que, nas hipóteses em que o objetivo final seja apenas o de adquirir slots, elas se dêem apenas após esgotadas outras opções existentes no mercado mundial, como troca de slots, compra de slots entre incumbentes, ou mesmo leilão secundário (oferecido pela aérea detentora dos slots de interesse do mercado).

Classificação: 🟡

V.3.15 – GRANDFATHERING - 1º X SLOT SWAPS - 2º

Histórico: Há um caso emblemático de swap de slots no mercado americano que impactou o mercado brasileiro, realizado pela Delta e pela US Airways. De acordo com Cravo (2014): "As duas companhias fizeram um acordo por meio do qual a Delta receberia da US Airways 132 pares de slots no aeroporto LaGuardia, em Nova Iorque, enquanto a US Airways receberia da Delta 42 pares de slots no aeroporto Reagan National, em Washington, e o direito de operar um serviço diário adicional para São Paulo, em 2015".

Consideração 1: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras internacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Consideração 2: De acordo com o Art. 32. da resolução 338 de 2014 da ANAC: "Admite-se a troca de slots entre empresas de transporte aéreo, desde que efetuada em número equivalente, mediante convalidação da ANAC, que avaliará as características de cada operação e a capacidade aeroportuária declarada para o aeroporto".

Conclusões: Caso é desejável e deve ser incentivado. Contudo, especificações são muito restritas no mercado atual e necessitam de maior celeridade para que sejam plenamente funcionais no mercado brasileiro.

Classificação: 🟢

V.3.16 – GRANDFATHERING - 1º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Histórico: De acordo com Babic e Kalic (2012), os resultados da compra de slots verificados na Europa demandam reorganização da malha aérea da empresa, necessária para recuperar o gasto inicial na compra dos novos slots e o número de conexões potenciais que a empresa aérea poderá realizar se os novos slots forem introduzidos. As soluções são viáveis de acordo com a disponibilidade de aeronaves para os novos voos, o lucro realizado para uma companhia aérea e o período de pagamento aceitável para os slots.

Consideração 1: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras internacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Consideração 2: A negociação direta ainda não é aplicável no Brasil, apesar de haver utilização nos mercados europeus e americanos.

Conclusões: A abertura de uma nova forma de transação no mercado secundário complementa as estruturas atualmente vigentes, dando maior liquidez e liberdade às companhias para reestruturarem estratégias financeiras, de malha etc.

Classificação: 🟢

V.3.17 – GRANDFATHERING - 1º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Histórico: Em modelos teóricos, Avenali et al. (2015) mostram que a precificação de slots deve incluir base de custos relacionados aos serviços elementares, tais como: i) custos de pouso ou decolagem; ii) custos das instalações aeroportuárias para processamento de passageiros; iii) monitoramento de ruído e medidas de redução; iv) custos das medidas de prevenção ou mitigação da poluição do ar. No caso de venda no mercado secundário, esta poderia ser feita de 3 formas: i) pagar o respectivo preço de incentivo ao aeroporto que fornece a faixa 30 e que a utiliza; ii) não pagar o preço de incentivo e devolver o slot para o coordenador do aeroporto; iii) trocar slots com uma transportadora diferente, pagando assim o preço de incentivo pelo slot adquirido para o aeroporto em questão, enquanto deixa de pagar pelo slot liberado.

Consideração 1: Práticas internacionais seguem, em geral, o WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines), principal guia para alocação de slots, tendo como referência o grandfathering, sistema que promove previsibilidade no planejamento de rotas, investimentos e desenvolvimento da malha aérea por parte das companhias. Assim, são desejadas e devem ser evitadas rupturas que contradigam as regras internacionais, a exemplo da grande maioria de considerações observadas na tomada de subsídios realizada pela ANAC sobre Nota Técnica Nº 5/2019/GTRC/GEAM/SAS.

Consideração 2: De modo a evitar o efeito da "Maldição do Vencedor", tipicamente observado nos leilões de Valor Comum[21], a autoridade reguladora deve evitar trazer para si a responsabilidade de condução do leilão, uma vez que, ao fazê-lo, a prática se identifica com a retomada dos slots para o pool primário e subsequente realização de leilão primário. Para melhor aplicabilidade aos modelos já evidenciados, o leilão no mercado secundário pode ser conduzido pela própria empresa detentora dos slots, oferecendo os mesmos ao mercado, conduzindo, preferencialmente pelo Leilão de Segundo-Preço, ou também chamado Leilão de Vickrey.

Conclusões: Modelo teórico é desejável, mas deve ser aplicável após esgotadas outras possibilidades de transação no mercado secundário, dada sua complexidade operacional.

Classificação: 🟢

V.3.18 – SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º X LEILÃO PRIMÁRIO - 1º

Histórico: O uso de *regras ad-hoc* e leilão primário é pouco utilizado mundialmente, com poucos casos verificados, como na China (SHENG et al., 2015) e EUA (BALL, BERARDINO e HANSEN, 2018). No primeiro caso, os autores demonstram que leilão é inferior aos outros dois esquemas (alocação ex-ante e ex-post) quando há pouca flutuação na demanda, enquanto que o sistema baseado em leilão é mais eficaz quando há incerteza substancial na demanda. No segundo caso, a demanda por assentos programada tem sido constantemente autorizada a exceder a oferta e o mercado secundário não promoveu eficientemente a redistribuição de slots, sendo necessário o teste de modalidades de leilões combinados.

Consideração 1: Regras de seletividade pró-entrante devem ser aplicadas sempre que possível, respeitando as diretrizes internacionais WASG, as quais prezam pelo uso dos slots serem alocados 1) apenas às companhias aéreas; 2) dentro do da margem de 1 hora ao período solicitado até o primeiro dia da convenção semestral de slots; 3) priorizando operação existente dentro do ano corrente; 4) respeitando diferentes requisitos de serviços de curta e longa distância, horários restritos de operação dos aeroportos, durabilidade da malha planejada; entre outros fatores.

Consideração 2: Regras de leilão primário possuem poucos casos e não demonstraram historicamente sucesso de alocação.

Conclusões: Práticas de leilão primário devem ser usadas com cautela em conjunto com regras de novo entrante.

Classificação: 🟡

21 Para maiores considerações sobre os modelos de leilão, ver "ANEXO B" deste documento.

V.3.19 – SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º X COMANDO E CONTROLE - 2º

Conclusões: Não se aplica

Classificação: 🔴

V.3.20 – SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º X REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º

Conclusões: Idêntica ao caso "Grandfathering - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º", isto é, sistema atualmente estabelecido e funcional, que fornece estabilidade para operações das aéreas e aeroportos.

Classificação: 🟢

V.3.21 – SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º X VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º

Histórico: Não há casos emblemáticos tratados no âmbito deste estudo que permitiram a avaliação de uma política pró-entrante e a posterior venda no mercado de capitais, sem que tenha sido considerado regras de punição, como perda do direito de transação dos slots dessas empresas entrantes.

Consideração 1: Regras de seletividade pró-entrante devem ser aplicadas sempre que possível, respeitando as diretrizes internacionais WASG, as quais prezam pelo uso dos slots serem alocados 1) apenas às companhias aéreas; 2) dentro do da margem de 1 hora ao período solicitado até o primeiro dia da convenção semestral de slots; 3) priorizando operação existente dentro do ano corrente; 4) respeitando diferentes requisitos de serviços de curta e longa distância, horários restritos de operação dos aeroportos, durabilidade da malha planejada; entre outros fatores.

Consideração 2: Fusão/aquisição de empresas via mercado de capitais não gera, necessariamente, um equilíbrio de mercado eficiente. No caso de aquisições de empresas favorecidas por políticas de entrante, há diversos mecanismos existentes que impedem este tipo de transação por parte do regulador.

Conclusões: O favorecimento de novas entrantes para posterior venda às empresas incumbentes é uma prática de concentração de mercado, para a qual o regulador concorrencial do mercado deve se atentar, coibindo tais ações de modo antecipado.

Classificação: 🔴

V.3.22 – SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º X SLOT SWAPS - 2º

Conclusões: Idêntica ao caso "Seletiva (pró-entrante) - 1º X Via mercado de capitais - 2º", isto é, trata-se de um sistema disfuncional, concentrador de mercado, anticompetitivo.

Classificação: 🔴

V.3.23 – SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Conclusões: Idêntica ao caso "Seletiva (pró-entrante) - 1º X Via mercado de capitais - 2º", isto é, trata-se de um sistema disfuncional, concentrador de mercado, anticompetitivo.

Pode-se argumentar que o leilão secundário poderia viabilizar que aquele agente que ingressou pelo sistema pró entrante adquira mais slots. Há, portanto, a diferenciação/ressalva no sentido de que tanto a via do leilão secundário, quanto a da negociação direta, seriam interditadas apenas para a venda dos slots adquiridos pelos novos entrantes, e não para a compra de slots pelos mesmos.

Classificação: 🔴

V.3.24 – SELETIVA (PRÓ-ENTRANTE) - 1º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Conclusões: Idêntica ao caso "Seletiva (pró-entrante) - 1º X Via mercado de capitais - 2º", isto é, trata-se de um sistema disfuncional, concentrador de mercado, anticompetitivo.

Pode-se argumentar que o leilão secundário poderia viabilizar que aquele agente que ingressou pelo sistema pró entrante adquira mais slots. Há, portanto, a diferenciação/ressalva no sentido de que tanto a via do leilão secundário, quanto a da negociação direta, seriam interditadas apenas para a venda dos slots adquiridos pelos novos entrantes, e não para a compra de slots pelos mesmos.

Classificação: 🔴

V.3.25 – LEILÃO PRIMÁRIO - 1º X COMANDO E CONTROLE - 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Regras de leilão primário possuem poucos casos e não demonstraram historicamente sucesso de alocação.

Consideração 2: Qualquer implicação de alocação discricionária deve ser evitada e utilizada em casos de extrema necessidade, pois confere risco jurídico aos players.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering. Práticas de comando e controle no mercado secundário se igualam às do mercado primário, portanto só podem ser utilizadas em casos de extrema necessidade.

Classificação: 🔴

V.3.26 – LEILÃO PRIMÁRIO - 1º X REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Regras de leilão primário possuem poucos casos e não demonstraram historicamente sucesso de alocação.

Consideração 2: Realocação intra-temporada deve idealmente seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots à companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering. No entanto, após realizadas as distribuições de slots, as práticas podem manter, durante a temporada, os padrões de eficiência de uso atualmente em vigor, retornando ao pool de slots.

Classificação: 🟡

V.3.27 – LEILÃO PRIMÁRIO - 1º X VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Regras de leilão primário possuem poucos casos e não demonstraram historicamente sucesso de alocação.

Consideração 2: Fusão/aquisição de empresas via mercado de capitais não gera, necessariamente, um equilíbrio de mercado eficiente. No caso de aquisições de empresas favorecidas por políticas de entrante, há diversos meca-

nismos existentes que impedem este tipo de transação por parte do regulador.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering. No entanto, após realizadas as distribuições de slots, as práticas podem manter as regras usualmente praticadas. No caso de empresas entrantes, pode haver um efeito concentrador de mercado, se vendidos os slots no mercado secundário.

Classificação: 🔴

V.3.28 – LEILÃO PRIMÁRIO - 1º X SLOT SWAPS - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Leilão primário - 1º X Via mercado de capitais - 2º".

Classificação: 🔴

V.3.29 – LEILÃO PRIMÁRIO - 1º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Leilão primário - 1º X Via mercado de capitais - 2º".

Classificação: 🔴

V.3.30 – LEILÃO PRIMÁRIO - 1º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Leilão primário - 1º X Via mercado de capitais - 2º".

Classificação: 🔴

V.3.31 – COMANDO E CONTROLE - 2º - X REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Qualquer implicação de alocação discricionária deve ser evitada e utilizada em casos de extrema necessidade, pois confere risco jurídico aos players. Assim, Comando e Controle no mercado secundário além de ser dominante sobre as preferências de uso das demais práticas, tem os mesmos efeitos que quando usado no mercado primário.

Classificação: 🔴

V.3.32 – COMANDO E CONTROLE - 2º - X VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Comando e controle - 2º - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º".

Classificação: 🔴

V.3.33 – COMANDO E CONTROLE - 2º - X SLOT SWAPS - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item “Comando e controle - 2º - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º”.

Classificação: 🔴

V.3.34 – COMANDO E CONTROLE - 2º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item “Comando e controle - 2º - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º”.

Classificação: 🔴

V.3.35 – COMANDO E CONTROLE - 2º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item “Comando e controle - 2º - 1º X Realocação por não uso intratemporada - 2º”.

Classificação: 🔴

V.3.36 – REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º X VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Realocação intra-temporada deve idealmente seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots à companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering. No entanto, após realizadas as distribuições de slots, as práticas podem manter, durante a temporada, os padrões de eficiência de uso atualmente em vigor, retornando ao pool de slots. Estratégia é dominante às demais regras de transferência de slots no mercado secundário, com exceção do “Comando e Controle”.

Classificação:

V.3.37 – REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º X SLOTS SWAPS – 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Realocação intra-temporada deve idealmente seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots à companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering. No entanto, após realizadas as distribuições de slots, as práticas podem manter, durante a temporada, os padrões de eficiência de uso atualmente em vigor, retornando ao pool de slots. Estratégia é dominante às demais regras de transferência de slots no mercado secundário, com exceção do “Comando e Controle”.

Classificação: 🔴

V.3.38 – REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Realocação intra-temporada deve idealmente seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots à companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering. No entanto, após realizadas as distribuições de slots, as práticas podem manter, durante a temporada, os padrões de eficiência de uso atualmente em vigor, retornando ao pool de slots. Estratégia é dominante às demais regras de transferência de slots no mercado secundário, com exceção do "Comando e Controle".

Classificação: 🔴

V.3.39 – REALOCAÇÃO POR NÃO USO INTRATEMPORADA - 2º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Realocação intra-temporada deve idealmente seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots à companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Conclusões: Práticas de leilão primário implicariam em uma mudança abrupta do sistema de grandfathering. No entanto, após realizadas as distribuições de slots, as práticas podem manter, durante a temporada, os padrões de eficiência de uso atualmente em vigor, retornando ao pool de slots. Estratégia é dominante às demais regras de transferência de slots no mercado secundário, com exceção do "Comando e Controle".

Classificação: 🔴

V.3.40 – VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º X SLOT SWAPS - 2º

Histórico: Não identificado.

Consideração 1: Realocação intra-temporada deve idealmente seguir regras do item 8.15 do WASG. Em suma, a prática limita os slots a companhias com licença operacional válida. Se uma companhia aérea deixar de deter uma licença operacional válida, seus slots serão revertidos para o pool de slots. Ademais, os slots podem ser reservados pelo coordenador enquanto se aguarda o restabelecimento da licença de operação da companhia aérea ou uma aquisição formal das atividades da companhia aérea. A companhia aérea, seus representantes legais ou a autoridade de licenciamento responsável devem manter o coordenador informado sobre o status da companhia aérea.

Consideração 2: De acordo com o Art. 32. da Res. no. 338 de 2014 da ANAC: "Admite-se a troca de slots entre empresas de transporte aéreo, desde que efetuada em número equivalente, mediante convalidação da ANAC, que avaliará as características de cada operação e a capacidade aeroportuária declarada para o aeroporto".

Conclusões: Práticas de transferência de slots por swaps são dominantes do procedimento feito via "Mercado de Capitais". No entanto, swaps podem não suprir integralmente os anseios de troca e pode ser realizado conjuntamente através de pagamento de valores via mercado de capitais. Assim, os procedimentos são compatíveis.

Classificação: 🟢

V.3.41 – VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Via mercado de capitais - 2º X Slot swaps - 2º".

Classificação: 🟢

V.3.42 – VIA MERCADO DE CAPITAIS - 2º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Via mercado de capitais - 2º X Slot swaps - 2º".

Classificação: 🟢

V.3.43 – SLOT SWAPS - 2º X NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Via mercado de capitais - 2º X Slot swaps - 2º".

Classificação: 🟢

V.3.44 – SLOT SWAPS - 2º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: Idêntica ao item "Via mercado de capitais - 2º X Slot swaps - 2º".

Classificação: 🟢

V.3.45 – NEGOCIAÇÃO DIRETA - 2º X LEILÃO SECUNDÁRIO - 2º

Histórico: Não identificado.

Conclusões: As práticas são indiferentes em termos de estratégia e são desejadas para ampliar escopo de possibilidades de transferência de slots no mercado secundário.

Classificação: 🟢

V.4 – CONSIDERAÇÕES SOBRE OUTROS CONCEITOS IDENTIFICADOS PARA OTIMIZAÇÃO DO USO DE SLOTS AEROPORTUÁRIOS

Nesta subseção, constam outros conceitos adjacentes à proposta de otimização dos slots aeroportuários. De forma equivalente, os temas foram verificados tanto na revisão bibliográfica, quanto nas entrevistas em profundidade verificadas pelos especialistas.

V.4.1 – COORDENAÇÃO DE SLOTS

A coordenação de slots pode ser realizada de diferentes formas na indústria aérea:

- Alocação privada pelas empresas aéreas: alocada tanto às companhias aéreas, de forma coletiva (pool de serviços conjuntos). Experiência verificada em aeroportos europeus e americanos (Hazledine e Bunker, 2013).
- Alocação privada pelos aeroportos: aeroportos administram a alocação dos slots, otimizando os pousos e decolagens de acordo com estratégia própria ou da autoridade aeroportuária, a exemplo da experiência canadense e aeroportos específicos na Europa (Daniel, 2011; Picard, Tampieri e Wana, 2017).
- Alocação pública pura: realizada a através de agências ou autoridades nacionais, como no caso brasileiro ou australiano (Miranda e Oliveira, 2018).
- Alocação privada, com regulação pública: realizada através da instituição de um órgão privado, independente, como verificado em diversos países ao redor do mundo, mas regulada pelas instituições governamentais (ex. ACL no Reino Unido)

V.4.2 – TARIFAS

Política tarifária pode ser segmentada em quatro tipos:

- Tarifa de horário de pico: sobretarifação da tarifa convencional de embarque, aplicada por passageiro pago.
- Tarifa com componentes de horário de pico: prática de sobretarifação dos pousos e decolagens apenas (realizados em horários de pico, aplicados de modo a induzir utilização em horários de vale).
- Tarifa “take-or-pay”: mecanismo que taxa inexoravelmente o horário programado, e no caso de atrasos ou adiantamentos, promove dupla tarifação, de modo a induzir a companhia aérea a seguir o uso adequado aos horários pré-estabelecidos.
- Tarifa sem considerar congestionamento: tarifa atualmente aplicada por passageiro pago, homogênea, para compensação da infraestrutura aeroportuária.

V.5 – WORKSHOP

Em atenção aos Termos de Referência, o Consórcio promoveu uma oficina no dia 10/11/2020, em Brasília-DF, no Edificío K, salão nobre.

Com a equipe técnica própria e convidada pela SDI, em local providenciado pela SDI, a apresentação prévia e explicação do relatório preliminar com proposição de modelo regulatório bem definido foi realizada com participação híbrida, isto é, presencial e parte remota.

O objetivo foi realizar a coleta de subsídios para eventuais ajustes das propostas até então explicitadas.

Além de convites pontuais e direcionados a técnicos do assunto, foram também realizadas publicações em redes sociais, como Facebook e Linkedin, conforme podem ser verificadas figuras abaixo:

Figura 99 – Imagem para divulgação (Save the Date)

Figura 100 – Imagem para divulgação (Convite)

Com relação à programação, o workshop público foi iniciado pelo Secretário do Desenvolvimento da Infraestrutura (SDI), seguido na sequência pelo assessor de infraestrutura aeroportuária do Ministério da Infraestrutura (MINFRA), Leandro Miranda e encerrada a abertura de autoridades pelo secretário da Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade (SEPEC), Carlos da Costa.

Posteriormente, foram também realizadas apresentações institucionais. Iniciando pela Secretaria de Acompanhamento Econômico do Ministério da Economia (SEAE), o coordenador de transportes, Fábio Coelho fez algumas considerações sobre o projeto.

Na sequência, o presidente do conselho da Associação Nacional das Administradoras de Aeroportos (ANEAA), Dyogo Oliveira teceu algumas considerações, seguido por Ruy Amparo, Diretor de Segurança e Operações da Associação Brasileira das Empresas Aéreas (ABEAR). Por fim, a última consideração foi realizada pelo Chairman da Worldwide Airport Slot Board (WASB), João Pita.

Com relação ao início da apresentação, foi destinado 45min para apresentação e por fim 1h30min para perguntas da audiência.

PROGRAMAÇÃO RESUMIDA:

ABERTURA AUTORIDADES

14:00 – 14:15: Pedro Capellupi - SDI

14:15 – 14:20: Leandro Miranda - MINFRA

14:20 – 14:25: Carlos da Costa – SEPEC

ABERTURA INSTITUIÇÕES

14:25 – 14:30: Fábio Coelho - SEAE

14:30 – 14:35: Dyogo Oliveira - ANEAA

14:35 – 14:40: Ruy Amparo - ABEAR

14:40 – 14:45: João Pita – WASB

INÍCIO DA APRESENTAÇÃO

14:45 – 15:30: Apresentação do consórcio da Pezco / LL Advogados

15:30 – 17:00: perguntas da audiência

Todas as perguntas da audiência foram canalizadas por meio da plataforma SLI.DO, direcionada pelo seguinte endereço: https://tiny.cc/perguntaslots

Na sequência seguem algumas fotos sobre o evento:

Figura 101 – Pedro Capellupi e Carlos da Costa

Figura 102 – Leandro Miranda

Figura 103 – Participação presencial

Figura 104 – Participação presencial

Figura 105 – Frederico Turolla (esq.) e Leonardo Coelho

Figura 106 – Yan Cattani (dir.) e Dyogo Oliveira

Figura 107 – Transmissão no Youtube para plateia virtual

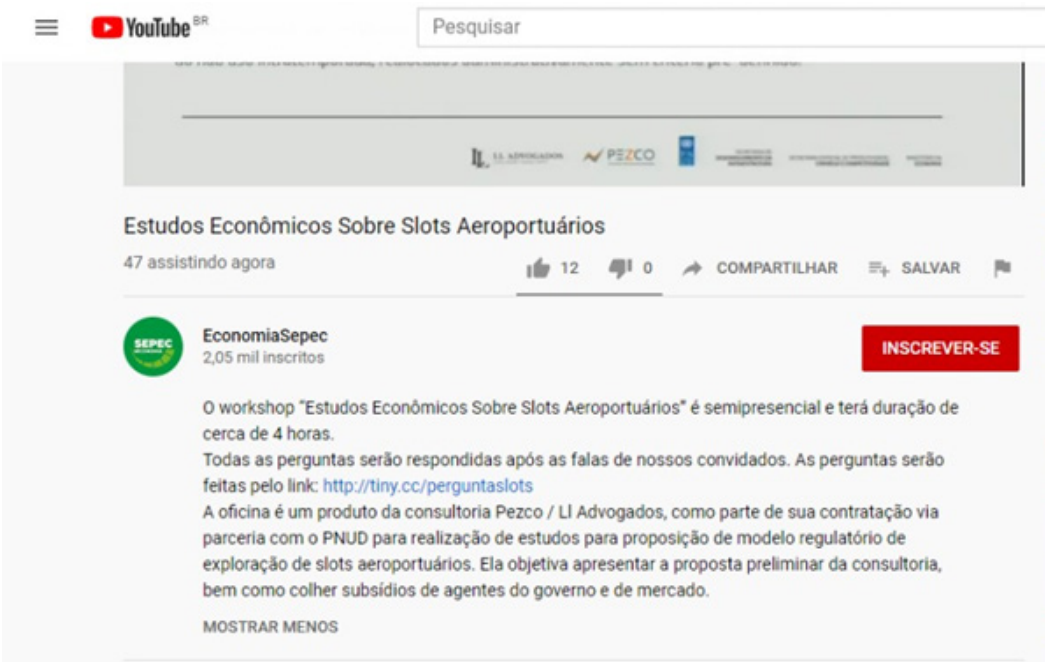


Figura 108 – Transmissão no Youtube para plateia virtual

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

A REGULAÇÃO DE SLOTS ENTRE O DIREITO ADMINISTRATIVO GLOBAL E O NOVO DIREITO E DESENVOLVIMENTO

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL
CONSÓRCIO
LL ADVOGADOS
PEZCO economic & financial analysis

VI. A REGULAÇÃO DE SLOTS ENTRE O DIREITO ADMINISTRATIVO GLOBAL E O NOVO DIREITO E DESENVOLVIMENTO: SITUANDO O TEMA JURIDICAMENTE

Apresentaremos nesta seção alguns aportes teóricos que, em nosso entendimento, devem orientar a proposta normativa subsequente.

Nesse sentido, por força do caráter transnacional, e de sua íntima relação com o desenvolvimento da infraestrutura nacional e de seu uso eficiente, é preciso situar o tema da regulação de slots entre duas linhas de pensamento que devem informá-lo: o Direito Administrativo Global e o Novo Direito e Desenvolvimento.

VI.1 – DIREITO ADMINISTRATIVO GLOBAL

Como já tivemos a oportunidade de expor anteriormente (Ribeiro e Baptista, 2014), o desenvolvimento das telecomunicações e dos transportes nas últimas décadas do século XX criou condições inéditas para o incremento das relações econômicas entre os povos. Nesse contexto, o capital passou a ter desenvoltura e mobilidade que ultrapassam em muito as fronteiras dos Estados. Basta o apertar de teclas de um computador para que, por exemplo, investimentos migrem de uma economia emergente do sudeste asiático para a segurança de títulos do tesouro americano.

O processo de globalização econômica, porém, põe em xeque o velho paradigma Estado-Direito como uma ordem una, em que todo o Direito provém da força do Estado (Kelsen, 1998). Na realidade econômica de tênues fronteiras, surgem demandas por regulação e por solução de conflitos que não conseguem encontrar resposta nos limites da normatividade intraestatal, ao mesmo tempo em que não são plenamente satisfeitas pelos instrumentos tradicionais do direito internacional (Chevalier, 2009; Faria, 1996).

Quando se percebe que a interconexão dos mercados produz a desterritorialização da economia, de tal modo que a perda de poder de compra dos norte-americanos leva à desaceleração da atividade econômica na China e, consequentemente, à redução do valor do aço e do minério brasileiros, fica claro que a regulação dos mercados não pode se confinar nos limites estatais (Cassese, 2003). E não é só no campo da economia e dos mercados financeiros que essa desterritorialização se processa. A decomposição das fronteiras estatais pode ser constatada também nas telecomunicações, especialmente com a *internet*, na esfera sanitária, nas dos transportes, com especial ênfase para o transporte aéreo, tanto quanto em diversos outros campos da atividade humana.

Da mesma forma, os mecanismos decisórios típicos das organizações internacionais compostas por Estados, com toda a ritualística de tratados, ratificações, ressalvas *etc*., não permitem o dinamismo reclamado pela rapidez dos processos econômicos nos tempos atuais.

É justamente neste vazio, situado entre os direitos nacionais e o direito internacional, que vêm se desenvolvendo um direito paralelo, forjado em foros de negociação internacional, cunhado em agências e organizações não-estatais, com o objetivo de atender às necessidades desses setores econômicos que atuam no espaço global (Auby, 2010). Para cuidar destas novas manifestações jurídicas, estudos acadêmicos conduzidos principalmente nos Estados Unidos e na Itália têm advogado a existência de um *Direito Administrativo Global*, como se pode notar do trabalho seminal de Kingsbury, Krisch e Stewart (2005). Pois bem, essa pode ser uma relevante ótica para a compreensão dos temas da regulação do transporte aéreo, na forma das razões que seguem.

As demandas regulatórias de diversos setores econômicos, que não têm condições de serem supridas internamente, dado que referem a relações travadas no espaço global, impulsionam a criação de entidades e organizações supraestatais e não-estatais. Tais entidades escapam, com grande frequência, ao modelo tradicional do direito internacional, de organizações compostas por Estados-Membros. No setor aéreo, os exemplos ficam por conta de entidades como a ICAO e, no âmbito privado, a IATA.

A ICAO (*International Civil Aviation Organization*) – OACI, em português – é uma agência especializada das Nações

Unidas criada com 191 países-membros em 1947, a partir da Convenção de Chicago (1944). Seu objetivo é desenvolver princípios e técnicas de navegação aérea internacional e a organização e o progresso dos transportes aéreos, em prol da segurança, eficiência e economia.

Como observa Viglino (2016), a produção regulatória da OACI compreende tanto a determinação de padrões internacionais, quanto a indicação de práticas recomendadas. Por envolverem, muitas vezes, o tratamento de normas técnicas, seu descumprimento pelos Estados nacionais pode acabar por prejudicar o tráfego aéreo. Segundo o autor, essa razão de fato explica o "*sucesso das normas emitidas pela OACI: se um Estado não cumprir os padrões estabelecidos internacionalmente, as empresas aéreas, simplesmente não podem, ou mais dificilmente, operar nesse Estado. Destarte, é óbvio o motivo da força e do sucesso prático dessas regras internacionais: o interesse que a padronização e a uniformização internacional das normas aéreas representa para os próprios Estados e seu setor aéreo*."

Como se pode imaginar, não se passa de forma muito diferente no que toca à IATA. A *International Air Transport Association* é uma organização privada completamente independente dos Estados, dedicada à regulação e organização do tráfego aéreo internacional. De acordo com Sousa (2018):

> *"Embora não seja uma organização internacional administrativa como a ICAO, situando-se no plano privado, não há dúvida que a atividade pioneira da IATA, anterior à ICAO, no início mais no plano técnico e da segurança aérea, teve grande impacto através da aprovação de standards globais que são reconhecidos e aplicados pelos membros da IATA, sendo também genericamente adotados pela ICAO, num trabalho de cooperação entre indústria, governos e ICAO. O papel internacional reconhecido da IATA significa que, no domínio do direito administrativo global, os particulares têm um papel acrescido e por vezes foram pioneiros na aprovação de standards internacionais de carácter técnico e da segurança, e que não existe uma esfera de atores públicos separada e estanque dos atores privados, aliás, algumas das tarefas da IATA são tão funcionalmente públicas como as da ICAO, principalmente quanto aos standards de segurança e normas técnicas. A IATA cabe, assim, perfeitamente no âmbito do direito administrativo global como organização internacional não-governamental que participa nos projetos da ICAO e de execução da Convenção de Chicago."*

De mesmo modo, há ainda diversos outros reguladores privados transnacionais, como a *International Organization for Standardization* (ISO) e a Agência Mundial Anti-Doping (WADA). E, também, entidades que ao mesmo tempo contemplam Estados e particulares, como é o caso da Comissão *Codex Alimentarius*, criada pela FAO e pela Organização Mundial da Saúde, para elaborar um Código contendo *standards* para a harmonização das regulações nacionais referentes a alimentos com vistas à proteção dos consumidores. Participam dos trabalhos dessa Comissão entidades estatais e privadas (de produtores e de proteção aos consumidores) com interesse no segmento.

Essas organizações e entidades, por sua vez, ao modo como visto com a ICAO e a IATA, produzem regulação que foge aos formatos e ao alcance dos instrumentos tradicionais do direito internacional, mas que também não se enquadra na normatividade típica dos ordenamentos (administrativos) internos.

Como, porém, conferir legitimação democrática à edição dessas normas? Como assegurar a sua justiça e, especialmente, a proteção dos direitos fundamentais na sua elaboração? Como coagir os regulados ao seu cumprimento ou garantir a observância do devido processo na sua implementação? E, mais, como arbitrar os conflitos que surgem no cumprimento destas normas? São essas questões, referentes à nova regulação desterritorializada e sem chancela estatal, que o Direito Administrativo Global propõe-se a enfrentar.

A distinção entre o direito interno e o direito internacional vem se esfacelando, e cabe ao Direito Administrativo Global preencher o espaço que surge com esse desmantelamento. Os desafios do novo Direito Administrativo Global são, sinteticamente, desenvolver a noção de Estado de Direito no espaço global, aprimorar procedimentos decisórios que sejam tecnicamente mais corretos e que produzam melhores resultados, proteger os direitos fundamentais e, por fim, desenvolver alguma noção de democracia nesse contexto.

A admissão da existência efetiva de um Direito Administrativo Global, porém, encontra resistência naqueles que

enxergam a presença de autoridade pública como um dos elementos essenciais ao Direito Administrativo. Logo, se um dos problemas enfrentados no espaço global é justamente a ausência de autoridade hierárquica capaz de dar suporte às normas ali editadas, há desconfiança quanto à possibilidade de enquadramento desse novo campo de estudo como Direito Administrativo (Dann e Engelhardt, 2011).

Particularmente, não se comunga destas resistências porque a aproximação desse novo ramo com o Direito Administrativo tradicional decorre de seu caráter regulatório, substancialmente ordenador das atividades econômicas. Além disso, o Direito Administrativo Global propõe uma mudança de parâmetro na compreensão da autoridade, pois, no contexto global, a autoridade vem sendo crescentemente exercida de forma horizontal, por via de instrumentos não hierárquicos (Dimitropoulos, 2012). E não se pode deixar de ter em conta que, mesmo o Direito Administrativo interno tem buscado recorrer, cada vez menos, à força coercitiva da autoridade hierárquica estatal, multiplicando instrumentos de consenso e cooperação que ajudem a aumentar a eficiência e a legitimidade da ação pública.

À luz dessas considerações, é interessante especificar a atuação da IATA envolvendo a regulação de slots, em linha ao desenvolvido por Viglino (2016). Congregando dentre suas associadas mais de 80% do tráfego aéreo internacional, a IATA aborda a temática mediante a produção de diretrizes, padrões, procedimentos e boas práticas que visam influenciar e complementar a regulação nacional da questão. Isso tudo é consolidado em seu *Worldwide Slot Guidelines* – WSG (atualmente *Worldwide Airport Slot Guidelines* – WASG), que tem a pretensão de aplicabilidade uniforme aos aeroportos classificados por autoridades locais como coordenados (nível 3), em virtude de seu nível de congestionamento.

Em que pese não ser adotado universalmente, por todos os países, quando se dá, a aplicação das *Guidelines* por reguladores, aeroportos e operadores de transporte aéreo se é feita tanto por referência direta ao WASG, quanto por meio da edição de normas nacionais. É o que se passa no caso brasileiro, em boa medida, *vis a vis* a Resolução ANAC nº 338/2014.

A justificativa apontada pelo WASG reside, justamente, na colocação de que "O transporte aéreo é global por natureza e necessita de normas de alocação de slots harmonizadas, tanto nos aeroportos de origem como de destino de cada rota, no sentido de maximizar uma utilização de recursos eficiente por parte de uma companhia aérea." (WASG, Item 2.1.6).

Por outra mão, observa Viglino (2016), o preâmbulo do WSG prenuncia que:

> *"Embora as políticas, os princípios e processos definidos neste documento visem constituir a melhor prática para aplicação em nível mundial, é possível que alguns estados ou regiões também possam ter regulamentos regendo algumas destas questões. Nesses casos, esses regulamentos prevalecerão sobre as políticas, os princípios e processos destas diretrizes.". No entanto, "No caso em que um estado ou um governo tencione desenvolver e implementar as suas próprias regras ou procedimentos, devem ser adotados os princípios destas diretrizes. A IATA encoraja o uso destas diretrizes como base para esses regulamentos." [WSG, item 2.1.4]. O uso do imperativo "deve", na primeira frase, e, em seguida, do mais ponderado "encoraja" é sintomático da posição ambígua das normas da IATA em relação aos Estados."*

Dito isso, o panorama traçado neste item sob a ótica do Direito Administrativo Global bem retrata a situação geográfica do tema da regulação de slots aeroportuários. Se, por um lado, deve refletir boas práticas transnacionais, ainda que oriundas de uma entidade privada não governamental, em busca de harmonia e padronização, por outro, também precisa ser conformado à luz do contexto e das circunstâncias nacionais, em busca de adequação e bom funcionamento em concreto.

Por tais razões é que a revisita da regulação de slots, em busca de aprimoramento, deve ser tratada sem perder de vista o WASG e as considerações da IATA, na medida que refletirem boas práticas transnacionalmente praticadas na indústria, sem contudo ceder acriticamente a tais parâmetros, é claro, guiando-se por motivos de fato que apontem para a necessidade de um equacionamento local de determinados eventos, promovendo-se adequações que se façam necessárias para balancear o arranjo regulatório nacional sobre o tema. Há um equilíbrio dinâmico a ser perseguido aqui, portanto.

Esse tipo de abordagem, aliás, também encontra base firme na linha de pensamento do novo Direito e Desenvolvimento, como passamos a tratar no item seguinte.

VI.2 – O NOVO DIREITO E DESENVOLVIMENTO

É de longa data que a relação entre Direito e Desenvolvendo vem sendo objeto de reiterados estudos interessados em apurar as formas mais promissoras de se construir, por meio de instrumentos jurídicos, um ambiente institucional capaz de prover os incentivos adequados para o desenvolvimento nacional. A abordagem, naturalmente, perpassa pelo tratamento regulatório da infraestrutura nacional, na medida em que possa facilitar ou dificultar o desenvolvimento do país.

Como já tivemos a oportunidade de argumentar (Ribeiro e Freitas, 2013), o desenvolvimento de um país não se restringe ao seu crescimento econômico (isto é, ao aumento da renda per capita da população e do Produto Interno Bruto – PIB). Do contrário. Como argumenta Sen (2000), comporta a conjugação de diversos outros fatores que materializam liberdades substanciais, como, por exemplo, o aumento da qualidade de vida dos cidadãos, o acesso ao consumo dos bens e serviços produzidos, a não degradação do meio-ambiente, o incremento da liberdade política, a promoção da inovação tecnológica e, para o que ora interessa, o aumento da adequação/funcionalidade das instituições.

Diante da importância dos fatores acima apontados, que não são, por certo, exaustivos, o grande tema 'Direito e Desenvolvimento' vem crescentemente (re)conquistando[22] espaço nas principais pautas de estudo ao redor do mundo.

Destaca-se, para tanto, o papel instrumental do Direito, enquanto uma caixa de ferramentas (Ribeiro, 2017), que deve ser voltada à efetivação de direitos fundamentais por meio da estabilização das relações jurídicas, cultivando um próspero ambiente negocial que seja favorável à realização de investimentos estruturais e ao desenvolvimento da sociedade e de seus cidadãos.

Neste compasso, os autores contemporâneos que têm se dedicado ao tema do Direito e Desenvolvimento já não se valem das mesmas crenças metodológicas consagradas na clássica doutrina do 'Estado de Direito e Desenvolvimento', de forte viés etnocêntrico, de acordo com as quais haveria uma espécie de conjunto padrão de instituições/recomendações que, transplantadas para os países com um desenvolvimento insatisfatório, seriam capazes de guiá-los até o aumento do seu nível de desenvolvimento *de per se*, como observa Schapiro (2009).

Neste cenário destacam-se diretrizes tidas por adequadas para encadear a evolução do ordenamento jurídico e o desenvolvimento[23]: (I) a *formatação de regras claras e previsíveis*, que garanta a estabilidade do sistema e a confiança dos particulares; (II) o *tratamento equitativo dos cidadãos*, pois o tratamento desigual pode afastar investidores; (III) *a necessidade da participação democrática dos cidadãos* nos processos de criação, implementação e fiscalização das normas; tudo isso aliado à (IV) *eficiência do Poder Judiciário*, afastado de corrupções e procedimentos excessivamente burocráticos.

Ocorre que a doutrina atual do 'Direito e Desenvolvimento' tem caminhado para temperar esse tipo de abordagem. E o faz por meio da busca de alternativas institucionais que antes reconheçam as peculiaridades do ambiente institucional, voltando-se à elaboração de uma modelagem adequada ao caso específico e que evite rupturas abruptas com seu contexto de aplicação[24].

22 O tema foi, originalmente, objeto de estudo em diversas universidades norte-americanas nas décadas de 60/70. Entretanto, a teoria legalista liberal que o pautava, sua distância diante da experimentação prática e, ainda, as contradições estruturais internas ao sistema que fomentava esses estudos, foram objeto de severas críticas por integrantes do próprio movimento. É o que se extrai do paradigmático artigo de Trubek e Galanter (1974) ('Acadêmicos auto-alienados'), datado de 1974 e identificado na doutrina como um marco para o término das investigações acerca do 'Direito e Desenvolvimento'. Assim, diz-se reconquistando porque o tema tem voltado à pauta sob novas roupagens que pretendem incorporar e responder às críticas ao movimento inicial, aperfeiçoando seu estudo. Fala-se, atualmente, em um 'novo Estado desenvolvimentista', como se verá adiante.

23 O elenco consta de Barral (2005).

24 Vale destacar trechos das conclusões de Prado e Trebilcock (2009) após investigarem a dinâmica das reformas institucionais e sua relação com o desenvolvimento e o sistema institucional e de interesses posto: "1. Because of context-specific factors that explain the evolution of existing institutions (and networks of institutions), no one-size-fits-all blueprint for legal reform or broader institutional reform in developing countries is likely to be optimal. Other developing countries which share many of the same historical experiences and institutional characteristics as the country whose institutions are the focus of reform efforts are likely to be a more useful source of information, experience, and ideas as to what is likely to work than other countries which share few of these common characteristics. […] 2. Due to switching costs and

Trubek (2009), por exemplo, tem evitado a adoção de um conceito fechado para o tema. Diferentemente, o autor opta por identificar elementos indicativos do que denomina por um 'Novo Estado Desenvolvimentista', de modo a encontrar um caminho para auxiliar, e não impor, um modelo jurídico que viabilize o desenvolvimento num determinado ambiente institucional, político, econômico e cultural.

A abordagem é de todo aderente ao que ora se vem de investigar neste Projeto. Mais uma vez, também sob essa visão: se, por um lado, não é recomendável perder de vista a regulação transnacional dos slots aeroportuários, especialmente à luz do WASG, por outro lado, daí não deve decorrer uma leitura de engessamento ao tratamento nacional do tema, especialmente naquilo que, contextualmente, se apresentar necessário aprimorar no atual arcabouço regulatório.

VI.3 – REGULANDO SLOTS NO CONTEXTO APRESENTADO

De tudo quanto antes exposto, resta claro perceber que a regulação de slots aeroportuários não é matéria trivial. Sujeita aos influxos de uma indústria transnacional, e de *Guidelines* regulatórias produzidas no âmbito do espaço administrativo global por uma entidade associativa privada (IATA), a regulação de slots, no entanto, lida com situações de congestionamento que também afetam nacionalmente o desenvolvimento da malha aérea, a utilização eficiente da infraestrutura aeroportuária e o desenvolvimento de um mercado mais próximo da realidade.

Zografos, Madas e Androutsopoulos (2016) dão notícias da reforma da regulação europeia neste exato sentido:

> *"Diversas opções vêm sendo consideradas para reformar a Regulamentação da UE sobre alocação de slots, incluindo a introdução de mecanismos baseados no mercado para a alocação primária (por exemplo, leilões) e secundária de faixas horárias (por exemplo, comércio secundário, leilão parcial do pool de slots). O denominador comum de todas as opções baseadas no mercado é que elas empregam métodos diferentes a fim de desenvolver uma melhor compreensão dos valores reais de mercado (ou aproximações) de slots pelas companhias aéreas."*

É sem perder de vista essa plêiade de influências que o tema precisa ser trabalhado. Sem promover rupturas desnecessárias ante às melhores práticas do mercado, mas também sem se omitir a endereçar as questões que se colocam no caso brasileiro.

Não por outra razão que, até a formulação deste Produto 4, foram colecionadas evidências provenientes das mais diversas fontes e pontos de vista. Conjuntamente, a revisão de bibliografia selecionada, as entrevistas com *stakeholders* setoriais com diferentes pontos de vista e interesses, os estudos econométricos analisando as consequências do modelo atualmente em vigor no país, a projeção da demanda futura por infraestrutura aeroportuária, identificando quando esta voltará a pressionar a capacidade de infraestrutura aeroportuária existente, e o teste das primeiras ideias em *workshops* interno (com autoridades) e externo (com ampla participação de mercado e associações de classe), propiciaram diagnosticar os pontos que, a nosso juízo, no modelo atual, podem ser objeto de aprimoramentos específicos.

É levando em conta tais considerações que passamos, portanto, a recapitular esse diagnóstico, identificando os pontos sensíveis do atual arcabouço regulatório, e que podem merecer contribuições, para então formularmos e justificarmos nossas propostas de aprimoramento regulatório.

---

institutional interdependencies, ambitious or highly innovative across-the-board political, bureaucratic, or legal reforms carry significantly greater risk of failure than more modest or incremental reforms. […] 3. If more ambitious or innovative institutional reforms are to be pursued successfully, they should focus on institutions that can be more easily detached from mutually reinforcing mechanisms, and become relatively free-standing, although even in such cases complementary reinforcing institutional reforms over time are likely to be necessary. 4. Detached, free standing institutions, pilot programs or decentralized initiatives enlisting enthusiastic participants are likely to be more successful than across-the--board centralized reforms of existing institutions that conscript unwilling participants by imposing significant switching costs on them. 5. In reforms that are sensitive to switching costs from the institutional status quo, it is important to identify the different kinds of switching costs – whether they reflect political economy factors that have shaped and been reinforced by the initial choice of institutions; or reflect lack of financial or technical resources; or reflect learning effects; or reflect co-ordination or networks effects; or reflect deeply entrenched cultural or religious beliefs or practices. […]".

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

AS ESTRATÉGIAS REGULATÓRIAS

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS

PEZCO economic & financial analysis

VII. AS ESTRATÉGIAS REGULATÓRIAS MINIMALISTA E INCREMENTALISTA, ASSOCIADAS À PREVISÃO DE UM REGIME DE TRANSIÇÃO

Antes de adentrarmos às propostas em concreto, retomamos aqui, brevemente, o método do qual nos valeremos para elaborá-las. Com efeito, é recomendado que as alterações no marco regulatório dos slots aeroportuários sejam procedidas de forma minimalista e, à luz do que já existe, incremental (Ribeiro, 2017).

Aparentemente inspirado na mecânica social gradual de Popper (1974), o incrementalismo consiste em um método de ação social proposto por Dahl e Lindblom (1971), que:

> *"aceita a realidade existente como uma alternativa e compara as prováveis vantagens e desvantagens das alternativas intimamente relacionadas mediante pequenos ajustamentos da situação vigente ou faz ajustamentos maiores sobre cujas consequências aproximadamente tanto é conhecido como das consequências da realidade existente, ou ambos."*

Segundo o incrementalismo, portanto, um sábio administrador deve selecionar cursos de ação de forma incremental, atuando por meio de pequenas e sucessivas mudanças, de modo a evitar que sejam produzidas consequências inesperadas e indesejáveis, já que, conforme Lindblom (1959), "*se ele prossegue através de uma sucessão de mudanças incrementais, ele evita graves erros.*"

No lugar de transformações abruptas, nesse método, uma vez que os decisores se encontram limitados pela falta de informações, eles devem se mover bem devagar para reduzir suas chances de erro e permitir que ações corretivas possam ser tomadas.

Por ser uma perspectiva mais realista, o incrementalismo prioriza um âmbito de atuação em micropolítica, onde são buscadas soluções para questões imediatas e pontuais. Daí Lindblom (1959) afirmar que "*a política pública não se faz de uma vez por todas; se faz e refaz sem cessar. A elaboração de políticas públicas é um processo de aproximações sucessivas a alguns objetivos desejados, que também vão mudando à luz de novas considerações*". O que vale para política pública vale também, *mutatis mutandi*, para o arcabouço regulatório.

Dessa maneira, se o método incremental aponta a preferência pela mudança gradual e localizada, isso não quer dizer que mudanças maiores e mais rápidas sejam condenadas. Seja diante de casos em que a abordagem incremental não alcançará os fins necessários, ou de certas circunstâncias que favoreçam medidas mais robustas, será possível realizar mudanças maiores e mais rápidas, como esclarecem Dahl e Lindblom (1971):

> *"Nos casos em que pequenos incrementos claramente não atingirão os fins colimados, as consequências dos grandes não são plenamente conhecidas, e a realidade existente é claramente indesejável, o incrementalismo talvez seja obrigado a ceder lugar ao risco calculado[25]. (...) Não se deve confundir o incrementalismo com a simples aceitação da ideia de que a mudança gradual é sempre preferível à rápida. Quanto maior o grau de conhecimentos científicos existentes sobre um fim instrumental e contanto que o indivíduo tenha razoável confiança em suas preferências, maior o incremento de mudança que se pode racionalmente conseguir."*

25 Riscos calculados são aqueles que necessariamente se terá de correr, já que todas as alternativas, inclusive a manutenção do arranjo vigente, importarão em riscos, e a realidade existente é indesejável, na medida em que possa acarretar em risco mais grave do que abandoná-la para adotar um risco calculado alternativo. Sobre o tema, confira-se Dahl e Lindblon, 1971, pp. 86/87.

Por sua vez, o minimalismo, de forma semelhante ao incrementalismo, preconiza que eventuais modificações em políticas públicas devem ser feitas de forma localizada e gradativa (Garcia, 2014; Sunstein, 2001)[26-27].

De nossas propostas, isso ficará claro ao se perceber que parcela das inovações sugeridas será aplicável apenas de forma condicionada, quando determinadas circunstâncias de acesso a novos entrantes, envolvendo a disponibilidade de slots no banco, a serem alocados para a temporada seguinte, forem constadas no caso concreto de dada infraestrutura aeroportuária. De resto, será também demonstrado que as alterações suscitadas não incorrem em abuso do poder regulatório, na medida em que seus benefícios suplantarão eventuais custos de transação, como determina o art. 4º, V, da Lei nº 13.874/2019 (Lei da Liberdade Econômica)[28].

De todo modo, ainda que minimalista e incremental, é recomendável que mudanças regulatórias, sempre que possível, sejam associadas à previsão de regimes de transição, ao modo como preconiza o art. 23, da Lei nº 13.655/2018 (Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro – LINDB), ainda que este se volte primordialmente para interpretações, e não para a elaboração de novos instrumentos normativos: "Art. 23. A decisão administrativa, controladora ou judicial que estabelecer interpretação ou orientação nova sobre norma de conteúdo indeterminado, impondo novo dever ou novo condicionamento de direito, deverá prever regime de transição quando indispensável para que o novo dever ou condicionamento de direito seja cumprido de modo proporcional, equânime e eficiente e sem prejuízo aos interesses gerais."

Sob a nossa ótica (Freitas e Marques Neto, 2018), o dispositivo visa a conferir maior racionalidade à aplicação da boa-fé nas relações das quais a administração é parte. Seu propósito é o de minorar os efeitos das alterações interpretativas emanadas pelos poderes públicos. Para tanto, o artigo fixa o primeiro núcleo de incidência das normas sobre a "decisão", qualquer que seja, havida em uma dessas esferas. Segue daí o espectro amplo de incidência da norma do art. 23: qualquer decisão exarada no âmbito do poder extroverso estatal que inove a interpretação ou a orientação sobre outra norma de conteúdo indeterminado. Note-se que o artigo não se restringe às decisões havidas no exercício da jurisdição judicial, administrativa ou de contas. Não se restringe a decisões tomadas para dirimir conflitos. Alcança também atos administrativos de caráter normativo ou integrativo (que interpretam outros atos normativos).

Na verdade, tal dispositivo só visa a conferir previsibilidade para as suas mudanças interpretativas. E, na ponta, dar concretude à incidência da boa-fé nas relações administrativas. Para tanto, impõe o estabelecimento de um regime de transição, que vise a estabelecer um regime intermédio entre as relações constituídas com base na interpretação alterada e a nova interpretação. Trata-se de dispositivo que consagra o mesmo racional que vem sendo adotado pelo Tribunal de Justiça da Corte Europeia (TJCE), para os casos de mudanças abruptas de regulamentos, como se passou, por exemplo, no caso Tomadini (84/78), no qual ficou assentando que "o respeito da confiança legítima proíbe as instituições comunitárias (...) modificar esta regulamentação sem combiná-la com medidas transitórias, salvo se um interesse público peremptório se opuser à adoção de tal medida".

Daí ser possível concluir que o dispositivo comentado tende a proteger o que se convencionou denominar de Confiança Legítima[29]. Cuida-se de conhecido viés que brota das mudanças constitucionais que se suce-

26 Nesse sentido, José Francisco García afirma a respeito do Direito Constitucional: "Uma segunda dimensão, que também pode ser encarada de uma forma minimalista, ou seja, com a mesma atitude modesta e realista acima, está relacionado com a mudança constitucional. Nesta dimensão entendemos o minimalismo como incrementalismo, gradualismo. Ambos são formas de minimalismo; ambos são baseados na ideia da evolução constitucional sobre transformações radicais. Ambos gostam de decisões modestas e limitadas." Garcia, 2014, p. 27.

27 O termo está associado a Sunstein (2001), e sua leitura de como deve se dar a prestação jurisdicional. Aqui, no entanto, diz respeito à formulação da ação pública de modo eficiente e localizado.

28 Art. 4º É dever da administração pública e das demais entidades que se vinculam a esta Lei, no exercício de regulamentação de norma pública pertencente à legislação sobre a qual esta Lei versa, exceto se em estrito cumprimento a previsão explícita em lei, evitar o abuso do poder regulatório de maneira a, indevidamente: V - aumentar os custos de transação sem demonstração de benefícios;

29 Canotilho (1998, p. 252) delimita os contornos da vertente da Confiança Legítima: "A protecção da confiança se prende mais com as componentes subjectivas da segurança, designadamente a calculabilidade e previsibilidade dos indivíduos

deram ao Segundo Pós-Guerra, a partir da reconstitucionalização da Itália e da Alemanha, sendo desse país a primeira expressiva formulação jurisprudencial – proteção da confiança – datada de sentença de 1956, como dá notícia Bachoff *apud* Luengo (2002, pp. 164/165). O referido preceito foi, recorrentemente, adotado pelos julgados da Corte da União Europeia, a exemplo do ficou decidido no Processo nº T-126/97[30], no qual se consagrou o entendimento de que o direito de invocar a proteção da confiança legítima é facultado a qualquer operador econômico em cuja esfera jurídica uma instituição tenha feito nascer esperanças fundadas. E por parte significativa da doutrina alienígena[31]. No Brasil, o tema foi desenvolvido, nos trabalhos seminais de Couto e Silva (2004) e de Baptista (2014), entre outros, e conta com ampla aceitação da jurisprudência[32]. É, pois, com base nessa confiança que se interdita que as novas interpretações produzam efeitos imediatos.

Ora bem, como há uma sistemática regulatória em vigor a respeito da alocação de slots, e isso interfere na esfera econômica de agentes privados que interagem com a Administração Pública, as alterações regulatórias sugeridas adiante, além de concebidas sob a ótica do minimalismo e do incrementalismo (inclusive em relação às práticas transnacionais da IATA), serão acompanhadas de um regime de transição, que consistirá na previsão futura de incidência inicial de determinadas medidas, ou mesmo em gradações percentuais ao longo do tempo.

Por oportuno, não custa lembrar que, em outros setores regulados da infraestrutura nacional, o potencial impacto de mudanças decorrentes de inovações tem, muita vez, sido acompanhado de mecanismos de transição semelhantes. No Setor portuário, por exemplo, o art. 47, da Lei nº 10.233/2011 dispõe que "a empresa autorizada não terá direito adquirido à permanência das condições vigentes quando da outorga da autorização ou do início das atividades, devendo observar as novas condições impostas por lei e pela regulamentação, que lhe fixará prazo suficiente para adaptação". Do mesmo modo, no setor de telecomunicações, o art. 95, da Lei nº 9.472/1997, prescreve que "a Agência concederá prazos adequados para adaptação da concessionária às novas obrigações que lhe sejam impostas". É o mesmo racional que veio de ser generalizado pelo art. 23, da Lei nº 13.655/2018.

Feitas essas considerações gerais, podemos então avançar para a apresentação de nossas propostas de alteração regulatória destinadas a equacionar os gargalos diagnosticados no item anterior.

em relação aos efeitos jurídicos dos actos dos poderes públicos. A segurança e a protecção da confiança exigem, no fundo: (1) fiabilidade, clareza, racionalidade e transparência dos actos do poder; (2) de forma que em relação a eles o cidadão veja garantida a segurança nas suas disposições pessoais e nos efeitos jurídicos dos seus próprios actos. Deduz-se já que os postulados da segurança jurídica e da protecção da confiança são exigíveis perante qualquer acto de qualquer poder – legislativo, executivo e judicial. (...) (3) em relação a actos da administração – tendencial estabilidade dos casos decididos através de actos administrativos constitutivos de direitos"

30 Acórdão nº do Tribunal de Primeira Instância (Quarta Secção) de 29 set. 1999. Sonasa – Sociedade Nacional de Segurança Ldª contra Comissão das Comunidades Europeias. Recurso de anulação – Fundo Social Europeu – Redução de uma contribuição financeira – Confiança legítima – Segurança jurídica – Boa administração – Falta de fundamentação. Processo T-126/97.

31 Macho (1987); Enterría (2002); Castillo Blanco (1998); Pérez (2004); Luengo (2001); Calmes, (2001).

32 STJ, MS nº 10381/DF, Rel. Min. Nilson Naves, Terceira Seção, DJe 24.04.09; RMS nº 19.478/SP, Rel. Min. Nilson Naves, Sexta Turma, DJe 25.08.08; RMS nº 15.420/PR, Ministro Paulo Gallotti, Sexta Turma, DJe 19.05.2008; RMS 20.718/SP, Ministro Paulo Medina, Sexta Turma, DJe 03.03.2008. STF, MS nº 22.357/DF, Rel. Min. Gilmar Mendes, Tribunal Pleno, DJ 05.11.04, p. 6 (Informativo de Jurisprudência do STF, n. 349).

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

PROPOSTAS DE APRIMORAMENTO

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS

PEZCO economic & financial analysis

VIII. PROPOSTAS DE APRIMORAMENTO DO MARCO REGULATÓRIO DOS SLOTS AEROPORTUÁRIOS

Em síntese antecipada, as propostas adiante traduzidas em instrumentos normativos, na forma das razões que se passa a expor, consistem em:

I. Permitir a transferência de slots entre operadores aeroportuários e estabelecer seu regime jurídico;

II. Criar uma sistemática de competição *first best / run to the top*, promovendo eficiência relativa e acesso à infraestrutura por meio do reabastecimento do pool de slots pautado em regulação por *benchmarking* segundo a metodologia de *Data Envelopment Analysis* (DEA); e

III. Prever o regime de realocação provisória de slots intratemporada pela ANAC.

Adicionalmente, aproveita-se a referida sessão para delimitar também algumas restrições quanto ao uso de políticas tarifárias para instrumentalização de melhorias para uso dos slots aeroportuários.

No relatório 3 do presente estudo, foram aventadas 4 possibilidades:

- Tarifa de horário de pico: sobretarifação da tarifa convencional de embarque, aplicada por passageiro pago.
- Tarifa com componentes de horário de pico: prática de sobretarifação dos pousos apenas (realizados em horários de pico, aplicados de modo a induzir utilização em horários de vale).
- Tarifa “take-or-pay”: mecanismo que taxa inexoravelmente o horário programado, e no caso de atrasos ou adiantamentos, promove dupla tarifação, de modo a induzir a companhia aérea a seguir o uso adequado aos horários pré-estabelecidos.
- Tarifa sem considerar congestionamento: tarifa atualmente aplicada por passageiro pago, homogênea, para compensação da infraestrutura aeroportuária.

Há assim, que se considerar alguns levantamentos prévios sobre experiências relatadas no meio acadêmico, com base em estudos empíricos. De acordo com Daniel (2011) a experiência de tarifação de congestionamento no Canadá contribuiu para redução do custo social nas condições de tráfego locais e produziu ganhos substanciais ao utilizar a capacidade existente de forma mais eficiente e ao adiar os gastos de capital em novas pistas.

Gillen et al (2018) mostra que o gerenciamento da demanda depende de características de mercado como (I) a internalização do atraso pelas companhias aéreas, (II) o poder de mercado no aeroporto, (III) a localização e a importância do aeroporto nas redes de hub-and-spoke das companhias aéreas e (IV) as informações disponíveis para o legislador. Assim, apesar de haver um amplo consenso de que a tarifação de congestionamento pode corrigir externalidades do congestionamento aeroportuário, o desenho de qualquer esquema de preços torna-se deveras complexo por conta da mudança em estruturas de relacionamento entre os aeroportos e as companhias aéreas.

Para Madas e Zógrafos (2010), a estratégia de uso de tarifação do congestionamento representa um método direto e eficaz para abordar as causas reais da incompatibilidade entre capacidade e demanda. Contudo há algumas considerações adicionais para que sua aplicabilidade seja efetiva e eficaz. A primeira delas mostra que estratégia necessita do abandono dos *grandfathering rights*. Já a segunda consideração aponta que o esquema deve ser definido por uma autoridade administrativa na forma de uma tarifa de tripartite, incluindo (I) as taxas tradicionais baseadas no peso e sobretaxas de passageiros, (II) uma taxa fixa de reserva aplicada por movimento na forma de adesão compulsória ou penalidades de não comparecimento e (III) uma taxa baseada em congestionamento com taxas que variam com o congestionamento ao longo do dia.

Apesar dos apontamentos positivos relatados na operacionalização, entende-se que as propostas anteriomente aventadas não endereçam o problema de tarifação de forma homogênea para os aeroportos brasileiros, fato desejado para este estudo. Assim, o desenho de incentivos tarifários, portanto, teria melhor lugar para ser desenvolvido no âmbito da modelagem das concessões aeroportuárias, via regulação por contratos.

VIII.1 – QUESTÃO PRELIMINAR: UMA PROPOSTA HOMOGÊNEA PARA A ALOCAÇÃO DE SLOTS EM TODA A INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA NACIONAL

O nível de congestionamento das infraestruturas aeroportuárias varia no decorrer do tempo. Como é intuitivo projetar, um aeroporto sem capacidade disponível na atualidade, pode passar a contar com capacidade disponível no futuro, pelos mais variados fatores: investimentos em infraestrutura física que aumentem, efetivamente, a capacidade; adoção de novas tecnologias; readequação da malha aérea pelos operadores; mudanças de hábitos dos consumidores; crises econômicas; dentre tantos outros.

Além disso, ainda que possa haver peculiaridades na operação de infraestruturas voltadas ao mercado doméstico, e ao mercado internacional, a coordenação de slots segue a mesma sistemática em ambos os casos. O critério que define a existência de coordenação via alocação de slots, e seus termos, diz com a classificação do nível de congestionamento do aeroporto, na escala de 1 a 3, em linha com a classificação da IATA, adotada no país (WASG, item 1.4.1; Resolução ANAC nº 338, art. 2º, I, definindo aeroporto coordenado).

Como se sabe, a coordenação de slots tem lugar, pontualmente, em aeroportos de interesse (Nível 2) e, generalizadamente, em aeroportos coordenados (Nível 3). Ainda assim, dentro desses universos, cada aeroporto apresentará, tempo a tempo, condições e circunstâncias de fato próprias.

Visto nesses termos, é de todo aconselhável que a normativa regulatória destinada a tratar da alocação de slots se dê de maneira homogênea para toda a indústria. Todavia, não se pode desconsiderar que a dinâmica interna de cada aeroporto, e das operações de transporte aéreo a ele correlatas, faria desmontar uma arquitetura regulatória posta em termos rígidos e horizontalmente aplicáveis, com regras de viés absoluto e incondicionado.

É justo para conciliar essas considerações, e remanescer a regulação o menos interventiva possível, que as propostas lançadas adiante, ou são aplicáveis de maneira homogênea, sem maiores percalços (caso da transferibilidade de slots, e do regime de realocação provisória de slots) ou, quando necessário, foram concebidas de forma condicionada, de modo que sua incidência se mostre mais plástica e, portanto, capaz de se adequar à realidade experimentada na temporada em concreto (caso do mecanismo competitivo que visa promover eficiência relativa e acesso à infraestrutura por meio do reabastecimento do pool de slots).

Dessa maneira, as propostas formuladas não interferem com a dinâmica atual, segundo a qual há uma combinação entre regulação geral sobre slots (Resolução ANAC nº 338/2014) e regulações específicas para cada aeroporto, ao declará-lo como coordenado, de maneira a definir os termos dessa coordenação à luz de suas peculiaridades.

VIII.2 – A TRANSFERIBILIDADE DE SLOTS ENTRE OPERADORES AÉREOS: NATUREZA JURÍDICA, POTENCIALIDADES E LIMITES

Delineado na Resolução ANAC nº 338/2014, o regime regulatório atual dos slots parece revelar a adoção de uma estratégia negativa, no seguinte sentido: mais se dedica a dizer o que não pode ser feito com um slot, do que aquilo que pode.

Temos para nós que isso seja uma decorrência da natural dificuldade de enquadrar uma dinâmica regulatória transnacional, amplamente pautada em prática, usos e costumes reiterados (bem ao modo do *common law,* anglo-saxônico), no modelo jurídico brasileiro que, ainda que por vezes temperado aqui e ali, na atualidade, segue sendo predominantemente amparado em codificações, classificações e categorizações (ao modo do *civil law*, romano-germânico).

Essa consideração não é meramente retórica, na medida em que influencia a estratégia regulatória quanto à sua pretensão maximalista, de detalhar na maior extensão possível cada nuance do regime, ou minimalista, de não enviesar por detalhamentos que não se revelem nitidamente necessários e benéficos.

Como antecipado, nossas formulações, em que pesem inovadoras em relação ao arcabouço regulatório atual, pretendem seguir minimalistas e cirúrgicas, operando de modo menos interventivo possível, e sem se aventurarem em pontos que não apresentem benefícios potenciais que o justifiquem. Ainda assim, para fundamentar as razões

de ser da criação de um regime de transferência de slots, nos dedicaremos a algumas considerações sobre a natureza jurídica dos slots, de modo a melhor apercebe-los.

VIII.2.1 – OS SLOTS ENTRE O DIREITO DE PROPRIEDADE E O DIREITO DE USO PRECÁRIO

A criação de slots é uma decorrência da escassez de determinada infraestrutura aeroportuária. Havendo maior demanda de transporte aéreo de um aeroporto do que sua capacidade existente, que pode ser limitada em virtude de quaisquer das variáveis que concorrem para compor essa infraestrutura, como o controle do tráfego aéreo, a pista para aterrisagem e decolagem, área de parqueamento, *fingers* e terminais, e restrições ambientais e urbanísticas, torna-se necessário classificar o nível de congestionamento desses aeroportos (o que se faz sob a alcunha de aeroportos coordenados, ou aeroportos de interesse) e definir a forma pela qual se dará a atribuição do uso da infraestrutura às Companhias aéreas. É por dito conjunto de razões de fato, portanto, que se estabelece o regime de slots e seu regramento.

Nesse sentido, pode-se tomar como ilustrativa a definição regulatória da ANAC que, na forma de sua Resolução nº 338/2014, art. 2º, XX, refere-se a slot como "o horário de chegada ou de partida alocado para o movimento de uma aeronave numa data específica em um aeroporto coordenado, sendo que, para efeitos de planejamento, considera-se o horário em que a aeronave chega ou sai do terminal, caracterizado pelo calço e descalço, respectivamente;"

Imaginando-se uma linha reta horizontal, que em seu extremo esquerdo situe o direito de propriedade plena, e em seu extremo direito situe o direito de uso absolutamente precário, será o regime jurídico atribuído ao slot que, na prática, irá situá-lo mais à direita, ou o aproximará, em alguma medida, da margem esquerda.

É nesse contexto, portanto, que se dá a investigação da natureza jurídica dos slots. A busca pela definição da natureza jurídica tem por objetivo definir qual é a essência do instituto sob análise, com o fito de delinear seu regime jurídico. Nesse sentido, a grande questão que se coloca, ante a abordagem do marco regulatório existente, é se a atribuição de slots à companhia aérea lhe confere um direito de propriedade, ou um direito de uso de bens públicos, estejam eles sob administração delegada de uma concessionária ou não, e em quais termos isso se dá.

Assegurado no país na forma do art. 5º, XXII[33], da Constituição Federal, o direito de propriedade é um direito real, disciplinado no plano ordinário nos artigos 1.225 e 1.228 a 1.232[34], do Código Civil. Como prenuncia o próprio artigo 1.228, "O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de

33 Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: XXII - é garantido o direito de propriedade;

34 Art. 1.228. O proprietário tem a faculdade de usar, gozar e dispor da coisa, e o direito de reavê-la do poder de quem quer que injustamente a possua ou detenha.

§ 1 o O direito de propriedade deve ser exercido em consonância com as suas finalidades econômicas e sociais e de modo que sejam preservados, de conformidade com o estabelecido em lei especial, a flora, a fauna, as belezas naturais, o equilíbrio ecológico e o patrimônio histórico e artístico, bem como evitada a poluição do ar e das águas.

§ 2 o São defesos os atos que não trazem ao proprietário qualquer comodidade, ou utilidade, e sejam animados pela intenção de prejudicar outrem.

§ 3 o O proprietário pode ser privado da coisa, nos casos de desapropriação, por necessidade ou utilidade pública ou interesse social, bem como no de requisição, em caso de perigo público iminente.

§ 4 o O proprietário também pode ser privado da coisa se o imóvel reivindicado consistir em extensa área, na posse ininterrupta e de boa-fé, por mais de cinco anos, de considerável número de pessoas, e estas nela houverem realizado, em conjunto ou separadamente, obras e serviços considerados pelo juiz de interesse social e econômico relevante.

§ 5 o No caso do parágrafo antecedente, o juiz fixará a justa indenização devida ao proprietário; pago o preço, valerá a sentença como título para o registro do imóvel em nome dos possuidores.

Art. 1.229. A propriedade do solo abrange a do espaço aéreo e subsolo correspondentes, em altura e profundidade úteis ao seu exercício, não podendo o proprietário opor-se a atividades que sejam realizadas, por terceiros, a uma altura ou profundidade tais, que não tenha ele interesse legítimo em impedi-las.

quem quer que injustamente a possua ou detenha." Trata-se da chamada propriedade plena, que confere ao proprietário amplos poderes, que por sua vez são temperados pela funcionalização da propriedade, na forma do art. 5º, XXXIII, da CRFB.

Como se nota dos contornos jurídicos conferidos aos slots, e da própria razão fundamental que leva à sua criação, da qual tratamos acima, slots não tem o condão de acrescer ao patrimônio jurídico de uma Companhia aérea, único tipo de pessoa que pode titularizá-los no caso brasileiro, plenos poderes, ou mesmo utilização meramente facultativa de parcela temporária de infraestrutura aeroportuária comum.

A ênfase do tratamento de slots aeroportuários, voltado à ordenação do acesso de uma infraestrutura escassa, está no *uso* dessa mesma infraestrutura em prol de seu aproveitamento máximo. Portanto, a atribuição de um slot a determinada Companhia aérea lhe confere um direito de uso, de caráter precário, e não um direito de propriedade. O que não quer dizer, todavia, que slots não contemplem uma face econômica. Exatamente como aponta Costa e Silva Filho (2019), alinhado com Uva (2009): "*vale registrar que as regulamentações aqui e alhures não reconhecem às empresas aéreas direitos proprietários sobre os slots, mas isso não lhes retira o atributo econômico, de sorte que sua definição mais precisa seria a de uma licença de uso*."

A essa altura, é boa hora para destacar que o fato de não se tratar de um direito de propriedade, mas de um direito de uso, não faz com que slots sejam despidos de valor. Não o são. A existência de valor nos slots é um dado de fato que não pode ser ignorado. Especialmente se percebido que Companhias aéreas são sociedades empresárias que, no fim das contas, raramente imobilizam grande patrimônio para sua constituição, podendo ser melhor percebidas como um plexo de contratos, direitos e deveres que, conjuntamente, resultam no exercício da atividade econômica de aviação civil, transportando passageiros e cargas.

Essa constatação de fato, portanto, não pode ser ignorada na regulação do tema, sob pena de não se amoldar a um dado de realidade. Nessa queda de braço, geralmente quando o Direito desconsidera a realidade, a realidade revida, e dá de costas ao Direito. É do que são exemplos as tais leis brasileiras "que não pegaram". O que se quer dizer com isso é que se faz tanto melhor assimilar os *inputs*, e tratá-los, do que pretender que não existam. Essa uma das razões, de início, que justificam a permissão de transferência de slots entre operadores aéreos, como trataremos adiante.

Pois bem. À vista disso, para que o acesso seja restringido, é natural que dito acesso/direito de uso dos bens que integram a referida infraestrutura seja condicionado. Razão pela qual a atribuição de slots às Companhias aéreas se aproxima da dinâmica de um título habilitante que confere direito de uso condicionado (leia-se: desde que atendidas e mantidas as condições regulatórias definidas).

Nesse contexto, torna-se relevante avaliar se haveria mais benefícios do que custos em migrar, do modelo regulatório atual, para um modelo regulatório que fosse mais assertivo, conceituando e delimitando, positivamente, o instrumento que viabiliza esse direito precário e condicionado de uso, e suas nuances. A reposta nos parece negativa, pelo que segue.

É verdade que instituir um título habilitante encarregado de trespassar o direito de uso precário de um slot a um operador aéreo poderia conferir maior certeza sobre os contornos do direito veiculado. No entanto, há uma série de considerações que não o recomendam, senão vejamos:

I. Diante da inafastabilidade da tutela jurisdicional (art. 5º, XXXV, da CRFB), eventuais litígios envolvendo o tema levariam ao Poder Judiciário o debate sobre títulos habilitantes que, falsamente, poderiam

---

Art. 1.230. A propriedade do solo não abrange as jazidas, minas e demais recursos minerais, os potenciais de energia hidráulica, os monumentos arqueológicos e outros bens referidos por leis especiais.

Parágrafo único. O proprietário do solo tem o direito de explorar os recursos minerais de emprego imediato na construção civil, desde que não submetidos a transformação industrial, obedecido o disposto em lei especial.

Art. 1.231. A propriedade presume-se plena e exclusiva, até prova em contrário.

Art. 1.232. Os frutos e mais produtos da coisa pertencem, ainda quando separados, ao seu proprietário, salvo se, por preceito jurídico especial, couberem a outrem.

induzir magistrados a crerem na identidade de regimes jurídicos dos slots com a de outros objetos que, com eles, só dividiriam a nomenclatura, e nada mais. Como já pudemos mencionar em Ribeiro (2015), ainda que, em Direito, os institutos, ajustes e relações valham muito mais por sua essência do que por sua designação, não é incomum que o intérprete pretenda uniformizar institutos a partir de seu nome, e não do conteúdo de seu regime jurídico, atribuindo-lhe, portanto, contornos jurídicos que não deveriam ser aplicáveis;

II. criação de mais uma etapa burocrática, de formalização desses títulos habilitantes, sem aparentes ganhos que o justifiquem;

III. afastamento da praxe transnacional, sem aparentes ganhos que o justifiquem; e, por fim, porque

IV. é possível alcançar objetivos que seriam contemplados com a criação de um título habilitante alterando diretamente o ponto que for justificável no próprio regime regulatório dos slots em si.

É que quando um slot é atribuído a uma companhia aérea, esse slot veicula o direito de uso precário da infraestrutura aeroportuária designada em determinada janela horária e espacial. Daí porque se pode concluir que, mesmo sem designar se o direito de uso do slot é atribuído por meio de uma licença, autorização ou permissão de uso, por exemplo, o próprio slot, em si, ao ser atribuído pela agência reguladora, cumpre essa função, de assegurar o direito de uso. Nesse sentido, a distribuição de um slot embute, *per se*, o direito de seu uso sob as condições que informam esse direito. Em outras palavras: a alocação de slot, por si só, já é o título habilitante.

Diante disso, não vemos razão para romper com o modelo regulatório atual no que toca à natureza jurídica dos slots, que é a de atribuir a um operador aéreo o direito de uso, precário e condicionado, de uma infraestrutura aeroportuária escassa, nos termos do regime regulatório que o informa.

O regime regulatório, este sim, pode comportar incrementos pontuais, como o que envolve a transferência de slots.

VIII.2.2 – A PREVISÃO DE UM PERMISSIVO REGULATÓRIO À TRANSFERÊNCIA DE SLOTS

Reconhecida a natureza jurídica da alocação de slot, enquanto instrumento de atribuição de direito de uso, precário e condicionado, à infraestrutura aeroportuária escassa, é boa hora para enfocarmos nos artigos 31 e 32, da Resolução ANAC nº 338/2014, que assim dispõem:

> *"Art. 31. O slot não integra o patrimônio da empresa de transporte aéreo ou do operador aéreo e representa o uso temporário da infraestrutura aeroportuária, sendo vedada a sua comercialização ou cessão, gratuita ou onerosa. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)"*
>
> *"§ 1º É permitida a cessão gratuita de slots entre as empresas de transporte aéreo pertencentes ao mesmo grupo econômico, desde que respeitada a capacidade aeroportuária. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *§ 2º A cessão de slots entre empresas de transporte aéreo que não se comprovarem do mesmo grupo econômico será invalidada e todos os slots envolvidos na cessão retornarão ao banco de slots. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *§ 3º As empresas de transporte aéreo deverão dar ciência à ANAC quando compuserem um grupo econômico até a data limite para submissão inicial (ISD) para garantir seus efeitos na temporada. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *Art. 32.* ***Admite-se a troca de slots entre empresas de transporte aéreo****, desde que efetuada em número equivalente, mediante convalidação da ANAC, que avaliará as características de cada operação e a capacidade aeroportuária declarada para o aeroporto. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *1º A troca de slots entre diferentes empresas de transporte aéreo poderá*

> *ser anulada caso uma delas deixe de operar o slot depois de efetuada a troca, excetuando-se a troca realizada entre empresas de transporte aéreo pertencentes ao mesmo grupo econômico. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *§ 2º É vedada a troca de slots que tenham sido alocados para empresa aérea entrante, exceto: I - se a operação da série de slots tiver obtido histórico de slots por 2 (duas) temporadas equivalentes; (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *II - se ambas as empresas de transporte aéreo forem consideradas empresas aéreas entrantes na alocação da série de slots; (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *III - se a alteração beneficiar a infraestrutura aeroportuária, a critério, devidamente fundamentado, da equipe designada como responsável pelas atividades de coordenação e alocação de slots." (Grifos postos).*

Como denotam os trechos destacados dos parágrafos do art. 31, e o art. 32, no regime atual, as únicas hipóteses permitidas de mobilidade de slots, por si sós, sem que seja preciso transacionar a empresa como um todo, cingem-se às cessões gratuitas entre operadoras aéreas integrantes do mesmo grupo econômico, e às trocas de slots entre operadores aéreos quaisquer. A rigor, portanto, não é que slots não possam ser transferidos atualmente. Eles podem. Apenas não individualmente. Note-se que o ponto se relaciona com a questão das operações societárias ineficientes. Com efeito, em diversos setores regulados, há um acompanhamento regulatório, inclusive para fins de anuência do regulador, nos casos de mudança de controle acionário. No caso dos operadores aéreos, para fins de transferências de slots, isso não se passa. Quer dizer: quando uma operação societária toma lugar, os slots são transferidos ao adquirente da companhia sem maiores percalços, ressalvadas considerações concorrenciais. Portanto, o que temos hoje é que slots podem ser transferidos entre companhias aéreas, desde que uma delas adquira a integralidade da outra. E esta, certamente, não é a forma mais adequada e eficiente para fazê-lo, permiti-lo e regulá-lo.

Para enfrentar o tema da transferência de slots propriamente dita, por sua vez, é antes preciso afastar uma primeira confusão que poderia advir da atual redação do art. 31, *caput,* da Resolução ANAC nº 338/2014. Diz o dispositivo, aqui novamente transcrito, para permitir uma leitura sequenciada:

> *"Art. 31. O slot não integra o patrimônio da empresa de transporte aéreo ou do operador aéreo e representa o uso temporário da infraestrutura aeroportuária, sendo vedada a sua comercialização ou cessão, gratuita ou onerosa. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018).*

São três as mensagens principais: I) slot não é patrimônio da empresa de transporte aéreo; II) slot representa o uso temporário da infraestrutura aeroportuária; e III) slot não pode ser comercializado ou cedido, gratuita ou onerosamente.

Uma leitura apressada poderia levar a concluir que, como (I) o slot não é patrimônio da empresa de transporte aéreo, logo, (II) sua comercialização ou cessão, sejam graciosas ou onerosas, devem ser vedadas. Entretanto, uma assertiva não leva necessariamente à outra.

Como vimos no item anterior, o fato de o slot não ostentar natureza jurídica de direito de propriedade faz com que seu detentor não tenha à mão as amplas faculdades que tal direito conferiria. Todavia, o fato de o slot atribuir o uso temporário da infraestrutura aeroportuária a um operador aéreo significa que ele atribui, a seu destinatário, um direito. De uso, precário, condicionado à manutenção de requisitos etc, mas, ainda assim, um direito.

Dito isso, na medida em que encerra a seu destinatário esse direito, é possível modelar o regime regulatório para que dito direito possa ser transferido. Um paralelo vem bem a tempo.

Numa concessão de serviços públicos, o Poder Concedente delega, contratualmente, ao Concessionário, o direito de exploração da atividade, a título exclusivo, ou não, na forma de todas as condicionantes inerentes ao regime jurídico que lhe seja propriamente aplicável, composto pela Lei das Concessões, pela disciplina setorial do objeto concedido e, subsidiariamente, pelas normas gerais de contratação pública. O direito de explorar a concessão não é um direito proprietário em si, na medida em que a titularidade da atividade remanesce na esfera de competência

do Poder Concedente. Todavia, o direito de explorar a atividade, esse sim, passa a integrar a esfera jurídica do Concessionário, e é passível de transferência, na forma do art. 27, da Lei nº 8.987/1995.

A leitura que fazemos do art. 31, portanto, é a de que (I) o slot não é patrimônio da empresa de transporte aéreo no sentido proprietário, mas acrescenta à sua esfera jurídica (II) um direito de uso precário e condicionado que, portanto, (III) não necessariamente deverá ter vedada sua comercialização ou cessão, onerosa ou gratuita.

Não havendo essa interdição, é preciso analisar a questão sob outros prismas, em busca dos fundamentos que amparem a formulação por nós proposta.

Há uma plêiade de razões para prever um mercado secundário de slots. A primeira e mais óbvia delas, talvez não seja a que efetivamente a recomenda, no caso. Falamos da função econômica imediata: permitir a transferência de slots melhora a delimitação de sua 'propriedade' (aqui referida em sentido econômico, e não jurídico), o que faz com que possa ser melhor precificada, aproximando seu tratamento a mercado, de modo que possa ser conferida a quem lhe atribua maior valor econômico, o que também contribuiria para reduzir o congestionamento em aeroportos, e viabilizar a entrada no mercado.

A literatura especializada tem mostrado evidências de que, para esses propósitos, no entanto, a criação de um mercado secundário, que é a consequência direta de permitir transferência de slots, não parece verdadeiramente efetivá-los.

De acordo com Kappes e Merket (2013):

> *"Although slot allocation and auctioning could reduce the impact of airport congestion, Fukui's (2010) results suggest that the effectiveness of secondary slot markets in reducing congestion and easing entry into the market is often limited. A slot distribution regime (Brueckner, 2009) could be a more effective approach, but overall it is still common view that access to congested airport infrastructure remains a critical entry barrier, particularly at hub airports."*

Ball, Berardino e Hansen (2018), por sua vez, anotam o seguinte a propósito de estudo de casos envolvendo os aeroportos de Nova York:

> *"Os resultados deduzidos a partir da análise do caso de estudo dos aeroportos de NY demonstram que: i) a demanda programada tem sido constantemente autorizada a exceder a oferta; ii) o mercado secundário não promove a redistribuição de slots, o que em quase 50 anos teria acontecido apenas de forma limitada, em grande parte devido à intervenção do governo (isenções de slots, vendas forçadas de slots como parte dos processos de aprovação de fusões e o colapso de algumas companhias aéreas como a Eastern e a Pan Am). Embora a regra de compra e venda esteja em vigor, de alguma forma, desde 1982, ela não tem sido um veículo para realocação, exceto quando os transportadores estão em situações extremas. Os operadores históricos sempre terão incentivos para manter os slots, mesmo que os aluguem, porque são difíceis de adquirir e porque vendê-los pode resultar na expansão das redes de operadoras concorrentes, às custas do operador histórico. Portanto, mesmo quando a operação de um par de slots não é lucrativa no sentido contábil, o custo de oportunidade de vendê-los pode simplesmente ser muito alto. Observam os autores que, sob um sistema de leilões periódicos de liberação de slots, uma autoridade controladora força a venda aberta de aluguéis de slots, enquanto sob um mercado secundário, "não fazendo nada", um detentor de slots existente pode manter a propriedade indefinidamente; e iii) não é provável que as mudanças nas regras administrativas funcionem: ao longo dos anos, a regra dos slots em Nova York foi modificada inúmeras vezes na tentativa de melhorar a eficiência da alocação - ou seja, para tornar mais provável que os operadores dispostos a pagar mais por um slot tenham a oportunidade de adquiri-lo, como seria o caso se o mercado de slots fun-*

> *cionasse como outros mercados. Mas nenhuma das regras administrativas foi capaz de expor as operadoras à concorrência em Nova York. Dado que o mercado secundário não tem sido eficaz, porque há fortes incentivos para não vender slots a concorrentes potenciais, não haveria substituto para um sistema de distribuição baseado no mercado para slots primários."*

Cientes dessas limitações, não é a tais objetivos que nossa proposta primariamente se volta. No caso brasileiro, vemos outras potencialidades decorrentes da viabilização de um mercado secundário de slots, ainda que ele possa se revelar efêmero e de baixa liquidez, que vá além de simples trocas (*swap*), como atualmente permitida, na forma do art. 32, Resolução ANAC nº 338/2014.

Com a permissão de transferência de slots, pretendemos:

I. conferir resolutividade a momentos críticos, como de quebra de operadores aéreos, evitando comportamentos oportunistas de concorrentes, que levem à quebra de operadoras, frustrando suas recuperações judiciais e ocasionando a não satisfação dos credores da sociedade empresária recuperanda;

II. evitar operações societárias ineficientes; e

III. evitar a existência de *black/gray markets*.

Sobre o ponto I), temos que a permissão para que slots sejam transferidos terá o potencial de, em momentos críticos, conferir ao detentor do slot uma janela de tempo no curso da qual ele poderá transacionar esse slot, evitando, com isso, não só a perda do slot, como toda a engenharia jurídica e litígios relacionados à disputa em torno de slots no bojo de recuperações judiciais, o que restou evidenciado pelo recente caso Avianca, e foi tão bem retratado e debatido com os entrevistados E10 e E13. Dessa maneira, a possibilidade de transferir slots, na forma do regime jurídico que será previsto, traria resolutividade à questão, evitando, ou ao menos mitigando, ainda, episódios de devolução de slots ao regulador para que este escolha como alocar tais slots, situação que poderá envolver uma série de dificuldades, tendo em vista os interesses em jogo.

Sobre o ponto II), a possibilidade de transacionar slots também evitaria operações societárias ineficientes que, no limite, transferem todo o bloco de capital de uma sociedade empresária, mesmo em casos concretos nos quais o operador aéreo adquirente intenciona apenas incorporar os slots acervados pela adquirida e os correlatos *grandfathering rights*, dos quais trataremos adiante. A transferibilidade, portanto, tornaria mais simples e objetiva a transação, afastando custos e riscos indesejados.

Por fim, sobre o ponto III), há uma preocupação de que a simples negativa regulatória para que algo seja feito, na prática, apenas signifique que essa mesma operação já é realizada, mas fora do ordenamento jurídico, por meio de *black markets*, ou, no mínimo, em zonas de penumbra e incerteza, que podem ser denominadas como *gray markets*.

Para tomarmos de exemplo a experiência internacional, há notícias de que assim teria se passado no aeroporto de Heathrow, como registrado por Pertuiset e Santos (2014):

> *"Um sistema de coordenação de slots pode ser visto como um tipo de política de comando e controle porque impõe um controle de quantidade e, em princípio, o comércio não é permitido. Ele reduz o congestionamento porque diminui o "agrupamento e a aleatoriedade das chegadas e partidas" (Forsyth & Niemeier, 2008, p. 63).*
>
> *Observam os autores, aliás, que embora a compra secundária de slots não tenha previsão legal, ela existe. Assim teria se desenvolvido no aeroporto Heathrow, de Londres, por exemplo. (National Economic Research Associates, NERA, 2004, p. 53).*
>
> *A prática pode ser tomada como exercida em um espaço normativo de penumbra (gray market), o que deve ser definido como não oficial, mas não necessariamente ilegal.*
>
> *Por essa razão, argumentam, se a regulamentação 95/93, emendada pela regulamentação 894/2002, fosse emendada para permitir que as companhias aéreas negociassem a compra de slots em toda a UE, dito gray*

market deixaria de existir e um novo mercado adequado surgiria.

A esse respeito, registram os autores que, embora o comércio secundário ainda não tenha sido formalizado, em abril de 2008 a Comissão Européia emitiu um "esclarecimento" do Regulamento de slots (Comissão das Comunidades Européias, 2008), que endossou o modelo britânico de comércio de slots. Além disso, em novembro de 2012, foi aprovado um projeto de Resolução Legislativa Européia para permitir o emprego de mecanismos baseados no mercado para o comércio de slots e um processo reforçado de alocação de slots (Parlamento Europeu, 2012; Biblioteca do Parlamento Europeu, 2012).

A comercialização de slots, como proposto, seria uma transição natural da coordenação de slots, e aumentaria a eficiência econômica no sentido de que os slots iriam para as companhias aéreas que mais os valorizassem."

Desse modo, prever o regime jurídico de transferência de slots, e institucionalizá-lo, importa em jogar luzes sobre o tema, conferindo legalidade ao assunto, e segurança jurídica aos *stakeholders* e ao mercado regulado.

Para a questão de um mercado secundário funcional, propõe-se que na faixa principal da indústria (grandes operadores) haja vedação de transação de venda tanto de slots de entrantes (evita M&A estratégico) quanto de incumbentes de menor porte. Seria a principal fonte de realocação de slots entre operadores históricos qualificados. Desta forma, a compra de slots seria permitida junto a um operador histórico qualificado, viabilizando entrada de um grande player. Negociação secundária também ficaria restrita ao operador histórico qualificado (consolidando *grandfather rights*), cuja definição seria criada por longevidade histórica e *market share* significativo: por exemplo, detentores de 20 slots há pelo menos 10 temporadas

VIII.2.3 – RESTRIÇÕES AO ACESSO AO MERCADO SECUNDÁRIO

Há duas preocupações principais decorrentes da criação de um mercado secundário de slots, notadamente: i) a formação de excesso de concentração de slots em determinados aeroportos coordenados; e ii) a realização de transações ineficientes de transferência de controle de empresas aéreas entrantes apenas para transferência de seus slots obtidos com vantagem regulatória. Para que o mercado secundário cumpra seus efeitos, há que se discutir dispositivos regulatórios que previnam os dois resultados indesejados. Em outras palavras, a introdução da permissão de negociação secundária, no Brasil, deve ser realizada de forma isenta com o devido cuidado de não se introduzir novos perigos de natureza concorrencial ou de perda de produtividade da economia a partir de transações nesse segmento específico.

No tocante à primeira preocupação, cumpre estabelecer uma vedação a transações cujo resultado implique em ultrapassagem de um limite pré-definido de concentração de slots em cada aeroporto. A dinâmica concorrencial recente do mercado brasileiro tem mostrado que a competição entre duas companhias aéreas principais é recorrente e que uma terceira companhia aérea tem exercido função de desafiante nesses mercados. Há dúvidas, por outro lado, sobre a efetividade da competição entre quatro companhias aéreas[35]. Nesse sentido, a definição de um limite que dê conta da preservação das condições de concorrência deveria ter em mente a preservação do espaço de competição entre dois players de grande porte e um player "entrante". Supondo-se duas majors com 40% dos slots cada uma, haveria espaço para 20% distribuídos entre um atacante grande (por exemplo, com 15%) e uma franja de pequenos entrantes (por exemplo, com 5%). Se as duas majors detiverem 50% cada uma, o espaço para

35 Não se encontra literatura suportando, em termos de economia normativa, um determinado número de players ou um índice de concentração mínimo para a efetividade da competição. Entretanto, em termos de economia positiva, é possível verificar que, na prática, a competição nesses mercados tem mostrado que a situação de 2 a 3 competidores principais é a mais frequente. O estudo Oliver Wyman de Janeiro de 2020 apresentado pela ABEAR em resposta à Nota Técnica ANAC no. 05 de 2019 maiores; defende que "enquanto uma 2ª operadora gera queda relevante nos yields, a adição de uma 3ª não tem o mesmo efeito" e argumenta que duas empresas são suficientes para pressionar tarifas. Ademais, é de se notar que não é comum a ocorrência de um quarto competidor de fôlego nos mercados de transporte aéreo, observando-se o histórico dos últimos 50 anos.

atacantes e uma franja seria zero. Mesmo a 45% de share de cada uma das duas majors, o espaço para atacantes e franja seria reduzido a 10% dos slots do aeroporto. Dessa forma, reputamos 40% como o limite de concentração de slots por uma major em um dado aeroporto. É um limite conservador, baseado no status quo e histórico recente.

No tocante à segunda preocupação, para a questão de um mercado secundário funcional, propõe-se que na faixa principal da indústria (grandes operadores) haja vedação de transação de venda tanto de slots de entrantes quanto de incumbentes de menor porte. Para isto, propõe-se a criação de uma categoria de operador histórico "qualificado", um status que seria condição necessária para qualquer transação de venda no mercado secundário de slots. As transações de compra permaneceriam livres, permitindo inclusive que novos entrantes que não participam da indústria venham a adquirir slots em grande volume para entrada em aeroportos brasileiros estratégicos para lançamento de operações em grande escala no mercado nacional. Desta forma, a compra de slots seria permitida junto a um operador histórico qualificado, viabilizando entrada de um grande player.

Dessa forma, o mercado secundário seria a principal fonte de realocação de slots entre operadores históricos qualificados. Não se espera desse mercado uma grande liquidez ou uma alta frequencia de negociações. Ao contrário, acreditamos que haja maior probabilidade de que as transações neste mercado ocorram de forma esporádica, por exemplo, em momentos que precederiam recuperações judiciais – eventualmente, evitando que uma companhia chegue até a recuperação judicial, por poder dispor de seus slots para obter a liquidez e preservar suas condições de competir mesmo abrindo mão de operações em aeroportos centrais coordenados.

Portanto, por esta proposta, a negociação secundária de venda ficaria restrita ao operador histórico qualificado, consolidando os *grandfather rights* conforme o regramento internacional mas evitando o uso estratégico de *grandfather rights* recém adquiridos (ou desenvolvidos com motivos estratégicos ineficientes, inclusive utilizando mecanismos regulatórios de promoção à entrada como fonte de aquisição de *grandfather rights* apenas para venda do capital). A definição do operador histórico seria criada por longevidade histórica e por *market share* minimamente significativo: propomos que assumiriam essa condição companhias que pertençam a grupos econômicos que sejam detentores de 20 slots diários, ou equivalente a uma série de acordo com critério estabelecido na divulgação da baseline da respectiva temporada, e há pelo menos 5 temporadas (ou seja, deter o slot por 5 anos ininterruptos para respectiva temporada) em quaisquer aeroportos brasileiros de nível 2 (aeroportos de interesse) ou de nível 3 (coordenados).

Por conta da intempestividade da demanda da indústria, a necessidade de manutenção por 5 temporadas consecutivas mostra-se um número tentativo, mas numericamente maior que o tempo dos processos que demandam célere decisão judicial para empresas do setor. Portanto, o prazo tende a inviabilizar a concessão de slots de entrantes para empresas já consolidadas no setor.

Essas definições levariam à condição de operador histórico qualificado as empresas de transporte aéreo regular nacionais e internacionais assim como de aviação geral e executiva que estão consolidadas em seus modelos de negócios no mercado brasileiro, incluindo as empresas de capital estrangeiro que operam no país.

VIII.2.4 – O REGIME JURÍDICO DE TRANSFERÊNCIA DE SLOTS

Do ponto de vista jurídico, a permissão de que slots sejam transferidos alinha o tratamento do tema ao que se passa com outras espécies de título habilitante, que romperam com uma visão anacrônica do Direito Administrativo, segundo a qual os ajustes celebrados entre o público e o privado, em sentido amplo, seriam personalíssimos (*intuitu personae*). Segundo esse entendimento, de longa data hasteado por Meirelles (1998), tais ajustes seriam pactuados em razão das características pessoais do contratado, o que impediria, por exemplo, tanto a cessão de posição contratual, quanto a alteração de controle societário que resultasse na alteração subjetiva do ajuste. Por conseguinte, os ajustes celebrados com a Administração Pública seriam intransferíveis, sob pena de burla ao procedimento prévio de habilitação ou, quando cabível, ao precedente processo licitatório.

Como expusemos em Freitas (2015) e Ribeiro (2013), tal entendimento, contudo, nos parece superado pelo tempo, mesmo em casos que envolvam licitação prévia. É que mesmo a licitação tem por escopo a seleção, por meio de um procedimento administrativo pautado pelos princípios da isonomia, da verdade real e da moralidade, da

melhor proposta de um dos licitantes que estão competindo para contratar com a Administração. Esse procedimento nada tem com os efeitos do contrato. O objetivo não é o de contratar com a sociedade X ou Y, mas o de contratar, nas melhores condições possíveis, dentro dos parâmetros predefinidos, mediante o atendimento dos requisitos necessários, a boa execução do objeto de ajuste. O tema da transferência, portanto, deve se guiar pelo critério objetivo (como, e em quais termos fazer), e não pelo subjetivo (quem faz).

Dito isso, não vemos razão porque deveria se passar de forma diferente quanto à possibilidade de transferência de slots. Ao microssistema regulado, e ao regulador, interessa antes que os slots sejam empregados da forma mais eficiente possível, por quem quer que seja, motivo pelo qual a ênfase na transferência de slots, sob o ponto de vista do regulador, deve se centrar no atendimento dos requisitos e balizas que informam a obtenção de slots e seu bom uso.

Nesse sentido, por exemplo, uma operadora aérea que não mais detenha uma licença de operação válida não poderá adquirir um slot, em linha com o que já consta do item 8.15.1 da WASG: "*8.15.1 Slots can only be held by an airline with a valid operating license. If an airline ceases to hold a valid operating license, its slots revert to the slot pool.*"

O norteamento da transferência por critérios objetivos, por sua vez, não dispensa a atuação da agência reguladora no tema, mas deve ser considerado para delimitar sua forma de funcionamento. Explicamos.

Para que possa apurar o preenchimento desses requisitos, deverá cumprir à ANAC anuir com a transferência de slots procedida entre operadores aéreos. O intuito dessa anuência, no entanto, não deverá carregar consigo a necessidade de juízos discricionários de valor, eis que seu intuito, diante do caráter objetivo dos critérios, não deverá ser outro, senão o de evitar assimetrias de informação e, portanto, manter plenas condições para seguir exercendo a função regulatória da forma necessária.

Nesse sentido, na dinâmica de transferência de slots, o papel a ser exercido pela ANAC terá caráter vinculado, e não discricionário. Isso implica dizer que, demonstrado que os requisitos necessários à "titularização" de um slot são atendidos pelo adquirente, não haverá margem para agir de forma diversa, que não anuir com dita transferência.

A anuência, portanto, tem caráter vinculado no que toca à análise da ANAC, e integrativo no que toca à transferência do slot entre as partes, na medida em que, sem ela, a transferência não se consuma.

Todavia, visando reforçar a atratividade e a automaticidade do sistema, e reduzindo o espaço para eventual comportamento omissivo do regulador, é ainda recomendável tomarmos mão do que se denomina, em literatura jurídica, por silêncio administrativo, ou silêncio eloquente.

Como dispusemos em Marques Neto e Freitas (2020), a figura do silêncio administrativo tem lugar porque o devido processo legal administrativo (previsto no art. 5°, LIV, da CRFB) só será garantido se, nesse iter procedimental administrativo, o poder público motivar seus atos (art. 97 da CRFB), respeitando o direito de petição (art. 5°, XXXIV, da CRFB) e a duração razoável do processo (art. 5°, LXXVIII, da CRFB).

Nas palavras de Saddy (2009) "trata-se da atribuição legal que expressamente concede o que foi peticionado, solicitado ou requerido se decorrido prazo para a autoridade pronunciar-se (silêncio positivo próprio)". Modesto (2017), por sua vez, assevera que "o silêncio administrativo é uma das respostas preventivas do sistema jurídico à inatividade formal da Administração Pública. Não se confunde com a inatividade administrativa *tout court* nem é a única resposta do sistema jurídico para inibir, prevenir ou reduzir o prolongamento excessivo do processo administrativo". É que, considerando a submissão da Administração Pública à legalidade, diferentemente do que ocorre na dogmática civilista (art. 111 do CC), para o poder publico a sua inação, para produzir efeitos, predica de uma manifestação normativa.

Temos para nós que se trata de um "fato da administração" (a inação administrativa), previamente previsto em lei, que importa na produção de um "ato administrativo", com efeitos positivos (declaratórios com efeitos constitutivos). Uma omissão qualificada provocada pela inobservância de um devido processo legal substantivo.

O ordenamento jurídico é repleto de exemplos de "silêncio administrativo". Assim, por exemplo, cite-se o art. 26, §3°, da Lei n° 9.478/1997 (Lei do Petróleo), de acordo com o qual "Decorrido o prazo estipulado no parágrafo anterior sem que haja manifestação da ANP, os planos e projetos considerar-se-ão automaticamente aprovados". O

racional do referido dispositivo foi o de estabelecer efeitos positivos para o silêncio regulatório configurado pela inércia da ANP em se posicionar sobre deferimento de um título habilitante para o concessionário explorar um recurso escasso (os produtos derivados do petróleo)[36].

Também digno de nota é o disposto no art. 167, §1°, da Lei n° 9.472/1997 (Lei Geral de Telecomunicações), de acordo com o qual "A prorrogação, sempre onerosa, poderá ser requerida até três anos antes do vencimento do prazo original, devendo o requerimento ser decidido em, no máximo, doze meses". Reforça a natureza de silêncio administrativo o disposto no art. 47, §2°, da Resolução ANATEL n° 671/2016, segundo o qual "A prorrogação, sempre onerosa, pode ser requerida em até 3 (três) anos antes do vencimento do prazo original, devendo o requerimento ser decidido em até 2 (dois) anos antes do vencimento. Ao comentar tal modalidade de silêncio administrativo (sob a égide da revogada Resolução ANATEL n° 259/2001, decorrente da inação do regulador em examinar os pedidos de renovação do uso de radiofrequência (serviço de telecomunicações prestado no regime privado), Sundfeld e Câmara (2008) asseveraram que "o efeito a ser extraído da falta de decisão só pode ser a aprovação do requerimento. Se não fosse assim, a mera inércia da Administração inviabilizaria a prorrogação, tornando sem efeito a previsão contida no §2º do art. 167, que taxativamente arrolou as hipóteses de recusa do pedido" e concluem "Ademais, seria hipótese de restrição a direitos imposta sem motivação (baseada na omissão), violando os requisitos mínimos do devido processo legal. A inércia da Agência, portanto, jamais poderia implicar rejeição do pedido".

Até mesmo no âmbito dos serviços públicos há hipóteses de silêncio administrativo. Assim, por exemplo, cite-se o interessante exemplo previsto no art. 10 da Lei do Estado do Rio de Janeiro n° 2.752/1997, de acordo com a qual " O descumprimento, pela Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro - ASEP-RJ, dos prazos a ela conferidos na presente Lei, ou no contrato de concessão, para pronunciar-se a respeito de propostas de revisão de tarifas, de reajuste de tarifas ou de alteração da estrutura tarifária, facultará à concessionária colocar em prática as condições constantes da respectiva proposta, até que a referida Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro - ASEP-RJ venha a se pronunciar".

Assim é que o tema do silêncio administrativo, como se pode depreender dos exemplos citados, caminha para a consolidação no Direito Brasileiro.

Por essas razões, entendemos ser boa técnica conferir efeitos positivos à anuência de transferência de slots, pleiteada por operadores aéreos perante a ANAC, uma vez ultrapassado determinado prazo certo para a manifestação da agência reguladora.

Por fim, note-se que, segundo o regime de transferência proposto, para resguardar a concorrência, e afastar comportamentos oportunistas, haverá ainda restrição à transferência de slots adjudicados primariamente a novos entrantes. O ponto, que se interconecta com nossa segunda proposta, e, portanto, será adiante retomado, guarda proximidade com a restrição à mesma hipótese, no caso de troca (*swap)* de slots, como denota o art. 32, §2º, da Resolução ANAC nº 338/2014, anteriormente citado, e com o que prevê o item 8.12.2 do WASG:

> *"8.12 TRANSFER OF SLOTS BETWEEN AIRLINES*
>
> *8.12.1 Slot transfers between airlines, whether or not for compensation or consideration, may only take place where they are not prohibited by the laws of the relevant country. Slots may only be transferred to another airline that is serving or planning to serve the same airport.*
>
> *8.12.2 The transfer of newly allocated slots, which are slots other than historic slots or changed historic slots, is not permitted until such slots have been operated for two equivalent seasons. This is to prevent airlines taking advantage of an enhanced priority, such as new entrant status, to obtain slots simply to transfer them to another airline.*
>
> *8.12.3 Airlines engaging in a slot transfer must notify the coordinator of every transfer. The coordinator will confirm the feasibility of the transfer*

36 Dito dispositivo teve sua validade confirmada pelo STF, ao asseverar "tratar-se de conduta negativa da Administração, eis que a lei dá regulação neste ponto, ao chamado "silêncio da Administração", sendo, portanto, matéria infraconstitucional. (STF. ADIs nº 3273-DF e 2266-DF. Min. Rel. Carlos Ayres Britto. DJ 02.03.2007).

and amend its database. If the transfer involved compensation or considerations, the following details will be made available to relevant stakeholders, if requested and published on the coordinator's website for transparency purposes only:

a) The names of the airlines involved;

b) The slot times transferred; and

c) The period of the transfer (for example, period of operation, seasons, permanent/temporary, etc.).

8.12.4 Except for the above information it is not necessary to make available any other details of the agreement between the airlines."

São esses, pois, os contornos da proposta de criação de um regime de transferência de slots entre operadores aeroportuários. Em resumo, a proposta de mercado secundário envolve três condições cumulativas: i) Somente companhias *majors* podem vender, de forma que não se verifique o desenvolvimento de companhias entrantes apenas com o objetivo de transacionar a companhia como uma forma indireta de transferir slots; ii) o adquirente não pode ultrapassar 40% dos slots do aeroporto em questão, o que preserva o mercado de uma condição de superconcentração em um determinado aeroporto; e iii) os slots alocados para entrantes somente podem ser vendidos após duas temporadas, mantendo a regra internacional.

Pode-se comentar que apenas as condições ii e iii acima não seriam suficientes para evitar a concentração e o comportamento oportunista do entrante, já que a simples possibilidade de participação das entrantes na ponta de venda do mercado secundário pode criar incentivos para operações estratégicas nesse sentido. A restrição temporal de transferência de slots por entrantes, ao modo das regras internacionais, deveria ainda assim continuar, a fim de coibir condutas oportunistas de alocação de slots a entrantes verdadeiramente interessados em negociá-los e lucrar com isso.

Uma abordagem alternativa para a mesma regra seria, em vez de proibir a venda por *não majors* (equivalentemente, restringir a possibilidade de venda às *majors*), proibir a compra de slots de entrantes por parte de *majors*. Embora as duas abordagens pareçam equivalentes, há que se levar em conta que a segunda abordagem é menos restritiva, pois abre a possibilidade de que companhias *não majors* transacionem slots entre si. Em um primeiro momento, e sob o argumento de conservadorismo, acreditamos que a restrição à venda de slots por *não majors*, da forma como apresentamos, é mais restritiva e portanto constitui avanço mais incremental em relação ao status quo atual. Ainda que essa limitação do mercado secundário possa reduzir o potencial que sua criação encerra em termos da melhoria da resolutividade de questões no setor, evitando quebras, recuperações judiciais e judicializações, a restrição evita efeitos indesejados da introdução desse tipo de dispositivo, ao menos em uma fase inicial. A recomendação é que a restrição seja relaxada em um momento futuro, após a verificação prática da funcionalidade das transações secundárias de slots.

VIII.3 – A CRIAÇÃO DE UM SISTEMA DE COMPETIÇÃO "FIRST BEST / RUN TO THE TOP: GRANDFATHERING RIGHTS", PROMOÇÃO DE EFICIÊNCIA RELATIVA E ACESSO À INFRAESTRUTURA POR MEIO DO REABASTECIMENTO DO "POOL" DE SLOTS E REGULAÇÃO POR "BENCHMARKING" SEGUNDO A METODOLOGIA DE "DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)"

Em que pese funcional, o modelo regulatório atual tem evidenciado uma grande estabilidade nas participações majoritárias, a partir da análise de séries históricas de *market share*, assim denotando uma ausência de tendência à mudança.

Segundo avaliamos, em condições regulares de mercado, essa estabilidade está associada à falta de janelas de acesso à infraestrutura por novos operadores, o que torna obscuro quais seriam os fatores que levariam à dinâmica de entradas para a promoção de contestabilidade na indústria. Quer dizer: atualmente, apenas aumento de capacidade física, ou quebras de operadores aéreos, poderiam oportunizar o acesso a infraestruturas aeroportuárias congestionadas.

De parte a isso, há outro aspecto de grande relevância, que diz com a utilização ótima de infraestruturas escassas.

Também em situações de grande congestionamento, a sistemática tradicional, que aloca slots firme em *grandfathering rights* e *use it or lose it*, e umas poucas e raras hipóteses de perda de slots, incapazes de reabastecerem minimamente o banco (*pool*) de slots, conduz a uma eficiência do uso da infraestrutura pelo piso (*bottom*), e não pelo teto (*top*). Isso evidencia a existência de espaço para ganhos de eficiência operacional.

É a fim, portanto, de: i) tornar, operacionalmente, ainda mais eficiente o uso dessa infraestrutura escassa; ii) conferir previsibilidade ao mercado em geral, franqueando janelas à entrada; tudo isso, sem perder de vista iii) os parâmetros da regulação transnacional, que seguirá sendo aplicável, via de regra; e iv) o papel dos incumbentes e dos *grandfathering rights* para o setor, preservando a segurança jurídica e a previsibilidade necessárias para o planejamento da malha aérea, que formulamos nossa proposta.

VIII.3.1 – O MODELO ATUAL: GRANDFATHERING RIGHTS, USE IT OR LOSE IT, POOL DE SLOTS, POTENCIALIDADES E LIMITES

O modelo regulatório fomentado pela WASG preceitua a busca pela efetivação de alguns objetivos, considerando os interesses de aeroportos e de operadores aéreos, de modo a otimizar os benefícios aos consumidores. Segundo seu item 1.2, são os seguintes os objetivos da coordenação de slots aeroportuários:

> *"1.2 WHAT IS THE OBJECTIVE OF AIRPORT SLOT COORDINATION?*
>
> *1.2.1 The prime objective of airport slot coordination is to ensure* ***the most efficient declaration, allocation and use of available airport capacity in order to optimize benefits to consumers, taking into account the interests of airports and airlines.***
>
> *a) To facilitate consumer choice of air services, improve global connectivity and enhance competition at congested airports for passengers and cargo.*
>
> *b) To provide consumers with convenient schedules that meet demand, are consistent from one season to the next, and reliable in terms of their operability.*
>
> *c) To ensure that slots are allocated at congested airports in an open, fair, transparent and non-discriminatory manner by a slot coordinator acting independently.*
>
> *d) To realize the full capacity potential of the airport infrastructure and to promote regular reviews of such capacity and demand that enable effectual capacity declarations for slot allocation on a seasonal basis.*
>
> ***e) To balance airport access opportunities for existing and new airlines.***
>
> *f) To provide flexibility for the industry to respond to regulatory and changing market conditions, as well as changing consumer demand.*
>
> *g) To minimize congestion and delays." (Grifos postos).*

Como se vê a partir dos trechos grifados, o principal objetivo da coordenação de slots consiste em garantir a declaração, alocação e utilização mais eficientes possível da capacidade aeroportuária disponível, tendo em consideração, dentre outros fatores, equilibrar as oportunidades de acesso à infraestrutura entre incumbentes e novos entrantes.

Para realizar dito objetivo, a WASG elege alguns princípios chave que devem guiar a alocação de slots em aeroportos nível 3[37]:

> *"8.1.1 The key principles of slot allocation at a Level 3 airport are:*
>
> *a) Slots are allocated to airlines by a duly appointed coordinator only for planning purposes at a Level 3 airport.*
>
> *b) Slots can only be allocated to airlines or other aircraft operators.*
>
> *c) An airline or other aircraft operator must have a slot allocated to it before*

37 Esses princípios também constam do item 1.7.1 da WASG.

> *operating at a Level 3 airport. Certain types of flights (for example, humanitarian or state flights) may be exempt or subject to special local procedures.*
>
> *d) Airlines and other aircraft operators must not intentionally operate services at a significantly different time or intentionally use slots in a significantly different way than allocated by the coordinator.*
>
> *e) A series of slots is at least 5 slots allocated for the same or approximately same time on the same day-of-the-week, distributed regularly in the same season.*
>
> ***f) An airline is entitled to retain a series of slots for the next equivalent season if they were operated at least 80% of the time during the period for which they were allocated. This is referred to as historic precedence.***
>
> ***g) Historic slots may not be withdrawn from an airline to accommodate new entrants or any other category of aircraft operator. Confiscation of slots for any reason other than proven intentional slot misuse is not permitted.***
>
> *h) Slots may be transferred or swapped between airlines, or used as part of a shared operation, subject to the provisions of these guidelines and applicable regulations.*
>
> *i) Coordinators must be functionally and financially independent of any single interested party and act in a neutral, transparent, and non-discriminatory way.*
>
> *j) The allocation of slots is independent from the assignment of traffic rights under bilateral air service agreements.*
>
> *k) Airlines and coordinators must use the IATA Standard Schedules Information Manual (SSIM) message formats for communications at Level 3 airports.*
>
> *l) Slot times are based on the planned on-block (arrival) and off-block (departure) times.*
>
> *m) All activities involving slots, including the determination of historic slots, are in UTC, unless otherwise agreed.*
>
> *n) Monitoring of the use of allocated slots should be performed in a timely manner by the coordinator at a Level 3 airport." (Grifos postos).*

Como denotam os trechos em negrito, tais princípios destacam, a um só tempo, o direito de "retenção" de séries de slots a partir da precedência histórica de seu uso, associando a isso o parâmetro de que tenham sido operados, minimamente, à monta de 80%. Introduzem de forma combinada, portanto, a figura dos *grandfathering rights* com a regra de *use it or lose it*, arrematando, ainda, com uma regra proibitiva, no sentido de que slots não poderiam ser retirados de um operador aéreo para acomodar novos entrantes, à única exceção de que tenham, comprovadamente, sido mal utilizados de forma intencional.

Nota-se, portanto, que há grande empenho da WASG em blindar a manutenção do *status quo* ao: i) privilegiar os *grandfathering rights*; ii) definir a regra de *use it or lose it*; iii) não permitir a retirada de slots, via de regra, ressalvando apenas; iv) seu mal uso, e desde que provado intencional, o que é ainda um dado sensível, na medida em que parece alocar, ao coordenador de slots, o ônus de demonstrar um elemento volitivo (intenção) do operador aéreo.

Já a regulação nacional, sobre esses pontos, tanto avança para uma regra um pouco mais rígida, no caso específico de Congonhas (art. 7º, da Resolução ANAC nº 336/2014), como explicita, de forma mais objetiva, o que deve ser considerado mau uso (art. 2º, da Resolução ANAC nº 338/2014):

> *"Art. 7º Na utilização das séries de slots deve ser observado mínimo de 90% de regularidade e 80% de pontualidade."*
>
> *"Art. 2º Para os fins desta Resolução, considera-se:*
>
> *XVI-A - mau uso do slot: utilização inadequada da infraestrutura aeroportuária de um aeroporto coordenado por operação aérea realizada sem a prévia alocação do slot, por operação aérea realizada em desacordo com as características do slot alocado, ou ainda por manter slot alocado que não pretende operar; (Incluído pela Resolução no 487, de 22.08.2018)"*

Quanto à operacionalização da alocação de slots, em concreto, a WASG elenca os seguintes critérios centrais[38]:

> *"8.3 PRIMARY CRITERIA FOR INITIAL SLOT ALLOCATION*
>
> *8.3.1 When developing a slot allocation plan for the SC based on initial submissions by airlines, coordinators should, in accordance with the coordination parameters, apply the following* ***priorities****.*
>
> ***8.3.2 Historic Slots***
>
> *8.3.2.1* ***The first priority of slot allocation is historic slots requested as unchanged or with changes that do not impact the coordination parameters*** *(for example, a change in flight number). These slot requests are referred to herein as* ***unchanged historic slots****. For changes to historic slots that impact the coordination parameters (for example, a change in timing), airlines and other aircraft operators should clearly indicate the range of flexibility they are prepared to accept (if any) using the appropriate industry codes and format in their submission. For any requested changes that cannot be allocated within the applicable flexibility range, the coordinator should reallocate the unchanged historic slots to the airline or other aircraft operator concerned.*
>
> ***8.3.3 Slot Pool***
>
> *8.3.3.1* ***Once unchanged historic slots have been allocated, the coordinator will establish a slot pool, including any newly created slots****.*
>
> *8.3.3.2 The coordinator will treat new entrant requests, non-new-entrant requests, and requests for changes to historic slots holistically and fairly across the day, using primary and, if necessary, additional criteria for initial slot allocation set forth in these guidelines.*
>
> *8.3.3.3* ***50% of the slots contained in the pool at initial slot allocation must be allocated to new entrant requests in accordance with 8.3.4 below, unless new entrant requests are less than 50%. Similarly, 50% of the slots contained in the pool at initial slot allocation must be allocated to non-new-entrant requests, unless such requests are less than 50%****.*
>
> *8.3.3.4 Where this 50/50 balance is not achievable in a single season (for example, where there is a very limited number of slots available in the pool), the coordinator should correct this imbalance over the next equivalent season (or seasons, if that is not possible) to ensure that the pool is allocated equitably to both new entrants and non-new-entrants.*
>
> *8.3.4* ***New Entrants***
>
> *8.3.4.1 Only airlines are eligible for new entrant status.*
>
> *8.3.4.2 A new entrant that has been offered slots within one hour before or after the time requested but does not accept this offer by the end of the first day of the SC, will not retain new entrant status for that season.*
>
> *8.3.4.3 If a new entrant is dissatisfied with the response from the coordinator to its slot request, then it may ask for a meeting of the Coordination Committee to seek to resolve the situation.*
>
> *8.3.5 Introduction of Year-Round Operations*
>
> *8.3.5.1Within each category (new entrant requests, non-new-entrant requests, and requests for changes to historic slots), a request to extend an existing operation to operate on a year-round basis should have priority over a new slot request.*
>
> *8.3.5.2 In evaluating whether the year-round priority applies, coordinators should allow flexibility on timings to cater for the differing requirements of short- and long-haul services." (Grifos postos).*

38 É interessante registrar a existência de critérios adicionais, previstos no item 8.4 da WASG. Dentre esses, é ainda simbólico observar que diretrizes locais (local guidelines) apenas aparecem em última posição (8.4, 'h').

Os trechos destacados fazem perceber que: i) a prioridade máxima na alocação de slots é respeitar a precedência histórica (8.3.2.1); ii) o pool de slots, que só tem lugar depois dessa alocação, ainda assim segue a mesma sistemática de privilégio aos operadores históricos (8.3.3.2). Tanto é assim que, segundo recomenda o WASG, os slots disponíveis do pool, ainda esses, deveriam ser destinados a operadores históricos e novos entrantes na proporção de 50% para cada (8.3.3.3), sendo que eventual desequilíbrio nessa divisão, em dada temporada, deveria implicar em reequilíbrio compensatório na temporada seguinte (8.3.3.4).

No caso brasileiro, a Resolução ANAC nº 338/2014 assim dispõe em seus artigos 21 a 23:

> *Art. 21. A alocação inicial (SAL) de slots para cada temporada observará a seguinte ordem de prioridade:*
>
> *I - histórico de slots;*
>
> *II - alteração do histórico de slots; e*
>
> *III - novas solicitações de slots (banco de slots).*
>
> *Art. 22. As novas solicitações de slots serão alocadas segundo a seguinte ordem:*
>
> *I - continuação da temporada subsequente anterior; e*
>
> *II - nova operação;*
>
> *§ 1º Serão alocados inicialmente slots às empresas aéreas entrantes, até o limite definido pela declaração de aeroporto coordenado.*
>
> *§ 2º Os slots restantes serão alocados a empresas aéreas entrantes e atuantes, observada a ordem de prioridade definida no caput.*
>
> *§ 3º Durante a alocação de novas solicitações de slots (banco de slots), caso o número de solicitações de séries de slots exceda a quantidade total de slots disponíveis no banco de slots, a alocação de slots será igualitária entre todas as empresas de transporte aéreo solicitantes. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)*
>
> *Art. 23. Aplicam-se subsidiariamente ao disposto nos arts. 21 e 22 desta Resolução os seguintes critérios em casos de empate ou conflito na alocação de slots, na seguinte ordem de prioridade:*
>
> *I - serviço aéreo regular de passageiros:*
>
> *a) maior série de slots (período de operação);*
>
> *b) maior aeronave (número de assentos);*
>
> *c) maior índice de eficiência operacional total (EOsT) na temporada equivalente anterior.*
>
> *II - serviço aéreo regular de carga:*
>
> *a) maior série de slots (período de operação);*
>
> *b) maior aeronave (carga transportada);*
>
> *c) maior índice de eficiência operacional total (EOsT) na temporada equivalente anterior.*
>
> *III - demais operações." (Grifos postos).*

Neste ponto, é interessante notar que a atual regulação da ANAC para o aeroporto de Congonhas, por exemplo, em linha com o art. 22, §1º, da Resolução ANAC nº 338/2014, que se afasta da dinâmica do item 8.3.3.3 da WASG, determina que novos slots deveriam ser distribuídos a novos entrantes no montante de 80% (art. 9º, parágrafo único, da Resolução ANAC nº 336/2014): "Art. 9º Será distribuído inicialmente às *empresas aéreas entrantes* no aeroporto 80% do *banco de slots. Parágrafo único. Na primeira distribuição de novos slots no aeroporto, após a publicação desta Resolução, serão destinados 100% dos slots novos às empresas entrantes.*

As hipóteses de não obtenção de histórico de slots para a temporada seguinte, ou de perda de slots pelo operador aéreo, são tratadas nos artigos 43 e 44, da Resolução ANAC nº 338/2014:

> *"Art. 43. A empresa de transporte aéreo não obterá o histórico de slots para a próxima temporada equivalente na ocorrência de qualquer dos seguintes casos:*

I - operação abaixo do mínimo da meta de regularidade;

II - caso se verifique mau uso intencional dos slots alocados; (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)

III - perda da outorga para a exploração de serviços aéreos; ou (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)

IV - caso se verifique, posteriormente, que a empresa de transporte aéreo não detinha histórico de slots ou não era elegível ao histórico de slots.

§ 1º As séries de slots que não gerarem histórico de slots na temporada serão transferidas para o banco de slots da próxima temporada equivalente.

§ 2º Para o fim previsto no inciso II do caput, caracteriza-se o mau uso intencional do slot quando a empresa de transporte aéreo deixar de tomar as medidas necessárias à correção de não conformidade(s) previamente notificada(s) pela ANAC. (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)

§ 3º Para o fim previsto no inciso III do caput, no caso de empresas estrangeiras de transporte aéreo não regular, serão consideradas as licenças de operação expedidas nos respectivos países de origem. (Incluído pela Resolução no 487, de 22.08.2018)

Art. 44. A empresa de transporte aéreo ou o operador aéreo pode perder os slots ou as séries de slots durante a terceira etapa de coordenação na ocorrência de qualquer dos seguintes casos: (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)

I - operação abaixo do mínimo da meta de regularidade;

II - perda ou suspensão da outorga para a exploração de serviços aéreos; (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)

III - caso se verifique posteriormente que a empresa de transporte aéreo não detinha o histórico de slots ou não era elegível ao histórico de slots;

IV - caso não sejam sanadas as pendências informadas durante o processo de alocação de slots até a data de operação do slot ou de início da série de slots; ou (Redação dada pela Resolução no 487, de 22.08.2018)

V - caso a empresa de transporte aéreo proceda à devolução de slots de maneira a descaracterizar uma série de slots.

§ 1º Todos os slots provenientes da aplicação das regras deste artigo serão transferidos para o banco de slots da temporada, além de não gerarem histórico de slots para a próxima temporada equivalente.

§ 2º Para os fins previstos no inciso I do caput, a perda da série de slots ocorrerá a partir do momento em que se verifique que a empresa de transporte aéreo não tenha condições de cumprir com a meta de regularidade até o final da temporada, apenas para os casos em que não tenha sido iniciado o serviço aéreo referente à série de slots alocada.

§ 3º Para os fins previstos no inciso II do caput, no caso de empresas estrangeiras de transporte aéreo não regular, serão consideradas as licenças de operação expedidas nos respectivos países de origem."

Por fim, para os pontos envolvendo o processo de alocação de slots, que são centrais à nossa avaliação, e conseguinte formulação de proposta, vale transcrever a regra de *use it or lose it*:

"8.6 USE IT OR LOSE IT RULE

8.6.1 ***Historic precedence is only granted for a series of slots if the airline can demonstrate to the satisfaction of the coordinator that the series was operated at least 80% of the time during the period allocated in the previous equivalent season.***

8.6.2 Ideally coordinators should have slot series usage information available online, so airlines can check their own slot series usage for all their own flights anytime during a season. It nonetheless remains the sole res-

> *ponsibility of the airline to monitor the usage of their slot series.*
>
> *8.6.3 Coordinators should provide timely feedback to airlines about flights at risk of failing to meet the minimum 80% usage requirement during the season to allow the airline to take appropriate action." (Grifos postos).*

Nos termos colocados, a regra de *use it or lose it* condiciona o direito de precedência histórica à constatação de que, durante a temporada anterior, a série de slots à qual determinado operador aéreo reivindica lhe seja alocada em regime de precedência histórica (*grandfathering*) tenha sido operada em ao menos 80% do período.

Diante dos pontos apresentados, é possível constatar que a dinâmica mundialmente aplicada em matéria de alocação de slots confere às Companhias aéreas incumbentes dos aeroportos o direito de pleitearem, a cada nova temporada, os slots que já detinham anteriormente, desde que tenham sido mantidas as condições observadas no curso de seu uso, em geral associadas aos critérios de regularidade e pontualidade (*use it or lose it*). O critério aqui, portanto, se centra no uso histórico e efetivo dos slots pretendidos.

Em aproximação ao ponto, é válido perceber que a essência dos *grandfathering rights*, assim como se passa com o slot em si, não é conferir um direito de propriedade ao operador aéreo histórico. Sua função é a de assegurar, como vimos, que o operador aéreo possa seguir operando um slot adequadamente explorado, ao longo de temporadas passadas, nas temporadas futuras, desde que mantidas determinadas condições. Portanto, o que a precedência histórica, consubstanciada nos *grandfathering rights*, faz, é conferir ao operador aéreo histórico um direito de preferência relativo aos slots que vêm operando nessa condição, que deverá informar os processos de alocação das temporadas seguintes.

A essa altura, é possível então sintetizar: os operadores aéreos com precedência histórica detêm, em seu patrimônio jurídico, um direito de preferência (*grandfathering rights*) de um direito de uso precário e condicionado, de uma infraestrutura aeroportuária escassa e específica (*use it or lose it* + slot), que irá informar, de modo prioritário, o processo de alocação nas temporadas subsequentes.

Há diversos fatores defensáveis para que seja assim, como permitir o planejamento da malha aérea pelas Companhias, conferir previsibilidade regulatória, garantir a perenidade da atividade econômica da aviação civil, dentre outros. Ocorre que, em aeroportos demasiadamente congestionados, e com condicionantes que são estabelecidas como parâmetros mínimos, e não como parâmetros relativos, essa sistemática torna estática a atribuição de slots, impedindo um dinamismo concorrencial de mercado que permita janelas de ingresso para novos entrantes e novas conformações concorrenciais de mercado, bem como acomoda a eficiência operacional dos operadores aéreos pelo piso.

Quer dizer: via de regra, esse modelo pode até se revelar bem sucedido em situações de congestionamento. Mas, para realmente assegurar o uso mais eficiente possível de slots, ao mesmo tempo em que permita o acesso à infraestrutura por novos entrantes, é preciso que o banco de slots tenha algo a distribuir, e que essa distribuição não se dê, ao menos prioritariamente, aos operadores históricos. Se nada houver no banco de slots para distribuir, o objetivo do WASG de assegurar a alocação e o uso mais eficientes possível da infraestrutura, inclusive por meio da promoção de um dos pilares que professa, qual seja, o de o aeroporto se manter acessível para novos entrantes, essa parte da engrenagem passa a ser mera peça de ficção, com a prática função de tão somente legitimar todo o resto do mecanismo.

Como observam Valdesa e Gillen (2018):

> *"Os efeitos da estrutura do mercado sobre o nível de tarifas, a distribuição de tarifas e os níveis de serviço são substitutos para medir os efeitos do bem-estar do consumidor, mas não são medidas rigorosas de bem-estar econômico. Essa diferença é relevante porque,* ***sob as restrições de capacidade aeroportuária, o objetivo final de um sistema de alocação de slots não é simplesmente reduzir a tarifa média, mas garantir que os recursos do aeroporto sejam usados de forma eficiente e que os mercados de companhias aéreas a jusante operem no mais alto nível de eficiência econômica. Para atingir este objetivo, um sistema de alocação de slots deve estabelecer mecanismos relativos à criação de pools de slots, elegibilidade de companhias aéreas e mecanismos de realocação (administrativos e / ou de mercado).***"

> *"**Ter um estoque de slots disponíveis alcançaria a eficiência do comércio secundário e proporcionaria oportunidades para permitir que as transportadoras entrassem ou saíssem dos mercados.** Também pode levar a um aumento na concentração de slots, o que não é ruim por si só; uma operadora de hub oferece mais voos para mais destinos, o que está melhorando o bem-estar." (Grifos postos).*

Visto isso, o banco de slots de aeroportos congestionados que permanece perpetuamente vazio, à exceção de episódios de quebra, evidencia o mal funcionamento do modelo atual neste aspecto, podendo nivelar a eficiência por baixo, bem como impedindo a oxigenação e a contestabilidade do mercado, ante a falta de percepção de janelas periódicas de entrada e de oportunidades efetivas de entrada, do ponto de vista de novos entrantes.

É o que se dá em aeroportos criticamente congestionados, e sem tendência de mudança ao longo de grandes séries históricos (sem perda de slots para reabastecimento do banco). Nesses casos, o modelo revela limitações. Como estimula uma eficiência de caráter absoluto, pelo piso (*bottom*) prefixado em norma regulatória (80% de uso regular e pontual dos 80% de slots, ou seja, na prática, 64% de operação efetiva de uma infraestrutura escassa), e não uma eficiência relativa aos demais slots operados no aeroporto (*first best*), pelo teto (*top*), acaba por edificar uma barreira à entrada de novos concorrentes. Mostra-se, assim, incapaz de efetivar o acesso à infraestrutura, promovendo uma eficiência operacional administrável e, desse modo, tornando o mercado incontestável.

Por tais razões, e em linha com a estratégia minimalista/incremental, é que formulamos proposta aplicável apenas de forma homogênea, mas condicionada a circunstâncias de fato bastante específicas, nas quais a sistemática geral se revele insuficiente para alcançar as finalidades a que se propõe.

VIII.3.2 – A CRIAÇÃO DE UM SISTEMA DE COMPETIÇÃO FIRST BEST / RUN TO THE TOP : REGULAÇÃO POR BENCHMARKING SEGUNDO A METODOLOGIA DE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

A proposta ora formulada se volta a testar o desenho de um arranjo regulatório que, sem romper com a prática transnacional dos *grandfathering rights* como critério chave para a alocação de slots, e da previsibilidade e segurança jurídica que conferem às Companhias aéreas incumbentes, alinhe os incentivos no microssistema regulado para que se promova uma busca por eficiência relativa (*run to the top*), de modo que:

I. a dinâmica regulatória atual, de alocação de slots, seja preservada como regra, na forma como posta na Resolução nº 338/2014;

II. apenas se constatado que, ao fim de dada temporada, o banco (*pool*) de slots segue sem alcançar um nível mínimo de slots passíveis de distribuição para novos entrantes na temporada seguinte, teria lugar a sistemática regulatória ora proposta, que consiste em:

III. instituir um sistema de regulação por *benchmarking*, capaz de produzir um ranking de eficiência que elenque, à luz de parâmetros predefinidos, a eficiência operacional de cada um dos slots existentes em certa infraestrutura aeroportuária, por dia;

IV. esse ranking será constituído segundo a metodologia de *Data Envelopment Analysis (DEA)*, informada por *inputs* e *outputs* de infraestrutura e de operação – voltaremos ao tema adiante;

V. os slots pior classificados serão destinados ao banco de slots, até que o nível mínimo de estoque, preestabelecido, venha a ser alcançado;

VI. os slots constantes do banco serão alocados a novos entrantes, para a temporada seguinte;

VII. para coibir comportamentos oportunistas, esses novos entrantes não poderão transferir seus slots por duas temporadas equivalentes subsequentes, sob pena de perda dos slots, regra atualmente acolhida pelo item 8.12.1 do WASG. Isso não os impedirá, no entanto, de adquirirem slots de quem os queira transferi-los;

VIII. caso, no entanto, não haja novos entrantes suficientes para receberem essa alocação de slots, a alo-

cação dos slots que, depois desse processo de alocação, remanescerem no banco, serão destinados aos incumbentes, segundo as regras tradicionais de alocação e os *grandfathering rights*; e, como visto anteriormente

IX. a criação desse regime se daria com uma transição gradual, de forma minimalista e incremental.

A proposta, portanto, consiste em, na hipótese de o banco de slots de um aeroporto congestionado quedar abaixo de um nível mínimo ao fim da temporada, temperar o modelo tradicional de atribuição de slots, que na prática, como vimos, acaba por ser integralmente calcado nos *grandfathering rights*, sujeitos à regra do *use it or lose it*, para inserir um elemento de devolução de porção mínima dos slots ao *pool*, de maneira que sempre haja ao menos uma parcela de capacidade a alocar, temporada a temporada.

Com isso, pretende-se aliar à estabilidade do sistema atual, que precisa ser majoritariamente preservada, um elemento que: i) estimule o uso mais eficiente da infraestrutura escassa; e ii) torne a oxigenação do mercado possível, ao viabilizar uma via de acesso e, por conseguinte, a criação de condições para a potencial contestabilidade do mercado.

Com efeito, a lógica do *use it or lose it* não deve ser compreendida como destinada a manter em operação incontestável os incumbentes que operam segundo uma faixa mínima de eficiência. Seu papel deve ser o de realmente fomentar o uso ótimo da infraestrutura e permitir novos entrantes. A realidade de fato tem demonstrado, no entanto, que em situações de grande congestionamento, a solução acaba gerando incentivos para que os slots não sejam perdidos, mas não para que se busque sua utilização verdadeiramente ótima, já que uma utilização subótima, digamos assim, já permtiria a manutenção de seu direito de uso.

Dessa maneira, é como se migrássemos de um sistema de *use it or lose it* para um sistema de uso qualificado, ou *use it* ***well*** *or lose it*, para adjetivar a expressão consagrada, de modo que não baste meramente usar: é preciso usar bem; é preciso usar com eficiência.

Por essa razão, inserir uma nova camada regulatória que, para além do uso de acordo com os parâmetros mínimos de regularidade e pontualidade, promova uma competição relativa em busca da excelência operacional, apresenta-se como um mecanismo promissor.

Vislumbra-se ainda outros dois ganhos relevantes com a proposta de aprimoramento: i) a qualificação de dados, gerando informação útil ao regulador sobre a utilização da infraestrutura aeroportuária; e ii) o desincentivo a comportamentos colusivos. Para expor esses dois pontos, vale abordar a técnica proposta, de regulação por *benchmarking*, e a possibilidade de, a partir dela, proceder a uma *sunshine regulation*, para expor esses dois pontos.

Com efeito, a regulação por *benchmarking* consiste em identificar, ou definir, a operação mais eficiente em dado mercado regulado, para então emprega-la como parâmetro à regulação das operações de igual espécie. Na origem, ao modo como tratada em Shleifer (1985) a propósito da Teoria do *yardstick competition* (regulação por desempenho), em caso de monopólios, tendo em vista os pequenos incentivos existentes para se promover redução de custos, a Teoria se valia da criação de uma firma espelho. Do ponto de vista tarifário, por exemplo, a abordagem serve a que a tarifa e o reajuste tarifário sejam calculados levando-se em consideração os custos médios da firma mais eficiente. Esse modelo de intervenção regulatória tem fundamento na assimetria de informações existente entre regulador e regulado (agente econômico que tem incentivos para omitir informações contrárias aos seus interesses). Dessa forma, com a presença de diversos concessionários, o regulador tem mais facilidade para estipular a variável que regulará (v.g., preço, qualidade, entrada, informação). A ideia central, portanto, é a de que o custo de uma firma pode ser comparado ao de outras.

Nesse tipo de regulação por desempenho (*yardstick competition*), portanto, coleta-se as informações de diversas firmas reguladas (ou de uma empresa espelho), com o objetivo de estabelecer índices de produtividade e a redução dos custos das firmas (Irastorza, 2003). Sobre o tema, Bragança e Camacho (2012) lecionam que "o objetivo do regulador seria obter alguma base de comparação simples para avaliar o potencial da firma regulada, ao invés do desempenho passado ou presente da própria". E concluem que, "conforme posto por Dassler, Parker e Saal (2009), desde que o regulador seja capaz de identificar ao menos uma firma de referência (*benchmark*), ele pode usá-la para diminuir significativamente a assimetria de informação".

No caso da regulação da alocação de slots, como ora vimos de propor, a regulação por *benchmarking* / *yardstick*

competition ocorrerá por meio da identificação dos slots operados de forma mais eficiente, *vis a vis* os insumos de infraestrutura aeroportuária consumidos e os resultados de serviço entregues, como detalharemos na sequência.

Para além do incentivo à eficiência relativa, vale ainda frisar que o emprego do mecanismo suscitado tem também o potencial de gerar informações úteis ao regulador, promovendo transparência e publicidade no uso da infraestrutura escassa, no que poderia ser caracterizado como uma *sunshine regulation*.

Como se sabe, a *sunshine regulation* consiste na adoção de medidas de *soft regulation* destinadas a promover a transparência e o *disclosure* por meio da geração e sistematização de dados e informações. As informações reveladas, por sua vez, podem influenciar o comportamento dos agentes do mercado regulado. Nesse sentido, a criação de um ranking de eficiência dos slots operados em um aeroporto congestionado, associada ao conhecimento do mercado do mecanismo de oxigenação por nós formulado, que poderá importar na perda de *grandfathering rights* em relação aos slots operados de forma menos eficiente, comparativamente falando, poderá incentivar tais agentes a se tornarem mais eficientes, de modo que os slots por si explorados não sejam classificados como aqueles situados na porção mais baixa de eficiência. Além disso, o mecanismo proposto também proporciona mais transparência para a sociedade, permitindo que seja melhor entendido, por exemplo, o custo de oportunidade (em termos de passageiros / min de pouso) presente na relação entre a aviação geral e a aviação regular. Com maior transparência, o nível de informação aumenta, e isso incrementa a qualidade das escolhas a serem feitas pela sociedade.

Trata-se, a bem dizer, de uma dinâmica de regulação comportamental, por meio da qual o ranking exerce a função de *nudge* (Thaler e Sunstein, 2009; Kahnemann, 2013), dando um empurrãozinho (regulação pouco interventiva) para que os agentes regulados adotem comportamento mais eficiente, sem que para isso seja preciso tomar mão de métodos de comando e controle e de medidas de força.

A depender da estratégia regulatória setorial, portanto, pode até ser uma providência intermediária a de iniciar o emprego do mecanismo de *benchmarking* a fim de ranquear a eficiência no uso dos slots.

Além disso, comportamentos colusivos também tendem a ser desestimulados em decorrência da *yardstick competition*. Como a eficiência que se promove é relativa, e isso não só entre concorrentes, mas entre slot a slot, em nosso caso, há menos estimulo para a combinação de preços entre concorrentes. Isso porque, mesmo que o preço, não nos parece, deva ser uma variável diretamente regulada na metodologia a seguir apresentada, o *load factor* da aeronave, no entanto, pode responder em função direta do preço, razão pela qual é possível estimar que preços mais baixos possam ser capazes de gerar maior *load factor*, fazendo com que um ambiente de competição prospere.

Pois bem. Para a formação desse *benchmarking*, a proposta que ora apresentamos se vale da metodologia de *Data Envelopment Analysis* (*DEA*).

Como bem sintetizam Branco Júnior *et al* (2018), a partir de Farrell (1957):

> *"O DEA é utilizado para cumprir dois objetivos principais:* ***construir uma fronteira eficiente a partir de dados empíricos e computar uma medida de eficiência relacionando dados observados com esta fronteira.*** *A partir de pontos observados, que são combinações de insumos e produtos de um conjunto de unidades, estabelece a medida de eficiência como sendo a distância de um ponto à sua projeção na fronteira, como uma generalização das medidas de eficiência de Farrell (1957).*
>
> *(...)*
>
> *A análise DEA gera como resultado: (i) uma superfície envoltória que identifica as DMUs eficientes e ineficientes; (ii) uma medida de eficiência relativa para cada DMU; (iii) uma projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira, gerando uma meta para a mesma; (iv) um conjunto-referência – benchmarks (unidades específicas que podem servir de exemplo para as DMUs ineficientes)." (Grifos postos).*

No Brasil, seu campo de utilização mais tradicional se dá nos segmentos de transmissão e de distribuição de energia elétrica, em que são empregados para identificar o custo eficiente das empresas, e de empresas espelho e,

a partir daí, proceder às revisões tarifárias periódicas das concessões, para assegurar a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos.

Branco Júnior *et al* (2018) dão notícias mais amplas, que bem ilustram, para o que aqui nos interessa, a ampla aceitação e grande utilidade da metodologia:

> *"Data Envelopment Analysis (DEA) é largamente utilizada para avaliação da eficiência de empresas brasileiras, não só do setor elétrico. Pode-se destacar o estudo de Mello et al. (2003), que utilizou DEA para avaliar a eficiência e os benchmarks dentre as companhias aéreas brasileiras; o estudo de Calôba e Lins (2005), que utilizou DEA para avaliar a eficiência das empresas do setor de distribuição de gás natural no Brasil; os trabalhos de Sollero e Lins (2004) e Saurin, Lopes e Costa Júnior (2010), que avaliam a eficiência de distribuidoras de energia elétrica brasileiras utilizando DEA; a pesquisa de Lopes et al. (2009), que utiliza DEA para selecionar carteiras de ações; Lobo et al. (2016) avaliaram a eficiência de hospitais universitários; Périco, Santana e Rebellato (2017) utilizaram bootstrap DEA para avaliar a eficiência dos aeroportos internacionais brasileiros; Pereira e Tavares (2017) analisaram a eficiência das regiões mais produtivas de cana de açúcar no Brasil."*

Para o caso brasileiro, a viabilidade de utilização do mecanismo para o sistema de slots foi discutida e comentada por especialistas internacionais da Aviation Consulting Group, consultoria especilizada em temas da indústria aeroportuária. Os técnicos avaliadores, prof. Dr. Bijan Vasigh e Dr. Farshid Azadian.

Em linhas gerais, o documento atesta factabilidade de avaliação por meio do método DEA, observadas as características próprias das variáveis do setor. O parecer integral encontra-se no anexo F deste estudo.

VIII.3.3 – MECANISMO DE OXIGENAÇÃO DE SLOTS

Com relação à renovação do pool de Slots, algumas considerações devem ser realizadas para otimização do mecanismo. De acordo com as orientações da WASG[39], como já vimos, o pool de slots é gerado da seguinte forma:

> *"8.3.3.1 Assim que os slots históricos inalterados forem alocados, o coordenador estabelecerá um pool de slots, incluindo quaisquer slots criados recentemente.*
>
> *8.3.3.2 O coordenador tratará as solicitações de novos entrantes, dos incumbentes e as solicitações de mudanças nos slots históricos de forma holística e justa ao longo do dia, usando critérios primários e, se necessário, adicionais para a alocação inicial de slots estabelecidos nestas diretrizes.*
>
> *8.3.3.3 50% dos slots contidos no pool na alocação inicial de slots devem ser alocados para novas solicitações de entrada de acordo com 8.3.4 abaixo, a menos que as novas solicitações de entrada sejam inferiores a 50%. Da mesma forma, 50% dos slots contidos no pool na alocação inicial de slots devem ser alocados para solicitações que não sejam de entrada nova, a menos que essas solicitações sejam inferiores a 50%.*
>
> *8.3.3.4 Quando este saldo 50/50 não for alcançável em uma única temporada (por exemplo, onde há um número muito limitado de slots disponíveis no pool), o coordenador deve corrigir esse desequilíbrio ao longo da próxima temporada equivalente (ou temporadas, se isso não for possível) para garantir que o pool seja alocado equitativamente para novos participantes e incumbentes."*

No caso brasileiro, a definição do regramento do pool de slots se dá especificamente no artigo 21, inciso III. Essa regra deixa à mercê das decisões colegiadas para cada aeroporto, a definição do quanto do pool de slots estará

39 Em tradução livre do inglês, feita pelo Consórcio.

disponível aos novos entrantes.

Ainda assim, conforme observado, apesar das diretrizes recomendarem práticas de fomento aos novos entrantes, efetivamente eles não conseguem contestar o mercado se não houver disponibilidade de slots no pool.

Apesar de teoricamente funcional, em casos de aeroportos supercongestionados, as atuais regras implicam em escassas possibilidades para a entrada de novas empresas, uma vez que há grande margem de discricionariedade para empresas já estabelecidas. Dentre as políticas discricionárias, destaca-se a própria regra 80/20, com "*Use-it or Lose-it*". Estabelecida sobre parâmetros planejados, ao excluir as exceções de planejamento, como imprevisibilidade climatológica, problemas de atraso em cadeia, entre outras exceções, a regra para cancelamento e perda de slots é aplicada dentro da margem de previsibilidade de 80% dos voos efetivos. Adicionalmente, pode-se dizer que a política não possui como um de seus eixos orientadores o estímulo a novos entrantes, mas sim, o uso da malha geral, cabendo à autoridade responsável pela aviação civil delimitar, no caso brasileiro, a política para estímulo aos novos entrantes de forma pontual, caso a caso, via Decisões Colegiadas para os casos dos aeroportos coordenados[40].

Seguindo este resultado, verificou-se os mesmos resultados constatados na parte de pesquisa bibliográfica para o caso brasileiro, isto é, baixo nível de novos entrantes nos aeroportos coordenados corrobora as práticas também verificadas na expertise internacional.

Após considerações realizadas por importantes técnicos internacionais e nacionais, também foram verificadas as necessidades de revisão do mecanismo de alimentação do pool de slots. Conforme verificado juntamente com a entrevistada E28, uma indagação, sobre o problema de renovação do pool de slots em Heathrow pelas regras internacionalmente recomendadas foi chancelada e verifica-se, portanto, que o tema ainda permanece em discussão e sem resolução para o caso citado.

Em outro relato (E1) o pool de slots é alimentado notavelmente em casos de reformulação de malha. Em suas palavras, as companhias aéreas:

> *"Eles nunca vão deixar levar um slot, a menos que seja uma situação absoluta de reformulação de malha. Se não for por reformulação de malha, eles deixam os interesses e deixa levar. Mas não que a regra seja, de fato impositiva. A companhia aérea tem inúmeros subterfúgios para poder alegar que o motivo da perda do slot, não foi decorrente da ineficiência dela."*

A preocupação com a temática é também relevante para a questão de implementação do plano de privatização de aeroportos deflagrado pelo governo federal nos últimos anos. As regras de concessão são relevantes para bom uso da infraestrutura e otimização dos slots é um tema inerente a este plano.

Neste último caso, o consórcio verificou junto a Secretaria da Aviação Civil a preocupação da Secretaria com relação ao tema. Em linhas gerais, o tema de slots abrange não somente a questão do uso eficiente da infraestrutura aeroportuária por parte dos aeroportos, mas também o manejo por temporadas, os quais podem ser otimizados através de um sistema de "oxigenação" relativa, isto é, através do incentivo geral concorrencial de otimização. Nas palavras dos técnicos:

> *"Ah, mas eu operei 99%, tá bom, mas a média era 99,8 e você operou 99, então 99 comparado com 99,8 é ruim. Então esse aqui você perdeu(...). [As companhias] (..) tem que ter certeza de que a cada temporada ela vai perder (...) e depois ela vai lá na redistribuição e briga pra pegar de novo o slot dela. Só que lá na redistribuição, a hora que voltar lá, ai tem as entrantes, com critério (...) de atender a incumbente, mas priorizando as entrantes, ainda mais num mercado concentrado como Congonhas e aí sim a gente vai cair numa metodologia de distribuição, mas tendo um sistema que é oxigenado a cada temporada."*

40 Este aspecto idiossincrático dos aeroportos brasileiros pode ser facilmente endereçado a partir de práticas de técnica de benchmark, conforme será descrito nos itens subsequentes, através do modelo de Data Envelopment Analysis, DEA.

Desta forma, a discussão de como realizar a instrumentalização da otimização relativa dos slots, tema endereçado pela proposta através do uso da técnica denominada *Data Envelopment Analysis (DEA)* encontra-se no anexo C deste documento.

VIII.4 – A PREVISÃO DA POSSIBILIDADE DE REDISTRIBUIÇÃO PROVISÓRIA DE "SLOTS" PERDIDOS INTRATEMPORADA ("AD HOC"), SEM ACARRETAR EM DIREITO DE PREFERÊNCIA POR PRECEDÊNCIA HISTÓRICA ("GRANDFATHERING RIGHTS")

Como apontamos anteriormente, atualmente não há uma regra prévia generalista[41] sobre a pronta realocação provisória de slots em hipóteses de vacância de slots no curso de uma temporada. Falta, portanto, um mecanismo preestabelecido, de curso rápido de ação do regulador, para evitar episódios excepcionais que, no limite, afetem: i) consumidores, em virtude de suboferta (queda de oferta, gerando aumento de preços); e ii) operadores da infraestrutura aeroportuária, sob pena de se gerar uso ineficiente de infraestrutura escassa e pleitos de reequilíbrio econômico-financeiro, que na ponta podem vir a onerar o setor com tarifas maiores.

O sistema de realocação provisória deve tomar lugar no tempo mais ágil possível, para evitar os efeitos deletérios acima mencionados. Essa realocação intratemporada, a ser procedida pela ANAC de maneira *ad hoc*, por sua vez, não deve ser fonte de direito de preferência decorrente de precedência histórica (*grandfathering rights*). Seja porque não há substrato de fato que o ampare (não há operação histórica antecedente do slot), seja porque tais slots vacantes devem ser dirigidos ao *pool* de slots para alocação na temporada seguinte, independentemente de virem a constituir uma série, ou não. De maneira que nossa proposta se aproxima, no ponto, parcialmente do que prevê o item 8.7.1, 'd', do WASG:

> *"8.7 ELIGIBILITY FOR HISTORIC PRECEDENCE*
>
> *8.7.1 The following guidelines are used to determine which slots are eligible for historic precedence and the number of operations required to achieve 80% usage:*
>
> *d)* ***Slots allocated on an ad hoc basis are not eligible for historic precedence. However, slots requested as a series but initially allocated on an ad hoc basis, which form a series by the end of the season, may be eligible for historic precedence****." (Grifos postos).*

Nesse sentido, a proposta que formulamos se centra na previsão desse mecanismo de realocação *ad hoc*, intratemporada, sem que importe na conferência de direito de preferência por precedência histórica (*grandfathering rights)* para temporadas subsequentes.

Isso porque, além das razões anteriormente expostas, a situação de realocação provisória *ad hoc* de slots poderá demandar uma premência que retira do regulador as condições necessárias para adotar uma decisão de alocação célere e adequada, sob os mais diversos aspectos envolvidos no tema. A prioridade a ser endereçada nas circunstâncias de vacância de slots é a celeridade em sua reposição, de maneira que se perca o mínimo possível de capacidade em infraestruturas aeroportuárias escassas – já que é possível estimar que alguma capacidade será de fato perdida, tendo em vista a necessidade de uma janela de tempo para que os operadores aéreos que venham a assumir os slots, provisoriamente, consigam organizar a prestação do serviço, em todas as suas nuances.

Além do que, ditos slots integrarão o *pool* de slots a serem alocados para a temporada seguinte, o que atrai todo o acervo de argumentos anteriormente despendidos por nós na demonstração de que a existência e o efetivo funcionamento de um *pool* de slots é fundamental para o bom da engrenagem regulatória como um todo.

41 A exemplo do caso Avianca em CGH, no qual seus 41 slots foram redistribuídos por meio de uma operação discricionária através do método "Comando e Controle" para a temporada seguinte, quando consideraram o nível crítico de concentração e ainda assim foram autorizadas ofertas de voos de forma a atender a demanda suprimida."

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

ITENS NORMATIVOS

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS

PEZCO economic & financial analysis

IX. ITENS NORMATIVOS

IX.1 – MINUTA DE RESOLUÇÃO

Abaixo, segue texto final produzido pelo estudo na íntegra, adequado após as colaborações obtidas em reuniões técnicas e também através dos comentários obtidos após a fase de exposição pública durante o webinar do projeto.

RESOLUÇÃO Nº ___, DE __ DE _____ DE 202_.

Altera a Resolução nº 338, de 22 de julho de 2014.

A DIRETORIA DA AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC, no exercício da competência que lhe foi outorgada pelo art. 11, inciso V, da Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, tendo em vista o disposto nos arts. 8º, incisos XIX e XX, da mencionada Lei e 289 e 302 da Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, e considerando o que consta do processo nº _____, deliberado e aprovado na __ª Reunião Deliberativa da Diretoria, realizada em __ de_____ de 202_.

RESOLVE:

Art. 1º A Resolução nº 338, de 22 de julho de 2014, que regulamenta o procedimento de alocação de horários de chegadas e partidas em aeroportos coordenados (*slots*) e dispõe sobre os aeroportos de interesse, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 2º.....

.....

XII-A – empresa aérea atuante qualificada: empresa aérea atuante que integre grupo econômico operador de 20 *slots* diários há pelo menos 10 temporadas subsequentes em quaisquer aeroportos brasileiros de nível 2 (aeroportos de interesse) ou de nível 3 (coordenados);.

.....

XXII-A – transferência de *slot*: transferência, entre empresas aéreas, sujeita à anuência da ANAC, do direito de uso de um *slot*, ou série de *slots*, a título gratuito ou oneroso;

.....

Art. 8º .....

.....

IX – quantidade mínima de *slots* que deverá compor o banco de *slots* ao término de cada temporada, e terá distribuição prioritária destinada a empresas aéreas entrantes;

.....

§ 5º O parâmetro mencionado no inciso IX do *caput* deverá ser fixado de modo a que, no

mínimo, um conjunto de séries de *slots* para todos os dias úteis possa ser alocado a uma empresa aérea entrante por temporada.

.....

Art. 31. O *slot* não é propriedade da empresa de transporte aéreo ou do operador aéreo e representa o uso temporário da infraestrutura aeroportuária.

.....

Art. 32-A. Admite-se a transferência de *slots* entre as empresas aéreas atuantes qualificadas, mediante a anuência prévia da ANAC.

§1º A transferência de *slots* não submetida à anuência da ANAC implicará na perda dos *slots* transferidos.

§ 2º Para fins de obtenção da anuência de que trata o §1º, a empresa aérea pretendente deverá atender às exigências necessárias ao exercício da atividade de transporte aéreo.

§3° A ANAC emitirá sua anuência à transferência no prazo máximo de [•] dias.

§4° Decorrido o prazo estipulado no parágrafo anterior sem que haja manifestação da ANAC, a transferência será considerada automaticamente aprovada.

Art. 32-B. Admite-se a aquisição de *slots* por empresas aéreas atuantes, e por empresas aéreas entrantes, junto a empresas aéreas atuantes qualificadas, sendo vedada a transferência de *slots* de empresas aéreas atuantes não qualificadas e de empresas aéreas entrantes.

.....

Art. 38-D. O monitoramento do uso dos *slots* alocados em cada temporada também será realizado para fins de determinação de um ranking de eficiência relativa na operação de todos os *slots* do aeroporto.

§1º O ranking será formado por meio de análise envoltória de dados, instruída por *inputs* e *outputs* de infraestrutura e de operação, a ser calculada por meio de fórmula detalhada em Portaria da ANAC.

§2º Os *slots* pior classificados serão destinados ao banco de *slots*, até que se alcance a quantidade mínima designada.

§3º Os *slots* constantes do banco de *slots* serão prioritariamente alocados a empresas aéreas entrantes, para a temporada seguinte. Não havendo empresas aéreas entrantes, a alocação dos *slots* seguirá o disposto no artigo 21 acima.

.....

Art. 43 .....

.....

V – uso ineficiente do *slot*, na forma do art. 38-D, culminando em sua devolução ao banco de *slots* para a temporada seguinte, apenas quando o banco de *slots* não tiver alcançado o nível mínimo de *slots* a serem alocados a empresas aéreas entrantes, na forma do art. 8º, IX e §5º.

.....

Art. 44 .....

.....

§4º Na ocorrência de perda de *slots* intratemporada, a ANAC poderá distribuir *slots* de

forma *ad hoc*, precária e provisória, sem acarretar direitos históricos aos seus destinatários para as temporadas seguintes.

Art. 2º Fica revogado o inciso V do art. 6º da Resolução nº 338, de 22 de julho de 2014.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor em 180 dias, contados a partir da data de sua publicação.

Diretor-Presidente

IX.2 – MINUTA DE RESOLUÇÃO X RESOLUÇÃO EM QUADRO COMPARATIVO

De modo a facilitar a análise das mudanças sugeridas neste estudo, optou-se por realizar exposição de forma alternativa das alterações da resolução 338 gerada neste documento. Segue abaixo a exposição dos itens alterado em quadro comparativo.

RESOLUÇÃO 338 ANAC			
Artigo	**Redação Atual**	**Redação Propositiva**	**Comentários**
Art. 1º, *caput*	Art. 1º Regulamentar a alocação de horários de chegadas e partidas em aeroportos coordenados e dispor sobre os aeroportos de interesse.		
Art. 1º, §1º	§1º Os aeroportos serão declarados coordenados pela ANAC, conforme disposto no Capítulo III do Título I desta Resolução.		
Art. 1º, §2º	§2º Os aeroportos de interesse são definidos no Título II desta Resolução.		
Art. 2º, *caput*	Art. 2º Para os fins desta Resolução, considera-se:		
Art. 2º, I	I - aeroporto coordenado: aeroporto cujo nível de saturação comprometa qualquer um dos componentes aeroportuários críticos (pista, pátio ou terminal), seja em determinadas horas do dia, ou dias da semana, ou períodos do ano, bem como em outras hipóteses previstas nesta Resolução, e que tenha sido declarado como tal pela ANAC;		
Art. 2º, II	II - alocação inicial (SAL): alocação de séries de slots para cada empresa de transporte aéreo para a temporada, após o processamento da submissão inicial, sendo divulgada até a data limite definida pelo calendário de atividades;		
Art. 2º, III	III - banco de slots: conjunto de slots disponíveis para alocação às empresas de transporte aéreo e aos operadores aéreos na temporada, após a alocação das séries de slots provenientes do histórico de slots e suas alterações; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 2º, IV	IV - base de referência (BDR): base de dados selecionada em datas definidas pelo calendário de atividades e usada como referência para monitorar as séries de slots de cada empresa de transporte aéreo, visando à determinação do histórico de slots;		
Art. 2º, V	V - base de slots vigentes: conjunto de slots vigentes em um dado dia de operação da temporada;		
Art. 2º, VI	VI - calendário de atividades: calendário com todas as atividades e prazos relacionados aos procedimentos de coordenação e alocação de slots para as temporadas de verão e inverno nos aeroportos coordenados;		
Art. 2º, VII	VII - Conferência Internacional de slots (SC): fórum internacional organizado pelas empresas de transporte aéreo com o objetivo de promover o encontro entre essas empresas, coordenadores e facilitadores de aeroportos, visando otimizar a utilização da infraestrutura aeroportuária, que ocorre duas vezes ao ano, para as temporadas de verão e inverno, nas datas e locais previstos no calendário de atividades; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, VIII	VIII - capacidade aeroportuária: medida de capacidade de processamento dos componentes aeroportuários críticos (pista, pátio ou terminal) podendo envolver: pessoas, aeronaves, bagagens ou carga;		
Art. 2º, IX	IX - Conferência Nacional de slots (SCB): fórum complementar à Conferência Internacional de slots realizado no Brasil e organizado pela ANAC com o objetivo de promover o encontro com as empresas de transporte aéreo, visando otimizar a utilização da infraestrutura aeroportuária dos aeroportos coordenados e dos aeroportos de interesse, que ocorre duas vezes ao ano, para as temporadas de verão e inverno, nas datas e locais previstos no calendário de atividades; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, X	X - data limite para devolução de slots (SRD): procedimento previsto no calendário de atividades no qual as empresas de transporte aéreo têm a possibilidade de devolver os slots que não pretendam mais operar na temporada, excluindo-os da formação da base de referência;		
Art. 2º, XI	XI - declaração de capacidade: documento emitido pelo operador do aeroporto e, no que couber, em acordo com o responsável pelo controle do espaço aéreo, informando à ANAC a capacidade aeroportuária para cada temporada; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, XII	XII - empresa aérea atuante: empresa de transporte aéreo cuja quantidade de slots alocados por dia, após processamento de uma série de slots solicitada num aeroporto coordenado, somadas as quantidades de slots das empresas do mesmo grupo econômico, seja maior que cinco slots;		

Art. 2º, XII-A		XII-A – empresa aérea atuante qualificada: empresa aérea atuante que integre grupo econômico operador de 20 slots diários há pelo menos 10 temporadas subsequentes em quaisquer aeroportos brasileiros de nível 2 (aeroportos de interesse) ou de nível 3 (coordenados).	Definição de operador histórico qualificado, para viabilizar o mercado secundário de slots entre incumbentes, de maneira a restringir, às empresas entrantes, apenas a possibilidade de adquirirem slots, e não de transferi-los, até que se tornem empresa aérea atuantes qualificada.
Art. 2º, XIII	XIII - empresa aérea entrante: empresa de transporte aéreo cuja quantidade de slots alocados por dia, após processamento de uma série de slots solicitada num aeroporto coordenado, somadas as quantidades de slots das empresas do mesmo grupo econômico, fique igual ou menor que 5 (cinco) slots; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, XIV	XIV - grupo econômico: compõem o grupo econômico a empresa de transporte aéreo, suas controladoras, controladas e coligadas, bem como as controladas e coligadas das controladoras e das controladas das empresas de transporte aéreo; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, XV	XV - histórico de slots: série de slots de uma empresa de transporte aéreo alocada na base de referência da temporada equivalente anterior que terá prioridade na alocação inicial (SAL) da próxima temporada equivalente; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, XVI	XVI - lista de histórico de slots (SHL): relação de históricos de slots aos quais a empresa de transporte aéreo possui prioridade na alocação inicial para a temporada, sendo divulgada até a data limite definida pelo calendário de atividades;		
Art. 2º, XVI-A	XVI-A - mau uso do slot: utilização inadequada da infraestrutura aeroportuária de um aeroporto coordenado por operação aérea realizada sem a prévia alocação do slot, por operação aérea realizada em desacordo com as características do slot alocado, ou ainda por manter slot alocado que não pretende operar; (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, XVII	XVII - parâmetros de coordenação (parâmetros): expressão, em termos operacionais, de toda a capacidade declarada de atribuição de slots em um aeroporto durante cada período de coordenação, que leva em conta todos os fatores técnicos, operacionais e ambientais que afetam o desempenho da infraestrutura aeroportuária e seus vários subsistemas;		
Art. 2º, XVIII	XVIII - (Revogado pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 2º, XVIII-A	XVIII-A - publicação de dados sobre operações aéreas (PDO): informações sobre todas as operações aéreas realizadas e canceladas em um aeroporto coordenado disponibilizadas pelo operador do aeroporto, sendo que, para fins de monitoramento do uso dos slots alocados, considera-se o horário em que a aeronave chega ou sai do terminal, caracterizado pelo calço e descalço, respectivamente; (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, XIX	XIX - série de slots: conjunto de no mínimo 5 (cinco) slots alocados para a mesma empresa de transporte aéreo em semanas consecutivas, no mesmo dia da semana, no mesmo horário; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 2º, XX	XX - slot: é o horário de chegada ou de partida alocado para o movimento de uma aeronave numa data específica em um aeroporto coordenado, sendo que, para efeitos de planejamento, considera-se o horário em que a aeronave chega ou sai do terminal, caracterizado pelo calço e descalço, respectivamente;		
Art. 2º, XXI	XXI - submissão inicial (ISD): solicitação de séries de slots realizada pelas empresas de transporte aéreo para uma temporada até a data limite definida pelo calendário de atividades;		
Art. 2º, XXII	XXII - temporadas: períodos de coordenação, alocação e operação dos slots, definidos em duas temporadas por ano, verão e inverno (referente às estações no hemisfério norte). Os períodos dessas temporadas respeitam o cronograma definido pelo calendário de atividades. Temporadas equivalentes se referem a 2 (duas) temporadas de verão consecutivas ou 2 (duas) temporadas de inverno consecutivas. Temporadas subsequentes se referem à continuação de diferentes temporadas, sejam verão e inverno do mesmo ano, ou inverno de um ano e verão do próximo; e		
Art. 2º, XXII-A		XXII-A – transferência de slot: transferência, entre empresas aéreas, sujeita à anuência da ANAC, do direito de uso de um slot, ou série de slots, a título gratuito ou oneroso;	Previsão da hipótese de transferência de slots, destinada a conferir resolutividade a situações limite, a tornar oficial o mercado secundário, e a viabilizar o crescimento de empresas aéreas entrantes, na medida em que poderão adquirir slots com direito de precedência histórica.
Art. 2º, XXIII	XXIII - validação da lista de histórico de slots (AHD): fase de validação da lista de histórico de slots após a avaliação de eventuais pedidos de reconsideração formulados pelas empresas de transporte aéreo. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 3º, *caput*	Art. 3º A atividade de coordenação e alocação de slots nos aeroportos coordenados deve ser desempenhada com independência e com o objetivo de minimizar os efeitos da saturação da infraestrutura aeroportuária e aeronáutica, observando os princípios da transparência, não discriminação, imparcialidade e utilização eficiente da capacidade aeroportuária declarada, devendo ainda: (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 3º, I	I - zelar pelo cumprimento dos prazos estabelecidos no calendário de atividades e daqueles previstos nesta Resolução;		
Art. 3º, II	II - responder fundamentada e tempestivamente a todas as solicitações de slots;		
Art. 3º, III	III - respeitar os parâmetros de declaração de capacidade do aeroporto;		
Art. 3º, IV	IV - monitorar o uso dos slots alocados nos aeroportos coordenados; e (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 3º, V	V - dar publicidade às atividades de coordenação e alocação de slots. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 3º, §1º	§ 1º A Superintendência competente designará a equipe responsável pelas atividades de coordenação e alocação de slots.		
Art. 3º, §2º	§ 2º A Superintendência competente publicará Portaria específica contendo procedimentos acessórios ao processo de coordenação de aeroportos.		
Art. 3º, §3º	§ 3º A atividade prevista no caput deverá ser fundamentada em decisões técnicas inerentes ao processo de coordenação e alocação de slots.		
Art. 4º	Art. 4º Na atividade de coordenação e alocação de slots deverão ser observadas as melhores práticas adotadas internacionalmente.		
Art. 5º	Art. 5º Nos casos em que o nível de saturação de determinado aeroporto comprometa a utilização de um dos componentes aeroportuários críticos (pista, pátio ou terminal), seja em determinadas horas do dia, dias da semana, ou períodos do ano, a ANAC poderá declará-lo coordenado, nos termos desta Resolução.		
Art. 6º, *caput*	Art. 6º A declaração de aeroporto coordenado será feita por ato da Diretoria da ANAC em qualquer das seguintes circunstâncias:		
Art. 6º, I	I - as limitações de capacidade aeroportuária sejam graves ao ponto de restringir o acesso ou causar atrasos significativos no aeroporto devido ao alto nível de saturação, sem a possibilidade de solução do problema no curto prazo; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 6º, II	II - for identificado comportamento por parte de empresas de transporte aéreo, operadores aéreos ou operador do aeroporto, ou ainda aplicada medida por parte do responsável pelo controle do espaço aéreo, que estejam restringindo o acesso ao aeroporto ou comprometendo a otimização da utilização da infraestrutura aeroportuária; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 6º, III	III - situação emergencial;		
Art. 6º, IV	IV - caso fortuito ou força maior; ou		
Art. 6º, V	V - interesse público.	Revogar	Especialmente diante das reiteradas rodadas de delegação da gestão da infraestrutura aeroportuária a concessionários privados, gera insegurança jurídica a previsão de que o "interesse público", um conceito jurídico indeterminado, possa figurar como uma das circunstâncias que permite a declaração de um aeroporto como coordenado. As hipóteses previstas nos incisos anteriores, muito mais concretas, já cumprem essa função, pela qual sugerimos a revogação pontual.
Art. 6º, §1º	§ 1º A declaração de aeroporto coordenado perdurará enquanto vigorar a situação que a motivou e seu cancelamento dependerá de expressa manifestação da ANAC.		
Art. 6º, §2º	§ 2º A declaração de aeroporto coordenado deverá ser publicada em consonância com o calendário de atividades, exceto pelos motivos mencionados nos incisos III, IV e V deste artigo.		
Art. 7º, *caput*	Art. 7º A declaração de aeroporto coordenado poderá ser motivada pela ANAC ou mediante solicitação fundamentada:		
Art. 7º, I	I - das empresas de transporte aéreo ou dos operadores aéreos que operam no aeroporto ou tenham a intenção de fazê-lo; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 7º, II	II - do operador do aeroporto; ou		
Art. 7º, III	III - do responsável pelo controle do espaço aéreo.		
Art. 7º, p.u.	Parágrafo único. Caberá a ANAC julgar a pertinência em declarar um aeroporto como coordenado.		
Art. 8º, *caput*	Art. 8º Devem constar na declaração de aeroporto coordenado as seguintes informações e parâmetros de coordenação:		

Art. 8º, I	I - nome do aeroporto;		
Art. 8º, II	II - motivo da coordenação;		
Art. 8º, III	III - período, dias da semana e horários que serão coordenados;		
Art. 8º, IV	IV - modalidades de serviços aéreos que devem solicitar slots;		
Art. 8º, V	V - modalidades de serviços aéreos que são elegíveis para constituição de séries de slots;		
Art. 8º, VI	VI - limitações de operação, relacionadas a aspectos técnicos;		
Art. 8º, VII	VII - meta de regularidade para avaliação da eficiência na utilização das séries de slots no aeroporto; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 8º, VII-A	VII-A - desvio tolerado em relação ao horário do slot alocado para avaliação da pontualidade de chegadas e partidas no aeroporto; e (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 8º, VIII	VIII - percentual do banco de slots que será distribuído inicialmente às empresas aéreas entrantes no aeroporto;		
Art. 8º, IX		IX –quantidade mínima de slots que deverá compor o banco de slots ao término de cada temporada, e terá distribuição prioritária destinada a empresas aéreas entrantes;	Relacionado ao mecanismo de oxigenação, competição relativa para uso mais eficiente da infraestrutura e criação de condições para a contestabilidade do mercado.
Art. 8º, §1º	§ 1º A definição dos parâmetros de coordenação será feita de forma individualizada para cada aeroporto coordenado.		
Art. 8º, §2º	§ 2º O parâmetro mencionado no inciso VIII do caput deverá ser fixado em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento).		
Art. 8º, §3º	§ 3º Os parâmetros para a meta de regularidade e para o desvio tolerado, mencionados nos incisos VII e VII-A do caput, deverão ser fixados em valores não inferiores a 80% (oitenta por cento) e a 15 (quinze) minutos, respectivamente. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 8º, §4º	§ 4º Caso seja comprovado tecnicamente o benefício para a utilização da infraestrutura aeroportuária, a ANAC poderá definir na declaração de aeroporto coordenado valores superiores ao previsto nesta Resolução quanto aos critérios: I - número de slots alocados por dia, por empresa de transporte aéreo, para ser considerada empresa aérea entrante no aeroporto; II - quantidade mínima de slots para ser considerada uma série de slots no aeroporto; e III - (Revogado pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 8º, §5º		§ 5º O parâmetro mencionado no inciso IX do caput deverá ser fixado de modo a que, no mínimo, um conjunto de séries de slots para todos os dias úteis possa ser alocado a uma empresa aérea entrante por temporada.	Relacionado ao mecanismo de oxigenação, competição relativa para uso mais eficiente da infraestrutura e criação de condições para a contestabilidade do mercado.
Art. 9º, *caput*	Art. 9º O operador do aeroporto é responsável pela declaração da capacidade aeroportuária do aeroporto coordenado relativamente aos componentes pista, pátio e terminal, conforme regulamentação específica, devendo observar os prazos estabelecidos no calendário de atividades. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 9º, §1º	§ 1º A capacidade operacional de pista e as respectivas regras de alocação devem ser estabelecidas em acordo com o responsável pelo controle do espaço aéreo. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 9º, §2º	§ 2º Na elaboração da declaração de capacidade do aeroporto coordenado, o operador do aeroporto poderá levar em consideração as sugestões e acordos realizados com todos os setores envolvidos na dinâmica do aeroporto, buscando melhorar a sua eficiência operacional. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 10	Art. 10. A declaração de capacidade de aeroporto coordenado para as temporadas de verão e de inverno será publicada pela ANAC conforme prazos definidos no calendário de atividades.		
Art. 11, *caput*	Art. 11. O processo de coordenação para alocação de slots deverá seguir as etapas previstas nas Seções deste Capítulo:		
Art. 11, I	I - publicação do calendário de atividades;		
Art. 11, II	II - primeira etapa de coordenação, que compreende as seguintes fases: a) divulgação da lista de histórico de slots (SHL); b) validação da lista de histórico de slots (AHD); (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018) c) submissão inicial (ISD); d) alocação inicial (SAL); e) Conferência Internacional de slots (SC); f) data limite para devolução de slots (SRD); g) Conferência Nacional de slots (SCB); e h) definição da base de referência (BDR).		
Art. 11, III	III - segunda etapa de coordenação; e		

Art. 11, IV	IV - terceira etapa de coordenação.		
Art. 11, p.u.	Parágrafo único. Para qualquer alocação de slots deve-se respeitar a declaração de capacidade do aeroporto em todas as etapas do processo de coordenação.		
Art. 12	Art. 12. O processo de coordenação inicia-se com a publicação do calendário de atividades contendo os prazos relacionados aos procedimentos de alocação de slots para a temporada.		
Art. 13	Art. 13. A primeira etapa de coordenação tem por objetivo definir a base de referência (BDR) que será utilizada para o monitoramento do uso dos slots alocados no aeroporto coordenado, visando à identificação dos históricos de slots que serão utilizados na próxima temporada equivalente. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 14, *caput*	Art. 14. Na primeira etapa de coordenação serão processadas apenas as solicitações que constituem séries de slots.		
Art. 14, p.u.	Parágrafo único. As solicitações que não constituírem uma série de slots somente serão alocadas após a determinação da base de referência (BDR).		
Art. 15	Art. 15. Somente podem solicitar séries de slots as empresas exploradoras das modalidades de serviço especificadas no inciso V do art. 8º desta Resolução. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 16	Art. 16. No prazo assinalado no calendário de atividades será divulgada a lista de histórico de slots (SHL), que constitui a relação das séries de slots às quais a empresa de transporte aéreo possui prioridade na alocação inicial (SAL).		
Art. 17	Art. 17. Em caso de discordância quanto ao resultado contido na lista de histórico de slots (SHL), as empresas de transporte aéreo poderão requerer reconsideração no prazo estabelecido no calendário de atividades.		
Art. 18	Art. 18. Decorrido o prazo mencionado no art. 17 desta Resolução, proceder-se-á à validação da lista de histórico de slots (AHD), cuja divulgação se dará até a data estabelecida no calendário de atividades. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 19, *caput*	Art. 19. Após a etapa de validação da lista de histórico de slots (AHD) se dará a submissão inicial (ISD), em que as empresas de transporte aéreo devem proceder à solicitação de todas as séries de slots que pretendam operar na temporada. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 19, p.u.	Parágrafo único. Caso a empresa de transporte aéreo detentora de histórico de slot deixe de submeter a sua programação até o prazo de submissão inicial (ISD), poderá concorrer para a temporada apenas pelo banco de slots após a respectiva Conferência Internacional de slots (SC), segundo análise da capacidade aeroportuária disponível. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 20	Art. 20. Decorrido o prazo de submissão inicial (ISD), as séries de slots solicitadas pelas empresas de transporte aéreo serão processadas e se procederá à alocação inicial (SAL).		
Art. 21, *caput*	Art. 21. A alocação inicial (SAL) de slots para cada temporada observará a seguinte ordem de prioridade:		
Art. 21, I	I - histórico de slots;		
Art. 21, II	II - alteração do histórico de slots; e		
Art. 21, III	III - novas solicitações de slots (banco de slots).		
Art. 22, *caput*	Art. 22. As novas solicitações de slots serão alocadas segundo a seguinte ordem:		
Art. 22, I	I - continuação da temporada subsequente anterior; e		
Art. 22, II	II - nova operação;		
Art. 22, §1º	§ 1º Serão alocados inicialmente slots às empresas aéreas entrantes, até o limite definido pela declaração de aeroporto coordenado.		
Art. 22, §2º	§ 2º Os slots restantes serão alocados a empresas aéreas entrantes e atuantes, observada a ordem de prioridade definida no caput.		
Art. 22, §3º	§ 3º Durante a alocação de novas solicitações de slots (banco de slots), caso o número de solicitações de séries de slots exceda a quantidade total de slots disponíveis no banco de slots, a alocação de slots será igualitária entre todas as empresas de transporte aéreo solicitantes. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 23, *caput*	Art. 23. Aplicam-se subsidiariamente ao disposto nos arts. 21 e 22 desta Resolução os seguintes critérios em casos de empate ou conflito na alocação de slots, na seguinte ordem de prioridade:		
Art. 23, I	I - serviço aéreo regular de passageiros: a) maior série de slots (período de operação); b) maior aeronave (número de assentos); c) maior índice de eficiência operacional total (EOsT) na temporada equivalente anterior.		
Art. 23, II	II - serviço aéreo regular de carga: a) maior série de slots (período de operação); b) maior aeronave (carga transportada); c) maior índice de eficiência operacional total (EOsT) na temporada equivalente anterior.		
Art. 23, III	III - demais operações.		

Art. 24	Art. 24. Realizada a alocação inicial (SAL), é facultado às empresas de transporte aéreo interessadas participar da Conferência Internacional de slots (SC), na qual é oportunizada a realização de ajustes nos slots alocados em aeroportos coordenados e horários de voos em aeroportos de interesse. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 25, *caput*	Art. 25. Após o processamento de todas as mensagens na alocação inicial (SAL), as empresas de transporte aéreo poderão proceder, até a data limite definida no calendário de atividades, à devolução de slots que não serão operados na temporada, para que não sejam considerados na base de referência.		
Art. 25, p.u.	Parágrafo único. Caso a devolução de slots descaracterize a série de slots, poderá ser determinada a perda de todos os slots da série.		
Art. 26	Art. 26. Findo o prazo para devolução de slots (SRD), a ANAC realizará a Conferência Nacional de slots (SCB), quando será oportunizada a realização de ajustes nos slots, em âmbito local.		
Art. 27, *caput*	Art. 27. A base de referência (BDR) de cada temporada será definida conforme datas fixadas no calendário de atividades.		
Art. 27, p.u.	Parágrafo único. A base de referência (BDR) será utilizada para monitorar as séries de slots de cada empresa de transporte aéreo, com a finalidade de estabelecer o histórico de slots para a próxima temporada equivalente.		
Art. 28, *caput*	Art. 28. A segunda etapa de coordenação visa o processamento das solicitações que não constituem séries de slots, iniciando-se após a definição da base de referência (BDR) e encerrando-se com o início das operações na temporada.		
Art. 28, §1º	§ 1º Nessa etapa serão admitidos novos pedidos ou alterações de slots, incluindo séries de slots. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 28, §2º	§ 2º É possibilitada, mediante solicitação da empresa de transporte aéreo, a alteração na base de referência (BDR) constituída na primeira etapa de coordenação, desde que respeitada a capacidade aeroportuária. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 29, *caput*	Art. 29. A terceira etapa de coordenação envolve o monitoramento do uso dos slots alocados, e corresponde ao período compreendido entre o primeiro e o último dia de operações na temporada. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 29, p.u.	Parágrafo único. Serão admitidos novos pedidos ou alterações de slots (incluindo séries de slots), sem que se altere a base de referência (BDR) constituída na primeira etapa de coordenação.		

Art. 30	Art. 30. Poderão solicitar slots em aeroportos coordenados as empresas de transporte aéreo e os operadores aéreos, nos termos da declaração de aeroporto coordenado. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 31, *caput*	Art. 31. O slot não integra o patrimônio da empresa de transporte aéreo ou do operador aéreo e representa o uso temporário da infraestrutura aeroportuária, sendo vedada a sua comercialização ou cessão, gratuita ou onerosa. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)	Art. 31. O slot não é propriedade da empresa de transporte aéreo ou do operador aéreo e representa o uso temporário da infraestrutura aeroportuária~~, sendo vedada a sua comercialização ou cessão, gratuita ou onerosa.~~	Previsão da hipótese de transferência de slots, destinada a conferir resolutividade a situações limite, a tornar oficial o mercado secundário, e a viabilizar o crescimento de empresas aéreas entrantes, na medida em que poderão adquirir slots com direito de precedência histórica.
Art. 31, §1º	§ 1º É permitida a cessão gratuita de slots entre as empresas de transporte aéreo pertencentes ao mesmo grupo econômico, desde que respeitada a capacidade aeroportuária. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 31, §2º	§ 2º A cessão de slots entre empresas de transporte aéreo que não se comprovarem do mesmo grupo econômico será invalidada e todos os slots envolvidos na cessão retornarão ao banco de slots. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 31, §3º	§ 3º As empresas de transporte aéreo deverão dar ciência à ANAC quando compuserem um grupo econômico até a data limite para submissão inicial (ISD) para garantir seus efeitos na temporada. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 32, *caput*	Art. 32. Admite-se a troca de slots entre empresas de transporte aéreo, desde que efetuada em número equivalente, mediante convalidação da ANAC, que avaliará as características de cada operação e a capacidade aeroportuária declarada para o aeroporto. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 32, §1º	§ 1º A troca de slots entre diferentes empresas de transporte aéreo poderá ser anulada caso uma delas deixe de operar o slot depois de efetuada a troca, excetuando-se a troca realizada entre empresas de transporte aéreo pertencentes ao mesmo grupo econômico. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 32, §2º	§ 2º É vedada a troca de slots que tenham sido alocados para empresa aérea entrante, exceto: I - se a operação da série de slots tiver obtido histórico de slots por 2 (duas) temporadas equivalentes; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018) II - se ambas as empresas de transporte aéreo forem consideradas empresas aéreas entrantes na alocação da série de slots; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018) III - se a alteração beneficiar a infraestrutura aeroportuária, a critério, devidamente fundamentado, da equipe designada como responsável pelas atividades de coordenação e alocação de slots.		
Art. 32-A		Art. 32-A. Admite-se a transferência de slots entre as empresas aéreas atuantes qualificadas, mediante a anuência prévia da ANAC.	Apenas empresas aéreas atuantes qualificadas, definidas no art. 2º, XII-A, tem a faculdade de transacionar slots de forma irrestrita, comprando, vendendo, cedendo, trocando etc. As demais empresas aéreas só poderão se valer de alguns desses mecanismos, a fim de evitar que slots alocados a novos entrantes, para fomentar entradas, ensejem condutas oportunistas.
Art. 32-A, §1º		§1º A transferência de slots não submetida à anuência da ANAC implicará na perda dos slots transferidos.	
Art. 32-A, §2º		§ 2º Para fins de obtenção da anuência de que trata o §1º, a empresa aérea pretendente deverá atender às exigências necessárias ao exercício da atividade de transporte aéreo.	Caráter vinculado da anuência da ANAC
Art. 32-A, §3º		§3º A ANAC emitirá sua anuência à transferência no prazo máximo de[•] dias.	

Art. 32-A, §4º		§4° Decorrido o prazo estipulado no parágrafo anterior sem que haja manifestação da ANAC, a transferência será considerada automaticamente aprovada.	Mecanismo de silêncio administrativo positivo, ou silêncio administrativo eloquente
Art. 32-B		Art. 32-B. Admite-se a aquisição de slots por empresas aéreas atuantes, e por empresas aéreas entrantes, junto a empresas aéreas atuantes qualificadas, sendo vedada a transferência de slots de empresas aéreas atuantes e de empresas aéreas entrantes.	Apenas empresas aéreas atuantes qualificadas, definidas no art. 2º, XII-A, tem a faculdade de transacionar slots de forma irrestrita, comprando, vendendo, cedendo, trocando etc. As demais empresas aéreas só poderão se valer de alguns desses mecanismos, a fim de evitar que slots alocados a novos entrantes, para fomentar entradas, ensejem condutas oportunistas.
Art. 33, *caput*	Art. 33. Independem de alocação de slots as seguintes operações:		
Art. 33, I	I - emergência, salvamento ou resgate (SAR);		
Art. 33, II	II - transporte aeromédico ou de órgãos vitais para transplante humano;		
Art. 33, III	III - militar;		
Art. 33, IV	IV - transporte de chefe de Estado ou de Governo; e		
Art. 33, V	V - não remuneradas, em benefício exclusivo da empresa de transporte aéreo, quando previamente acordadas com o responsável pelo controle do espaço aéreo e com o operador do aeroporto. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 33, p.u.	Parágrafo único. Para o fim previsto no inciso V do caput, não se enquadram as operações aéreas que, em etapa de voo imediatamente anterior ou posterior, realizem de forma programada serviço de transporte aéreo. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 34	Art. 34. Os slots serão alocados em minutos múltiplos de 5 (cinco).		

Art. 35, *caput*	Art. 35. Em caso de redução de capacidade aeroportuária em aeroporto coordenado que impossibilite a alocação de todos os históricos de slots solicitados, serão aplicadas as regras de prioridade de acordo com esta Resolução e seu procedimento será estabelecido em Portaria específica da Superintendência competente, segundo critérios objetivos e fundamentados. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 35, §1º	§ 1º A Portaria mencionada no caput deverá ser publicada até a data limite da divulgação da declaração de capacidade do aeroporto para a temporada. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 35, §2º	§ 2º Na ocorrência de eventos mencionados no art. 6º, incisos III e IV, desta Resolução, poderão ser aplicados, a qualquer momento, os procedimentos de redução de capacidade aeroportuária no aeroporto, conforme regras estabelecidas na Portaria mencionada no caput. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 36	Art. 36. (Revogado pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 37	Art. 37. Para a primeira alocação de slots após a declaração de um aeroporto como coordenado segundo as regras desta Resolução, o histórico de slots será obtido pela base de dados vigente de voos regulares registrados na ANAC para o respectivo aeroporto.		
Art. 38, *caput*	Art. 38. O monitoramento do uso dos slots alocados em cada temporada será realizado para fins de determinação do histórico de slots e de apuração do mau uso do slot, utilizando-se: (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38, I	I - a base de referência (BDR); (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38, II	II - a base de slots vigentes; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38, III	III - as publicações de dados sobre operações aéreas (PDO); e (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38, IV	IV - os parâmetros de coordenação da declaração de aeroporto coordenado. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38, §1º	§ 1º (Revogado pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38, §2º	§ 2º Para fins de determinação de histórico de slots serão consideradas as séries de slots alocadas na base de referência (BDR).		
Art. 38, §3º	§ 3º O monitoramento do uso dos slots alocados será feito para cada aeroporto coordenado. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38, §4º	§ 4º Para fins de apuração do mau uso do slot serão considerados os slots alocados na base de slots vigentes. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-A, *caput*	Art. 38-A. O monitoramento do uso dos slots alocados em cada temporada avaliará ocorrências que envolvam: (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 38-A, I	I - operações aéreas realizadas sem prévia alocação do slot; (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-A, II	II - operações aéreas realizadas em desacordo com as características do slot alocado na base de slots vigentes; (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-A, III	III - operações aéreas canceladas e slots cancelados. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-A, §1º	§ 1º Para os fins previstos no inciso II do caput, serão consideradas as operações aéreas realizadas com categoria de equipamento diferente ou com desvio em relação ao horário do slot alocado. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-A, §2º	§ 2º Caso seja necessário, para colaborar com esclarecimento de fatos relacionados a essas ocorrências, poderão ser utilizadas subsidiariamente informações disponibilizadas em outras bases de dados da ANAC, de outro operador de aeroporto, do responsável pelo controle do espaço aéreo, de outros órgãos ou entidades públicas, ou ainda de outras bases de dados. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-B, *caput*	Art. 38-B. As ocorrências causadas por situações fora da capacidade de gerenciamento da empresa de transporte aéreo não serão penalizadas no cálculo do índice de regularidade, desde que informadas conforme os procedimentos da portaria específica estabelecida pelo § 2º do art. 3º desta Resolução. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-B, §1º	§ 1º Consideram-se fora da capacidade de gerenciamento da empresa de transporte aéreo, as ocorrências causadas por condições climáticas adversas, por ação ou omissão do operador do aeroporto, por medida estabelecida pelo responsável pelo controle do espaço aéreo, ou por anormalidade na atividade de outros órgãos ou entidades públicas, desde que diretamente relacionadas com a prestação do serviço de transporte aéreo. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-B, §2º	§ 2º Não se consideram fora da capacidade de gerenciamento da empresa de transporte aéreo, as ocorrências causadas por ação ou omissão de seus empregados ou de seus prestadores de serviço, por indisponibilidade de tripulação, de aeronave, de equipamentos, de sistemas, ou outros elementos intrínsecos à prestação do serviço de transporte aéreo. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 38-C	Art. 38-C. A apuração do mau uso do slot será realizada em qualquer tipo de ocorrência, incluídas as decorrentes de situações fora da capacidade de gerenciamento da empresa de transporte aéreo, de forma a auxiliar na determinação do que poderá ser considerado como intencionalidade. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 38-D		Art. 38-D. O monitoramento do uso dos slots alocados em cada temporada também será realizado para fins de determinação de um ranking de eficiência relativa na operação de todos os slots do aeroporto.	Mecanismo de competição relativa (*runtothe top* /firstbest). Hipótese de uso subotimo, ou de uso ineficiente, gerando perda de slot.
Art. 38-D, §1º		§1º O ranking será formado por meio de análise envoltória de dados, instruída por *inputs* e *outputs* de infraestrutura e de operação, a ser calculada por meio de fórmula detalhada em Portaria da ANAC.	
Art. 38-D, §2º		§2º Os slots pior classificados serão destinados ao banco de slots, até que se alcance a quantidade mínima designada.	
Art. 38-D, §3º		§3ºOs slots constantes do banco de slots serão prioritariamente alocados a empresas aéreas entrantes, para a temporada seguinte. Não havendo empresas aéreas entrantes, a alocação dos slots seguirá o disposto no artigo 21 acima.	
Art. 39, *caput*	Art. 39. O índice de regularidade da série de slots (IRs) é calculado por meio da divisão do número de slots utilizados pelo número de slots alocados na base de referência (BDR) daquela série de slots, descontados os slots devolvidos até a data limite para devolução de slots (SRD). (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018) Número de Slots Utilizados IRs = ———————— (%) Número de Slots Alocados na BDR		
Art. 39, §1º	§ 1º O índice de regularidade será calculado para cada série de slots para fins de determinação do histórico de slots. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 39, §2º	§ 2º Operações aéreas realizadas com desvio maior que 24 (vinte e quatro) horas do horário alocado na base de slots vigentes poderão ser penalizadas no cálculo do índice de regularidade, observado o disposto no art. 38-B desta Resolução. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 40	Art. 40. (Revogado pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 41, *caput*	Art. 41. O índice de eficiência operacional total (EOsT) é a média dos índices de regularidade das séries de slots (IRs), calculado por meio da divisão do somatório dos IRs pelo número de séries de slots alocadas na base de referência (BDR). (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018) $EOsT = \frac{\sum IRs}{\text{Número de Série de Slots}}$ (%)		
Art. 41, p.u.	Parágrafo único. O ranking das empresas de transporte aéreo será obtido pela ordem decrescente de EOsT para cada temporada e será utilizado como fator de desempate na alocação de slots para a próxima temporada equivalente, conforme art. 23 desta Resolução. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 42	Art. 42. (Revogado pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 43, *caput*	Art. 43. A empresa de transporte aéreo não obterá o histórico de slots para a próxima temporada equivalente na ocorrência de qualquer dos seguintes casos:		
Art. 43, I	I - operação abaixo do mínimo da meta de regularidade;		
Art. 43, II	II - caso se verifique mau uso intencional dos slots alocados; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 43, III	III - perda da outorga para a exploração de serviços aéreos; ou (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 43, IV	IV - caso se verifique, posteriormente, que a empresa de transporte aéreo não detinha histórico de slots ou não era elegível ao histórico de slots.		
Art. 43, V		V –uso ineficiente do slot, na forma do art. 38-D, culminando em sua devolução ao banco de slots para a temporada seguinte, apenas quando o banco de slots não tiver alcançado o nível mínimo de slots a serem alocados a empresas aéreas entrantes, na forma do art. 8º, IX e §5º.	

Art. 43, §1º	§ 1º As séries de slots que não gerarem histórico de slots na temporada serão transferidas para o banco de slots da próxima temporada equivalente.		
Art. 43, §2º	§ 2º Para o fim previsto no inciso II do caput, caracteriza-se o mau uso intencional do slot quando a empresa de transporte aéreo deixar de tomar as medidas necessárias à correção de não conformidade(s) previamente notificada(s) pela ANAC. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 43, §3º	§ 3º Para o fim previsto no inciso III do caput, no caso de empresas estrangeiras de transporte aéreo não regular, serão consideradas as licenças de operação expedidas nos respectivos países de origem. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 44, *caput*	Art. 44. A empresa de transporte aéreo ou o operador aéreo pode perder os slots ou as séries de slots durante a terceira etapa de coordenação na ocorrência de qualquer dos seguintes casos: (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 44, I	I - operação abaixo do mínimo da meta de regularidade;		
Art. 44, II	II - perda ou suspensão da outorga para a exploração de serviços aéreos; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 44, III	III - caso se verifique posteriormente que a empresa de transporte aéreo não detinha o histórico de slots ou não era elegível ao histórico de slots;		
Art. 44, IV	IV - caso não sejam sanadas as pendências informadas durante o processo de alocação de slots até a data de operação do slot ou de início da série de slots; ou (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 44, V	V - caso a empresa de transporte aéreo proceda à devolução de slots de maneira a descaracterizar uma série de slots.		
Art. 44, §1º	§ 1º Todos os slots provenientes da aplicação das regras deste artigo serão transferidos para o banco de slots da temporada, além de não gerarem histórico de slots para a próxima temporada equivalente.		
Art. 44, §2º	§ 2º Para os fins previstos no inciso I do caput, a perda da série de slots ocorrerá a partir do momento em que se verifique que a empresa de transporte aéreo não tenha condições de cumprir com a meta de regularidade até o final da temporada, apenas para os casos em que não tenha sido iniciado o serviço aéreo referente à série de slots alocada.		
Art. 44, §3º	§ 3º Para os fins previstos no inciso II do caput, no caso de empresas estrangeiras de transporte aéreo não regular, serão consideradas as licenças de operação expedidas nos respectivos países de origem.		

Art. 44, §4º		§4º Na ocorrência de perda de slots intratemporada, a ANAC poderá distribuir slots de forma *ad hoc*, precária e provisória, sem acarretar direitos históricos aos seus destinatários para as temporadas seguintes.	Distribuição provisória de slots intratemporada, sem acarretar em direitos históricos.
Art. 44-A, *caput*	Art. 44-A. O operador do aeroporto é responsável pela publicação de dados sobre operações aéreas (PDO), devendo observar os procedimentos e prazos estabelecidos na portaria específica estabelecida pelo § 2º do art. 3º desta Resolução. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 44-A, p.u.	Parágrafo único. Na consolidação dos dados de operações aéreas realizadas e canceladas, o operador do aeroporto utilizará informações tempestivamente fornecidas por empresas de transporte aéreo e operadores aéreos, buscando a conciliação de dados e a melhoria na qualidade da informação. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 45, *caput*	Art. 45. Configura-se como infração a esta norma a empresa de transporte aéreo ou o operador aéreo intencionalmente manter slot alocado na base de slots vigentes que não pretende operar. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 45, §1º	§ 1º (Revogado pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 45, §2º	§ 2º Na apuração desta infração, será considerado cada slot individualmente.		
Art. 46, *caput*	Art. 46. Configura-se como infração a esta norma a empresa de transporte aéreo ou o operador aéreo intencionalmente realizar operação aérea em desacordo com as características do slot alocado na base de slots vigentes. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 46, §1º	§ 1º Para os fins previstos no caput, será considerada a operação aérea realizada com categoria de equipamento diferente ou com desvio em relação ao horário do slot alocado. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 46, §2º	§ 2º Na apuração desta infração, será considerada cada operação aérea individualmente.		
Art. 47, *caput*	Art. 47. Configura-se como infração a esta norma a empresa de transporte aéreo ou o operador aéreo intencionalmente realizar operação aérea sem prévia alocação do slot na base de slots vigentes. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 47, p.u.	Parágrafo único. Na apuração desta infração, será considerada cada operação aérea individualmente.		
Art. 47-A	Art. 47-A. Configura-se como infração à norma, imputável ao operador do aeroporto coordenado, o descumprimento das suas obrigações elencadas neste Título. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

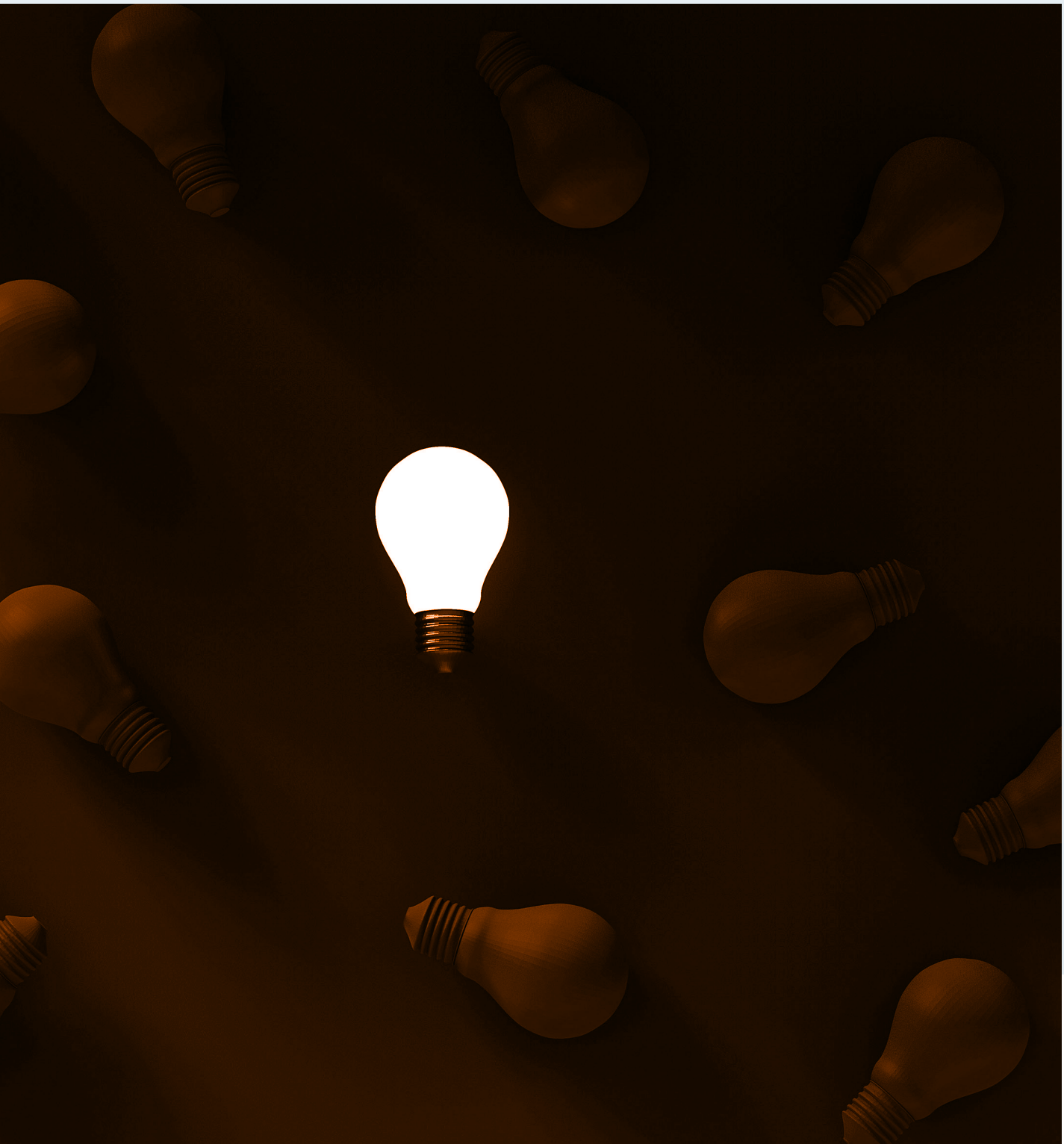
Art. 48, *caput*	Art. 48. As providências administrativas para as infrações descritas neste Capítulo serão aplicadas conforme as regras estabelecidas pela ANAC para o exercício das suas atividades de fiscalização. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 48, §1º	§ 1º Para o fim do disposto no caput, aplica-se multa como providência administrativa sancionatória, quantificada em reais (R$) com respectivo atenuante e agravante, nos termos do Anexo desta Resolução. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 48, §2º	§ 2º No caso de infrações cometidas por empresa de transporte aéreo, aplicam-se as providências administrativas previstas na regulamentação vigente, independentemente da não obtenção do histórico de slots decorrente do monitoramento. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 49, *caput*	Art. 49. Na dosimetria das penalidades aplicadas em decorrência da apuração das infrações ao disposto nesta Resolução, serão levados em consideração os seguintes critérios:		
Art. 49, I	I - risco à segurança das operações ou à segurança da aviação civil;		
Art. 49, II	II - número de passageiros afetados;		
Art. 49, III	III - grau de impacto no planejamento e operação da infraestrutura aeroportuária; e		
Art. 49, IV	IV - porte do agente econômico.		
Art. 50	Art. 50. Os cálculos dos índices estipulados e a aplicação de todos os mecanismos estabelecidos se iniciarão a partir da temporada subsequente à publicação desta Resolução.		
Art. 51	Art. 51. Serão declarados aeroportos de interesse, para os fins dispostos neste Título, aqueles considerados relevantes para a aviação civil, definidos em Portaria da Superintendência competente.		
Art. 52, *caput*	Art. 52. A declaração dos aeroportos de interesse levará em consideração os seguintes critérios, dentre outros:		
Art. 52, I	I - níveis elevados de utilização dos componentes aeroportuários (pista, pátio ou terminal), que ainda não justifiquem sua declaração como aeroporto coordenado;		
Art. 52, II	II - falhas de planejamento na alocação da infraestrutura disponível;		
Art. 52, III	III - conectividade com outros aeroportos da rede; ou		
Art. 52, IV	IV - interesse público.		
Art. 53, *caput*	Art. 53. A inclusão de aeroporto no rol de aeroportos de interesse poderá ser feita de ofício pela ANAC ou mediante solicitação fundamentada:		
Art. 53, I	I - das empresas de transporte aéreo ou dos operadores aéreos que operam no aeroporto ou tenham a intenção de fazê-lo; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 53, II	II - do operador do aeroporto; ou		

Art. 53, III	III - do responsável pelo controle do espaço aéreo.		
Art. 53, p.u.	Parágrafo único. Caberá à ANAC julgar a pertinência em declarar um aeroporto como aeroporto de interesse. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 54, *caput*	Art. 54. O operador do aeroporto de interesse deverá planejar e executar a alocação de horários de voos, cabendo-lhe:		
Art. 54, I	I - respeitar o calendário de atividades definido pela ANAC para aeroportos coordenados;		
Art. 54, II	II - proceder a alocação respeitando as etapas previstas no art. 11, inciso II, desta Resolução, facultada a participação nas etapas previstas nas alíneas “a”, “b”, “e”, “g” e “h”; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 54, III	III - receber a programação das empresas de transporte aéreo ou dos operadores aéreos que nele operem ou pretendam operar; (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 54, IV	IV - assegurar o acesso à infraestrutura de maneira isonômica e não discriminatória;		
Art. 54, V	V - disponibilizar os dados referentes à infraestrutura alocada para ampla consulta;		
Art. 54, VI	VI - disponibilizar à ANAC as bases de horários de voos alocados de uma dada temporada, respeitada a capacidade aeroportuária declarada; e (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 54, VII	VII - dar cumprimento aos procedimentos elencados em Portaria da Superintendência competente.		
Art. 54, §1º	§ 1º Durante a etapa de alocação inicial os operadores de aeroportos de interesse devem alocar prioritariamente infraestrutura aeroportuária para os voos solicitados pelas empresas de transporte aéreo que constavam na base de horários de voos alocados da temporada equivalente anterior, observando o disposto no § 4º deste artigo. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 54, §2º	§ 2º No caso da primeira alocação, deverá ser considerada como referência os voos regulares registrados na ANAC para o respectivo aeroporto. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 54, §3º	§ 3º No caso da necessidade de priorização de solicitações de infraestrutura aeroportuária que sejam diferentes da base de horários de voos alocados da temporada equivalente anterior, é facultado ao operador do aeroporto de interesse o estabelecimento de critérios para esse fim, desde que os mesmos sejam: (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018) I - não discriminatórios; II - isonômicos; III - objetivos; IV - proporcionais; e V - sejam publicados antes da data limite para a submissão inicial.		
Art. 54, §4º	§ 4º As empresas de transporte aéreo que intencionalmente operarem em desacordo com os horários de voos alocados no aeroporto de interesse poderão receber uma menor prioridade na etapa de alocação inicial da temporada subsequente, desde que previamente informadas. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 55	Art. 55. A Superintendência competente publicará Portaria específica contendo o detalhamento dos procedimentos relativos ao processo de alocação em aeroportos de interesse.		
Art. 56	Art. 56. Caso ocorra indisponibilidade da infraestrutura aeroportuária alocada pelo operador do aeroporto de interesse deverá ser respeitada a antiguidade do uso da infraestrutura, quando aplicável. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 57	Art. 57. As empresas de transporte aéreo ou os operadores aéreos que operem ou pretendam operar em um aeroporto de interesse deverão submeter suas programações conforme disposto na portaria de que trata o art. 55 desta Resolução. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 58	Art. 58. O descumprimento do disposto neste Título, seja por parte do operador do aeroporto ou por parte das empresas de transporte aéreo ou dos operadores aéreos, pode ensejar a declaração do aeroporto como coordenado pela ANAC, nos termos do Capítulo III do Título I desta Resolução. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 59	Art. 59. Configura-se como infração à norma, imputável ao operador do aeroporto de interesse, o descumprimento das suas obrigações elencadas neste Título. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 59-A, *caput*	Art. 59-A. As providências administrativas para as infrações descritas neste Capítulo serão aplicadas conforme as regras estabelecidas pela ANAC para o exercício das suas atividades de fiscalização. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		

Art. 59-A, p.u.	Parágrafo único. Para o fim do disposto no caput, aplica-se multa como providência administrativa sancionatória, quantificada em reais (R$) com respectivo atenuante e agravante, nos termos do Anexo desta Resolução. (Incluído pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 60	Art. 60. Os slots alocados não constituem a plena autorização de voo, devendo as empresas de transporte aéreo e os operadores aéreos observarem os demais regulamentos da ANAC ou de outros órgãos, inclusive os que se referirem à prestação de serviços aéreos. (Redação dada pela Resolução nº 487, de 22.08.2018)		
Art. 61	Art. 61. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.	Art. 61. Esta Resolução entrará em vigor em 180 dias, contados a partir da data de sua publicação.	
Art. 62	Art. 62. Fica revogada a Resolução nº 2, de 3 de julho de 2006, publicada no Diário Oficial da União de 6 de julho de 2006, Seção 1, página 40.		

CONSIDERAÇÕES FINAIS



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O momento do setor de transporte aéreo é de excepcionalidade em função da crise sanitária da COVID-19, que colocou as questões de congestionamento em um segundo plano. Contudo, o papel dos slots deverá ser tema retomado em horizonte próximo, considerando: 1) as perspectivas econômicas[42]; 2) tendência de escassez de infraestrutura aeroportuária e 3) concessões aeroportuárias futuras.

Resumidamente, o regulamento atual é baseado em práticas internacionais, sendo o *use-it or loose-it* um conceito clássico, o qual se baseia no *grandfathering*, também adotado em aeroportos que seguem as diretrizes da IATA na questão de coordenação de slots. Assim, é possível dizer que o regulamento modernizou o aparato regulatório do transporte aéreo no Brasil, sinalizando uma estabilidade das regras.

As medidas adotadas desde 2014 visam produzir um controle dos níveis de congestionamento nos aeroportos, evitando-se episódios sistemáticos de atrasos e cancelamentos de voo, mantendo-se padrões estabelecidos, e medidos pelos índices de qualidade – pontualidade e regularidade. Busca-se também, com as regras, minimizar os impactos do estabelecimento de slots sobre a eficiência alocativa, de forma a garantir que haja concorrência suficiente nos mercados de viagens do transporte aéreo, ou seja, não gerando tendências de preços muito altos e mesmo comportamentos anticoncorrenciais que devam ser reportados pela ANAC ao CADE.

Por outro lado, o regulamento é posto à prova na medida em que se verifica a concentração de slots nas mãos de poucas empresas, suscitando preocupações quanto à concorrência efetiva nos mercados aéreos. Essas concentrações ocorrem principalmente quando há falências de empresas ou quando há aquisição de empresas (ou fusões). Depois da regra de 2014, houve apenas uma fusão recente da compra da TwoFlex pela Azul e uma falência do caso da Avianca. Principalmente neste último caso, para além da veiculação jornalística, foram tecidas diversas discussões, jurídicas e econômicas sobre o que deveria ser feito com os slots da empresa aérea, mostrando evidências de críticas ao atual regulamento, ou seja, podemos dizer que há um potencial vácuo regulatório, passível de melhoria, corroborado por entrevistas realizadas com os diversos atores e também observando o comportamento de preços durante o período crítico do caso Avianca.

Como propostas, este estudo buscou compreender a natureza jurídica dos slots e realizar alterações incrementais e minimalistas. As possíveis melhorias são endereçadas neste estudo através da proposta de desenvolvimento mais aprofundado do mercado secundário de slots, acompanhados de uma proposta de "oxigenação" do banco de *slots* para o caso de aeroportos congestionados.

Para a primeira proposta, o aperfeiçoamento do mercado secundário visa dar resolutividade à industria, evitando: 1) realização de operações societárias ineficientes, como demonstram M&As que visam, no limite, tão somente adquirir slots; 2) comportamentos oportunistas e quebra de operadoras, que veem suas recuperações judiciais frustradas; e 3) à não satisfação dos credores destas.

Já a segunda proposta busca endereçar o problema dos slots aeroportuários através de sugestões de alteração na Resolução 338 da ANAC, oferecendo uma versão atualizada, que promova maior efetividade do uso dos bancos de slots em casos de aeroportos congestionados.

Nesse sentido, a proposta que formulamos se centra na previsão desse mecanismo de realocação *ad hoc* intratemporada, sem que importe na conferência de direito de preferência por precedência histórica (*grandfathering rights*) para temporadas subsequentes. Os ditos slots integrarão o pool de slots a serem alocados para a temporada seguinte, o que atrai todo o acervo de argumentos anteriormente despendidos por nós na demonstração de que a existência e o efetivo funcionamento de um pool de slots é fundamental para o bom da engrenagem regulatória como um todo.

42 Uma abordagem detalhada realizada pelos autores deste estudo encontra-se no Anexo E.

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SECRETARIA ESPECIAL DE PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO
LL ADVOGADOS
PEZCO economic & financial analysis

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS UTILIZADAS PARA BIBLIOMETRIA E REVISÃO SEMI-SISTEMÁTICA

Adler, Nicole et al. Air transport liberalization and airport slot allocation: The case of the Northeast Asian transport market. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 62, p. 3-19, 2014.

Ahrens, A., Hansen, C. B. & Schaffer, M. E. (2019). Lassopack: Model selection and prediction with regularised regression in Stata. arXiv preprint arXiv: 1901.05397.

Albort-Morant, Gema; Ribeiro-Soriano, Domingo. A bibliometric analysis of international impact of business incubators. Journal of Business Research, v. 69, n. 5, p. 1775-1779, 2016.

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. Anuário do Transporte Aéreo 2018. Brasília, DF, 07 de agosto de 2019.

ANAC. ANACpédia. Agência Nacional da Aviação Civil – ANAC, Sine Die. Disponível em: https://www2.anac.gov.br/anacpedia/. Acesso em: 07 de setembro de 2020.

Babic, Danica; Kalic, Milica. Airline route network expansion: Modelling the benefits of slot purchases. Journal of Air Transport Management, v. 23, p. 25-30, 2012.

Ball, Michael O.; Berardino, Frank; Hansen, Mark. The use of auctions for allocating airport access rights. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 114, p. 186-202, 2018.

BAUER, Jörg. Do Airlines use slots efficiently. Airport Slots: International Experiences and Options for Reform, p. 151-171, 2008.

Belloni, A., Chen, D., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2012). Sparse models and methods for optimal instruments with an application to eminent domain. Econometrica, 80(6), 2369-2429.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2011). Inference for high-dimensional sparse econometric models. arXiv preprint arXiv:1201.0220.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2014a). Inference on treatment effects after selection among high-dimensional controls. The Review of Economic Studies, 81(2), 608-650.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2014b). High-dimensional methods and inference on structural and treatment effects. Journal of Economic Perspectives, 28(2), 29-50.

Bendinelli, William E.; Bettini, Humberto Faj; Oliveira, Alessandro VM. Airline delays, congestion internalization and non-price spillover effects of low cost carrier entry. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 85, p. 39-52, 2016.

Bennell, Julia A.; Mesgarpour, Mohammad; Potts, Chris N. Airport runway scheduling. 4OR, v. 9, n. 2, p. 115, 2011.

Berster, Peter; Gelhausen, Marc C.; Wilken, Dieter. Business aviation in Germany: An empirical and model-based analysis. Journal of Air Transport Management, v. 17, n. 6, p. 354-359, 2011.

Bettini , H. Um Retrato da Aviação Regional no Brasil. Documento de Trabalho N. 018 – Acervo Científico do Núcleo de Estudos em Competição e Regulação do Transporte Aéreo (NECTAR). São José dos Campos, SP, 2007. Disponível em www.nectar.ita.br.

Borenstein, Severin. Hubs and high fares: dominance and market power in the US airline industry. The RAND Journal of Economics, p. 344-365, 1989.

Brueckner, Jan K. Internalization of airport congestion. Journal of Air Transport Management, v. 8, n. 3, p. 141-147, 2002.

Cardona, Genís; Sanz, Joan P. Publication analysis of the contact lens field: What are the BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 3. ed. Lisboa: Edições, v. 70, 2009.

Castelli, Lorenzo; Pesenti, Raffaele; Ranieri, Andrea. The design of a market mechanism to allocate air traffic

flow management slots. Transportation research part C: Emerging technologies, v. 19, n. 5, p. 931-943, 2011.

Castillo-Vergara, Mauricio; Alvarez-Marin, Alejandro; Placencio-Hidalgo, Dario. A bibliometric analysis of creativity in the field of business economics. Journal of Business Research, v. 85, p. 1-9, 2018.

Caves, D. W., Christensen, L. R. & Tretheway, M. W. "Economics of Density Versus Economies of Scale: Why Trunk and Local Service Airline Costs Differ." Rand Journal of Economics, Vol. 15 (Winter 1984), pp. 471-489.

Chernozhukov, V., Hansen, C., & Spindler, M. (2015). Post-selection and post-regularization inference in linear models with many controls and instruments. American Economic Review, 105(5), 486-90.

Chugh, Randy C. et al. Economics at the Antitrust Division 2015–2016: Household Appliances, Oil Field Services, and Airport Slots. Review of Industrial Organization, v. 49, n. 4, p. 535-556, 2016.

Churchill, Andrew M. et al. Determining the number of airport arrival slots. Transportation Science, v. 47, n. 4, p. 526-541, 2013.

Ciliberto, Federico; Williams, Jonathan W. Limited access to airport facilities and market power in the airline industry. The Journal of Law and Economics, v. 53, n. 3, p. 467-495, 2010., e outros.

Corolli, L.; Lulli, G.; Ntaimo, L. Airports Time-Slot Allocation under Capacity Uncertainty. 2014.

D'apice, Ciro et al. Optimal scheduling for aircraft departures. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, v. 5, n. 6, p. 799-807, 2014.

Daniel, Joseph I. Congestion pricing of Canadian airports. Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique, v. 44, n. 1, p. 290-324, 2011.

Evans, William N.; Kessides, Ioannis N. Localized market power in the US airline industry. The Review of Economics and Statistics, p. 66-75, 1993.

Fairbrother, Jamie; Zografos, Konstantinos G.; Glazebrook, Kevin D. A Slot-Scheduling Mechanism at Congested Airports that Incorporates Efficiency, Fairness, and Airline Preferences. Transportation Science, v. 54, n. 1, p. 115-138, 2020.

Fiuza, Eduardo P. S. Pioner, Heleno M. Estudo Econômico sobre Regulação e Concorrência no Setor de Aeroportos. ANAC ER-01. Rio de Janeiro, maio de 2009.

Forbes, Silke J. The effect of air traffic delays on airline prices. International journal of industrial organization, v. 26, n. 5, p. 1218-1232, 2008.

Fregnani, J. A., Ferreira, N. S., Griebeler, M. C. E Oliveira, A. V. M. (2008) Análise de Custos Logísticos no Transporte Aéreo Regional. Série de Documentos de Trabalho, Núcleo de Economia dos Transportes, Antitruste e Regulação, n. 022. São José dos Campos, SP. Disponível em www.nectar.ita.br/dt022.pdf [versão: 07 de fevereiro].

Fukui, Hideki. Do carriers abuse the slot system to inhibit airport capacity usage? Evidence from the US experience. Journal of Air Transport Management, v. 24, p. 1-6, 2012.

Fukui, Hideki. Effect of slot trading on route-level competition: Evidence from experience in the UK. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 69, p. 124-141, 2014.

Gerhardt, Tatiana Engel; Silveira, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Plageder, 2009.

Gillen, D. Airport governance and regulation: the evidence over three decades of aviation system reform. In: Workshop on Transport Economics, FEDEA-ABERTIS, 2008.

Gillen, David; Jacquillat, Alexandre; Odoni, Amedeo R. Airport demand management: The operations research and economics perspectives and potential synergies. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 94, p. 495-513, 2016.

Greenfield, Daniel. Competition and service quality: New evidence from the airline industry. Economics of Transportation, v. 3, n. 1, p. 80-89, 2014.

Grunewald, Erik et al. Priority rules as a concept for the usage of scarce airport capacity. Transportation Research Procedia, v. 27, p. 1146-1153, 2017.

Grunewald, Erik. Incentive-based slot allocation for airports. Transportation Research Procedia, n. 14, p. 3761-3770, 2016.

Guaranys, Marcelo Pacheco. Regulação e Concorrência: Transporte Aéreo. Ministério da Fazenda, SEAE, dezembro de 2006.

Guiomard, Cathal. Airport slots: Can regulation be coordinated with competition? Evidence from Dublin airport. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 114, p. 127-138, 2018.

Hair, Joseph F. et al. Análise multivariada de dados. Bookman Editora, 2009.

Hastie, T., Tibshirani, R. & Wainwright, M. (2015). Statistical learning with sparsity: The LASSO and generalizations. Monographs on Statistics and Applied Probability 143.

Haylen, Andrew; Butcher, Louise. Airport slots. Briefing Paper Number CBP 488, 12 June 2017.

Hazledine, Tim; Bunker, Rory. Airport size and travel time. Journal of Air Transport Management, v. 32, p. 17-23, 2013.

Hofer, Christian; Windle, Robert J.; Dresner, Martin E. Price premiums and low cost carrier competition. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 44, n. 5, p. 864-882, 2008.

Israel, Mark Et Al. Airline network effects and consumer welfare. Review of Network Economics, v. 12, n. 3, p. 287-322, 2013.

Kappes, Jan Willem; Merkert, Rico. Barriers to entry into European aviation markets revisited: a review and analysis of managerial perceptions. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 57, p. 58-69, 2013.

Katsaros, Athanasios; Psaraki, Voula. Slot misuse phenomena in capacity-constrained airports with seasonal demand: the Greek experience. Transportation Planning and Technology, v. 35, n. 8, p. 790-806, 2012.

Lu, Hua-An; Liu, Rong-Rong. Market opportunity analysis and evaluation of the expansion of air transport services across the Taiwan Strait. Journal of Air Transport Management, v. 37, p. 10-19, 2014.

Martín, Juan Carlos; Rodríguez-Déniz, Héctor; Voltes-Dorta, Augusto. Determinants of airport cost flexibility in a context of economic recession. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 57, p. 70-84, 2013.

Mayer, Christopher; Sinai, Todd. Network effects, congestion externalities, and air traffic delays: Or why not all delays are evil. American Economic Review, v. 93, n. 4, p. 1194-1215, 2003.

Mazzeo, Michael J. Competition and service quality in the US airline industry. Review of industrial Organization, v. 22, n. 4, p. 275-296, 2003.

Miranda, Victor Ap; Oliveira, Alessandro VM. Airport slots and the internalization of congestion by airlines: An empirical model of integrated flight disruption management in Brazil. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 116, p. 201-219, 2018.

Morisset, Thomas; Odoni, Amedeo. Capacity, delay, and schedule reliability at major airports in Europe and the United States. Transportation Research Record, v. 2214, n. 1, p. 85-93, 2011.

Mota, M. M., Boosten, G. E Zuniga, C. Time to Sweat the Assets? The analysis of two airport cases of restricted capacity in different continents. Discussion Paper no. 2017-26, OCED International Transport Forum - Roundtable on Capacity Building through Efficient Use of Existing Airport Infrastructure 9-10 March 2017, Querétaro.

Norris, Michael; Oppenheim, Charles. Comparing alternatives to the Web of Science for coverage of the social sciences' literature. Journal of informetrics, v. 1, n. 2, p. 161-169, 2007.

Oliveira, A. V. M. E Silva, L. H. S. Constituição do Marco Regulatório para o Mercado Brasileiro de Aviação Regional. Abril de 2008.

Oliveira, A. V. M. Transporte Aéreo: Economia e Políticas Públicas. São Paulo: Pezco Editora, 2009.

Oliveira, Alessandro Vm; Huse, Cristian. Localized competitive advantage and price reactions to entry: Full-service vs. low-cost airlines in recently liberalized emerging markets. Transportation Research Part E: Logistics and

Transportation Review, v. 45, n. 2, p. 307-320, 2009.

Pertuiset, Thomas; Santos, Georgina. Primary auction of slots at European airports. Research in Transportation Economics, v. 45, p. 66-71, 2014.

Picard, Pierre M.; Tampieri, Alessandro; Wan, Xi. Airport capacity and inefficiency in slot allocation. International Journal of Industrial Organization, v. 62, p. 330-357, 2019.

Pita, João P.; Barnhart, Cynthia; Antunes, António P. Integrated flight scheduling and fleet assignment under airport congestion. Transportation Science, v. 47, n. 4, p. 477-492, 2013.

Reitzes, James D. et al. Competitive effects of exchanges or sales of airport landing slots. Review of Industrial Organization, v. 46, n. 2, p. 95-125, 2015.

Rey-Martí, Andrea; Ribeiro-Soriano, Domingo; Palacios-Marqués, Daniel. A bibliometric analysis of social entrepreneurship. Journal of Business Research, v. 69, n. 5, p. 1651-1655, 2016.

Ribeiro, Nuno Antunes et al. An optimization approach for airport slot allocation under IATA guidelines. Transportation Research Part B: Methodological, v. 112, p. 132-156, 2018.

Schummer, James; Abizada, Azar. Incentives in landing slot problems. Journal of Economic Theory, v. 170, p. 29-55, 2017.

Schummer, James; Vohra, Rakesh V. Assignment of arrival slots. American Economic Journal: Microeconomics, v. 5, n. 2, p. 164-85, 2013.

SEAE - Secretaria de Acompanhamento Econômico, Coordenação-Geral de Transportes e Logística. Parecer Analítico sobre Regras Regulatórias n.º 002/2008 COGTL/SEAE/MF. Brasília, 15 de janeiro de 2008.

Sheng, Dian et al. Slot auction in an airport network with demand uncertainty. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, v. 82, p. 79-100, 2015.

Sieg, Gernot. Grandfather rights in the market for airport slots. Transportation Research Part B: Methodological, v. 44, n. 1, p. 29-37, 2010.

Snyder, Hannah. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research, v. 104, p. 333-339, 2019.

Swaroop, Prem Et Al. Do more US airports need slot controls? A welfare based approach to determine slot levels. Transportation Research Part B: Methodological, v. 46, n. 9, p. 1239-1259, 2012.

Teixeira, Cleveland Prates. Turolla, Frederico A. Oliveira, Alessandro V. M. As mudanças recentes e as perspectivas do setor aeroportuário. In: Armando Castelar Pinheiro e Cláudio Frischtak (orgs) Gargalos e soluções na infraestrutura de transportes. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.

Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the lasso. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 58(1), 267-288.

Torraco, R. J. (2005). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. Human Resource Development Review, 4, 356–367.

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. British Journal of Management, 14, 207–222.

Urminsky, O., Hansen, C. &Chernozhukov, V. (2016). Using double-lasso regression for principled variable selection. Available at SSRN 2733374.

Valdes, Victor; Gillen, David. The consumer welfare effects of slot concentration and reallocation: A study of Mexico City International Airport. Transportation Research Part A: Policy and Practice, v. 114, p. 256-269, 2018.

Vaze, Vikrant; Barnhart, Cynthia. Modeling airline frequency competition for airport congestion mitigation. Transportation Science, v. 46, n. 4, p. 512-535, 2012.

WANG, Kun Et Al. Entry patterns of low-cost carriers in Hong Kong and implications to the regional market. Journal of Air Transport Management, v. 64, p. 101-112, 2017.

Wong, G., Greenhalgh, T., Westhorp, G., Buckingham, J., & Pawson, R. (2013). Rameses Publication Standards: Meta-narrative reviews. BMC Medicine, 11, 20.

WOS. Web of Science. Web of Science, 2020. Disponivel em: http://images.webofknowledge.com//WOKRS534DR3/help/WOS/hp_database.html. Acesso em: 15/04/2020

YE, Zhijian Et Al. Performance Comparing and Analysis for Slot Allocation Model. Information, v. 10, n. 6, p. 188, 2019.PICARD, Pierre M.; TAMPIERI, Alessandro; WAN, Xi. Airport capacity and inefficiency in slot allocation. International Journal of Industrial Organization, v. 62, p. 330-357, 2019.

Zografos, Konstantinos G.; Madas, Michael A.; Androutsopoulos, Konstantinos N. Increasing airport capacity utilisation through optimum slot scheduling: review of current developments and identification of future needs. Journal of Scheduling, v. 20, n. 1, p. 3-24, 2017.

Zou, Bo; Hansen, Mark. Flight delay impact on airfare and flight frequency: A comprehensive assessment. Transportation research part E: logistics and transportation review, v. 69, p. 54-74, 2014.

Zografos, Konstantinos G.; Madas, Michael A.; Androutsopoulos, Konstantinos N. Increasing airport capacity utilisation through optimum slot scheduling: review of current developments and identification of future needs. Journal of Scheduling. Vol. 20, pp. 3–24, 2016.

Kappes, Jan Willem; Merket, Rico. Barriers to Entry into European Aviation Markets Revisited: A Review and Analysis of Managerial Perceptions. Transportation Research. Vol. 57, October 2013, pp. 58/69.

Gillen, David; Valdesa, Victor. The consumer welfare effects of slot concentration and reallocation: a study of Mexico City International Airport. Transportation Research Part A: Policy and Practice. Volume 114, pp. 256-269, 2018.

REFERÊNCIAS SOBRE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Branco Júnior, Sérgio Luiz da Rocha Fiúza; Lopes, Ana Lúcia Miranda; Vilela, Bruno de Almeida; e Lima, Reginaldo de Jesus Carvalho Lima. Data Envelopment Analisys - DEA no setor elétrico brasileiro: uma proposta para validação dos resultados. Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, v. 18, n. 2, p. 139-171, mai./ago. 2018.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European journal of operational research, 2(6), 429-444.

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Management science, 30(9), 1078-1092.

Faria, L. C. F., Azevedo, F. H., & Melo, F. H. (2018). Análise do desempenho das empresas do setor de telecomunicações: serviço móvel celular, com a utilização dos índices econômico-financeiros e a técnica da analise envoltória de dados–DEA. Cadernos UniFOA, 4(1 Esp.), 10.

Farrel, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General), 120(3), 253-290.

Hollingsworth, B. (2003). Non-parametric and parametric applications measuring efficiency in health care. Health care management science, 6(4), 203-218.

REFERÊNCIAS DE ECONOMETRIA EM GERAL E SELEÇÃO POR LASSO

Ahrens, A., Hansen, C. B., & Schaffer, M. (2019). PDSLASSO: Stata module for post-selection and post-regularization OLS or IV estimation and inference.

Ahrens, A., Hansen, C. B., & Schaffer, M. E. (2020). LASSOPACK: Model selection and prediction with regularized regression in Stata. The Stata Journal, 20(1), 176-235.

Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. IEEE transactions on automatic control, 19(6), 716-723.

Amemiya, T. (1974). The nonlinear two-stage least-squares estimator. Journal of Econometrics, 2, 105-110.

Anderson, T. W., & Rubin, H. (1949). Estimation of the parameters of a single equation in a complete system of stochastic equations. The Annals of Mathematical Statistics, 20(1), 46-63.

Angrist, J., & Frandsen, B. (2019). Machine labor (No. w26584). National Bureau of Economic Research.

Angrist, J. D., & Krueger, A. B. (1995). Split-sample instrumental variables estimates of the return to schooling. Journal of Business & Economic Statistics, 13(2), 225-235.

Arlot, S., & Celisse, A. (2010). A survey of cross-validation procedures for model selection. Statistics surveys, 4, 40-79.

Athey, S. (2018). The impact of machine learning on economics. In The economics of artificial intelligence: An agenda (pp. 507-547). University of Chicago Press.

Bach, P., Chernozhukov, V., & Spindler, M. (2018). Valid Simultaneous Inference in High-Dimensional Settings (with the hdm package for R). arXiv preprint arXiv:1809.04951.

Banks, D. (2019) Modern data science: an overview. Lectures, Duke University.

Basu, D. (2011). On the elimination of nuisance parameters. In Selected Works of Debabrata Basu (pp. 279-290). Springer, New York, NY.

Belloni, A., & Chernozhukov, V. (2011). High dimensional sparse econometric models: An introduction. In Inverse Problems and High-Dimensional Estimation (pp. 121-156). Springer, Berlin, Heidelberg.

Belloni, A., Chen, D., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2012). Sparse models and methods for optimal instruments with an application to eminent domain. Econometrica, 80(6), 2369-2429.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2011). Lasso methods for gaussian instrumental variables models. Working Paper.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2013). Inference for high-dimensional sparse econometric models. in Acemoglu, D., Arellano, M., & Dekel, E. Advances in Economics and Econometrics, CUP: Cambridge.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2014a). Inference on treatment effects after selection among high-dimensional controls. The Review of Economic Studies, 81(2), 608-650.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2014b). High-dimensional methods and inference on structural and treatment effects. Journal of Economic Perspectives, 28(2), 29-50.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Kato, K. (2013). Robust inference in high-dimensional approximately sparse quantile regression models (No. CWP70/13). cemmap working paper.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Wang, L. (2011). Square-root lasso: pivotal recovery of sparse signals via conic programming. Biometrical, 98(4), 791-806.

Belloni, A., Chernozhukov, V., & Wei, Y. (2016). Post-selection inference for generalized linear models with many controls. Journal of Business & Economic Statistics, 34(4), 606-619.

Belloni, A., Chernozhukov, V., Chetverik, D., Hansen, C., & Kato, K. (2018). High-dimensional econometrics and regularized GMM. arXiv preprint arXiv:1806.01888.

Belloni, A., Chernozhukov, V., Hansen, C., & Kozbur, D. (2016). Inference in high-dimensional panel models with an application to gun control. Journal of Business & Economic Statistics, 34(4), 590-605.

Bergmeir, C., Hyndman, R. J., & Koo, B. (2018). A note on the validity of cross-validation for evaluating autoregressive time series prediction. Computational Statistics & Data Analysis, 120, 70-83.

Berry, S., Levinsohn, J., & Pakes, A. (1995). Automobile prices in market equilibrium. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 841-890.

Bickel, P. J., Ritov, Y. A., & Tsybakov, A. B. (2009). Simultaneous analysis of Lasso and Dantzig selector. The Annals of statistics, 37(4), 1705-1732.

Bühlmann, P. (2013). Statistical significance in high-dimensional linear models. Bernoulli, 19(4), 1212-1242.

Bühlmann, P., & Van De Geer, S. (2011). Statistics for high-dimensional data: methods, theory and applications.

Springer Science & Business Media.

Burman, P., Chow, E., & Nolan, D. (1994). A cross-validatory method for dependent data. Biometrika, 81(2), 351-358.

Burnham, K., & Anderson, D. (2004). Model selection and multi-model inference. Second. NY: Springer-Verlag.

Cameron, A. C. (2019). Machine Learning Methods in Economics. Machine Learning, (1/67).

Carrasco, M. (2012). A regularization approach to the many instruments problem. Journal of Econometrics, 170(2), 383-398.

Chamberlain, G. (1987). Asymptotic efficiency in estimation with conditional moment restrictions. Journal of Econometrics, 34(3), 305-334.

Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2005). An IV model of quantile treatment effects. Econometrica, 73(1), 245-261.

Chernozhukov, V., & Hansen, C. (2008). The reduced form: A simple approach to inference with weak instruments. Economics Letters, 100(1), 68-71.

Chernozhukov, V., Chetverikov, D., & Kato, K. (2013). Gaussian approximations and multiplier bootstrap for maxima of sums of high-dimensional random vectors. The Annals of Statistics, 41(6), 2786-2819.

Chernozhukov, V., Hansen, C., & Spindler, M. (2015). Instrumental Variables Estimation with Very Many Instruments and Controls.

Chernozhukov, V., Hansen, C., & Spindler, M. (2015). Post-selection and post-regularization inference in linear models with many controls and instruments. American Economic Review, 105(5), 486-90.

Chernozhukov, V., Hansen, C., & Spindler, M. (2016). High-dimensional metrics in R. arXiv preprint arXiv:1603.01700.

Chernozhukov, V., Härdle, W. K., Huang, C., & Wang, W. (2020). LASSO-Driven Inference in Time and Space. Annals of Statistics. Future Edition.

Chernozhukov, V., Hausman, J. A., & Newey, W. K. (2019). Demand analysis with many prices (No. w26424). National Bureau of Economic Research.

Chernozhukov, V., Newey, W. K., & Robins, J. (2018). Double/de-biased machine learning using regularized Riesz representers (No. CWP15/18). Cemmap Working Paper.

Chernozhukov, V., Chetverikov, D., Demirer, M., Duflo, E., Hansen, C., Newey, W., & Robins, J. (2018). Double/debiased machine learning for treatment and structural parameters. The Econometrics Journal 21, pp. C1-C68.

Clarke, B., & Chu, J. H. (2014). Generic feature selection with short fat data. Journal of the Indian Society of Agricultural Statistics. Indian Society of Agricultural Statistics, 68(2), 145.

Correia, S. (2019). FTOOLS: Stata module to provide alternatives to common Stata commands optimized for large datasets.

Dicker, L. H. (2016). Ridge regression and asymptotic minimax estimation over spheres of growing dimension. Bernoulli, 22(1), 1-37.

Dobriban, E., & Wager, S. (2018). High-dimensional asymptotics of prediction: Ridge regression and classification. The Annals of Statistics, 46(1), 247-279.

Frank, L. E., & Friedman, J. H. (1993). A statistical view of some chemometrics regression tools. Technometrics, 35(2), 109-135.

Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2010). Regularization paths for generalized linear models via coordinate descent. Journal of statistical software, 33(1), 1.

Friedman, J., Hastie, T., Höfling, H., & Tibshirani, R. (2007). Pathwise coordinate optimization. The annals of applied statistics, 1(2), 302-332.

Fu, W. J. (1998). Penalized regressions: the bridge versus the lasso. Journal of computational and graphical

statistics, 7(3), 397-416.

Geisser, S. (1975). The predictive sample reuse method with applications. Journal of the American statistical Association, 70(350), 320-328.

Gillen, B. J., Montero, S., Moon, H. R., & Shum, M. (2019). BLP-2LASSO for aggregate discrete choice models with rich covariates. The Econometrics Journal, 22(3), 262-281.

Hansen, C., & Kozbur, D. (2014). Instrumental variables estimation with many weak instruments using regularized JIVE. Journal of Econometrics, 182(2), 290-308.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer Science & Business Media.

Hastie, T., Tibshirani, R., & Wainwright, M. (2015). Statistical learning with sparsity: the lasso and generalizations. CRC press.

Hausman, J., Leonard, G., & Zona, J. D. (1994). Competitive analysis with differenciated products. Annales d'Economie et de Statistique, 159-180.

Hoerl, A. E., & Kennard, R. W. (1970). Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems. Technometrics, 12(1), 55-67.

Hsu, D., Kakade, S. M., & Zhang, T. (2012, June). Random design analysis of ridge regression. In Conference on learning theory (pp. 9-1).

Huang, J., Ma, S., & Zhang, C. H. (2008). Adaptive Lasso for sparse high-dimensional regression models. Statistica Sinica, 1603-1618.

Hurvich, C. M., & Tsai, C. L. (1989). Regression and time series model selection in small samples. Biometrika, 76(2), 297-307.

Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). Forecasting: principles and practice. OTexts.

Jing, B. Y., Shao, Q. M., & Wang, Q. (2003). Self-normalized Cramér-type large deviations for independent random variables. The Annals of probability, 31(4), 2167-2215.

Leek, J. (2015). A blessing of dimensionality often observed in high-dimensional data sets, Disponível em simplystatistics.org.

Liu, H., Xu, X., & Li, J. J. (2020). A bootstrap lasso+ partial ridge method to constructo confidence intervals for parameters in high-dimensional sparse linear models. Statistica Sinica, 30, 1333-1355.

Lockhart, R., Taylor, J., Tibshirani, R. J., & Tibshirani, R. (2014). A significance test for the lasso. Annals of statistics, 42(2), 413.

Lu, X., & White, H. (2014). Robustness checks and robustness tests in applied economics. Journal of Econometrics, 178, 194-206.

Ludwig, J., & Mullainathan, S. (2018). Human decisions and machine predictions. The Quarterly Journal of Economics, 237, 293.

Luo, Y. (2014). Selecting informative moments via lasso. Working paper, Massachusetts Institute of Technology.

Meinshausen, N., & Bühlmann, P. (2010). Stability selection. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology), 72(4), 417-473.

Meinshausen, N., Meier, L., & Bühlmann, P. (2009). P-values for high-dimensional regression. Journal of the American Statistical Association, 104(488), 1671-1681.

Mullainathan, S., & Spiess, J. (2017). Machine learning: an applied econometric approach. Journal of Economic Perspectives, 31(2), 87-106.

Newey, W. K. (1990). Efficient instrumental variables estimation of nonlinear models. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 809-837.

Pantazis, Y., Lagani, V., Charonyktakis, P., & Tsamardinos, I. (2018). Multiple Equivalent Solutions for the Lasso. arXiv preprint arXiv:arXiv:1710.04995, v2.

Robinson, P. M. (1988). Root-N-consistent semiparametric regression. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 931-954.

Santosa, F., & Symes, W. W. (1986). Linear inversion of band-limited reflection seismograms. SIAM Journal on Scientific and Statistical Computing, 7(4), 1307-1330.

Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. The annals of statistics, 6(2), 461-464.

Semenova, V., Goldman, M., Chernozhukov, V., & Taddy, M. (2017). Estimation and Inference about Heterogeneous Treatment Effects in High-Dimensional Dynamic Panels. arXiv e-prints, arXiv-1712.

Shao, J. (1993). Linear model selection by cross-validation. Journal of the American statistical Association, 88(422), 486-494.

Shi, Z. (2016). Econometric estimation with high-dimensional moment equalities. Journal of Econometrics, 195(1), 104-119.

Smith, G. (2018). Step away from stepwise. Journal of Big Data, 5(1), 32.

Song, R., Kosorok, M. R., & Fine, J. P. (2009). On asymptotically optimal tests under loss of identifiability in semiparametric models. Annals of statistics, 37(5A), 2409.

Staiger, D., & Stock, J. H. (1997). Instrumental variables regression with weak instruments. Econometrica, 65(3), 557-586.

Stone, M. (1977). An asymptotic equivalence of choice of model by cross-validation and Akaike's criterion. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 39(1), 44-47.

Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the Lasso. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological), 58(1), 267-288.

Tibshirani, R. (1997). The lasso method for variable selection in the Cox model. Statistics in medicine, 16(4), 385-395.

Tikhonov, A. N. (1963). On the solution of ill-posed problems and the method of regularization. In Doklady Akademii Nauk (Vol. 151, No. 3, pp. 501-504). Russian Academy of Sciences.

Uckat, H. (2020). Womens Promotion and Intra-Household Bargaining: Evidence from Bangladesh. Working Paper - University of Oxford.

Urminsky, O., Hansen, C., & Chernozhukov, V. (2016). Using double-lasso regression for principled variable selection. Available at SSRN 2733374.

Urminsky, O., Hansen, C., & Chernozhukov, V. (2019). The Double-Lasso Method for Principled Variable Selection.

Varian, H. R. (2014). Big data: New tricks for econometrics. Journal of Economic Perspectives, 28(2), 3-28.

Wasserman, L., & Roeder, K. (2009). High dimensional variable selection. Annals of statistics, 37(5A), 2178.

Weilenmann, B., Seidl, I., & Schulz, T. (2017). The socio-economic determinants of urban sprawl between 1980 and 2010 in Switzerland. Landscape and Urban Planning, 157, 468-482.

Wooldridge, J. M. (2016). Introductory Econometrics, 6th ed.; Cengage Learning: Boston, MA, USA, 240-252.

Wuthrich, K., & Zhu, Y. (2020). Omitted variable bias of Lasso-based inference methods: A finite sample analysis. Available at arXiv:1903.08704v6.

Yamada, H. (2017). The Frisch–Waugh–Lovell theorem for the lasso and the ridge regression. Communications in Statistics-Theory and Methods, 46(21), 10897-10902.

Yang, Y. (2005). Can the strengths of AIC and BIC be shared? A conflict between model indentification and regression estimation. Biometrika, 92(4), 937-950.

Zhang, Y., Li, R., & Tsai, C. L. (2010). Regularization parameter selections via generalized information criterion. Journal of the American Statistical Association, 105(489), 312-323.

Zhao, P., & Yu, B. (2006). On model selection consistency of Lasso. Journal of Machine learning research, 7(Nov), 2541-2563.

Zou, H. (2006). The adaptive lasso and its oracle properties. Journal of the American statistical association, 101(476), 1418-1429.

Zou, H., & Hastie, T. (2005). Regularization and variable selection via the elastic net. Journal of the royal statistical society: series B (statistical methodology), 67(2), 301-320.

Zou, H., & Zhang, H. H. (2009). On the adaptive elastic-net with a diverging number of parameters. Annals of statistics, 37(4), 1733.

Zou, H., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2007). On the "degrees of freedom" of the lasso. The Annals of Statistics, 35(5), 2173-2192.

REFERÊNCIAS DE APLICAÇÕES DA METODOLOGIA PDS-LASSO

Azoulay, P., Greenblatt, W. H., & Heggeness, M. L. (2019). Long-term Effects from Early Exposure to Research: Evidence from the NIH" Yellow Berets'' (No. w26069). National Bureau of Economic Research.

Barrera-Osorio, F., Gertler, P., Nakajima, N., & Patrinos, H. (2020). Promoting Parental Involvement in Schools: Evidence from Two Randomized Experiments in Mexico.

Berggren, N., & Nilsson, T. (2020). Economic Freedom and Antisemitism (No. 1357). Working Paper.

Blevins, B. K., & Kawata, K. (2019). The orphan impact: HIV-AIDS and student test scores from sub-Saharan Africa. Educational Review, 1-24.

Cullen, C. A. (2020). Method Matters: Underreporting of Intimate Partner Violence in Nigeria and Rwanda. World Bank Policy Research Working Paper, (9274).

Dean, J. T., & Jayachandran, S. (2019, May). Changing Family Attitudes to Promote Female Employment. In AEA Papers and Proceedings (Vol. 109, pp. 138-42).

Derksen, L., Leclerc, C. M., & Souza, P. C. (2019). Searching for Answers: The Impact of Student Access to Wikipedia (No. 1236). University of Warwick, Department of Economics.

Eufrásio, A. B. R., Eller, R. A., & Oliveira, A. V. M. (2020) Are on-time performance statistics worthless? An empirical study of the flight scheduling strategies of Brazilian airlines. Working Paper, Center for Airline Economics – Aeronautics Institute of Technology.

Fluchtmann, J., Glenny, A. M., Harmon, N., & Maibom, J. (2020). The Gender Application Gap: Do men and women apply for the same jobs?. Mimeo University of Copenhagen.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2011). Econometria Básica. Quinta Edição. Porto Alegre: AMGH Editora.

Heß, S., Jaimovich, D., & Schündeln, M. (2018). Development projects and economic networks: Lessons from rural Gambia. The Review of Economic Studies.

Hill, R. (2020). Essays on the economics of science and innovation (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Jinks, L., Kniesner, T. J., Leeth, J., & Sasso, A. T. L. (2020). Opting out of workers' compensation: Non-subscription in Texas and its effects. Journal of Risk and Uncertainty, 1-24.

Kashlak, A. B., & Kong, L. (2017). A concentration inequality based methodology for sparse covariance estimation. arXiv preprint arXiv:1705.02679.

Kiessling, L., & Norris, J. (2020). The long-run effects of peers on mental health. MPI Collective Goods Discussion

Paper, (2020/12).

Macchiavello, R., Menzel, A., Rabbani, A., & Woodruff, C. (2020). Challenges of Change: An Experiment Promoting Women to Managerial Roles in the Bangladeshi Garment Sector (No. w27606). National Bureau of Economic Research.

McKelway, M. (2019). Vicious and Virtuous Cycles: Self-Efficacy and Employment of Women in India. Unpublished manuscript.

Menzel, A., & Woodruff, C. (2019). Gender wage gaps and worker mobility: Evidence from the garment sector in Bangladesh (No. w25982). National Bureau of Economic Research.

Nguyen, H. (2020). Topics and methods in Labor Economics (Doctoral dissertation, University of Chicago).

Peng, S. (2019). Heterogeneous endogenous effects in networks. arXiv preprint arXiv:1908.00663.

Ricci, C., Ingaldi, C., Grego, D., Alberici, L., Raffele, E., Pagano, N., Mosconi, C., Marco, M., Palloni, A., Brandi, G., Minni, F., & Casadei, R. (2020). The use of comprehensive complication Index® in pancreatic surgery: a comparison with the Clavien-Dindo system in a high volume center. HPB (in press).

Thu, T., Nguyen, K., Hoang, H., Vo, X., & Nguyen, L. (2019). Dynamic Entrepreneurship, Planned Innovation and Firm Performance: Evidence from Vietnam. Emerging Markets Finance and Trade.

Woodruff, C., Macchiavello, R., Menzel, A., & Rabbani, A. (2020). Challenges of Change: An Experiment Promoting Women to Managerial Roles in the Bangladeshi Garment Sector.

REFERÊNCIAS DE ESTUDOS EMPÍRICOS APLICADOS À AVIAÇÃO COMERCIAL

Bendinelli, W. E., Bettini, H. F., & Oliveira, A. V. (2016). Airline delays, congestion internalization and non-price spillover effects of low cost carrier entry. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 85, 39-52.

Bettini, H. F., & Oliveira, A. V. (2008). Airline capacity setting after re-regulation: The Brazilian case in the early 2000s. Journal of air Transport management, 14(6), 289-292.

Bettini, H. F., & Oliveira, A. V. (2016). Two-sided platforms in airport privatization. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 93, 262-278.

Bettini, H. F., Silveira, J. M. F., & Oliveira, A. V. (2018). Estimating strategic responses to the march of a low cost carrier to primary airports. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 109, 190-204.

Brito, I. R. S. & Oliveira, A. V. M. Preços de passagens aéreas: existe algum efeito da privatização de aeroportos? AVDATA 2019 – Workshop de Estatísticas da Aviação, São José dos Campos, 2019

Brueckner, J. K., Lee, D., & Singer, E. (2014). City-pairs versus airport-pairs: a market-definition methodology for the airline industry. Review of Industrial Organization, 44(1), 1-25.

Caves, D. W., Christensen, L. R., & Tretheway, M. W. (1984). Economies of density versus economies of scale: why trunk and local service airline costs differ. The RAND Journal of Economics, 471-489.

Costa, T. F., Lohmann, G., & Oliveira, A. V. (2010). A model to identify airport hubs and their importance to tourism in Brazil. Research in transportation economics, 26(1), 3-11.

Delfino, A. V. F. & Oliveira, A. V. M. Determinantes do Turnaround Time das companhias aéreas. AVDATA 2019 – Workshop de Estatísticas da Aviação, São José dos Campos, 2019

Eufrásio, A. B. R. & Oliveira, A. V. M. As companhias aéreas aumentam seus tempos de voo programados para atrasar menos? AVDATA 2019 – Workshop de Estatísticas da Aviação, São José dos Campos, 2019

Eufrásio, A. B. R. Eller, R. A. G., Oliveira, A. V. M. Are on-time performance statistics worthless? An empirical study of the flight scheduling strategies of Brazilian airlines. Working Paper - Center for Airline Economics, July 2020.

Hofer, C., Windle, R. J., & Dresner, M. E. (2008). Price premiums and low cost carrier competition. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 44(5), 864-882.

Huse, C., & Oliveira, A. V. (2012). Does product differentiation soften price reactions to entry? Evidence from the airline industry. Journal of Transport Economics and Policy (JTEP), 46(2), 189-204.

Junior, C. H. M., Eller, R. D. A. G., & Oliveira, A. V. (2018). Are passengers less willing to pay for flying turboprops? An empirical test of the “turbo aversion hypothesis”. Journal of Air Transport Management, 73, 58-66.

Melo Filho, C. R., Salgado, L. H., Sato, R. C., & Oliveira, A. V. (2014). Modeling the effects of wage premiums on airline competition under asymmetric economies of density: A case study from Brazil. Journal of Air Transport Management, 36, 59-68.

Miranda, V. A., & Oliveira, A. V. (2018). Airport slots and the internalization of congestion by airlines: An empirical model of integrated flight disruption management in Brazil. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 116, 201-219.

Morrison, S. A. (2001). Actual, adjacent, and potential competition estimating the full effect of Southwest Airlines. Journal of Transport Economics and Policy (JTEP), 35(2), 239-256.

Narcizo, R. R., Oliveira, A. V. M., & Dresner, M. E. (2020). An empirical model of airline fleet standardization in Brazil: Assessing the dynamic impacts of mergers with an events study. Transport Policy, 97, 149-160.

Oliveira, A. V. M. (2008). An empirical model of low-cost carrier entry. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 42(4), 673-695.

Oliveira, A. V. M. (2009) Transporte Aéreo: Economia e Políticas Públicas. 1. ed. São Paulo: Pezco Editora e Desenvolvimento. v. 1. 197p .

Oliveira, A. V. M. (2010). A alocação de slots em aeroportos congestionados e suas consequências no poder de mercado das companhias aéreas. Journal of Transport Literature, 4(2).

Oliveira, A. V. M. (2016). Avaliação empírica dos impactos competitivos de regras regulatórias de redistribuição de slots em aeroportos. Journal of Transport Literature, 10(4), 40-44.

Oliveira, A. V. M. (2019). Economia da Aviação - Videolivro. 1. ed. São José dos Campos: Núcleo de Economia do Transporte Aéreo - Edição do Autor. v. 1.

Oliveira, A. V. M. (2020). Introdução a Modelos Econométricos de Pós-Dupla Seleção por LASSO. Working Paper - Center for Airline Economics.

Oliveira, A. V., & Huse, C. (2009). Localized competitive advantage and price reactions to entry: Full-service vs. low-cost airlines in recently liberalized emerging markets. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 45(2), 307-320.

Oliveira, A. V., Lohmann, G., & Costa, T. G. (2016). Network concentration and airport congestion in a post de-regulation context: A case study of Brazil 2000–2010. Journal of Transport Geography, 50, 33-44.

Oliveira, B. F. & Oliveira, A. V. M. Análise empírica dos determinantes da configuração de malha da empresa aérea Azul. AVDATA 2019 – Workshop de Estatísticas da Aviação, São José dos Campos, 2019

Oliveira, M. V., & Oliveira, A. V. (2018). What drives effective competition in the airline industry? An empirical model of city-pair market concentration. Transport Policy, 63, 165-175.

Oliveira, R. P., & Oliveira, A. V. Financial distress, survival network design and airline pricing: an events study of a merger between a low-cost and a full-service carrier. Working Paper - Center for Airline Economics, 2018.

Oliveira, R. P., Oliveira, A. V., Lohmann, G., & Bettini, H. F. (2020). The geographic concentrations of air traffic and economic development: A spatiotemporal analysis of their association and decoupling in Brazil. Journal of Transport Geography, 87, 102792.

Póvoa, H., & Oliveira, A. V. (2013). Econometric analysis to estimate the impact of holidays on airfares. Journal of Transport Literature, 7(2), 284-296.

Rolim, P. S., Bettini, H. F., & Oliveira, A. V. (2016). Estimating the impact of airport privatization on airline demand: A regression-based event study. Journal of Air Transport Management, 54, 31-41.

Szenczuk, J. B. T. & Oliveira, A. V. M. Medidas de gerenciamento de tráfego aéreo: efeitos do Performance Based

Navigation (PBN). AVDATA 2019 – Workshop de Estatísticas da Aviação, São José dos Campos, 2019

Turolla, F. A., Vassallo, M. D., & Oliveira, A. V. (2008). Intermodal competition in the Brazilian interstate travel market. Revista de Análisis Económico, 23(1), 21-33.

Varella, R. R., Frazão, J., & Oliveira, A. V. (2017). Dynamic pricing and market segmentation responses to low-cost carrier entry. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 98, 151-170.

REFERÊNCIAS PARA MODELAGEM ECONOMÉTRICA DE CRESCIMENTO DE LONGO PRAZO:

Acemoglu,D.,Johnson,S.,Robinson,J. (2004) Institutions as the Fundamental Cause of Long-Run Growth. NBER working paper número 10481.

Durbin,J., Koopman, S. Time series analysis by state space methods. Oxford: Oxford University Press. 2012

Jones.C . Introduction to economic growth. Boston: W Norton 1999.

Harvey,A. Forecasting structural time series models and the Kalman filter. Cambridge: University Press Cambrige. 1989.

Harvey,A. Todd, P. Forecasting economic time serIes with structural and box-jenkins models a case study. Journal of Business and Economic Statistics, 1(4), 299- 309. 1983.

North.D.Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge: Cambridge University Press. 1990

Romer,D. . Advanced macroeconomics. Nova York : McGrall Hill 2005.

Solow,R. A Contribution to the Theory of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, Número. 1 pp. 65-94 1956.

REFERÊNCIAS PARA USO DA METODOLOGIA QUALITATIVA APLICADA

Bardin, L.(1977). Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70.

Cravo, Beatriz Malerba. (2014). A alocação de slots e a concorrência no setor de transporte aéreo. Journal of Transport Literature, 8(1), 159-177.

Dahl, Robert Alan.(1973). Polyarchy: Participation and opposition. Yale University Press.

Daniel, Joseph (2011). Congestion pricing of Canadian airports. Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique, v. 44, n. 1, p. 290-324.

Denzin, Norman K. (1978). Triangulation: A case for methodological evaluation and combination. Sociological methods, p. 339-357.

Harrel, M. C.; Bradley, M. A. Data collection methods. Semi-Structured Interviews and Focus Groups. RAND Corporation. US: National Defense Research Institute, 2009.

Joseph F., Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (1998). Multivariate data analysis. Prentice hall.

Machi, L. A., & McEvoy, B. T. (2016). The literature review: Six steps to success. Corwin Press.

Monteiro, Thel Augusto et al (2013). É possível segmentar pelo valor percebido? Uma aplicação em consumidores do ensino de música erudita. Revista Brasileira de Marketing, v. 12, n. 3, p. 102-122.

Noronha, M. E. ; Cattani, Y. N.; Ogavasara, M. (2019). H.. Rockin? Globals: A internacionalização das bandas de rock and roll na perspectiva Born Global. In: XII Congresso de Administração, Sociedade e Inovação (CASI)., 2019, Palhoça, SC. Rockin? Globals: A internacionalização das bandas de rock and roll na perspectiva Born Global.

Patton, Michael Quinn (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. Health services

research, v. 34, n. 5 Pt 2, p. 1189.

Picard, Pierre M.; Tampieri, Alessandro; Wana, Xi (2019). Airport capacity and inefficiency in slot allocation. International Journal of Industrial Organization, v. 62, p. 330-357.

Reynolds, T. J. e Gutman, J (1988). Laddering, theory, method, analisys and interpretation. Journal of Advertising Research . p. 11-31; fev/mar.

Urbinati, Nadia (2006). O que torna a representação democrática?. Lua Nova: Revista de Cultura e Política, n. 67, p. 191-228.

Wengraf, T. (2001). Qualitative research interviewing: Biographic narrative and semi-structured methods. Sage.

REFERÊNCIAS PARA TEORIA DE LEILÕES

Bulow, J. I. and Klemperer, P. D. (1996) Auctions vs. Negotiations. American Economic Review, 86, 180–194.

Bulow, J. I. and Roberts, D. J. (1989) The Simple Economics of Optimal Auctions. Journal of Political Economy, 97, 1060–1090.

Griesmer, J. H., Levitan, R. E., and Shubik, M. (1967) Toward a Study of Bidding Processes Part IV: Games with Unknown Costs. Naval Research Logistics Quarterly, 14, 415–433

JEHLE, G. A.; RENY, P. J. (2011) Advanced Microeconomic Theory (Third). Essex: Pearson Education Limited.

KLEMPERER, Paul. (2004) Auctions: theory and practice. Princeton University Press.

Maskin, E. S. and Riley, J. G. (1985) Auction Theory with Private Values. American Economic Review, 75, 150–155.

McAfee, R. P. and McMillan, J. (1987) Auctions and Bidding. Journal of Economic Literature, 25, 699–738.

Myerson, R. B. (1981) Optimal Auction Design. Mathematics of Operations Research, 6, 58– 73.

Ortega Reichert, A. (1968) Models for Competitive Bidding Under Uncertainty. PhD thesis, Stanford University (and Technical Report No. 8, Department of Operations Research, Stanford University).

Riley, J. G. and Samuelson, W. F. (1981) Optimal Auctions. American Economic Review, 71, 381–392.

ROBERTS, John; MILGROM, Paul. (1992) Economics, organization and management. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Vickrey, W. (1961) Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders. The Journal of Finance, 16(1), 8-37.

Wilson, R. (1969) The structure of incentives for decentralization under uncertainty. Editions du Centre national de la recherche scientifique.

MILGROM, Paul. (2000) Putting auction theory to work: The simultaneous ascending auction. Journal of political economy, v. 108, n. 2, p. 245-272.

Milgrom, P. R., & Weber, R. J. (1982) A theory of auctions and competitive bidding. Econometrica, 50(5), 1089-1122.

Wilson, R. (1977) A Bidding Model of Perfect Competition. The Review of Economic Studies, 44(3), 511-518.

Wilson, R. (1992) Strategic analysis of auctions. Handbook of Game Theory with Economic Applications, 1, 227-279.

Kreps, D. M. & Wilson, R. (1982a). Reputation and imperfect information. Journal of economic theory, 27(2), 253-279.

Kreps, D. M. & Wilson, R. (1982b) Sequential equilibria. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 863-894.

Hatfield, J. W., & Milgrom, P. R. (2005). Matching with contracts. American Economic Review, 95(4), 913-935.

Holmström, B., & Milgrom, P. (1994). The firm as an incentive system. The American Economic Review, 972-991.

REFERÊNCIAS PARA FUNDAMENTAÇÃO JURÍDICA

Auby, Jean-Bernard. La Globalisation, le droit et l´État. Paris: LGDJ, 2010.

Ball, Michael O.; Berardino, Frabk; HANSEN, Mark. The Use of Auctions for Allocating Airport Acces Rights. Transportation Research. Vol. 114, Part A, August 2018, pp. 186/202.

Baptista, Patrícia. Segurança Jurídica e Proteção da Confiança no Direito Administrativo. 1. ed. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.

Barral, Welber. Direito e desenvolvimento: um modelo de análise. In: Barral, Welber (Org.). Direito e desenvolvimento: análise jurídica brasileira sob a ótica do desenvolvimento. São Paulo: Singular, 2005.

Bragança, Gabriel Godofredo Fiuza De; Camacho, Fernando Tavares. Uma Nota sobre o Repasse de Ganhos de Produtividade em Setores de Infraestrutura no Brasil (fator x). Radar, Brasília, n. 22, p. 7-16, nov. 2012. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/121114_radar22.pdf>.

Calmes, Sylvia. Du principe de la protection de la confiance legitime en Droits Allemand, Communautaire et Francais. Paris: Dalloz, 2001.

Canotilho, J. J. Gomes. Direito Constitucional e teoria da Constituição. 3. ed. Coimbra: Almedina, 1998.

Cassese, Sabino. La Crisis del Estado. Trad. Pascual Caiella y Juan González Moras. Buenos Aires: Abeledo-Perrot, 2003.

Castillo Blanco, Frederico. La protección de confianza legítima en el Derecho Administrativo. Madrid: Marcial Pons, 1998.

Chevalier, Jacques. O Estado Pós-Moderno. Trad. Marçal Justen Filho. Belo Horizonte: Fórum, 2009.

Conticelli, Martina; Cassese, Sabino. Diritto e Amministrazioni nello Spazio Giuridico Globale. Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico. Cad. 2. Milano: Giuffrè, 2006.

Costa E Silva Filho, Carlos. Interferência recíproca entre os setores aeroportuário e aeroviário e seus impactos concorrenciais. In: JUSTEN FILHO, Marçal; SILVA, Marco Aurélio de Barcelos. Direito da infraestrutura: estudos de temas relevantes. Belo Horizonte: Fórum, 2009, pp. 47/63.

Dahl, Robert. Lindblom, Charles. Política, Economia e bem estar social. Rio de Janeiro: Editora Lidador, 1971, pp. 83/84.

Dann, Philipp; Engelhardt, Marie. The Global Administrative Order Through a German Lens: Perception and influence of Legal Structures of Global Governance in Germany. 2011.

Dewey, John. The public and its problems: an essay in political inquiry. University Park: Pennsylvania State University, 2012.

Dimitropolous, Georgios. Global Administrative Law as 'Enabling Law': How to Monitor and Evaluate Indicator-Based Performance of Global Actors (Oct. 2012). Disponível em: http://www.ssrn.com.

Enterría, Eduardo García de. El principio de protección de la confianza legítima como supuesto título justificativo de la responsabilidad patrimonial del estado legislador. In: RAP, n. 159, p. 173-206, set./dez., 2002.

Faria, José Eduardo (org.). Direito e Globalização Econômica: implicações e perspectivas. São Paulo: Malheiros, 1996.

Freitas, Rafael Veras de. Expropriações regulatórias. Belo Horizonte: Fórum, 2016.

Garcia, Francisco. Minimalismo e incrementalismo constitucional. Revista Chilena de Derecho. Vol. 41, nº 1, Santiago, abril de 2014, p. 27.

Irastorza, Veronica. Benchmarking for distribution utilities: a problematic approach to defining efficiency. The Electricity Journal, v. 16, n. 10, p. 30-38, 2003.

Kelsen, Hans. Teoria Pura do Direito. Trad. João Baptista Machado. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Khanemann, Daniel. Thinking, fast and slow. Farrar Straus Giroux. 2013

Kingsbury, Benedict; Krisch, Nico & Stewart, Richard B. The Emergence of Global Administrative Law. Law and Contemporary Problems, vol. 68, Summer/Autumn 2005, p. 15-61. Disponível em: http://iilj.org/GAL (Institute for International Law and Justice – New York University School of Law).

Lindblom, Charles E. The science of "muddling through". Public Administration Review, Vol. 19, nº 2 (Spring, 1959), p. 86.

Luengo, Javier García. El principio de protección de la confianza en el Derecho Administrativo. Madrid: Civitas, 2001.

Macho, Ricardo Garcia. Contenido y límites de La confianza legítima: estudio sistemático de la jurisprudencia del Tribunal de Justicia. REDA, n. 56, p. 557 e segs, out./dez., 1987 (versão eletrônica).

Marques Neto, Floriano De Azevedo; Freitas, Rafael Véras De. In Pinto, Alexandre Evaristo; Scaff, Fernando Facury. Direito Econômico Contemporâneo: Estudos em homenagem ao professor Fábio Nusdeo. São Paulo: IASP, 2020.

Meirelles, Hely Lopes. Direito administrativo brasileiro. 24. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

Modesto, Paulo. Silêncio administrativo positivo, negativo e translativo: a omissão estatal formal em tempos de crise. Revista Brasileira de Direito Público – RBDP, Belo Horizonte, ano 15, n. 57, p. 47-58, abr./jun. 2017.

Moreira, A. (2016). Análise de Eficiência das Unidades Locais de Saúde: uma aplicação da Data Envelopment Analysis. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia. Universidade do Porto.

Nusdeo, Fábio. Desenvolvimento econômico – um retrospecto e algumas perspectivas. In: SALOMÃO FILHO, Calixto (Coord.) Regulação e desenvolvimento. São Paulo: Malheiros, 2002.

Oliveira, E. R., & Ferreira, P. (2014). Métodos de investigação: Da interrogação à descoberta científica. Vida Economica Editorial.

Pérez, Jesús González. El principio general de la buena fe en el Derecho Administrativo. 4. ed. Madrid: Civitas, 2004.

Pertuiset, Thomas; Santos, Georgina Santos. Primary Auction of Slots at European Airports. Research in Transportation Economics. Vol 45, September 2014, pp. 66/71.

Popper, Karl. A sociedade aberta e seus inimigos. Vol. 1. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1974, pp. 172/175.

Prado, Mariana Mota; Trebilcock, Michael J. Path Dependence, Development, and the Dynamics of Institutional Reform. In: Legal Studies Research Series, n. 09-04, University of Toronto Law Journal, 2009.

Prado, Mariana Mota; Trebilcock, Michael J. Path Dependence, Development, and the Dynamics of Institutional Reform. In: Legal Studies Research Series, n. 09-04, University of Toronto Law Journal, 2009, pp. 43/46. (Os grifos não são do original). Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1415040>. Acesso em: 1º dez. 2020.

Ribeiro, Leonardo Coelho. O Direito Administrativo como caixa de ferramentas. São Paulo: Malheiros, 2017.

Ribeiro, Leonardo Coelho. O novo marco regulatório do Terceiro Setor e a disciplina das parcerias entre Organizações da Sociedade Civil e o Poder Público. Revista Brasileira de Direito Público, v. 50, p. 95/110, 2015.

Ribeiro, Leonardo Coelho; Baptista, Patrícia Ferreira. Direito Administrativo Global: uma nova ótica para a regulação financeira e de investimentos. In: Marilda Rosado de Sá Ribeiro. (Org.). Direito Internacional dos Investimentos. Rio de Janeiro: Renovar, 2014, v. 1, p. 801-820.

Ribeiro, Leonardo Coelho; Freitas, Rafael Véras de. Manutenção do ambiente negocial entre o público e o privado e desenvolvimento nacional: o impacto das modulações regulatórias nos contratos da Administração e o dever de coerência administrativa. In: Corrêa, André Rodrigues; Pinto Júnior, Mario Engler. (Org.). Cumprimento de contratos e razão de Estado. 1ed.São Paulo: Saraiva - Direito GV, 2013, v. , p. 363-431.

Rocha, Cármen Lúcia Antunes. Constituição e segurança jurídica: direito adquirido, ato jurídico perfeito e coisa julgada. Belo Horizonte: Fórum, 2004.

Saddy, André. Efeitos jurídicos do silêncio positivo no direito administrativo brasileiro. Revista Brasileira de Direito Público – RBDP, Belo Horizonte, ano 7, n. 25, p. 45-80, abr./ jun. 2009.

Scaratti, D., Michelon, W., & Scaratti, G. (2013). Avaliação da eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizandoData Envelopment Analysis. Engenharia Sanitaria e Ambiental, 18(4), 333-340.

Schapiro, Mario Gomes. Repensando a relação entre Estado, direito e desenvolvimento: os limites do paradigma Rule of Law no ambiente financeiro e a prevalência do BNDES no panorama brasileiro. In: Artigos Direito GV working papers. Maio, n. 34, 2009.

Sen, Amartya. Desenvolvimento como liberdade. São Paulo: Companhia das letras, 2000.

Shleifer, Andrei. A Theory of Yardstick Competition. The RAND Journal of Economics, 16(3), 319–327, 1985.

Silva, Almiro do Couto e. O princípio da segurança jurídica (proteção à confiança) no direito público brasileiro e o direito da Administração Pública de anular seus atos administrativos: o prazo decadencial do art. 54 da Lei do processo administrativo da União (Lei nº 9.784/99). RDA, n. 237, jul./set., 2004, p. 271-315.

Slaughter, Anne-Marie. Global Government Networks, Global Information Agencies, and Disaggregated Democracy. Harvard Law School Public Law. Working Paper nº. 18.

Sousa, Nuno Vasconcelos A. O Direito Administrativo Global da aviação civil. Revista da Faculdade de Direito e Ciência Política. Universidade Lusófona do Porto, nº 11, 2018.

Sundfeld, Carlos Ari; Câmara, Jacintho Arruda. Silêncio administrativo e renovação de autorizações de uso de radiofreqüência: o caso MMDS. Revista de Direito de Informática e Telecomunicações – RDIT, Belo Horizonte, ano 3, n. 4, p. 9-24, jan./jun. 2008.

Sunstein, Cass R. One case at a time: judicial minimalism on the supreme court. Massachusetts: Harvard University Press, 2001.

Thaler, Richard. H.; Sunstein, Cass. Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness. Penguin Books, 2009.

Trubek, David M. Developmental States and the Legal Order: Towards a New Political Economy of Development and Law. In: University of Wisconsin Law School, Paper n. 1075, February 2009.

Trubek, David M.; Galanter, Marc. Scholars in self-estrangement: some reflections on the crisis in Law and development studies in United States. In: Wisconsin Law Review, n. 4, pp. 1062/1102, 1974.

Unger, Roberto Mangabeira. O direito e o futuro da democracia. Tradução de Caio Farah Rodriguez e Marcio Soares Grandchamp. São Paulo: Boitempo, 2004.

Uva, Rita Sousa. Legal and regulatory review. The legal nature of airport slots. Airport Management, v.3, n. 2, pp. 132/144, jan./mar. 2009.

Viglino, Mickael R. Transporte aéreo e direito transnacional: da convergência à uniformidade. Revista de Direito Internacional, Brasília, v. 13, n. 3, 2016 p. 159-174.

Zanini, A. Regulação econômica no setor elétrico brasileiro: uma metodologia para definição de fronteiras de eficiência e cálculo do fator X para empresas distribuidoras de energia elétrica, Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2004.

PNUD - PROJETO BRA/19/015 | RFP NO. JOF-1933/2020

ANEXOS

ANEXO A: ROTEIRO BÁSICO DE ENTREVISTA

TIPOLOGIA DE PLAYERS

[GOV] Técnico ou executivo governamental

[REG] Regulador

[ERA] Aeroporto

[ASS] Associações setoriais

[CIA] Companhias principais

[ERJ] Companhias regionais

[INT] Companhias internacionais/estrangeiras

[AVG] Aviação Geral

[CGO] Carga

[MKS] Equity research e mercado de capitais

[PHD] Acadêmicos, consultores e especialistas setoriais

PERGUNTA 1: DEFINIÇÃO DO ENTREVISTADO

Define o papel do entrevistado na indústria e, se necessário, sua relação com o tema dos slots aeroportuários.

	Assunto: Posição do entrevistado
	Pergunta básica: **[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]** Qual a sua posição atual e histórico na cadeia do transporte aéreo?
	Perguntas adicionais
1.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD] Qual é sua relação com o tema dos slots aeroportuários?

PERGUNTA 2: VISÃO GERAL DO PROBLEMA E SOLUÇÕES

Explora as causas, problemas e consequências identificados no tema dos slots aeroportuários, assim como delimitar alguns dos termos utilizados na descrição do problema pelo entrevistado.

	Assunto: Posição do entrevistado
	Pergunta básica: **[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]** Quais os problemas e eventuais propostas para que a alocação de slots nos aeroportos congestionados contribua para o uso mais eficiente dessa infraestrutura e a promoção de competição no transporte aéreo?
	Perguntas adicionais
2.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD] Em relação ao tema de slot aeroportuários, o que você entende como uso eficiente da infraestrutura? Se possível, cite exemplos.
3.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD] Considerando a existência de limitação de acesso em aeroportos saturados, quais os fatores mais relevantes para que companhias entrantes possam acessar espaços nesses aeroportos e contestar mercados?
4.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [MKS] [PHD] Na sua visão, há concorrência suficiente entre as companhias que operam no transporte aéreo no Brasil?
5.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [MKS] [PHD] A abertura do mercado brasileiro a novos entrantes está ocorrendo de forma adequada? O mercado das incumbentes é pressionado por novas companhias entrantes?
6.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [MKS] [PHD] Slots aeroportuários são um fator relevante nas suas respostas anteriores?
7.	[GOV] [REG] [AER] [ASS] [MKS] O número de companhias que operam nos principais aeroportos no Brasil é adequado? Deveria haver muito mais companhias do que hoje operam, ou este é um mercado que deveria mesmo ser operado por poucas companhias?
8.	[ERJ] [INT] [CGO] [AVG] A concorrência vem crescendo no seu segmento?
9.	[PHD] A literatura de concorrência em transporte aéreo oferece boas respostas para os desafios de política de slots no Brasil?

PERGUNTA 3: O QUE PRECISA SER MELHORADO NO NORMATIVO ATUAL?

Aborda as deficiências do normativo atual diante das dificuldades e características dos aeroportos brasileiros saturados.

Definição do contexto: *considerando as características dos aeroportos brasileiros (níveis de saturação, concentração de mercado, quantidade de empresas que atuam no aeroporto, quantidade de destinos atendidos, etc.) e comparando-as com outros aeroportos coordenados no mundo, responda as perguntas a seguir:*

	Assunto: Propostas para melhoria do normativo
	Pergunta básica: **[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]** O que você considera que deveria ser melhorado na alocação inicial de slots dos aeroportos coordenados e na sua redistribuição?
	Perguntas adicionais
10.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] O atual processo de alocação inicial de slots permanece adequado para todas as situações?
11.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Deveria haver previsão de regras específicas para a distribuição do banco de slots em situações excepcionais, como em casos de aumento da capacidade aeroportuária ou saída de uma empresa aérea do aeroporto?
12.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] O uso eficiente dos slots, conforme disposto na atual norma (regularidade e pontualidade), é adequado para monitorar os diferentes aeroportos coordenados?
13.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Quais outros critérios poderiam ser observados no monitoramento do uso eficiente da infraestrutura?
14.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Você entende que a atual classificação de aeroportos (coordenado ou de interesse) continua adequada para endereçar os desafios enfrentados pelo processo de alocação de slots?

15. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Você considera que o número de aeroportos atualmente coordenados deveria ser alterado substancialmente?
16. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Na sua visão, existem situações que justifiquem a aplicação de medidas específicas para a promoção da concorrência de modo a evitar um ambiente que permita às empresas aéreas o exercício de poder de mercado em um dado aeroporto?
17. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Caso sua resposta tenha sido sim, quais seriam as premissas ou critérios a serem observados para identificar essas situações?
18. [MKS] Como precificar o valor de um slot aeroportuário?

PERGUNTA 4: ALTERNATIVAS E INSTRUMENTOS DISPONÍVEIS PARA SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Explora as diferentes alternativas/instrumentos disponíveis para solução do problema. Ressalta-se que não se espera que todos os instrumentos apresentados nesse bloco sejam adotados conjuntamente como proposta para solução do problema. O objetivo é levantar informações sobre os diferentes instrumentos para melhor avaliação das alternativas que virão a ser propostas para solução do problema.

	Assunto: Instrumentos para o problema dos slots
	Pergunta básica: **[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]** Qual a sua visão sobre os instrumentos potencialmente úteis para melhorar a alocação de slots em aeroportos congestionados no Brasil?
	Perguntas adicionais
19.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Considerando que hoje o direito histórico possui prevalência sobre todas as demais solicitações de slots em aeroportos com elevada escassez de infraestrutura, causando dificuldades de acesso, você é favorável à flexibilização da regra de prevalência do direito histórico sobre o direito de acesso de novos entrantes?
20.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Como poderia ser feita essa flexibilização?
21.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Quais as vantagens e desvantagens em definir um percentual mínimo de slots em um aeroporto que seria redistribuído a cada rodada de coordenação?
22.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Quais as vantagens e desvantagens em definir um percentual máximo de slots que seriam elegíveis para receber históricos no aeroporto?
23.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Quais as vantagens e desvantagens em estipular uma data de validade para a manutenção do histórico dos slots?
24.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [MKS] [PHD] Como definir a quantidade mínima de slots que permitiria uma empresa entrante contestar o mercado em um aeroporto com elevada escassez de infraestrutura?

25. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Você é favorável à definição de outros critérios para caracterizar uma empresa como entrante em um aeroporto com elevada escassez de infraestrutura, de modo a permitir que ela possa contestar o mercado?
26. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Deveria haver uma nova precificação das tarifas aeroportuárias (de embarque, conexão, pouso e permanência) de forma a refletir o custo da escassez de aeroportos no sentido de que elas sejam mais altas nos aeroportos com elevada escassez de infraestrutura?
27. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Quais mecanismos de mercado poderiam corrigir alguns dos problemas identificados, como a dificuldade de acesso a aeroportos com elevada escassez de infraestrutura e a ineficiência alocativa?
28. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Quais as vantagens e desvantagens da utilização do mercado primário (comercialização do direito de uso) para resolver/mitigar os problemas identificados?
29. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Quais vantagens e desvantagens da utilização do mercado secundário (comercialização do direito de uso entre empresas aéreas) para resolver/mitigar os problemas identificados?
30. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Caso fosse permitida a comercialização do direito de uso de slots entre empresas aéreas, quais as vantagens e desvantagens que essa venda fosse realizada por terceiros (ex: por uma câmara de compensação)?
31. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Existem outros mecanismos de mercado que poderiam ser estabelecidos?
32. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Aeroportos privados ou sob concessão têm diferença relevante em relação ao ambiente INFRAERO no que se refere à alocação de slots? Deveriam ser tratados separadamente nos normativos?
33. [GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] O aeroporto de Congonhas deve ser objeto de concessão em rodada futura. Em sua opinião, a concessão de Congonhas deveria vir acompanhada em mudança na alocação de slots desse aeroporto? De que tipo?
34. [MKS] Como se dá o papel dos slots na avaliação de uma empresa de transporte aéreo regular?
35. [MKS] Quais os riscos e incertezas envolvidos na avaliação de empresas de transporte aéreo regular que dependem da utilização de slots? Por favor desenvolva.
36. [MKS] Acredita que há um incentivo a atividades de M&A derivado simplesmente da posse de slots por uma companhia?
37. [MKS] O mercado de capitais tende a precificar alguma incerteza nas regras atuais de uso de slots por companhias aéreas?
38. [MKS] Que tipo de regulação poderia melhorar o custo de capital (reduzir o risco) das companhias aéreas brasileiras? Slots importam nesse sentido?

PERGUNTA 5: PAPEL DE INSTITUIÇÕES

Busca avaliar a percepção da sociedade sobre qual deve ser o papel da Agência no processo de alocação de slots, considerando as diferentes experiências de coordenação em outros países.

Informação de contexto: considerando que atualmente a ANAC atua no processo de coordenação de slots como regulador (ao definir as regras do processo de alocação), executor (no papel de coordenador de slots brasileiro, e executor do processo de alocação) e fiscalizador (responsável pelos processos administrativos sancionadores), e que atualmente o CADE atua na avaliação da concorrência nos mercados da cadeia do transporte aéreo, responda as perguntas a seguir.

	Assunto: Papel das instituições na alocação de slots
	Pergunta básica: **[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]** Quais instituições deveriam se encarregar da alocação de slots e da correção de problemas nessa alocação?
	Perguntas adicionais
39.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD] Você acha que o atual modelo de coordenação de slots deveria ser alterado?
40.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Você acha que haveria prejuízos ao atual modelo se a atividade de coordenação de slots fosse executada por outra organização?
41.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Caso fosse alterado o modelo atual, qual a sua sugestão para um novo modelo de coordenação de slots no Brasil?
42.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Você acha que o CADE deveria avaliar mais cuidadosamente as condutas que estejam relacionadas à concentração de slots por companhias aéreas em aeroportos?
43.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Você acha que análise concorrencial dos Atos de Concentração (fusões, aquisições, code shares) no setor aéreo endereça adequadamente as questões relacionadas aos slots aeroportuários?
44.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [PHD] Que outras instituições deveriam ter um papel mais ativo no que se refere à alocação de slots em aeroportos congestionados?

PERGUNTA 6: PRÁTICAS IATA

Este bloco foi inspirado nas recomendações da IATA para aprimoramento da coordenação de slots aeroportuários ao redor do mundo.

	Assunto: Papel das instituições na alocação de slots
	Pergunta básica: **[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]** Quais instituições deveriam se encarregar da alocação de slots e da correção de problemas nessa alocação?
	Perguntas adicionais
45.	[AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] Como são realizadas na prática as recomendações da IATA para alocação de slots primária?
46.	[AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] Período Efetivo de Operação é respeitado, isto é, há prioridade do cronograma das companhias que possuem um período maior de operação na mesma temporada?
47.	[AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] Como funciona o dispositivo de retirada de slots (curfew)? A prioridade é cedida à companhia aérea cujo horário é limitado pelo “toque de recolher”?
48.	[AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] As solicitações pendentes na lista de espera têm prioridade sobre as solicitações mais recentes? Como funciona a lista de espera?
49.	[AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] Os coordenadores atuam no sentido de garantir que os fatores competitivos sejam levados em consideração na alocação dos slots disponíveis?
50.	[AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] Os coordenadores tentam garantir que as necessidades do público em viagem e dos remetentes sejam atendidas na medida do possível?
51.	[AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] Há prioridade para a alocação de slots de empresas que possuem maior frequência?

52. [AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] O coordenador leva em consideração as diretrizes locais? Essas diretrizes são aprovadas pelo Comitê de Coordenação?

53. [AER] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] Como funcionam as regras de manutenção e retorno de slots? Há efetividade?

- Cumprimento da regra use-it or loose-it
- Elegibilidade para precedência histórica
- Justificativa da não utilização de slots
- Flexibilidade na alocação de slot
- Mudança de uso de slots pela linha aérea
- Mobilidade de slot entre as linhas aéreas
- Operações compartilhadas
- Slots de uma linha aérea que cessa de operar no aeroporto
- Slots de uma linha aérea que perde sua licença de operação
- Slots alocados antes dos direitos de tráfego ou licença de operação
- Slots alocados sem precedência histórica

PERGUNTA 7: AS OPERAÇÕES EM AEROPORTOS ESLOTADOS

Este bloco foi inspirado nas recomendações avaliadas pelos estudos acadêmicos, baseado nas experiências internacionais aplicadas. Obs.: apesar do foco não ser necessariamente o aeroporto de CGH, este será referenciado por conta de seu longo histórico com o tema de slots.

	Assunto: Operações em aeroportos eslotados
	Pergunta básica: **[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]** Se um dado aeroporto congestionado estiver eslotado, a operação neste aeroporto será sensivelmente diferente do que seria caso o mesmo aeroporto não fosse eslotado, em termos das operações realizadas e dos custos econômicos dessas operações?
	Perguntas adicionais
54.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS]As operações em CGH são muito complexas? Qual é a rotina e estrutura de gerenciamento? São diferentes de outros aeroportos?
55.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Na prática, CGH ser eslotado muda alguma coisa na rotina, nas operações? Existe alguma pressão por parte da regulação?
56.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] É fácil perder slots? Ou é simples de gerenciar?
57.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Na gestão das operações é possível cancelar pontualmente voos que não atendem a lucratividade da empresa em CHG? Ou fato de ser CGH é limitante? Qual é vantagem de se fazer isso em outros aeroportos?
58.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Quais esforços as empresas movem para gerenciar as operações em aeroportos congestionados?
59.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Como evitar cancelamentos e atrasos (em cascata)?
60.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Quando a empresa tem escala de operações alta em aeroportos ela tem incentivos pra manter sua pontualidade?

61.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Empresas pequenas atrapalham as operações das empresas grandes?
62.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Quando tem que atender um conjunto de slots, uma estratégia possível é colocar aeronoves pouco menores? A empresa faz isso?
63.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Qual é a racionalidade de usar CGH para fazer conexões? CGH é um hub da empresa? Quais são os hubs da empresa? Quais as dificuldades de se fazer uma operação em hub num aeroporto slotado?
64.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Quais os custos adicionais incorridos em aeroportos slotados? É muito diferente de outros aerportos não congestionados?
65.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] Vocês enxergam a possibilidade de uma empresa ultra-low-cost entrar no Brasil? Vocês mapeiam este tipo de possibilidade?
66.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS]Pontualidade é um atributo que o consumidor/passageiro de fato se interessa? Como sua empresa gerencia operações de voo para não atrasar?
67.	[ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] No “Cost Index” das aeronaves, é possível aumentar a velocidade de cruzeiro para que o voo não atrase? O preço do combustível é um fator que afeta a forma como os planejamentos de voo são feitos?

PERGUNTA 8: PERGUNTAS COM FOCO JURÍDICO

Este bloco se destina especificamente a entrevistados da área jurídica.

	Assunto: Perguntas jurídicas
	Pergunta básica: Juridicamente, o que é um slot, e o quais os direitos relacionados?
	Perguntas adicionais
68.	[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD] Qual é sua relação com o tema dos slots aeroportuários? I – Natureza jurídica da atribuição de slots
69.	Slots são propriedades privadas?
70.	Ou a alocação de slots é instrumentalizada por licenças de uso condicionadas e não onerosas?
71.	Entende que a alocação de slots deva ser instrumentalizada por outro título habilitante?
72.	A alocação de slots deve ser gerida pela ANAC, ou pelo aeroporto 'slotado'?
73.	Entende que o regime jurídico de grandfathering rights para slots é equiparável ao direito adquirido, previsto na Constituição (art. 5º, XXXVI)? Ou apresentam uma natureza jurídica sui generis, de direito subjetivo, condicionado ou condicionável pela regulação, decorrente de uso histórico?
74.	Slots devem ser diretamente transacionáveis, indiretamente transacionáveis, ou não transacionáveis? II – Leilões primários e secundários
75.	Qual sua opinião sobre as possibilidades de serem feitos leilões primários, previsíveis e periódicos, em aeroportos slotados?

76. Qual deve ser o procedimento seletivo para a realização desses leilões primários, e quanto dos slots existentes ele deveria abarcar?
77. Entende possível prever um regime jurídico de leilões em norma regulatória da ANAC, ou seria necessária Lei ordinária, caso os procedimentos licitatórios disponíveis (Lei nº 8.666/93) não se mostrem adequados ou ao objeto do processo seletivo?
78. Os participantes desses leilões só poderiam ser Companhias aéreas, ou também seria possível permitir outro tipo de agente econômico, como instituições financeiras e fundos?
79. No caso de leilões secundários, seria preciso processo seletivo prévio, ou a Companhia aérea detentora dos slots poderia transferi-los direta e livremente a terceiros? No caso de transferência direta a terceiros, entende que seria necessária a anuência da ANAC? Ainda neste caso, entende que deveria ser previsto o pagamento de outorga, tornando o instrumento de delegação oneroso? III- Aspecto concorrencial e competências da ANAC e do CADE
80. No caso de operações societárias (ou codeshares) que impliquem na aquisição (ou concentração) de slots de uma Companhia pela outra, poderia a ANAC retomar parte dos slots, com vistas à preservação da concorrência setorial? Ou entende que essa atuação seria de competência do CADE?
81. Tem alguma sugestão de como deveria se dar/ou se poderia aprimorar a cooperação entre a ANAC e o CADE no tema? IV - Regime jurídico dos slots em processos de recuperação judicial e falência
82. No caso de RJ, entende que a Recuperanda poderia 'vender seus slots', integrados a uma Unidade Produtiva Isolada (UPI), como previsto no art. 60, da Lei nº 11.101/2005 (Art. 60. Se o plano de recuperação judicial aprovado envolver alienação judicial de filiais ou de unidades produtivas isoladas do devedor, o juiz ordenará a sua realização, observado o disposto no art. 142 desta Lei. Parágrafo único. O objeto da alienação estará livre de qualquer ônus e não haverá sucessão do arrematante nas obrigações do devedor, inclusive as de natureza tributária, observado o disposto no § 1º do art. 141 desta Lei)?
83. No caso de RJ, a ANAC poderia retomar os slots e redistribui-los a outras Companhias aéreas? Entende que esses slots deveriam ser livremente distribuídos pela Agência, ou deveriam ser objeto de leilão? V - Outros assuntos
84. Qual a questão que você gostaria de ver respondida, do ponto de vista jurídico, mas não foi feita?
85. Gostaria de formular considerações gerais sobre como o tema dos slots deva ser endereçado, do ponto de vista jurídico?
86. Definir um regime juridico envolvendo o tema da capacidade declarada? Objetivo seria reduzir a assimetria de informações, como apontam alguns estudos, argumentando pela otimização da capacidade declarada como forma de tornar mais eficiente o emprego de slots. Há paralelos em outros setores. Ferrovias, por exemplo, apresentam declaração de rede, que tem por objetivo disponibilizar ao público, anualmente, informações sobre as condições técnico-operacionais da infraestrutura ferroviária concedida que vigorarão para o ano de referência (Res. ANTT 3.695/2011).
87. Pensar em algum outro tipo de regra para servir de via a novos entrantes, que não o de leilão primário? Atribuição primária, discricionária, pela ANAC?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Disponibiliza aos respondentes a possibilidade de apresentar outras considerações sobre o processo de alocação de slots e da revisão da norma que não tenham sido contemplados nos questionamentos anteriores.

[GOV] [REG] [ERA] [ASS] [CIA] [ERJ] [INT] [AVG] [CGO] [MKS] [PHD]

Apresente aqui outras considerações e comentários sobre o processo coordenação e alocação de slots em aeroportos coordenados e a revisão dessa norma.

ANEXO B: TEORIA DE LEILÕES

Por aprimorar a Teoria de Leilões e inventar novos formatos de leilões, os economistas Paul Milgrom e Robert Wilson foram premiados recentemente com o Nobel de Economia (2020). Por se tratar de uma aplicabilidade prática, o presente estudou tratou por elencar as possibilidades de leilão existentes à luz da teoria econômica.

B.1 INTRODUÇÃO

A Teoria de Leilões vem ganhando notoriedade no campo da Economia tanto pelas contribuições teóricas – que impactam demais áreas da Economia – como pela aplicação prática – muitos mercados são regidos por Teoria de Leilões e o entendimento teórico é decisivo para um bom resultado na prática.

Nos primórdios, os leilões eram vistos apenas como uma importante ferramenta de alocação de recursos, entretando, com o desenvolvimento teórico, percebeu-se que as técnicas da Teoria de Leilões poderiam melhorar o desenvolvimento de intuições e percepções relacionadas às outras áreas da economia.

A partir dessa influência teórica, a Teoria de Leilões passou a ser usada cada vez mais na prática em inúmeros contextos e, com isso, novas teorias foram surgindo para aprimorar a própria Teoria de Leilões.

Com intuito de entender o desenvolvimento da Teoria de Leilões, bem como sua importância nos dias de hoje, elaboramos uma breve revisão de literatura com os artigos e autores seminais. Antes da revisão de literatura, entretanto, apresentaremos um compilado de conceitos úteis.

B.2 CONCEITOS[43]

Leilão: é uma forma de transacionar bens por meio de lances e todos os interessados podem participar na compra do bem.

Lance: é feito pelo objeto que está sendo leiloado.

Leiloeiro: é um indivíduo que pretende vender um bem.

Compradores: são os indivíduos interessados pelo bem.

Lance vencedor: é o maior lance.

Atualmente, existem diversos tipos de leilão, mas analisaremos apenas quatro leilões, os quais são considerados básicos para o entendimento teórico, a saber:

Primeiro-Preço, Envelope Fechado: cada participante submete um lance fechado. O maior lance vence e o vencedor paga o valor de seu lance pelo objeto.

Segundo-Preço, Envelope Fechado (ou Leilão de Vickrey): cada participante submete um lance fechado. O maior lance vence e o vencedor paga o valor do segundo maior lance pelo objeto.

Leilão Holandês (ou de preço descendente): Vendedor anuncia um preço alto que vai reduzindo até que alguém se ofereça para comprar o objeto, pagando o último preço anunciado.

Leilão Inglês (ou de preço ascendente): Vendedor anuncia um preço baixo (pode ser zero) e vai aumentando. Os participantes sinalizam quando desejam abandonar o leilão. Uma vez fora do leilão, não é mais possível voltar. Quando tiver apenas um participante, ele é o vencedor e paga o preço corrente.

Para fins de simplificação, e sem perda de generalidade, considere N possíveis compradores e apenas um único bem indivisível.

43 Para a elaboração desse tópico, foram utilizadas as seguintes referências: Capítulo 9 – Auctions and Mechanism Design (JEHLE, G. A.; RENY, P. J.).

Além disso, a demanda pelo bem não é conhecida, o leiloeiro conhece apenas certas características dos possíveis compradores do bem e o objetivo desses leilões é maximizar a receita esperada, ou seja, a receita ex-ante.

B.3 REVISÃO DE LITERATURA

Os leilões são usados desde a Antiguidade, mas apareceram na teoria econômica há pouco tempo. O primeiro artigo a desensolver formalmente a Teoria de Leilões foi escrito pelo economista William Vickrey em 1961, intitulado *"Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders"*.

Vickrey (1961) analisou quatro tipos de leilões, conforme mencionamos acima: Primeiro-Preço, Segundo-Preço, Leilão Holandês e Leilão Inglês. Esses leilões são considerados fundamentais para o entendimento da Teoria de Leilões e foi a partir deles que a teoria foi se aprimorando.

Segundo o autor, sob certas condições, os quatro leilões resultam na mesma receita esperada (ex-ante) para o leiloeiro, dessa forma, podem ser interpretados como equivalentes em relação à receita ex-ante. Essas condições são: os participantes são neutros com relação ao risco; os valores atribuídos ao objeto são independentes, ou seja, o valor que um participante atribui ao objeto é independente do valor que outro participante atribui a esse objeto; e os participantes são ex-ante idênticos, ou seja, o valor que cada participante atribui ao objeto é obtido de uma mesma distribuição de probabilidades sobre um mesmo conjunto de possibilidades. Essa equivalência de receita ex-ante entre os leilões ficou conhecida como o "Teorema de Equivalência de Receitas".

O autor continua o artigo analisando o modelo básico (conhecido como Modelo de Valoração Privada Independente) no que tange à estratégia adotada pelos participantes em cada tipo de leilão, demonstrando, com isso, que há uma equivalência entre o Leilão Inglês e o Leilão de Segundo-Preço, e o Leilão Holandês e o Leilão de Primeiro-Preço. Por fim, por se tratar de uma solução dominante, o autor defende o uso do Leilão de Segundo-Preço, ou também chamado Leilão de Vickrey.

Outros dois artigos introdutórios para entender conceitos e o início da Teoria de Leilões são McAfee e McMillan (1987) e Maskin e Riley (1985).

Outros trabalhos influentes na Teoria de Leilões, embora mais rebuscados, serão brevemente comentados a seguir.

Griesmer, Levitan e Shubik (1967) analisaram o equilíbrio de um Leilão de Primeiro-Preço cujas valorações dos participantes seguem distribuições uniformes com diferentes suportes.

Wilson (1969) inaugurou a análise do Modelo de Valor Comum Puro e desenvolveu o primeiro estudo sobre equilíbrio sob a ótica do fenômeno da maldição do vencedor.

Algumas contribuições de Reichert (1968) foram aprimoradas e publicadas em Klemperer (2004). O autor considerou uma sequência de dois leilões de Primeiro-Preço com correlação na valoração, isto é, o lance para o primeiro objeto transmite informações sobre valoração para o segundo objeto e, com isso, sobre o provável segundo lance.

Esta análise feita por Reichert (1968) teve influência sob o trabalho de Milgrom e Roberts (1982) em relação ao preço limite.

Ao mesmo tempo, Myerson (1981) e Riley e Samuelson (1981) mostraram que os resultados de Vickrey (1961) sobre o Teorema de Equivalência de Receitas se aplicavam a outros tipos de leilões além daqueles estudados no artigo original, isto é, o teorema era aplicável desde que as valorações dos participantes fossem independentes.

A prova matemática desenvolvida por Riley e Samuelson (1981) é menos direta do que a do Myerson (1981), embora a leitura do primeiro seja mais simples. Vale destacar que Riley e Samuelson (1981) fornecem mais ilustrações, enquanto Myerson (1981) também desenvolve a prova do Teorema de Equivalência de Receitas a fim de obter leilões ótimos.

Em linha com Myerson (1981), Bulow e Roberts (1989) simplificaram a análise dos leilões ótimos, mostrando que o problema pode ser analisado sob o aspecto de receita marginal e custo marginal. Os autores mostraram que, sob as suposições do Teorema de Equivalência de Receitas, a receita esperada de um leilão é igual à receita marginal espe-

rada do participante vencedor. Bulow e Klemperer (1996) forneceram uma derivação mais simples desse resultado.

Assim, segundo Bulow e Roberts (1989), em um leilão ótimo, os objetos são alocados aos participantes com as receitas marginais mais altas, da mesma forma que um monopolista discriminador de preços vende aos compradores com as receitas marginais mais altas. Da mesma forma que um monopolista não vende abaixo do preço onde a receita marginal é igual ao custo marginal, um leiloeiro não vende abaixo de um preço de reserva definido pela igualdade entre receita marginal e o valor do leiloeiro em permanecer com o objetivo.

Esses princípios indicam como conduzir um leilão ótimo no caso geral. Portanto, sob as suposições do Teorema da Equivalência de Receitas, e considerando que os participantes com valorações mais altas possuem receitas marginais mais altas, os quatro leilões básicos serão ótimos se o vendedor impor o preço de reserva ótimo.

B.4 WILSON E MILGROM

Os autores são conhecidos pela contribuição na venda de licenças de radiofrequência de telecomunicações nos Estados Unidos, desafio que levou ao surgimento do desenho de Leilão Simultâneo Ascendente de Múltiplas Rodadas (Milgrom, 2000). Todavia, as contribuições acadêmicas dos autores remetem aos primórdios da Teoria de Leilões.

Na Teoria de Leilões, há dois modelos de valoração de bens: o Modelo de Valoração Privada Independente e o Modelo de Valor Comum. No Modelo de Valoração Privada Independente, a valoração do objeto de cada indivíduo é de conhecimento privado, isto é, v_i é conhecido apenas pelo indivíduo i. Outros participantes e o leiloeiro sabem apenas que v_i possui uma distribuição em [0; 1], descrita por uma função de distribuição acumulada $F_i(v_i)$ com função de densidade $f_i(v_i)$ – conhecimento comum. Suponha ainda que os valores v_i são mutualmente independentes, logo, o indivíduo i não obtém nenhuma informação relevante a respeito do seu valor vi observando a valoração dos outros indivíduos.

Observe que as hipóteses assumidas no modelo de valoração privada independente são fortes e podem não ser válidas.

Em contrapartida, no Modelo de Valor Comum, todos os participantes atribuem a mesma valoração ao objeto, mas ninguém sabe exatamente qual é esse valor. Neste modelo, os participantes precisam considerar os sinais estatísticos para definir o melhor lance possível. Considerando que cada participante recebe apenas um sinal (embora todos os sinais proveem da mesma distribuição de probabilidades) e que o lance ótimo é a média de todos os sinais, caso os participantes não considerem essa informação no momento de definir os lances, o vencedor do leilão incorrerá na maldição do vencedor, isto é, o lance dado pelo vencedor será muito superior ao ótimo.

Dessa forma, Wilson (1969; 1977; 1992) teve participação no desenvolvimento e aprimoramento do Modelo de Valor Comum, inclusive sobre o fenômeno da maldição do vencedor e, com isso, vem contribuindo com a Teoria de Leilões ao longo das últimas décadas.

Além desses dois modelos, na prática é possível observar uma mescla entre os dois modelos de valoração, entrando nesse ponto uma das contribuições de Milgrom. Milgrom e Weber (1982) generalizaram essa forma híbrida de modelo de valoração, surgindo o Modelo de Valores Afiliados. Nesta nova abordagem, os resultados indicaram que o aumento das informações simétricas disponíveis aos participantes eleva a receita esperada do leiloeiro, indo de encontro com a intuição de que a informação assimétrica geraria ganhos ao leiloeiro.

Vale ainda destacar os artigos Kreps e Wilson (1982a) sobre modelos de sinalização e reputação; Kreps e Wilson (1982b) sobre equilíbrio sequencial; Holmström e Milgrom (1994) sobre teoria da firma; e Hartfield e Milgrom (2005) sobre Matching Theory.

ANEXO C: METODOLOGIA DE *BENCHMARKING* E O DEA

METODOLOGIA DE BENCHMARKING

Primeiramente, antes de realizar a abordagem do método DEA, faz-se necessário endereçar as metodologias comparativas de desempenho, denominadas metodologias de *benchmarking.* Os métodos mais amplamente utilizados são os métodos de fronteira eficiente, os quais buscam avaliar o desempenho das unidades de análise, tratadas na literatura como empresas produtivas, isto é, responsáveis pela transformação de insumos em produtos. Dentre os principais métodos utilizados, destacam-se o *Data Envelopment Analysis (DEA), Corrected Ordinary Least Square (COLS),* e *Stochastic Frontier Analysis (SFA).* Enquanto o DEA baseia-se em uma lógica de programação linear, o COLS e SFA baseiam-se em técnicas estatísticas (Zanini, 2004).

Especificamente para o DEA, foco desta etapa do estudo, a primeira técnica desenvolvida, de retornos constantes, também chamada de modelagem CCR.

A modelagem CCR (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978), delimita um *score* de eficiência para cada unidade de análise – alcunhada no método como *Decision Making Unit* ou simplesmente. DMU.

Neste método, não há a necessidade da definição de pesos ou da elaboração da forma funcional da função de produção para as DMU, não sendo também necessário a presunção da relação entre os insumos e produtos.

Posteriormente, Banker, Charnes e Cooper (1984) verificam relações não lineares nas unidades de produção, verificando, portanto, a questão da escala de operação e consequente abordagem da eficiência técnica e de escala. De forma prática a diferença entre as duas formas de avaliação do desempenho ocorre quando:

> *"(...) a ineficiência técnica é identificada como falha para se atingir os melhores níveis de produção possíveis e/ou uso de quantidades excessivas de insumos; enquanto que a ineficiência de escala reflete o fato de uma eventual DMU não estar operando na escala ótima" (Branco Júnior et al, 2018)*

Assim, pode-se dizer que o DEA é utilizado para "(...) construir uma fronteira eficiente a partir de dados empíricos e computar uma medida de eficiência relacionando dados observados com esta fronteira" (Branco Júnior et al, 2018).

As combinações de insumos e produtos dessas unidades de análise formam, portanto, a fronteira produtiva, sendo a diferença entre um ponto e outro a diferença da eficiência. A unidade cuja fronteira é a mais produtiva, torna-se assim, a fronteira eficiente e é usada como referência (*benchmark*) nas relações entre insumo/produto para cada DMU. Assim, a fronteira trata-se de um envoltório, linear, entre as unidades de produção da amostra.

De acordo com o exemplo retirado de Coelli et al. (2005), ao tratarmos uma unidade produtiva com dois insumos, temos a seguinte fronteira de produção (Production Possibility Curve, PPC).

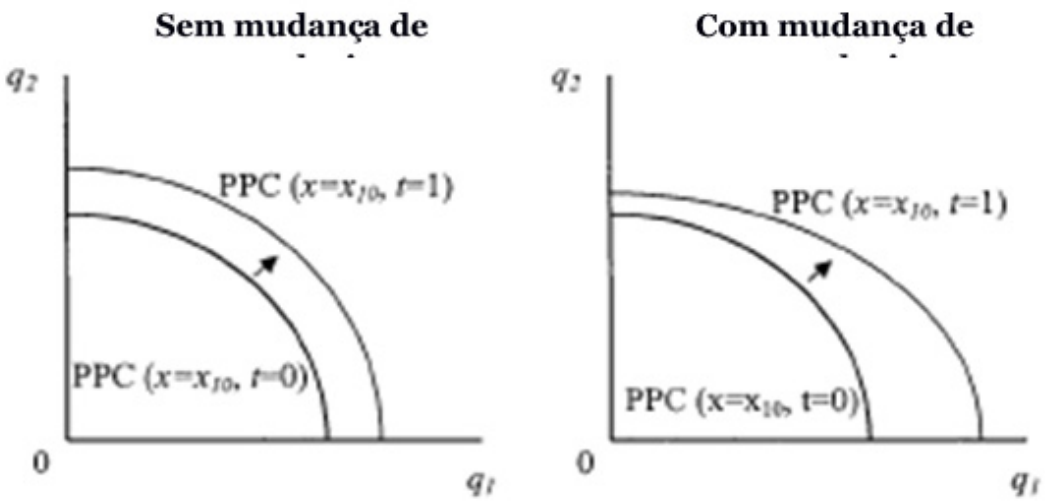


Figura 109 - Fronteiras de possibilidade de produção

Fonte: Coelli et al. (2005). Adaptação.

Qualquer ponto na fronteira é considerado o ponto de maximização da eficiência, traduzida no contexto de uma empresa, em receita obtida. Adicionalmente, a figura à esquerda trata também do aumento da produção em termos lineares, isto é, sem retornos de escala, enquanto o exemplo à direita trata de um choque de tecnologia que acaba por mudar a função de produção da empresa, tornando-a mais produtiva quando comparado a t=0, mas não de modo proporcional, quando avaliamos em t=1.

Com relação à comparação das DMUs, figura abaixo resume de forma objetiva as comparações. A unidade representada pelo ponto A é menos eficiente do que quando comparado ao *benchmark* B, considerado *peer* de referência. Já a unidade C encontra-se em outro direcionamento, sendo ele mesmo a referência em questão, comparável, portanto, com todos os pontos de fronteira na PPC.

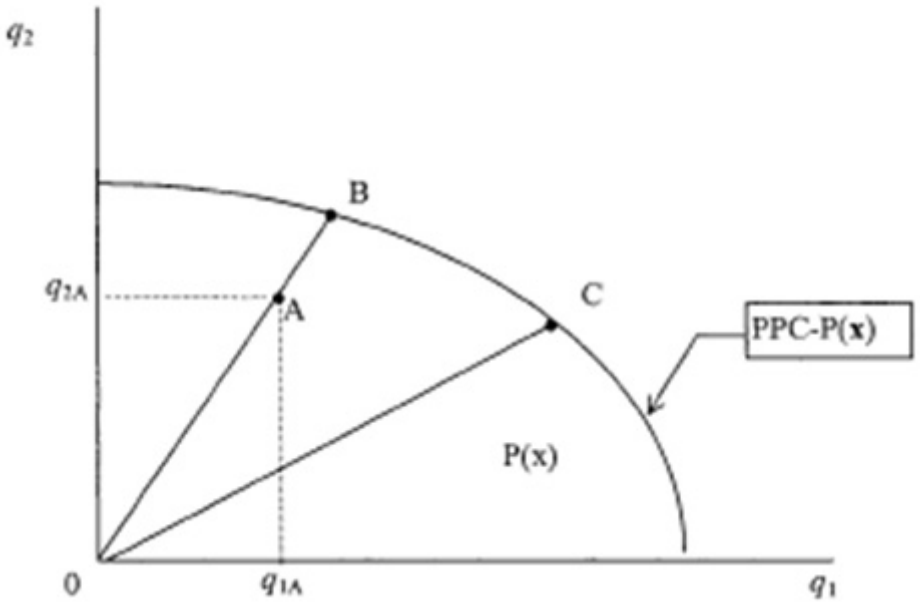


Figura 110 - Medição da fronteira eficiente

Fonte: Coelli et al. (2005). Adaptação.

A justificativa principal para uso do DEA para os slots aeroportuários deve-se à sua aplicabilidade ampla, disseminada em avaliações de eficiência, notavelmente em casos infraestrutura. No caso do setor de saúde Hollingsworth (2003), Moreira (2016) detalham seu uso aplicado em vários casos internacionais, com exemplos já datados do início da década de 1980. No setor elétrico, Branco Júnior et al (2018) mostram como o "DEA tem sido largamente utilizado para fins de regulação neste setor como metodologia de identificação do custo eficiente das empresas de distribuição e transmissão de energia". Scaratti, Michelon e Scaratti (2013) avaliam a eficiência da gestão dos serviços municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 53 municípios prestadores de serviços. Já Azevedo, Melo e Faria (2018) pesquisaram com o método a eficiência no setor de telecomunicações. Em suma, há grande produção acadêmica lastreada em dados empíricos para uso de uma maneira geral.

A grande vantagem do modelo é a possibilidade de análise de combinações ótimas das variáveis através do desempenho observado para as DMUs (Carrasqueira, Teotónio, Carrasco, & Rebelo, 2010). Assim, as diversas possbilidades formam a chamada fronteira eficiente, calculada de forma relativa às DMUs mais eficientes. Por conta desta última característica, os valores obtidos pelas DMUs são adimensionais (Oliveira & Ferreira, 2014).

De acordo com Moreira (2016), dependendo das características das variáveis e o relacionamento entre os inputs e outputs, o DEA pode obter rendimentos constantes de escala – Constant Returns to Scale (CRS) – ou modelo de rendimentos variáveis à escala – Variable Returns to Scale (VRS). Concernente à orientação dos modelos, eles podem ser orientados para os inputs ou para os outputs. Nas palavras do autor:

> *No modelo CRS (também denominado de CCR), qualquer variação nos inputs gera uma variação proporcional nos outputs, ou seja, tem por base rendimentos de escala contantes. Permite uma avaliação da eficiência global, através da identificação das fontes de ineficiência e da estimativa dos montantes dessas ineficiências, originando uma medida de produtividade global – o indicador de eficiência produtiva (Carrasqueira et al., 2010). Já no modelo VRS (designado também de BCC), cada uma das unidades é avaliada por comparação a unidades de dimensão mais semelhantes à sua, gerando uma fronteira que restringe mais o conjunto de possibilidades produtivas. Daqui resulta um valor referente à medição da eficiência técnica (Oliveira & Ferreira, 2014).*
>
> *Por outro lado, os modelos orientados para os inputs são utilizados quando se pretender minimizar os inputs excessivos para melhorar a eficiência (por exemplo, quando os gestores das unidades têm um maior controlo nos inputs). Já nos modelos orientados para os outputs, pretende-se a maximização dos outputs para melhorar a eficiência, tendo em conta os inputs já existentes (por exemplo, quando os gestores das unidades têm um maior controlo sob os outputs) (Ji & Lee, 2010).*

Matematicamente, a metodologia a ser utilizada no projeto em questão foi introduzida por Charnes et al em 1978.O problema pode ser levantado, equivalentemente, como uma minimização de *inputs* (modelo orientado a inputs) ou maximização do valor do *output* (modelo orientado a outputs). A formulação, em cada caso, é a seguinte:

Modelo orientado a inputs: *Min* θ

$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j \cdot x_{jm} - \theta \cdot x_{im} \leq 0, \quad m = 1,\ldots,M$$
$$\sum_{j=1}^{N} \lambda_j \cdot y_{js} - y_{is} \leq 0, \quad s = 1,\ldots,S$$
$$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1,\ldots,N$$

O parâmetro θ representa para unidade produtiva a mínima fração equiproporcional de *inputs* que requer para produzir a mesma quantidade de *outputs* que registra; x_{mi} representa a quantidade de insumo *m* utilizado pela unidade produtiva *i*; y_{si} representa a quantidade de produto *s* gerado pela unidade produtiva *i*; os valores λ_i correspondem ao peso da unidade produtiva *i* na combinação linear que gera a análise envoltória (só as unidades produtivas com valor não nulo são utilizadas como referência).

Modelo orientado a outputs: $Max\ C = \sum_{s=1}^{S} v_s \cdot y_{si}$

$$\sum_{s=1}^{S} v_s \cdot y_{si} - \sum_{m=1}^{M} u_m \cdot x_{mi} \leq 0, \quad i = 1, \ldots, N$$

O modelo apresentado nas fórmulas acima avalia eficiência empiricamente, através de um dado número de inputs e outputs.

EXEMPLO DA APLICAÇÃO DO DEA 1

De modo a elucidar a aplicabilidade da técnica DEA, optou-se por apresentar nesta subseção alguns exemplos práticos obtidos através do canal do YouTube, DeaFrontier[44].

Em linhas gerais, o DEA compara a DMU a um ponto estabelecido na sua fronteira. A fronteira, conforme já explanado anteriormente neste estudo, é a melhor prática, considerando os dados observados. Há, assim, duas versões básicas:

- A versão orientada para insumos trata por verificar se a DMU pode ter seus insumos reduzidos, e ainda assim, produzir a mesma quantidade de produtos.
- A versão orientada a produtos trata por verificar se a DMU pode ser produto aumentado, utilizando a mesma quantidade de insumos.

EXEMPLO PARA VERSÃO ORIENTADA PARA INSUMOS

Há 2 insumos: oferta de dólares (x2) e horas dos bancários (x1). Há um único produto: 100 transações observadas

Pontos	B1	B2	B3	B4	B5
X1	2	6	12	8	10
X2	80	40	20	80	40

Como é possível observar, os pontos B1, B2 e B3 são eficientes. B4 e B5 são ineficientes. A referência para B4 é T1 – decresce 2 insumos na mesma proporção para atigir a referência.

O cálculo da referência é obtido ao se conectar a DMU ineficiente à origem. A intersecção entre a fronteira e OB4 é a referência.

As DMUs ficarão dispostas da seguinte forma:

44 O link para os exemplos em questão pode ser acessado em: https://www.youtube.com/watch?v=VxPLd2HgYQU

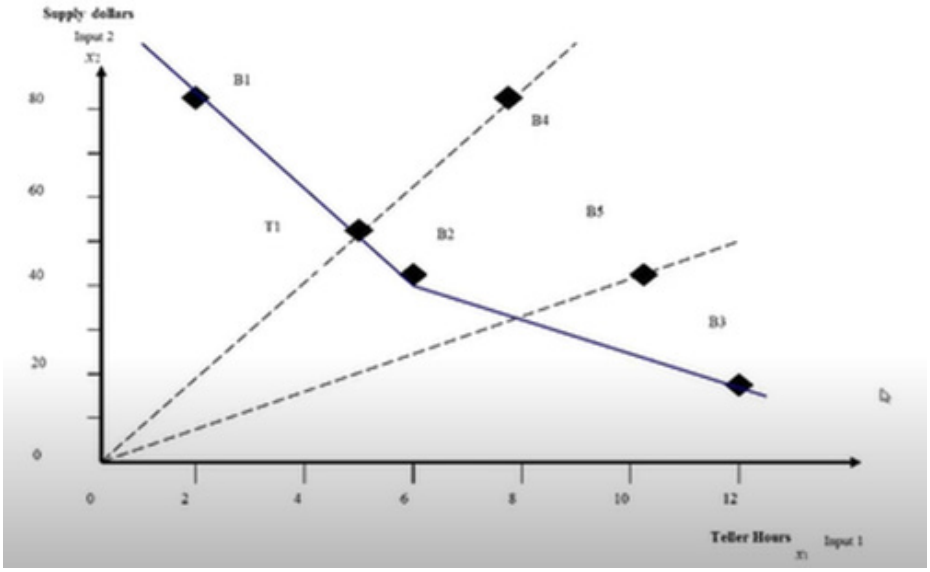


Figura 112 - Gráfico DMUs

Fonte: DEAFrontier. Reprodução.

$$m = \frac{x_{22} - x_{21}}{x_{12} - x_{11}}$$

Figura 111 - Cálculo de inclinação de reta

Fonte: DEAFrontier. Reprodução.

De modo a verificar a projeção de B4 à fronteira, por exemplo, o ponto T1, utiliza-se uma equação linear simpels. O ponto B1 e B2 pode ser derivado através de regras de geometria analítica. Especificamente, utilizando a expressão para obtenção da inclinação de uma reta:

Assim, temos:

$$m = \frac{40 - 80}{6 - 2} = \frac{-40}{4} = -10$$

$$\begin{aligned} &\text{Assim} && x_2 - x_{21} = -10 \times (x_1 - x_{11}) \\ &\text{or} && x_2 - 80 = -10 \times (x_1 - 2) = -10x_1 + 20 \\ &\text{or} && x_2 = -10x_1 + 100 \\ &\text{Então} && x_2 + 10x_1 = 100 \end{aligned}$$

Figura 113 - Cálculo da inclinação

Fonte: DEAFrontier. Adaptado.

Desta forma, pode-se observar que o ponto B4 tem um fator de redução de 0,625 frente ao ponto mais eficiente (da fronteira), já que (5,50) = (8,80) X 0,625.

O cálculo é análogo com o modelo orientado a produto, contudo há mudança do formato do formato da curva, já que trata-se de um modelo de maximização de produto – diferentemente deste modelo de minimização de insumos.

Por fim, há de se considerar a complexidade no trato de modelos multi-insumos e multi-produtos. Os mesmos podem ser também acessados e suas resoluções matemáticas exaustivas podem ser acessadas no link do DEAFrontier.

EXEMPLO DA APLICAÇÃO DO DEA 2

Segue abaixo um exemplo de um caso de uma empresa que produz camisas feita sobre medida e possui diversos fornecedores – A, B, C, D, E. Cada fornecedor (oficina), possui a seguinte configuração abaixo, sendo costureiros os insumos e camisas os produtos:

Oficina	Costureiros	Camisas
A	2	1
B	3	4
C	5	5
D	4	3
E	6	7

Figura 114 – Configuração da revendedora de camisas

Graficamente, teríamos:

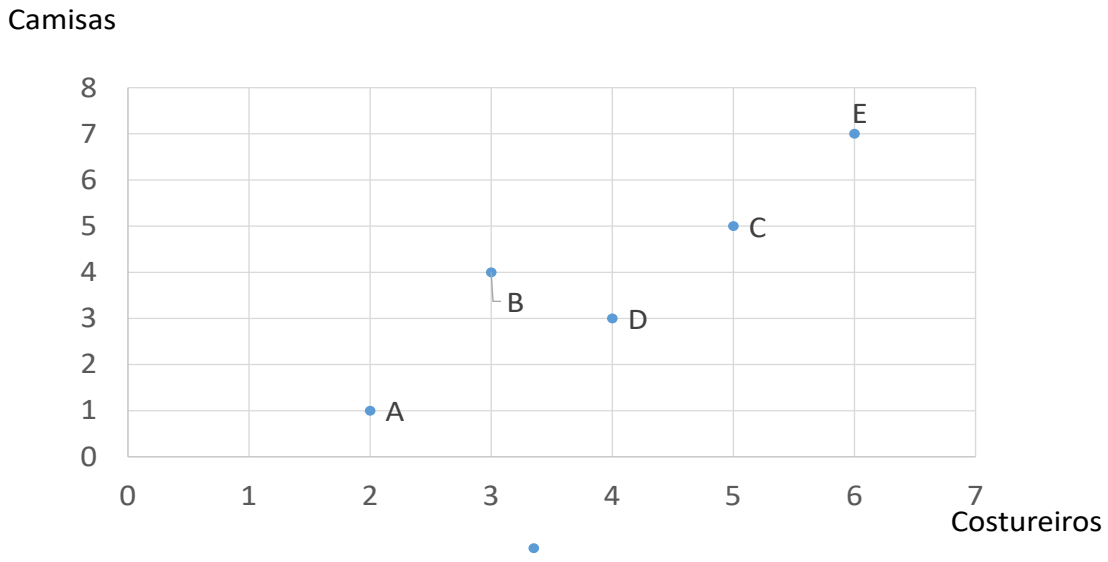


Figura 115 – Configuração da revendedora de camisas

Utilizando o modelo de retorno constantes de escala, teríamos a seguinte fronteira de produção, representada pela linha tracejada em azul:

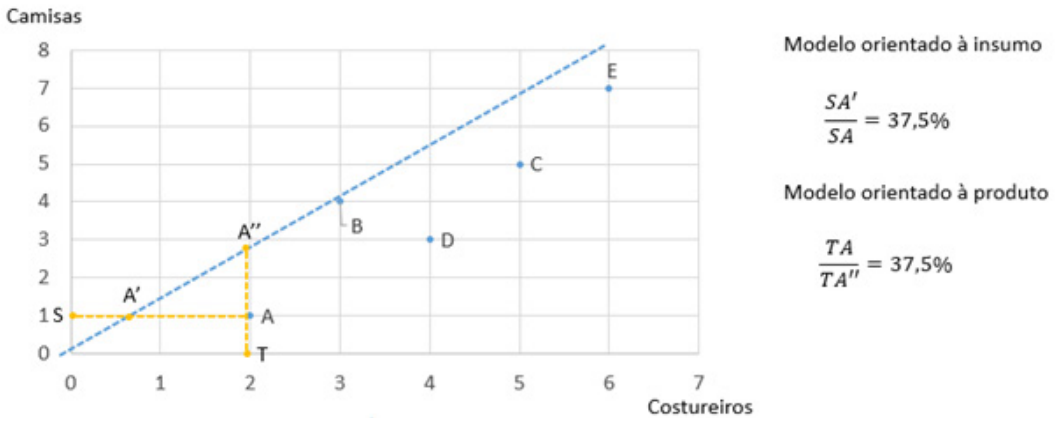


Figura 116 – Fronteira de eficiência com retornos constantes de escala

Como fazer então a fronteira? Deve-se traçar uma reta da origem aos pontos que representam as dotações de insumos e produtos. A reta que possuir a maior inclinação será a que possui maior capacidade produtiva e será a referência (*benchmark*). No caso, delimita-se aqui o ponto B como sendo o referencial global.

Para realizar uma comparação relativa dos demais pontos, deve-se então fazer uma projeção dos pontos, saindo dos eixos das coordenadas/abcissas e atingindo a reta da fronteira.

Caso opte-se por realizar a comparação pela orientação de insumos, os segmentos de reta SA' e SA serão os comparados. Como a orientação a insumo vislumbra realizar a minimização de uso desses insumos, compara-se o segmento de reta excedente ao total utilizado efetivamente, isto é, SA'/SA.

No caso da comparação da orientação por produtos, o objetivo é maximizar a produção, dado o nível atual de insumos. Portanto, compara-se o nível atual de produto ao nível projetado, isto é, TA/TA''.

No caso da comparação com modelo de retorno de escala variável, há mais de um ponto de referência, sendo delimitado pelos pontos mais externos à convexidade da curva, conforme pode ser observado na Figura 117. A forma de comparação, seja pelo viés do insumo ou do produto é análoga ao modelo de retornos constantes de escala.

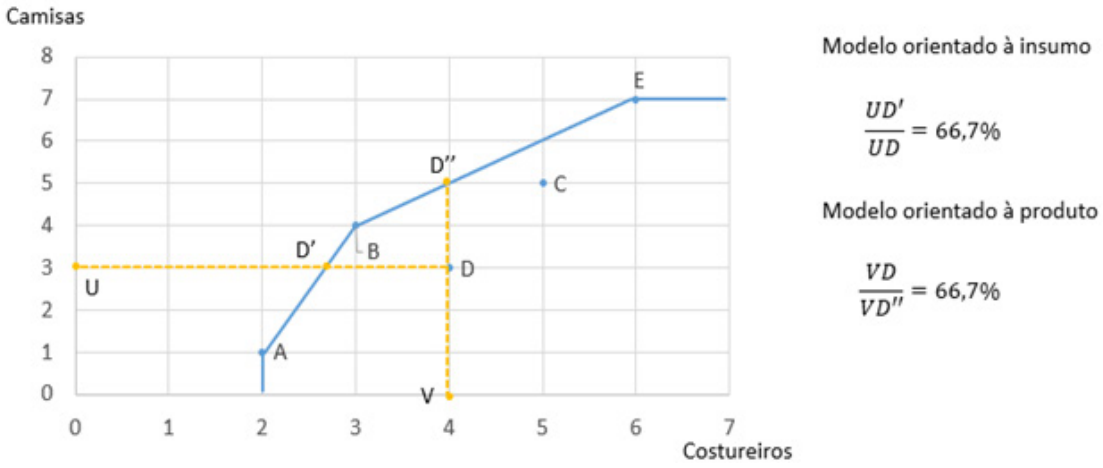


Figura 117 – Fronteira de eficiência com retornos variáveis de escala

No caso dos modelos de retornos variáveis, as referências são os pontos mais próximos ao ponto em questão.

Se D é ineficiente, sua projeção para na fronteira eficiente para o modelo orientado a insumo, D', tem duas referências, também chamados de pares (*peers*), A e E. No caso do modelo orientado a produto, os *peers* são A e B.

Por fim, para entendermos a questão de escala ótima, a delimitação se dá ao compararmos conjuntamente os dois modelos, de retornos constantes e variáveis, de modo a identificarmos as fontes de ineficiência relativos e absolutos.

Como pode ser observado na figura anterior, o ponto B é o referencial absoluto da Revendedora de Camisas. Ele é o ponto que define a escala ótima e que definirá se determinada dotação está aquém ou além da sua escala.

O ponto D' está no ótimo de acordo com modelo de escala variável. No entanto, se considerar modelo de escala constante, poderia ser reduzida sua escala para ponto U'.

Quando o modelo é crescente à escala, significa que uma variação de, por exemplo, 1% dos insumos resultará em uma variação maior que 1% do produto. Quando é decrescente à escala, uma variação de 1% dos insumos, resulta em uma variação menor que 1% do produto.

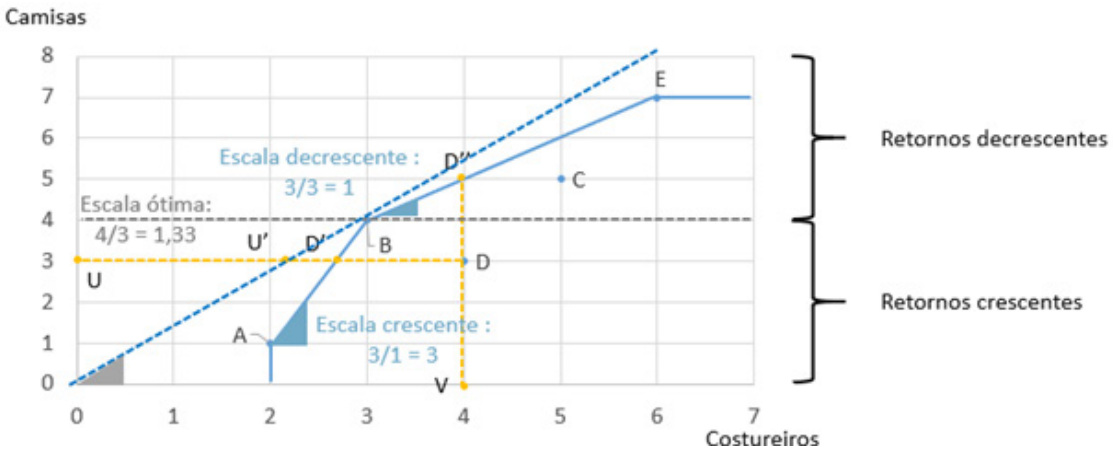


Figura 118 – Fronteira de eficiência com retornos variáveis de escala

Ainda é possível realizar a comparação da eficiência da escala, para verificar se a unidade produtiva está atuando na escala ideal. Basta dividir o índice de eficiência de retorno constante pelo índice de eficiência variável, ou simplesmente: UU'/UD'.

DEA APLICADO AO POOL DE SLOTS

Uma vez definido o modelo, será necessária a captação dos dados de inputs e outputs a serem analisados, processo que se inicia com a seleção das variáveis dos slots (sugeridas abaixo), mas poderá ser feito a partir da avaliação da influência de diversas variáveis sobre o índice de efetividade dos slots de cada aeroporto.

Em seguida, os dados serão elencados entre as DMUs mais eficientes para as menos eficientes. Conforme linha de corte, a ser delimitada de acordo com as especificidades de cada aeroporto, verificadas por meio de relatórios oficiais e dados da ANAC, serão sugeridos os slots a serem devolvidos para o pool de slots destinado à alocação primária na temporada subsequente.

No caso estudado, as unidades de decisão (DMUs) consistirão em cada séries de slots, considerando a base de Resultados e Monitoramento de Slots da ANAC, sendo desenvolvido o modelo para o aeroporto de Congonhas. Foram ainda segmentadas por dia e faixa horária, para deixar as unidades de tomada de decisão mais igualitárias em termos de tempo de comparação.

Como dado de input, foi considerada a média do desvio do tempo programado, isto é, tempo de calço e descalço das aeronaves em toda temporada. Esse dado não faz distinção entre pousos e decolagens, por considerar a dinâmica do uso dos slots, os quais podem ter a finalidade alterada ao longo da temporada.

Para os outputs, foi considerada a média do número de passageiros efetivamente transportados na temporada, considerando o dia da semana e faixa horária.

O modelo escolhido para avaliação foi o de escala variável, aplicado com orientação para insumos. Dito de outra forma, dado o número de passageiros transportados, o modelo avalia quanto os desvios com relação aos horários programados foram prejudiciais à DMU ótima (*benchmark*).

Para efetiva avaliação, foi rodada uma simulação com dados reais baseados em informações da temporada de inverno de 2018, a qual contia 4 empresas dominantes na operação aeroportuária de Congonhas. Para não identificação dos players, foram reduzidas informações sobre slot holders e sobre as companhias.

Abaixo seguem os resultados do modelo DEA estimado para segunda-feira:

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
0600									
XX52	177	4		0.849	0.914	0.929	drs	CIA1	22
XX70	149	4		0.798	0.81	0.985	drs	CIA2	22
XX00	173	5		0.682	0.729	0.936	drs	CIA2	22
XX26	168	10		0.336	0.356	0.944	drs	CIA1	22
XX38	117	10		0.219	0.268	0.815	irs	CIA3	21
XX37	153	5		0.583	0.597	0.975	drs	CIA2	19
XX53	171	4		0.842	0.897	0.939	drs	CIA1	20
XX65	168	7		0.483	0.511	0.944	drs	CIA1	22
XX51	164	10		0.327	0.343	0.952	drs	CIA1	21
XX71	173	7		0.495	0.529	0.935	drs	CIA2	21
XX02	144	3		1	1	1	-	CIA2	21
XX70	159	10		0.307	0.319	0.964	drs	CIA4	18
XX42	153	14		0.21	0.215	0.977	drs	CIA2	21
XX86	172	5		0.659	0.703	0.938	drs	CIA1	21
XX66	177	4		0.928	1	0.928	drs	CIA1	21
XX19	155	6		0.482	0.495	0.973	drs	CIA2	20
XX33	165	9		0.346	0.363	0.951	drs	CIA1	22
XX01	173	10		0.331	0.354	0.936	drs	CIA2	21
XX07	174	23		0.147	0.158	0.933	drs	CIA2	21
XX10	150	7		0.407	0.414	0.985	drs	CIA2	21
XX02	158	6		0.549	0.569	0.966	drs	CIA1	22
XX60	169	13		0.252	0.267	0.943	drs	CIA1	22
XX75	148	12		0.234	0.237	0.989	drs	CIA2	22
XX00	128	8		0.295	0.331	0.89	irs	CIA4	18
XX60	165	18		0.179	0.188	0.951	drs	CIA1	22
XX50	170	9		0.356	0.378	0.941	drs	CIA2	19
XX52	173	10		0.347	0.371	0.936	drs	CIA2	22
XX04	144	9		0.302	0.302	1	-	CIA2	20
XX59	174	5		0.638	0.684	0.933	drs	CIA2	21
XX60	174	7		0.494	0.53	0.933	drs	CIA2	21
XX42	172	9		0.386	0.412	0.937	drs	CIA1	22
XX71	118	9		0.253	0.309	0.819	irs	CIA3	22

Figura 119 – DEA aplicado à Congonhas (6h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
0700									
XX30	167	9		0.597	0.818	0.73	drs	CIA1	22
XX02	178	12		0.457	1	0.457	drs	CIA1	22
XX00	148	10		0.452	0.48	0.942	irs	CIA2	22
XX02	158	5		1	1	1	-	CIA2	20
XX50	172	12		0.473	0.74	0.639	drs	CIA1	22
XX19	174	25		0.223	0.377	0.592	drs	CIA2	22
XX01	158	10		0.493	0.493	1	-	CIA1	22
XX04	162	10		0.532	0.634	0.84	drs	CIA1	21
XX04	170	13		0.422	0.627	0.673	drs	CIA2	22
XX00	175	11		0.525	0.973	0.54	drs	CIA1	22
XX55	170	9		0.58	0.858	0.676	drs	CIA2	21
XX01	144	6		0.774	0.847	0.914	irs	CIA2	21
XX75	148	13		0.355	0.379	0.937	irs	CIA4	20
XX03	170	9		0.586	0.867	0.676	drs	CIA2	21
XX29	147	14		0.331	0.355	0.932	irs	CIA2	21
XX30	174	14		0.399	0.689	0.579	drs	CIA2	22
XX06	126	16		0.245	0.305	0.802	irs	CIA4	19
XX43	118	8		0.474	0.633	0.749	irs	CIA3	22
XX03	147	13		0.348	0.374	0.932	irs	CIA2	21
XX06	144	6		0.738	0.808	0.914	irs	CIA2	21
XX01	174	20		0.277	0.468	0.592	drs	CIA2	20
XX06	152	9		0.513	0.531	0.966	irs	CIA1	22
XX77	168	10		0.525	0.752	0.698	drs	CIA1	22
XX26	174	11		0.524	0.865	0.606	drs	CIA2	21
XX02	174	28		0.197	0.332	0.592	drs	CIA2	22
XX03	144	10		0.474	0.518	0.914	irs	CIA2	20
XX01	126	11		0.355	0.445	0.798	irs	CIA4	17
XX84	136	21		0.204	0.237	0.862	irs	CIA4	18
XX54	173	9		0.621	1	0.621	drs	CIA1	22
XX60	158	16		0.308	0.309	0.997	drs	CIA4	21
XX63	174	14		0.406	0.687	0.592	drs	CIA2	22
XX60	147	6		0.725	0.778	0.932	irs	CIA2	21
XX08	144	6		0.729	0.797	0.914	irs	CIA2	22

Figura 120 – DEA aplicado à Congonhas (7h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
0800									
XX07	172	9		0.609	0.714	0.853	drs	CIA1	22
XX44	177	12		0.516	1	0.516	drs	CIA1	22
XX73	173	12		0.465	0.547	0.851	drs	CIA2	20
XX78	176	11		0.545	0.846	0.645	drs	CIA1	22
XX03	163	6		0.864	0.951	0.909	drs	CIA1	22
XX08	145	9		0.521	0.546	0.953	irs	CIA1	22
XX79	172	14		0.425	0.498	0.853	drs	CIA1	22
XX05	174	11		0.537	0.671	0.8	drs	CIA2	21
XX33	128	10		0.417	0.498	0.838	irs	CIA4	18
XX88	168	12		0.488	0.558	0.875	drs	CIA1	22
XX49	118	16		0.245	0.316	0.775	irs	CIA3	21
XX09	148	11		0.438	0.449	0.974	irs	CIA2	21
XX02	125	16		0.258	0.314	0.824	irs	CIA4	18
XX62	174	9		0.655	0.819	0.8	drs	CIA2	21
XX63	152	5		1	1	1	-	CIA2	22
XX78	176	24		0.248	0.406	0.61	drs	CIA1	22
XX05	144	9		0.51	0.538	0.946	irs	CIA2	22
XX01	172	10		0.565	0.663	0.853	drs	CIA1	22
XX30	173	10		0.603	0.71	0.849	drs	CIA2	22
XX65	174	7		0.843	1	0.843	drs	CIA2	21
XX10	144	8		0.621	0.656	0.946	irs	CIA2	21
XX77	149	6		0.84	0.855	0.982	irs	CIA2	22
XX05	154	15		0.349	0.355	0.983	drs	CIA1	22
XX10	162	8		0.658	0.717	0.918	drs	CIA1	22
XX47	154	12		0.44	0.45	0.979	drs	CIA1	22
XX02	175	15		0.379	0.554	0.685	drs	CIA1	22
XX04	173	12		0.468	0.55	0.851	drs	CIA1	22
XX18	118	18		0.224	0.289	0.775	irs	CIA3	22
XX11	174	10		0.57	0.711	0.802	drs	CIA2	22
XX65	173	8		0.702	0.825	0.851	drs	CIA1	22
XX51	174	10		0.585	0.694	0.843	drs	CIA2	22
XX53	174	10		0.608	0.765	0.795	drs	CIA1	22
XX48	173	10		0.557	0.655	0.85	drs	CIA2	22

Figura 121 – DEA aplicado à Congonhas (8h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
0900									
XX32	170	23		0.213	0.218	0.976	irs	CIA1	22
XX07	144	10		0.406	0.491	0.828	irs	CIA2	21
XX12	144	5		0.783	0.946	0.828	irs	CIA2	21
XX72	134	18		0.211	0.274	0.772	irs	CIA4	22
XX07	158	9		0.521	0.576	0.905	irs	CIA1	22
XX12	175	7		0.769	1	0.769	drs	CIA1	22
XX35	149	9		0.503	0.585	0.859	irs	CIA2	22
XX01	174	11		0.441	0.47	0.937	drs	CIA2	22
XX70	138	9		0.428	0.539	0.793	irs	CIA1	22
XX63	118	11		0.303	0.446	0.678	irs	CIA3	22
XX63	118	14		0.251	0.37	0.678	irs	CIA3	22
XX95	155	13		0.351	0.395	0.888	irs	CIA2	20
XX03	128	14		0.262	0.357	0.733	irs	CIA4	19
XX61	176	17		0.297	0.423	0.701	drs	CIA1	22
XX84	118	11		0.304	0.449	0.678	irs	CIA3	21
XX49	118	74		0.046	0.068	0.678	irs	CIA3	21
XX04	173	21		0.242	0.244	0.992	irs	CIA2	21
XX09	144	12		0.352	0.425	0.828	irs	CIA2	21
XX63	169	14		0.358	0.369	0.971	irs	CIA1	22
XX09	164	9		0.522	0.556	0.94	irs	CIA1	22
XX27	174	26		0.194	0.209	0.928	drs	CIA1	22
XX04	174	6		0.861	0.918	0.937	drs	CIA2	22
XX09	163	14		0.335	0.358	0.936	irs	CIA1	22
XX14	150	14		0.314	0.363	0.864	irs	CIA1	22
XX88	176	10		0.485	0.692	0.701	drs	CIA1	22
XX14	144	6		0.743	0.897	0.828	irs	CIA2	21
XX94	173	10		0.499	0.503	0.992	irs	CIA1	22
XX53	174	5		1	1	1	-	CIA2	22
XX40	154	7		0.641	0.724	0.885	irs	CIA2	21
XX11	144	14		0.301	0.363	0.828	irs	CIA2	21
XX04	128	11		0.333	0.455	0.733	irs	CIA4	21
XX54	179	13		0.407	1	0.407	drs	CIA1	22
XX94	177	11		0.455	0.839	0.543	drs	CIA1	22
XX14	170	11		0.453	0.465	0.975	irs	CIA2	21
XX13	150	17		0.258	0.3	0.86	irs	CIA2	21

Figura 122 – DEA aplicado à Congonhas (9h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1000									
XX87	172	9		0.471	0.566	0.833	drs	CIA1	21
XX37	170	15		0.267	0.27	0.991	irs	CIA2	21
XX16	144	11		0.305	0.363	0.841	irs	CIA2	22
XX34	173	11		0.365	0.524	0.696	drs	CIA1	22
XX51	177	12		0.343	1	0.343	drs	CIA1	20
XX38	174	9		0.447	0.902	0.496	drs	CIA2	22
XX83	153	21		0.173	0.194	0.891	irs	CIA2	21
XX11	152	19		0.192	0.216	0.889	irs	CIA1	22
XX16	161	18		0.214	0.228	0.94	irs	CIA1	22
XX62	172	34		0.124	0.141	0.877	drs	CIA1	22
XX33	156	27		0.139	0.153	0.909	irs	CIA1	22
XX96	118	8		0.35	0.508	0.689	irs	CIA3	21
XX38	118	11		0.259	0.376	0.689	irs	CIA3	21
XX03	175	16		0.259	0.605	0.428	drs	CIA1	22
XX01	144	11		0.325	0.386	0.841	irs	CIA2	21
XX28	175	12		0.365	0.852	0.428	drs	CIA1	22
XX13	170	11		0.358	0.361	0.992	irs	CIA2	22
XX13	144	8		0.456	0.543	0.841	irs	CIA2	21
XX55	172	17		0.244	0.313	0.781	drs	CIA1	22
XX56	174	10		0.415	0.838	0.496	drs	CIA1	22
XX18	144	11		0.327	0.389	0.841	irs	CIA2	19
XX88	171	4		1	1	1	-	CIA2	22
XX13	143	14		0.254	0.303	0.837	irs	CIA1	22
XX11	178	21		0.2	1	0.2	drs	CIA1	22
XX52	140	20		0.168	0.206	0.816	irs	CIA1	22
XX15	152	8		0.452	0.511	0.885	irs	CIA2	20
XX85	138	24		0.142	0.176	0.807	irs	CIA4	18
XX57	174	21		0.205	0.413	0.496	drs	CIA1	22
XX46	170	31		0.133	0.133	0.994	irs	CIA1	22
XX66	174	14		0.298	0.602	0.495	drs	CIA2	21
XX06	177	13		0.322	1	0.322	drs	CIA1	22
XX00	144	9		0.408	0.485	0.841	irs	CIA2	21
XX39	159	11		0.338	0.364	0.928	irs	CIA2	20
XX05	125	20		0.153	0.209	0.732	irs	CIA4	18

Figura 123 – DEA aplicado à Congonhas (10h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1100									
XX89	168	11		0.088	0.092	0.952	irs	CIA1	22
XX04	177	1		1	1	1	-	CIA1	22
XX47	169	15		0.064	0.067	0.952	irs	CIA1	22
XX10	148	12		0.069	0.082	0.838	irs	CIA2	21
XX20	144	4		0.206	0.253	0.814	irs	CIA2	22
XX04	168	17		0.055	0.058	0.95	irs	CIA1	22
XX68	177	24		0.042	0.426	0.099	drs	CIA1	22
XX15	162	16		0.057	0.063	0.914	irs	CIA1	22
XX20	147	18		0.046	0.055	0.832	irs	CIA1	21
XX62	171	6		0.171	0.176	0.967	irs	CIA2	21
XX81	176	12		0.086	0.087	0.992	irs	CIA1	22
XX05	165	12		0.077	0.083	0.93	irs	CIA1	22
XX76	176	24		0.042	0.042	0.992	-	CIA1	22
XX02	170	8		0.116	0.121	0.959	irs	CIA2	21
XX37	166	28		0.033	0.036	0.94	irs	CIA1	22
XX79	176	26		0.038	0.039	0.995	-	CIA1	22
XX17	144	10		0.083	0.102	0.814	irs	CIA2	22
XX24	125	16		0.043	0.061	0.708	irs	CIA4	20
XX04	177	24		0.042	0.042	1	-	CIA1	22
XX88	169	15		0.063	0.066	0.956	irs	CIA1	22
XX07	160	8		0.114	0.127	0.904	irs	CIA2	21
XX22	174	8		0.124	0.126	0.983	irs	CIA2	22
XX52	151	20		0.043	0.051	0.852	irs	CIA1	22
XX91	153	8		0.103	0.119	0.864	irs	CIA2	20
XX13	172	20		0.049	0.05	0.971	irs	CIA1	21
XX72	118	5		0.13	0.195	0.667	irs	CIA3	22
XX73	118	13		0.053	0.079	0.667	irs	CIA3	22
XX34	170	20		0.047	0.049	0.962	irs	CIA1	22
XX06	174	9		0.109	0.111	0.985	irs	CIA2	21
XX19	144	11		0.072	0.088	0.814	irs	CIA2	20
XX64	168	17		0.056	0.059	0.95	irs	CIA1	22
XX80	174	15		0.067	0.068	0.982	irs	CIA1	22
XX69	177	11		0.095	1	0.095	drs	CIA1	21
XX79	174	10		0.098	0.1	0.985	irs	CIA2	20

Figura 124 – DEA aplicado à Congonhas (11h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1200									
XX19	177	13		0.509	1	0.509	drs	CIA1	21
XX12	178	25		0.254	1	0.254	drs	CIA1	22
XX74	158	9		0.629	0.689	0.913	irs	CIA2	20
XX24	144	8		0.633	0.758	0.835	irs	CIA2	22
XX61	147	10		0.546	0.641	0.851	irs	CIA2	21
XX19	148	25		0.216	0.251	0.86	irs	CIA1	21
XX24	153	14		0.392	0.441	0.889	irs	CIA1	21
XX16	118	8		0.517	0.756	0.684	irs	CIA3	20
XX61	157	18		0.317	0.347	0.912	irs	CIA4	20
XX64	173	28		0.222	0.268	0.827	drs	CIA1	22
XX32	149	14		0.394	0.455	0.866	irs	CIA2	22
XX03	174	9		0.672	0.851	0.79	drs	CIA2	21
XX38	162	19		0.307	0.327	0.94	irs	CIA1	21
XX31	152	11		0.506	0.573	0.882	irs	CIA2	22
XX26	147	10		0.528	0.62	0.851	irs	CIA2	21
XX21	144	11		0.455	0.546	0.835	irs	CIA2	22
XX07	128	17		0.267	0.36	0.741	irs	CIA4	22
XX49	163	12		0.485	0.513	0.947	irs	CIA1	22
XX21	174	15		0.42	0.585	0.718	drs	CIA2	20
XX71	138	9		0.53	0.662	0.8	irs	CIA1	22
XX07	174	12		0.532	0.723	0.736	drs	CIA1	21
XX32	173	6		1	1	1	-	CIA2	20
XX36	174	9		0.726	0.963	0.753	drs	CIA2	21
XX39	173	9		0.666	0.672	0.99	drs	CIA1	22
XX20	148	9		0.594	0.692	0.858	irs	CIA2	22
XX62	160	17		0.349	0.376	0.929	irs	CIA4	18
XX48	166	22		0.268	0.278	0.964	irs	CIA1	22
XX23	144	12		0.423	0.507	0.835	irs	CIA2	22
XX63	173	12		0.531	0.536	0.99	drs	CIA1	22
XX55	177	15		0.432	0.849	0.509	drs	CIA1	22
XX08	170	17		0.367	0.373	0.984	irs	CIA2	21
XX40	173	13		0.467	0.564	0.827	drs	CIA2	22
XX06	144	7		0.735	0.88	0.835	irs	CIA2	22
XX08	127	7		0.641	0.869	0.738	irs	CIA4	22

Figura 125 – DEA aplicado à Congonhas (12h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1300									
XX06	163	21		0.201	0.275	0.733	drs	CIA1	22
XX30	169	18		0.233	0.327	0.714	drs	CIA1	22
XX28	144	7		0.523	0.648	0.807	drs	CIA2	20
XX62	155	15		0.257	0.338	0.76	drs	CIA2	22
XX23	158	13		0.306	0.408	0.75	drs	CIA1	22
XX28	150	17		0.219	0.282	0.778	drs	CIA1	22
XX65	117	16		0.19	0.191	0.995	irs	CIA3	21
XX17	173	9		0.515	0.901	0.572	drs	CIA2	21
XX59	174	12		0.382	0.82	0.466	drs	CIA1	22
XX02	117	11		0.274	0.275	0.995	irs	CIA3	20
XX79	118	3		1	1	1	-	CIA3	21
XX27	144	14		0.253	0.313	0.807	drs	CIA2	21
XX58	173	11		0.399	0.691	0.577	drs	CIA1	22
XX89	176	12		0.372	0.914	0.407	drs	CIA1	22
XX90	169	26		0.164	0.23	0.714	drs	CIA1	22
XX36	176	14		0.323	0.797	0.406	drs	CIA1	22
XX44	152	10		0.37	0.479	0.773	drs	CIA2	20
XX11	171	6		0.708	1	0.708	drs	CIA2	21
XX23	155	6		0.695	0.913	0.761	drs	CIA2	20
XX50	174	14		0.32	0.666	0.48	drs	CIA2	22
XX05	173	10		0.445	0.785	0.567	drs	CIA2	22
XX25	148	20		0.184	0.233	0.789	drs	CIA1	20
XX00	176	15		0.289	0.713	0.406	drs	CIA1	22
XX65	174	15		0.288	0.581	0.496	drs	CIA1	21
XX18	144	11		0.347	0.43	0.807	drs	CIA2	22
XX15	175	16		0.287	0.641	0.447	drs	CIA1	22
XX67	177	12		0.362	1	0.362	drs	CIA1	21
XX13	177	15		0.299	0.826	0.362	drs	CIA1	22
XX01	173	10		0.454	0.794	0.572	drs	CIA2	21
XX14	171	15		0.284	0.401	0.709	drs	CIA1	22
XX52	159	24		0.171	0.23	0.744	drs	CIA1	22
XX82	174	14		0.316	0.658	0.48	drs	CIA2	21
XX35	125	16		0.203	0.219	0.927	drs	CIA4	20

Figura 126 – DEA aplicado à Congonhas (13h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1400									
XX29	177	16		0.324	0.71	0.456	drs	CIA1	22
XX29	172	19		0.275	0.278	0.989	irs	CIA1	22
XX64	174	8		0.646	0.646	1	-	CIA2	20
XX34	144	5		0.813	0.983	0.828	irs	CIA2	22
XX30	151	23		0.193	0.223	0.868	irs	CIA1	21
XX01	177	12		0.425	1	0.425	drs	CIA1	22
XX44	176	16		0.315	0.522	0.604	drs	CIA1	22
XX14	152	13		0.355	0.408	0.871	irs	CIA2	20
XX45	173	16		0.315	0.317	0.994	irs	CIA2	22
XX92	172	22		0.228	0.232	0.987	irs	CIA1	22
XX83	174	16		0.313	0.313	0.999	-	CIA1	22
XX81	176	18		0.286	0.473	0.604	drs	CIA1	22
XX66	178	16		0.322	1	0.322	drs	CIA1	22
XX53	151	20		0.227	0.262	0.867	irs	CIA1	22
XX53	174	19		0.273	0.274	0.999	-	CIA1	22
XX09	144	12		0.366	0.443	0.828	irs	CIA2	20
XX34	125	9		0.421	0.585	0.72	irs	CIA4	18
XX41	174	5		1	1	1	-	CIA2	22
XX35	170	20		0.254	0.26	0.979	irs	CIA1	22
XX64	177	26		0.204	0.448	0.456	drs	CIA1	22
XX64	175	18		0.289	0.405	0.713	drs	CIA1	22
XX29	157	15		0.314	0.348	0.902	irs	CIA1	21
XX65	168	17		0.29	0.301	0.966	irs	CIA1	22
XX56	178	15		0.355	0.969	0.367	drs	CIA1	22
XX10	160	12		0.41	0.446	0.92	irs	CIA2	21
XX71	158	20		0.237	0.261	0.905	irs	CIA2	20
XX68	117	16		0.218	0.324	0.671	irs	CIA3	21
XX41	162	17		0.29	0.311	0.932	irs	CIA1	21
XX41	153	7		0.631	0.719	0.877	irs	CIA2	20
XX31	144	15		0.284	0.344	0.828	irs	CIA2	21
XX31	158	14		0.332	0.367	0.905	irs	CIA1	22
XX18	176	25		0.21	0.347	0.604	drs	CIA1	22
XX89	167	23		0.212	0.221	0.96	irs	CIA1	22
XX64	178	16		0.338	0.853	0.396	drs	CIA1	22
XX64	177	19		0.269	0.59	0.456	drs	CIA1	22
XX41	153	10		0.436	0.495	0.881	irs	CIA2	20
XX51	174	24		0.216	0.24	0.901	drs	CIA2	22

Figura 127 – DEA aplicado à Congonhas (14h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1500									
XX36	144	6		0.706	0.776	0.909	irs	CIA2	21
XX78	141	12		0.323	0.363	0.889	irs	CIA4	18
XX63	171	9		0.507	0.509	0.996	irs	CIA2	21
XX31	147	17		0.237	0.258	0.918	irs	CIA1	22
XX34	152	15		0.287	0.306	0.937	irs	CIA1	22
XX01	177	31		0.158	0.214	0.738	drs	CIA1	22
XX89	179	17		0.297	1	0.297	drs	CIA1	22
XX76	118	10		0.314	0.421	0.745	irs	CIA3	20
XX29	147	9		0.442	0.481	0.919	irs	CIA2	21
XX55	174	12		0.394	0.452	0.872	drs	CIA2	22
XX22	162	8		0.599	0.619	0.968	irs	CIA2	22
XX18	174	6		0.855	0.962	0.889	drs	CIA2	20
XX44	150	8		0.531	0.571	0.93	irs	CIA2	20
XX13	172	5		1	1	1	-	CIA2	19
XX32	173	5		0.932	0.943	0.988	drs	CIA2	21
XX40	165	13		0.353	0.361	0.976	irs	CIA1	22
XX09	127	14		0.254	0.316	0.802	irs	CIA4	21
XX12	177	10		0.474	0.643	0.738	drs	CIA1	22
XX38	144	4		0.909	1	0.909	irs	CIA2	20
XX45	177	7		0.738	1	0.738	drs	CIA1	22
XX20	174	16		0.307	0.353	0.871	drs	CIA2	20
XX36	158	12		0.356	0.373	0.956	irs	CIA1	22
XX19	178	32		0.152	0.318	0.478	drs	CIA1	22
XX45	175	13		0.379	0.468	0.809	drs	CIA1	22
XX53	140	33		0.119	0.134	0.882	irs	CIA1	22
XX69	176	19		0.257	0.322	0.799	drs	CIA1	22
XX09	171	5		0.88	0.883	0.996	irs	CIA2	20
XX02	150	5		0.902	0.97	0.93	irs	CIA2	21
XX10	173	8		0.61	0.617	0.988	drs	CIA2	21
XX16	173	10		0.464	0.473	0.981	drs	CIA1	22
XX08	165	12		0.395	0.404	0.978	irs	CIA1	22
XX35	144	14		0.287	0.315	0.909	irs	CIA2	20
XX09	163	18		0.249	0.256	0.972	irs	CIA1	22
XX03	148	10		0.421	0.456	0.923	irs	CIA2	22
XX10	126	11		0.315	0.395	0.798	irs	CIA4	21

Figura 128 – DEA aplicado à Congonhas (15h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1600									
XX16	172	10		0.529	0.53	0.997	irs	CIA1	22
XX08	173	5		1	1	1	-	CIA1	22
XX95	165	17		0.28	0.287	0.976	irs	CIA1	22
XX40	144	5		0.91	1	0.91	irs	CIA2	22
XX35	150	15		0.292	0.313	0.932	irs	CIA1	22
XX38	155	8		0.554	0.585	0.947	irs	CIA1	21
XX72	177	18		0.292	0.613	0.476	drs	CIA1	22
XX65	118	10		0.349	0.468	0.746	irs	CIA3	21
XX17	118	14		0.257	0.344	0.746	irs	CIA3	20
XX36	152	11		0.392	0.418	0.937	irs	CIA2	19
XX60	168	18		0.272	0.275	0.988	irs	CIA1	22
XX61	173	18		0.287	0.287	1	-	CIA1	22
XX92	163	15		0.333	0.343	0.972	irs	CIA1	22
XX54	176	13		0.393	0.682	0.576	drs	CIA1	22
XX37	175	11		0.452	0.739	0.612	drs	CIA1	21
XX27	174	9		0.607	0.862	0.704	drs	CIA2	20
XX17	177	11		0.476	1	0.476	drs	CIA1	21
XX31	169	29		0.17	0.172	0.989	irs	CIA1	22
XX00	171	11		0.453	0.455	0.996	irs	CIA2	21
XX33	173	13		0.407	0.407	1	-	CIA2	20
XX19	173	15		0.347	0.347	1	-	CIA2	21
XX42	144	7		0.588	0.646	0.91	irs	CIA2	20
XX39	152	18		0.246	0.262	0.938	irs	CIA1	22
XX40	155	12		0.394	0.416	0.947	irs	CIA1	21
XX68	175	12		0.433	0.657	0.659	drs	CIA1	22
XX17	168	17		0.3	0.304	0.986	irs	CIA1	21
XX31	170	19		0.261	0.263	0.991	irs	CIA1	22
XX68	118	10		0.349	0.468	0.746	irs	CIA3	21
XX74	117	16		0.221	0.298	0.742	irs	CIA3	20
XX22	155	10		0.471	0.499	0.945	irs	CIA2	20
XX91	174	22		0.235	0.316	0.744	drs	CIA2	22
XX93	172	22		0.235	0.236	0.997	irs	CIA1	22
XX82	172	19		0.273	0.274	0.997	irs	CIA1	22
XX57	179	19		0.28	1	0.28	drs	CIA1	22
XX08	147	9		0.483	0.525	0.92	irs	CIA2	22
XX44	144	10		0.435	0.478	0.91	irs	CIA2	20
XX11	125	25		0.148	0.187	0.792	irs	CIA4	18

Figura 129 – DEA aplicado à Congonhas (16h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1700									
XX74	149	12		0.565	0.604	0.934	irs	CIA1	22
XX54	167	12		0.607	0.611	0.993	irs	CIA1	22
XX64	144	10		0.604	0.668	0.905	irs	CIA2	22
XX63	158	19		0.371	0.377	0.984	irs	CIA4	20
XX15	172	8		0.942	0.944	0.998	irs	CIA2	22
XX34	174	8		0.924	0.924	1	-	CIA2	22
XX42	154	15		0.461	0.476	0.968	irs	CIA1	22
XX95	171	11		0.683	0.685	0.997	irs	CIA2	22
XX25	144	10		0.614	0.679	0.905	irs	CIA2	21
XX10	170	16		0.459	0.461	0.996	irs	CIA1	21
XX82	177	17		0.464	0.922	0.503	drs	CIA1	22
XX10	158	7		0.983	1	0.983	irs	CIA1	22
XX39	174	11		0.671	0.671	1	-	CIA2	21
XX71	177	15		0.503	1	0.503	drs	CIA1	22
XX78	118	10		0.531	0.715	0.742	irs	CIA3	43
XX33	174	8		1	1	1	-	CIA2	20
XX12	125	10		0.554	0.707	0.783	irs	CIA4	18
XX98	156	7		0.98	1	0.98	irs	CIA2	20
XX46	144	10		0.626	0.692	0.905	irs	CIA2	22
XX64	157	15		0.451	0.459	0.981	irs	CIA4	18
XX22	173	16		0.464	0.464	0.999	irs	CIA2	20
XX41	166	16		0.463	0.467	0.992	irs	CIA1	22
XX44	149	10		0.629	0.674	0.934	irs	CIA1	22
XX23	171	16		0.462	0.464	0.997	irs	CIA1	22
XX85	158	12		0.566	0.576	0.983	irs	CIA2	20
XX23	144	19		0.332	0.367	0.905	irs	CIA2	22
XX66	176	15		0.514	0.862	0.596	drs	CIA1	22
XX82	167	9		0.835	0.841	0.993	irs	CIA1	22
XX10	171	15		0.509	0.511	0.997	irs	CIA1	22
XX68	173	15		0.492	0.493	0.999	irs	CIA2	20
XX55	163	14		0.523	0.528	0.989	irs	CIA1	22
XX91	169	21		0.354	0.355	0.995	irs	CIA1	22
XX43	144	9		0.703	0.777	0.905	irs	CIA2	20
XX67	171	19		0.396	0.397	0.997	irs	CIA1	21
XX43	150	13		0.518	0.549	0.943	irs	CIA2	20

Figura 130 – DEA aplicado à Congonhas (17h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1800									
XX78	118	8		0.544	0.677	0.803	irs	CIA3	43
XX12	172	17		0.353	0.476	0.743	drs	CIA2	19
XX25	162	8		0.694	0.843	0.824	drs	CIA2	22
XX48	144	6		0.819	0.836	0.98	irs	CIA2	18
XX86	151	21		0.257	0.275	0.937	drs	CIA4	18
XX43	156	18		0.317	0.359	0.884	drs	CIA1	22
XX46	158	16		0.353	0.408	0.865	drs	CIA1	22
XX78	118	8		0.557	0.693	0.803	irs	CIA3	43
XX65	174	11		0.584	0.796	0.733	drs	CIA2	20
XX43	167	13		0.447	0.572	0.782	drs	CIA1	22
XX26	175	22		0.286	0.454	0.63	drs	CIA1	22
XX34	174	16		0.395	0.538	0.734	drs	CIA1	22
XX17	177	17		0.372	0.708	0.525	drs	CIA1	21
XX41	173	16		0.38	0.511	0.742	drs	CIA2	21
XX50	144	7		0.791	0.808	0.98	irs	CIA2	20
XX42	156	12		0.474	0.537	0.884	drs	CIA1	22
XX56	178	13		0.492	1	0.492	drs	CIA1	22
XX24	174	8		0.733	1	0.733	drs	CIA2	21
XX45	144	11		0.455	0.465	0.98	irs	CIA2	20
XX70	173	11		0.549	0.739	0.742	drs	CIA1	22
XX24	158	11		0.498	0.576	0.865	drs	CIA2	20
XX13	127	13		0.343	0.398	0.862	irs	CIA4	22
XX21	160	9		0.617	0.733	0.843	drs	CIA2	21
XX67	173	16		0.395	0.533	0.742	drs	CIA2	22
XX45	159	12		0.457	0.54	0.845	drs	CIA1	19
XX48	150	10		0.525	0.553	0.95	drs	CIA1	22
XX93	163	14		0.406	0.5	0.812	drs	CIA1	22
XX05	177	26		0.246	0.487	0.505	drs	CIA1	21
XX43	174	9		0.727	0.991	0.733	drs	CIA2	20
XX76	147	5		1	1	1	-	CIA2	20
XX90	173	14		0.429	0.58	0.74	drs	CIA1	22
XX04	171	10		0.596	0.792	0.752	drs	CIA2	20
XX19	144	24		0.215	0.219	0.98	irs	CIA2	22
XX47	144	11		0.449	0.458	0.98	irs	CIA2	22
XX71	118	11		0.393	0.49	0.803	irs	CIA3	41

Figura 131 – DEA aplicado à Congonhas (18h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
1900									
XX38	173	5		0.845	1	0.845	drs	CIA2	22
XX52	144	5		0.779	0.813	0.958	irs	CIA2	21
XX14	127	11		0.313	0.371	0.844	irs	CIA4	20
XX47	159	12		0.356	0.383	0.929	drs	CIA1	21
XX50	152	6		0.622	0.63	0.988	drs	CIA1	20
XX12	170	12		0.376	0.438	0.857	drs	CIA1	22
XX60	177	19		0.242	0.631	0.384	drs	CIA1	20
XX67	150	17		0.232	0.233	0.998	-	CIA2	21
XX13	168	10		0.465	0.535	0.869	drs	CIA1	22
XX46	174	21		0.221	0.382	0.58	drs	CIA2	22
XX71	118	17		0.182	0.232	0.785	irs	CIA3	22
XX77	118	10		0.324	0.413	0.785	irs	CIA3	20
XX49	144	12		0.311	0.325	0.958	irs	CIA2	20
XX69	178	17		0.268	0.807	0.332	drs	CIA1	22
XX84	174	10		0.437	0.695	0.629	drs	CIA1	22
XX40	173	7		0.608	0.719	0.846	drs	CIA2	20
XX12	145	9		0.449	0.464	0.967	irs	CIA2	22
XX54	144	9		0.423	0.441	0.958	irs	CIA2	20
XX71	118	11		0.288	0.367	0.785	irs	CIA3	41
XX43	118	10		0.31	0.395	0.785	irs	CIA3	22
XX57	176	15		0.303	0.648	0.467	drs	CIA1	22
XX74	179	15		0.321	1	0.321	drs	CIA1	21
XX49	149	19		0.208	0.21	0.992	irs	CIA1	21
XX52	157	12		0.351	0.372	0.943	drs	CIA1	21
XX57	174	14		0.328	0.522	0.629	drs	CIA1	22
XX21	174	19		0.24	0.393	0.611	drs	CIA2	20
XX65	172	23		0.199	0.234	0.85	drs	CIA1	22
XX69	117	14		0.225	0.289	0.781	irs	CIA3	22
XX16	172	13		0.336	0.395	0.851	drs	CIA2	22
XX51	144	15		0.261	0.272	0.958	irs	CIA2	20
XX25	172	15		0.3	0.352	0.85	drs	CIA1	22
XX83	172	18		0.248	0.292	0.85	drs	CIA1	22
XX49	150	4		1	1	1	-	CIA2	19
XX51	172	9		0.48	0.565	0.849	drs	CIA2	22
XX56	144	12		0.329	0.343	0.958	irs	CIA2	20

Figura 132 – DEA aplicado à Congonhas (19h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
2000									
XX40	118	7		0.567	0.824	0.689	irs	CIA3	22
XX71	150	19		0.283	0.326	0.869	irs	CIA4	20
XX15	124	25		0.177	0.245	0.724	irs	CIA4	17
XX51	151	15		0.343	0.393	0.873	irs	CIA1	21
XX54	161	14		0.397	0.428	0.927	irs	CIA1	21
XX28	178	10		0.632	1	0.632	drs	CIA1	22
XX64	178	9		0.681	1	0.681	drs	CIA1	22
XX34	174	11		0.557	0.557	1	-	CIA2	20
XX19	174	10		0.606	0.606	1	-	CIA2	20
XX25	173	17		0.36	0.362	0.994	irs	CIA2	21
XX85	176	11		0.55	0.665	0.828	drs	CIA1	22
XX59	174	12		0.497	0.497	1	-	CIA2	22
XX53	144	12		0.431	0.516	0.835	irs	CIA2	21
XX16	117	10		0.432	0.63	0.686	irs	CIA3	21
XX40	118	6		0.689	1	0.689	irs	CIA3	22
XX57	173	14		0.436	0.439	0.995	irs	CIA2	19
XX00	174	6		1	1	1	-	CIA2	21
XX91	149	14		0.385	0.446	0.863	irs	CIA1	21
XX67	176	14		0.451	0.567	0.794	drs	CIA1	22
XX14	170	9		0.678	0.694	0.978	irs	CIA1	22
XX16	124	12		0.352	0.489	0.72	irs	CIA4	17
XX65	152	14		0.37	0.421	0.878	irs	CIA4	18
XX53	158	15		0.368	0.404	0.909	irs	CIA1	20
XX48	159	9		0.62	0.674	0.919	irs	CIA1	22
XX55	144	11		0.463	0.555	0.835	irs	CIA2	19
XX99	156	13		0.416	0.461	0.901	irs	CIA2	20
XX15	167	19		0.313	0.326	0.96	irs	CIA1	22
XX05	171	8		0.79	0.801	0.985	irs	CIA2	20
XX58	144	7		0.742	0.889	0.835	irs	CIA2	20
XX35	174	14		0.423	0.423	1	-	CIA2	20
XX18	174	7		0.865	0.865	1	-	CIA2	22
XX74	174	15		0.398	0.398	1	-	CIA2	20
XX74	173	8		0.743	0.749	0.993	irs	CIA2	22
XX73	152	18		0.302	0.343	0.879	irs	CIA4	22

Figura 133 – DEA aplicado à Congonhas (20h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
2100									
XX28	173	9		0.711	1	0.711	drs	CIA2	22
XX87	151	20		0.293	0.295	0.994	drs	CIA4	18
XX57	144	14		0.396	0.404	0.978	irs	CIA2	20
XX55	148	15		0.382	0.384	0.996	irs	CIA1	20
XX56	156	9		0.649	0.66	0.983	drs	CIA1	22
XX61	176	16		0.426	0.766	0.557	drs	CIA1	22
XX45	172	14		0.476	0.644	0.739	drs	CIA2	19
XX17	173	12		0.556	0.756	0.736	drs	CIA2	20
XX45	161	10		0.612	0.63	0.97	drs	CIA1	22
XX89	153	7		0.82	0.829	0.989	drs	CIA2	20
XX20	160	11		0.534	0.548	0.974	drs	CIA2	21
XX36	158	10		0.631	0.645	0.979	drs	CIA2	20
XX64	157	14		0.427	0.436	0.981	drs	CIA2	19
XX60	144	6		0.978	1	0.978	irs	CIA2	20
XX84	161	9		0.702	0.723	0.971	drs	CIA1	22
XX17	126	18		0.27	0.315	0.857	irs	CIA4	20
XX75	177	21		0.321	0.644	0.498	drs	CIA1	20
XX42	147	13		0.429	0.432	0.993	irs	CIA2	20
XX32	128	13		0.374	0.429	0.873	irs	CIA4	18
XX61	174	16		0.408	0.647	0.631	drs	CIA2	20
XX64	168	7		0.957	1	0.957	drs	CIA1	22
XX18	173	13		0.526	0.726	0.724	drs	CIA2	20
XX62	158	11		0.565	0.578	0.979	drs	CIA2	20
XX74	159	12		0.488	0.501	0.974	drs	CIA4	19
XX59	177	20		0.331	0.665	0.498	drs	CIA1	22
XX75	174	13		0.525	0.808	0.65	drs	CIA2	18
XX59	178	15		0.449	1	0.449	drs	CIA1	22
XX59	144	10		0.537	0.549	0.978	irs	CIA2	20
XX29	175	20		0.331	0.569	0.582	drs	CIA1	21
XX33	174	16		0.402	0.61	0.659	drs	CIA1	22
XX26	157	6		0.942	0.961	0.98	drs	CIA2	21
XX27	173	16		0.409	0.558	0.733	drs	CIA2	21
XX33	149	6		1	1	1	-	CIA2	20

Figura 134 – DEA aplicado à Congonhas (21h00)

Horário	Passageiros Transportados	Desvio Tempo Previsto		Retornos Constantes	Retornos Variáveis	Retornos de Escala	Cresc./Decresc.	CIA	Número de slots
2200									
XX56	159	9		0.533	0.567	0.94	irs	CIA1	22
XX40	173	16		0.304	0.339	0.895	drs	CIA2	21
XX14	144	8		0.541	0.636	0.85	irs	CIA2	20
XX15	173	12		0.408	0.456	0.894	drs	CIA2	17
XX57	159	16		0.291	0.31	0.94	irs	CIA1	22
XX36	165	8		0.576	0.593	0.972	irs	CIA1	19
XX58	177	7		0.771	1	0.771	drs	CIA1	20
XX00	149	5		0.818	0.933	0.876	irs	CIA2	20
XX69	174	16		0.318	0.372	0.854	drs	CIA2	22
XX71	167	13		0.377	0.382	0.987	irs	CIA1	22
XX91	173	16		0.322	0.359	0.895	drs	CIA1	20
XX63	177	10		0.523	0.677	0.772	drs	CIA1	21
XX79	118	9		0.394	0.566	0.696	irs	CIA3	21
XX70	170	5		1	1	1	-	CIA2	20
XX61	144	14		0.296	0.349	0.85	irs	CIA2	18
XX25	126	11		0.345	0.463	0.745	irs	CIA4	17

Figura 135 – DEA aplicado à Congonhas (22h00)

Segunda									
Horário	Slot Holder	Assentos	Desvio do horário	Ret. De escala Constante	Ret. De escala Variável	Escala	Dec. / cresc.	Companhia	Número de Slots
06:00	XX07	174	23	0.147	0.158	0.933	drs	CIA2	21
07:00	XX84	136	21	0.204	0.237	0.862	irs	CIA4	18
08:00	XX18	118	18	0.224	0.289	0.775	irs	CIA3	22
09:00	XX49	118	74	0.046	0.068	0.678	irs	CIA3	21
10:00	XX46	170	31	0.133	0.133	0.994	irs	CIA1	22
11:00	XX37	166	28	0.033	0.036	0.94	irs	CIA1	22
12:00	XX19	148	25	0.216	0.251	0.86	irs	CIA1	21
13:00	XX65	117	16	0.19	0.191	0.995	irs	CIA3	21
14:00	XX89	167	23	0.212	0.221	0.96	irs	CIA1	22
15:00	XX53	140	33	0.119	0.134	0.882	irs	CIA1	22
16:00	XX31	169	29	0.17	0.172	0.989	irs	CIA1	22
17:00	XX91	169	21	0.354	0.355	0.995	irs	CIA1	22
18:00	XX19	144	24	0.215	0.219	0.98	irs	CIA2	22
19:00	XX49	149	19	0.208	0.21	0.992	irs	CIA1	21
20:00	XX15	124	25	0.177	0.245	0.724	irs	CIA4	17
21:00	XX87	151	20	0.293	0.295	0.994	drs	CIA4	18
22:00	XX57	159	16	0.291	0.31	0.94	irs	CIA1	22

Figura 136 – DEA aplicado à Congonhas (resumo)

Após avaliação dos modelos, foram destacados os piores resultados dos modelos de escala variável, deixados com células em laranja, mostrando o ranquemanento proposto (escolha apenas do pior resultado, dada faixa horária e dia da semana). A maior penalização da empresa 1 aponta melhorias a serem desenvolvidas pela empresa no sentido de se tornar mais pontual, dado seu equipamento. Já as empresas 3 e 4 mostram o mesmo número de penalizações, enquanto a empresa 2 é a menos penalizada.

Por exaustão, os demais dias da semana não serão demonstrados, porém a lógica segue análoga. A regra de penalização obtida neste exercício considerou apenas a pior série de slots por faixa de horário e por dia. Assim, o total de slots na temporada para segunda-feira foi de 11.750, sendo 356 slots selecionados para renovação do banco de slots, fato que corresponde a 3,02% dos slots a serem oxigenados no dia em questão.

ANEXO D: FUNDAMENTAÇÃO HISTÓRICA[45]

Após a instituição da Lei do Comércio Aéreo de 1926, os Estados Unidos reivindicaram seu espaço aéreo, que se tornou uma espécie de bem comum, para o qual, nos 50 anos seguintes, foi desenvolvido um procedimento de alocação.

Com o aumento do tráfego aéreo, o Congresso aprovou a Lei Civil da Aeronáutica de 1938 (revisada em 1940, 1958 e parcialmente sancionada em 1978), que atribuiu o controle do espaço aéreo à Autoridade Aeronáutica Civil, mais tarde Conselho Aeronáutico Civil (CAB). O objetivo era promover o setor regulando rotas, aeroportos, preços, oligopólios e segurança. Em 1958, foi criada a FAA, Federal Aviation Administration, posteriormente denominada de Federal Aviation Authority.

O tráfego aéreo deu um salto qualitativo, no início dos anos 1960, com a introdução das aeronaves com motores a jato. As companhias aéreas tornaram-se bastante lucrativas, mas também surgiram os primeiros sinais de escassez de infraestrutura: aeroportos congestionados, especialmente La-Guardia, Kennedy, O'Hare, Washington National e Newark.

Em 1968, a indústria, incentivada pelo CAB, deu imunidade às condições da lei antitruste: estabeleceu "comitês de agendamento" para alocar slots em aeroportos congestionados.

A Federal Aviation Authority (FAA), como supervisores do tráfego aéreo, delimitou em 3 de dezembro de 1968 esses aeroportos à "Regra de Alta Densidade" (HDR), a qual limitava o número de pousos e decolagens permitidos (ou seja, definia o número de slots a serem alocados) às regras de voo por instrumentos para quatro aeroportos (LaGuardia, Kennedy, O'Hare e National). Os aeroportos operaram dessa forma de 1969 a 1985, cada um com um comitê de programação que ajustava semestralmente as alocações de slots.

Dois grupos da chamada "aviação geral" se opuseram a esse acordo: a National Business Aircraft Association e a Aircraft Owners and Pilots Association. Ambos processaram, argumentando, corretamente, que o HDR permitia às transportadoras regulares o uso privilegiado de instalações financiadas pelo governo federal. Mas o tribunal rejeitou o processo dos proprietários, afirmando que a FAA havia exercido seu arbítrio de maneira adequada.

Esse procedimento de alocação foi o primeiro grande passo em direção à propriedade privada de slots aeroportuários. Anteriormente, os Estados Unidos, o proprietário comunal, controlavam o uso por "céus abertos", o que significava uma fila: primeiro a chegar, primeiro a ser servido. O HDR reservou permanentemente para as transportadoras regulares o direito sobre os slots e exigiu que outros proprietários de aeronaves respeitassem as reservas. Desse modo, os slots tornaram-se direitos quase permanentes, quase propriedade privada.

A propriedade era incompletamente privada porque os slots não eram vendáveis; mas as transportadoras tinham a posse permanente, exceto pela falência ou pela apreensão tecnica da FAA. Em uma analogia com o feudalismo, essa situação de slots nos Estados Unidos na época seria o estágio intermediário entre a posse feudal e a propriedade da terra – inicialmente, o senhor feudal concedeu feudos a subordinados militares pelo período de serviço; gradualmente, os feudos se tornaram hereditários e depois alienáveis, de modo que a posse feudal se tornou propriedade (Palmer 1985). O sistema de comissão de agendamento equivalia à herança, substituindo a família pela corporação. A venda, o passo que faltava na questão da designação de direitos de propriedades dos slots aeroportuários, foi dado em 1985.

Os comitês de programação funcionaram bem, embora provavelmente de forma ineficiente (Grether, Isaac e Plott 1981a, 1981b), desde que o CAB cartelizasse a indústria. Mas na década de 1970, o público e os políticos perderam a confiança nos cartéis reguladores. Em um nível teórico, uma reavivada apreciação da competição substituiu o entusiasmo por uma economia administrada. Em um nível prático, as operadoras intra-estaduais na Califórnia e no Texas (ou seja, fora do oligopólio nacional) mostraram que a competição gerou um mercado de massa a preços baixos. Consequentemente, o Congresso exigiu que o CAB eliminasse a si mesmo e o cartel.

Dentro do cartel CAB, as companhias aéreas podiam competir apenas em serviços, o que acarretava em um aumento do custo médio. Além disso, o CAB forneceu "retorno justo do investimento", o que gerou uma espiral

45 Texto traduzido livremente do artigo de Riker e Sened (1991).

ascendente de preços. Uma vez que o CAB deixou de regular preços e alocar rotas, a intensa competição de preços levou as transportadoras a adotar o eficiente sistema "hub and spoke", que concentrava os passageiros nos hubs (James 1982, 81). Como os aeroportos de alta densidade também eram hubs, a escassez de slots aumentou. Esta segunda rodada de escassez pode ter sido aliviada por vários expedientes, mas nenhum foi tentado: 1) Aeroportos adicionais; 2) Mais hubs e melhores horários; 3) Comitês de programação; 4) Preços de pico de carga ou mercado.

Embora se possa esperar que as operadoras busquem propriedade nos slots, parece-nos que, na fase de escassez de 1979-85, o governo iniciou a propriedade. As operadoras, que podiam usar, mas não transferir slots, presumivelmente calcularam o ganho esperado com a privatização (ou seja, o valor de mercado futuro menos a perda do aluguel atual) e descobriram que era negativo. Então, eles se recusaram a petição de propriedade.

Quando a concessão realizou-se por meio do *grandfather rights*, o cálculo mudou para positivo para a maioria das operadoras, que então solicitaram.

O relatório Grether, Isaac e Plott (1981b) inicialmente assustou as transportadoras em querer buscar a propriedade. Esse estudo, embora encomendado pelo CAB, foi simplesmente uma análise acadêmica, não uma política oficial. As operadoras temiam, porém, que sua proposta de leilões aumentasse fortemente os custos.

Durante o experimento de compra / venda de seis semanas, os preços de alguns slots chegaram a US $ 1.000.000 (Bailey, 1986) Com cerca de 4.500 slots nos quatro aeroportos, as transportadoras podiam visualizar custos de pelo menos US $ 1 bilhão em uma indústria com cerca de US $ 9 bilhões de capitalização (James 1982; Brenner, Leet e Schutt 1985, cap. 5).

Consequentemente, a maioria das pessoas na indústria caracterizou pejorativamente o estudo como acadêmico (Bailey 1986).

Portanto, com o impasse do sistema de comitês, o governo, e não a operadora, assumiu a iniciativa. O Departamento de Transportes (DOT) solicitou procedimentos alternativos. Logo em seguida, o presidente Reagan exigiu que os regulamentos administrativos fossem baseados em análises de custo-benefício e atribuiu a aplicação ao Escritório de Informação e Assuntos Regulatórios (OIRA) no Escritório de Administração e Orçamento (OMB).

Enquanto a escassez era intensificada por conta de uma greve de operadores de voo, a FAA adotou uma loteria bimestral de slots que se tornou disponível quando controladores recém-treinados entraram em serviço.

Este mecanismo não foi satisfatório. Novos participantes e pequenas operadoras não conseguiram ganhar slots suficientes para uma operação bem-sucedida; grandes transportadoras existentes usavam todos os seus slots, às vezes até sem lucro, porque temiam perder os slots não utilizados sob a regra "use ir or lose it" (Bailey 1986).

O pessoal do OIRA acreditava que esse mecanismo violava a Ordem Executiva de Reagan (que prezava pela análise custo-benefício). Desta forma, eles tentaram revisá-lo. O secretário de Transportes, Rew Lewis, simpatizando tanto com os objetivos do OIRA quanto com seus subordinados da FAA, comprometeu-se em um "experimento de compra / venda" por seis semanas, começando em 10 de maio de 1982, sendo bem sucedido.

Ainda assim, a FAA queria manter sua atividade politicamente valiosa de alocação de slots, então suspendeu o experimento até 1986. Ainda permitia trocas, que forneciam alguma eficiência de mercado, mas os entrantes e as pequenas companhias aéreas tinham pouco a comercializar. Assim, as coisas permaneceram até a primavera de 1983, quando a FAA treinou controladores suficientes.

Mais recentemente, nos EUA, o estudo do *Government Accountability Office* (GAO), de 2012, identificou que os principais aeroportos controlados por slots, incluindo o Reagan National (Washington DC) e os três principais aeroportos de Nova York (LaGuardia, JFK e Newark), estavam entre os 30 piores do país no que diz respeito aos níveis de qualidade de serviço. O estudo citou evidências de que as regras existentes de alocação de slots levaram a ineficiências e subutilização nos aeroportos afetados, enfatizando que os voos tendiam a trabalhar com aviões mais vazios e menores, mantendo ao mesmo tempo frequências diárias mais altas do que um aeroporto não controlado por slots (um comportamento de "*slot hoarding*", também conhecido como "*slot babysitting*").

No mercado brasileiro, a prática de sloteamento de aeroportos é iniciado com o caso de Congonhas. Como se sabe, Congonhas (CGH) é um aeroporto controlado por slots, localizado no centro de São Paulo. Tradicionalmente, o

passageiro típico da CGH era um passageiro de negócios e altamente sensível ao tempo, já que o aeroporto está localizado próximo ao centro de São Paulo e a algumas das zonas de geração de demanda mais ricas da região metropolitana. Até há pouco tempo, CGH era o único aeroporto de slots do país.

De acordo com a terminologia da Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), CGH é hoje um "Aeroporto de Nível 3", ou seja, um aeroporto com falta de capacidade de infra-estrutura, ou onde as autoridades impõem qualquer restrição operacional que o impeça de atender à demanda existente. A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é o coordenador de slots da CGH, com o papel de alocar faixas horárias às companhias aéreas e à aviação em geral com o objetivo de administrar sua capacidade declarada. A estrutura regulatória sob a qual a CGH opera atualmente em relação à gestão da demanda/congestionamento consiste em uma regra de *use-it-or-loose-it*, na qual, para manter seus direitos de propriedade adquiridos (*grandfathering rights*), as companhias aéreas devem cumprir as permissões para atrasos máximos de voo e taxas de cancelamento de 20% e 10%, respectivamente. Desde 2014, visando melhorar a utilização da capacidade da pista no aeroporto, a ANAC aumentou o número máximo de faixas horárias de decolagem e aterrissagem em CGH nas horas de maior movimento, de 30 para 33 por hora. A primeira rodada de alocação de slots após a nova capacidade declarada aconteceu no final de 2014, com 100% dos novos slots priorizados para as transportadoras menores Azul e Avianca.

Em meados dos anos 2000, devido ao rápido crescimento e à falta de infraestrutura aeroportuária, o sistema de transporte aéreo do país sofreu problemas substanciais de congestionamento.

O período entre 2006 e 2007 é conhecido no país como o ano do "apagão aéreo", marcado por dois trágicos acidentes com aeronaves comerciais, desacelerações operacionais por parte dos controladores de tráfego aéreo – a saber, procedimentos work-to-rule que em alguns casos se assemelhavam a ações de greve – o que, juntamente com o congestionamento aeroportuário e a má gestão das interrupções aéreas, provocou episódios recorrentes de grandes interrupções de voo. Um dos aeroportos que mais sofreu com as interrupções de voo no período foi São Paulo/Congonhas (CGH), que teve seu status de slot-constrained formalmente estabelecido pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) em 2006.

A proporção de voos interrompidos no país aumentou consideravelmente em meados dos anos 2000, de cerca de um terço, no período 2000-2005, para mais de quarenta por cento, no período 2006-2007. As interrupções totais diminuíram para < 30% ao final da amostra no período 2008-2013. Ao considerar todo o período, houve uma queda nas interrupções totais de 6,2%, para as rotas CGH, e 3,2%, para as rotas não CGH. Em média, as rotas CGH são tipicamente associadas a interrupções totais mais elevadas do que as rotas não CGH. No entanto, este efeito nem sempre é claro quando se classifica as interrupções de voo em atrasos de voo e cancelamentos de voo. Por exemplo, nos meses de "apagão aéreo" do período 2006-2007, durante os quais as rotas não CGH tiveram atrasos e cancelamentos de 25,5% e 16,5% respectivamente, as rotas CGH tiveram taxas de atraso menores (25,0%) e taxas de cancelamento maiores (21,6%). No período subseqüente (2008-2013), foi observada uma situação oposta na qual as rotas CGH tiveram taxas de atraso mais altas (19,8%) e taxas de cancelamento mais baixas (8,5%).

Após um acidente aéreo em CGH em 2007 (o acidente do voo 3054, da TAM, de 17 de julho de 2007), as autoridades de aviação introduziram uma importante reforma de slots no aeroporto. Muitas restrições operacionais foram impostas como uma regra de perímetro, uma transferência de alguns voos para o Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos (GRU), uma proibição temporária de conexões de voo e várias medidas de segurança relativas ao terminal, pista e controle de tráfego aéreo. A medida mais importante relacionada ao gerenciamento das operações no aeroporto foi uma redução do limite de slots nos movimentos de voo permitidos por hora para aliviar o congestionamento. O mecanismo de slots no aeroporto é um sistema de alocação ministrativa que foi regulamentado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Ele consiste em direitos adquiridos (*grandfathering*) com regras de *use-it-or-lose-it* que impõem níveis máximos de atrasos de voo (20%) - a regra "80/20" - e, desde 2014, também de cancelamentos de voo (10%). Desde a reforma dos slots em 2007, até o final de 2014, o aeroporto tem operado sob uma capacidade declarada de pista de 30 voos programados por hora.

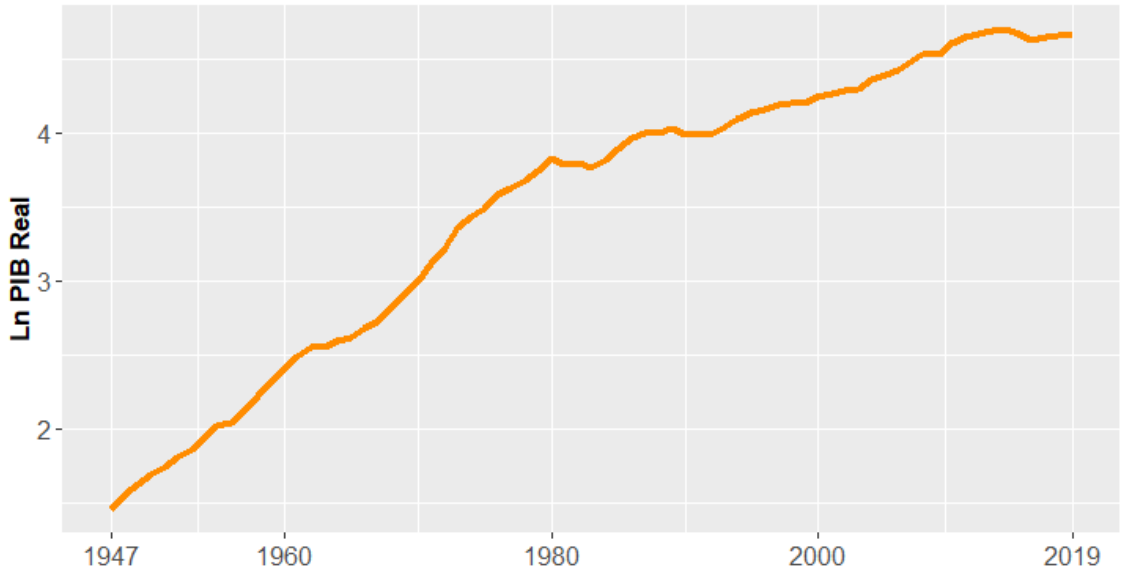
Os principais regulamentos que tratam dos slots aeroportuários são a Resolução nº 336/2014 e a Resolução nº 338/2014, ambas da ANAC, sendo a primeira exclusiva para o Aeroporto de Congonhas, em São Paulo, e a segunda para os demais aeroportos no Brasil.

ANEXO E: QUANDO SLOTS VOLTAM A SER RELEVANTES?

Essa seção tem como objetivo avaliar o momento em que a capacidade aeroportuária será pressionada pela demanda. Para isto, apresentamos estimativas para o crescimento econômico de longo prazo para o Brasil durante os anos de 2020 a 2040. A relação entre o crescimento econômico e a quantidade de embarque, seja de cargas ou passageiros é direta, portanto um cenário de crescimento de longo prazo da economia oferece informações relevantes para planejar a estrutura aeroportuária do país de forma a coordenar os investimentos a patamares adequados com a expansão de demanda prevista.

É necessário abordar o porquê da consideração do PIB no longo prazo e as implicações dessa abordagem. Com o intuito de oferecer uma perspectiva dessas inúmeras interpretações acerca da dinâmica do PIB, a figura abaixo apresenta o comportamento do PIB real do Brasil entre 1947 a 2019.

Figura 137 – Logaritmo do PIB real brasileiro



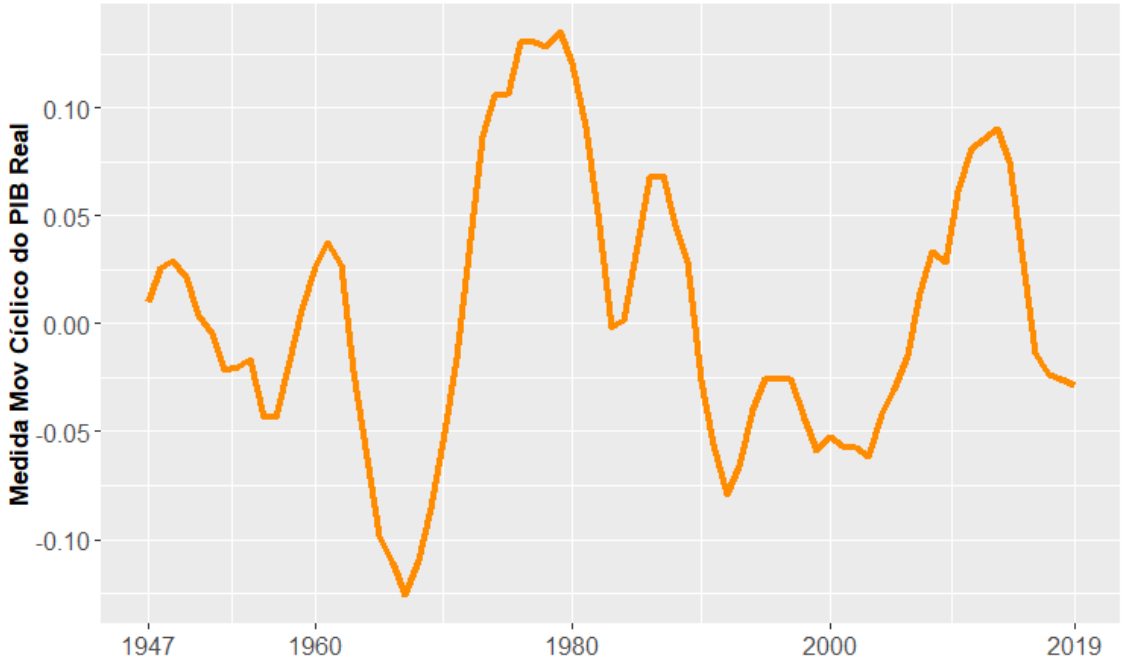
Fonte: IBGE e Ipea – Elaboração: Pezco Economics

Se for considerar o movimento entre 1960 até 2017, evidentemente houve crescimento do PIB, mas esse crescimento não foi uniforme e foi sujeito a vários altos e baixos. Ao tecer análises a respeito da dinâmica econômica, qual história é mais importante? A do crescimento (longo prazo[46]), ou a quantidade de altos e baixos (curto prazo)? Dependendo da resposta, a modelagem terá um enfoque diferente para realizar as projeções de PIB. Com o intuito de detalhar as diferenças no tocante à dinâmica econômica de curto, médio e longo prazo, o gráfico abaixo apresenta o componente cíclico (curto e médio prazo[47]) para cada uma das economias da América Latina abordadas no estudo.

46 Segundo a teoria econômica, os movimentos de longo prazo do PIB estão mais relacionados com a produtividade dos fatores da economia (basicamente estoque de capital, trabalhadores e a dinâmica do processo produtivo), além das instituições. Nessa dinâmica de movimento, fatores como a taxa de câmbio, taxa de juros (definida pela política monetária) e inflação não são levados em consideração.

47 Pela teoria econômica os movimentos de curto e médio prazo estão relacionados de forma mais direta com as questões de política monetária, taxa de câmbio, políticas fiscais e condições de conjuntura econômica. Por essa característica, a avaliação se a economia está em uma fase de recessão ou expansão é geralmente feita a partir do componente cíclico.

Figura 138 – Estimativa do ciclo do PIB do Brasil durante 1947 a 2019



Elaboração: Pezco Economics

A apresentação do PIB e o seu componente cíclico é relevante para esclarecer qual componente e o movimento do PIB a ser levado em consideração para qualquer exercício de projeção e a construção dos cenários. Nesse exercício será dada maior ênfase à modelagem de longo prazo, pois apesar da importância dos elementos de choques no curto prazo, como por exemplo, taxa de juros e câmbio, para o contexto temporal, a inserção dessas variáveis somente traria um maior nível de ruído, comprometendo a viabilidade do exercício de modelagem. Ao colocar um foco de atenção maior no movimento de longo prazo, não significa diminuir a importância do contexto de curto prazo, entretanto, caso todos os vetores de choques fossem considerados, o resultado final seria muito menos informativo, além do risco de obter ciclos econômicos espúrios até o período final da estimativa[48].

OS MODELOS DE CRESCIMENTO DE LONGO PRAZO

Os modelos de crescimento de longo prazo (MCLP) têm uma história importante, com utilização amplamente disseminada na avaliação e previsão do comportamento de economias em todo o mundo, inclusive por instituições multilaterais, governos, institutos de pesquisa (*think tanks*) e empresas. É possível observar que os principais *think tanks* globais utilizam MCLP em sua prática de observação e projeção da dinâmica das economias[49]. Essa tradição

48 Isso é um resultado natural, pois como no curto prazo questões relacionadas à política monetária são extremamente relevantes, inserir elementos de curto prazo para estimações de longo prazo acabam por gerar resultados menos verossímeis.

49 Veja-se, por exemplo, o documento onde as projeções de longo prazo contam com arcabouço dessa natureza: *https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/Flyer%20ENV-Growth%20model%20-%20version%2025%20Sept%202013.pdf*, ou no banco central norte-americano: *https://www.clevelandfed.org/newsroom-and-events/speeches/sp-20151015-long-run-economic-growth.aspx*

Note-se que instituições como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que desenvolvem sua própria metodologia, utilizam estruturas de modelagem de MCLP, como no relatório que pode ser acessado em:

http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=ECO/WKP(2018)09&docLanguage=En

Veja-se também artigos como Leimbach et al (2017), disponível em *https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378015000242*

de MCLP foi fruto de um amplo desenvolvimento científico na área de Economia, fartamente documentado na literatura especializada.

Sob o ponto de vista técnico da escolha de modelos, o ponto central a ser observado é que inúmeras tentativas de descrever e prever o crescimento econômico a partir de elementos microeconômicos, particularmente considerações setoriais, falharam por não terem a capacidade de avaliar a alocação de recursos de maneira mais sistemática a partir das relações econômicas subjacentes. Neste sentido, muitos esforços empíricos se mostraram infrutíferos na consideração de ambientes econômicos locais, dando origem a uma generalização do uso dos MCLP. É claro que um desdobramento importante, em andamento, dos MCLP, é justamente a crescente consideração de aspectos microeconômicos, mas claramente a partir dos modelos "*top-down*" de MCLP, passando a considerar aspectos mais especializados, a partir de variáveis agregadas que descrevem elementos microeconômicos.

Entre os MCLP, o tradicional modelo é o de Solow-Swan[50], amplamente conhecido como modelo de Solow, um dos modelos icônicos da teoria econômica. Apesar dos artigos originais terem sido publicados em 1956 por Robert M. Solow e Trevor Swan, a modelagem ainda é referência para os estudos da dinâmica econômica de longo prazo. Pela contribuição oferecida, o economista Robert Solow foi laureado com o Prêmio Nobel em economia no ano de 1987. Os modelos desenvolvidos e publicados em 1956 por Solow e Swan foram ampliados ao longo dos anos para responder perguntas as quais o modelo original não respondeu, mostrando a relevância dessa abordagem quando o assunto é o crescimento econômico de longo prazo.

A importância da abordagem de MCLP pela visão de Solow pode ser resumida da seguinte forma:

- Existe uma diferença significativa na dinâmica da economia no longo e curto prazo, desta forma é salutar diferenciar as duas dinâmicas.
- A informação disponível no presente é muito restrita para avaliar a dinâmica da atividade econômica em sua completude, portanto uma solução é abordar o problema sem a imposição de inúmeras hipóteses a respeito do comportamento da dinâmica econômica.

O MCLP tradicional considerado neste trabalho aborda os dois pontos levantados acima, pois é um modelo que avalia principalmente a alocação de recursos no longo prazo e como a produtividade dos fatores de produção impacta a dinâmica do crescimento de longo prazo.

De forma bastante resumida, o MCLP de Solow pode ser descrito a partir da equação abaixo:

$$ln\ Y_t = \tau_* + \beta\ ln\ K_t + \psi\ ln\ L_t + \eta_t$$

Onde:

- τ_*: Termo que capta a mudança o progresso técnico
- $ln\ Y_t$: Logaritmo natural do PIB em t
- $ln\ K_t$: Logaritmo natural do estoque de capital em t
- $ln\ L_t$: Logaritmo natural do estoque de trabalhadores em t
- β: Elasticidade do capital sobre o PIB
- ψ: Elasticidade do estoque de trabalho sobre o PIB
- n_t: termo que está relacionado com o resíduo

A partir da equação acima, é possível avaliar, com base na evolução do estoque de capital, o crescimento da população e uma estimativa para o componente de progresso técnico, como será o crescimento da economia no longo prazo.

Outra característica interessante que este MCLP permite trabalhar é com a alteração dos parâmetros de produ-

50 Existem inúmeras referências excelentes sobre o tema. Duas recomendadas são Romer (2005, cap 1) e Jones (1999).

tividade da economia, representados por β, ψ e τ_*. Um fator extremamente importante na determinação do crescimento de longo prazo é o arcabouço institucional e as regras de mercado dessa economia[51], desta forma uma mudança no arcabouço institucional da economia impacta de forma sensível a performance da economia, ao mudar o comportamento dos parâmetros por β , ψ e τ_*

Para esse exercício, as estimativas dos parâmetros por β , ψ e τ_* foram obtidas a partir da metodologia de espaço estado. A econometria de espaço estado permite estimar particularidades de cada economia no tocante à variação (ou não) da produtividade dos fatores, além da taxa de crescimento do fator de produtividade conjunta destes. Na tabela abaixo é apresentada a estimativa dos coeficientes β e ψ .

Tabela 35 – Coeficientes estimados para o modelo de Solow

Variável	Coeficiente Estimado
Estoque de Capital	0.88
População	0.22

Elaboração: Pezco Economics

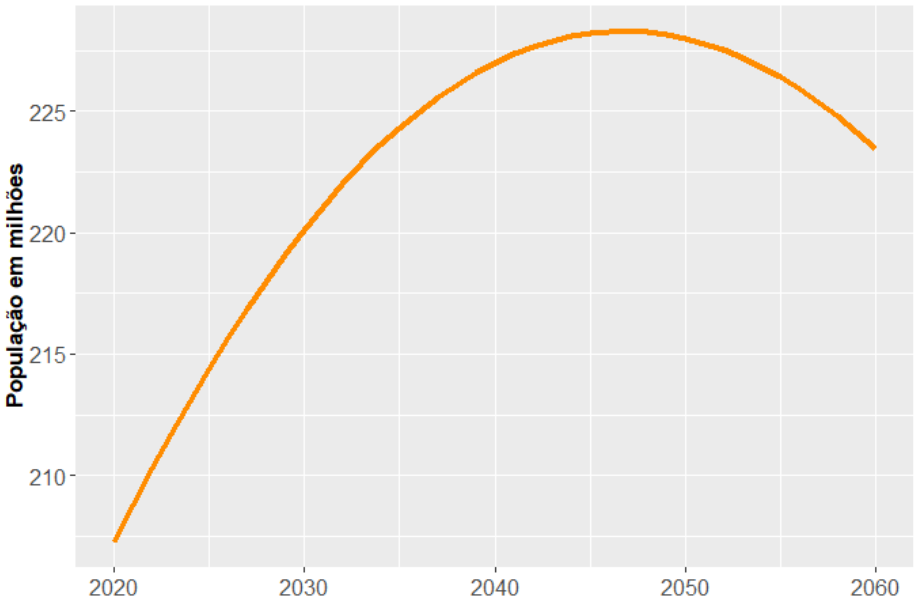
Com a estimação dos parâmetros acima, é possível estimar a taxa de crescimento do PIB do Brasil para cenários de longo prazo, no entanto, ainda é necessário estimar a taxa de crescimento para os fatores de produção, nesse caso o estoque de capital e a população. Na subseção seguinte será abordada de forma resumida a dinâmica desses dois fatores para compor a taxa de crescimento do PIB brasileiro, além de apresentar alguns fatores limitantes do crescimento no presente.

CRESCIMENTO DOS FATORES DE PRODUÇÃO E A NECESSIDADE DE CENÁRIOS

De forma bastante simplificada, o modelo para previsão do crescimento do PIB no longo prazo considera a interação do crescimento da população com o crescimento do estoque de capital, portanto, para de fato obter estimativas de crescimento da economia brasileira no longo prazo, é preciso considerar quais taxas de crescimento desses dois fatores que serão considerados. No quesito crescimento populacional, em 2018, o IBGE divulgou novas estimativas para a dinâmica populacional brasileira até 2060. Tais números são apresentados no gráfico abaixo.

51 North (1990) e Acemoglu et al (2004) são duas referências que apresentam a discussão da interação entre a performance da economia no longo prazo e as instituições

Figura 139 – Estimativa da população brasileira entre 2020 a 2060

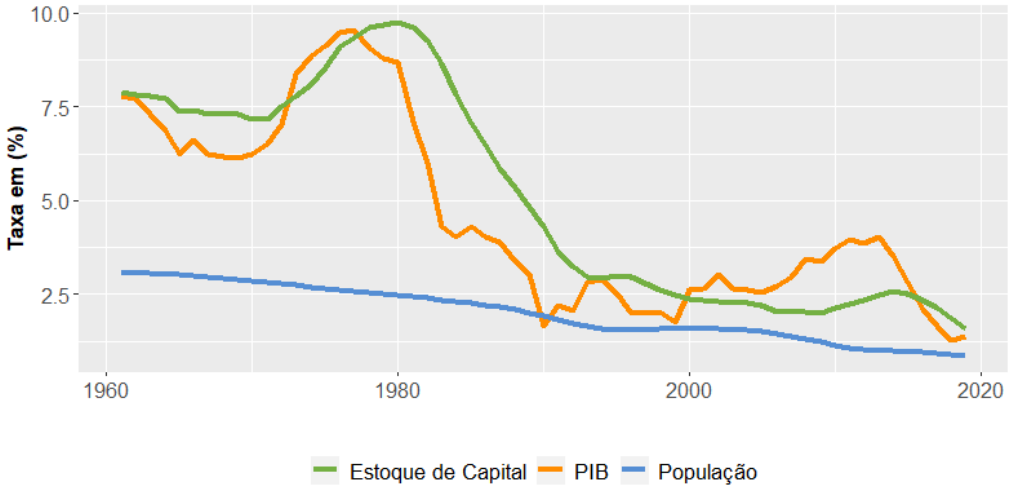


Fonte: IBGE. Elaboração: Pezco Economics

Segundo a estimativa mais atual do IBGE, a população brasileira chegaria a um máximo de 228 milhões de pessoas em 2044 e depois a população passaria por uma fase de diminuição. Entre 2020 até 2044, o crescimento da população acontecerá a taxas decrescentes o que de certa forma, de acordo com o modelo de Solow, pode pressionar o crescimento potencial da economia brasileira.

A diminuição do crescimento da população, apesar de ser um fator de pressão na taxa de crescimento potencial da economia brasileira no longo prazo, é fator o qual faz parte do cenário de longo prazo principalmente para as economias desenvolvidas. Apesar dessa característica, existe outro fator de risco para o crescimento da economia brasileira, a baixa taxa de acúmulo de estoque de capital. Com o objetivo de ilustrar a situação delicada representada pelas baixas taxas de investimento em capital produtivo, o gráfico da figura abaixo apresenta a média móvel de 10 anos das taxas de crescimento das variáveis chaves no modelo de Solow para o Brasil.

Figura 140 – Estimativa do ciclo do PIB do Brasil durante 1947 a 2019



Fonte: IBGE e Ipea – Elaboração: Pezco Economics

No presente, a taxa de crescimento do estoque de capital está próxima dos patamares mais baixos observados na histórica econômica brasileira recente. Na década de 2010, a taxa média de crescimento do estoque de capital foi

de 1,2% ao ano, um terço da observada na década de 80 ou menos de um décimo da taxa observada na década de 70, a década conhecida como o "milagre econômico brasileiro".

Portanto, para a construção da taxa de crescimento econômico de longo prazo, a pergunta essencial a ser respondida é, qual é a taxa de crescimento do estoque de capital a ser considerada? Como não existe uma resposta específica, uma estratégia é abordar uma gama de cenários possíveis. Para mostrar a diferença na taxa de crescimento potencial da economia derivada somente da diferença da taxa de crescimento do estoque de capital foi considerado três cenários específicos para o crescimento, mas com o crescimento populacional estimado pelo IBGE:

- **Cenário 1** – Crescimento de 1,27% anual do estoque de capital. A taxa de 1,27% anual representa a média da década de 2010. A década de 2010 foi marcada pela a recessão mais longa da história econômica recente do Brasil, portanto apesar desse valor ser a referência mais atual, existe a influência da recessão sobre a média desse valor[52].
- **Cenário 2** – Crescimento de 3% anual do estoque de capital. O crescimento de 3% anual representa o valor estimado pela Pezco Economics para 2021, um valor que considera uma melhora na fase de recuperação econômica.
- **Cenário 3** – Crescimento de 9% anual no estoque de capital. O valor de 9% representa um valor próximo do que foi a média da década de 70 e a fase do milagre econômico brasileiro.

Os cenários 1 e 3 podem ser considerados os mais extremistas, sendo que o cenário 1 tem um viés mais pessimista e o 3 um viés mais otimista. O cenário 2 tem características de refletir uma taxa de crescimento de estoque de capital mais neutra. A tabela 2 abaixo apresenta os resultados da estimativa da taxa de crescimento do PIB brasileiro para cada cenário especificado acima.

Tabela 36 – Médias por década para o crescimento de longo prazo para o PIB brasileiro a partir dos cenários especificados

Década	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Década 2020	1.25%	2.77%	8.05%
Década 2030	1.19%	2.71%	7.99%
Década 2040	1.13%	2.65%	7.93%

Elaboração: Pezco Economics

Os cenários aqui apresentados e os resultados obtidos não são as únicas considerações possíveis, sendo que o principal componente da modelagem aqui proposta é a flexibilidade em termos dos valores considerados para a taxa de crescimento do estoque de capital e até da população. A quantidade de cenários possíveis é de fato infinita, no entanto, a partir dos coeficientes do modelo de Solow estimado, qualquer cenário poder ser considerado para a construção de estimativas de crescimento econômico de longo prazo.

IMPACTOS SOBRE A DEMANDA AEROPORTUÁRIA

O objetivo dessa seção é apresentar conceitualmente os aspectos da projeção do número de passageiros no sistema aéreo brasileiro no longo prazo, a partir dos cenários projetados para o crescimento do PIB do país.

Para a projeção entre 2020 a 2050, a projeção foi conduzida utilizando a estimação de dois modelos com características distintas que precisam ser enunciadas para o entendimento das limitações apresentadas pelo presente

52 O impacto da recessão na dinâmica das variáveis macroeconômicas é mais um fator a favor da necessidade de elaboração de cenários para a definição do crescimento do estoque de capital.

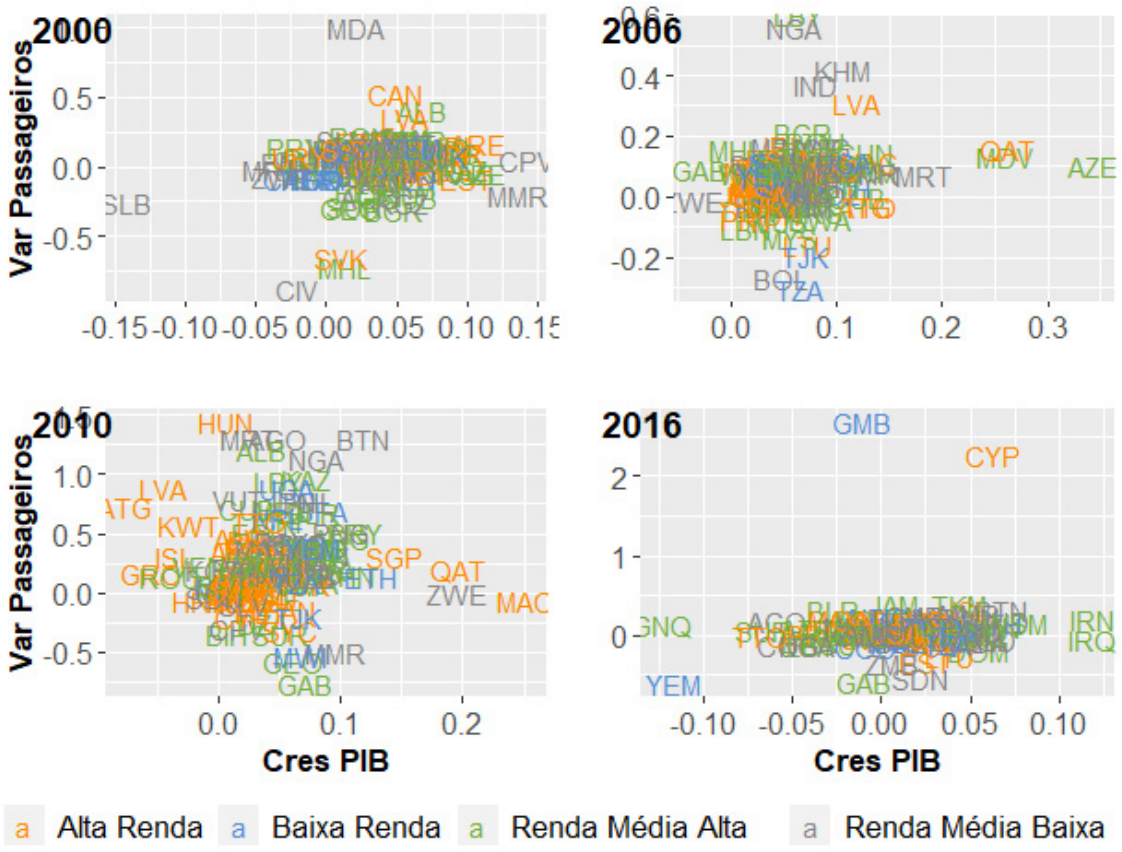
exercício. Limitação de informação representa a principal motivação para o desenvolvimento de dois modelos, no entanto, como cada um dos modelos capta dinâmica dos dados de forma distinta, essa característica também traz alguns aspectos interessantes do entendimento do problema, mas que não necessariamente é central dentro do tópico do projeto inicial.

Essa seção é divida em 2 subseções, sendo a primeira dedicada à discussões gerais do arcabouço utilizado para a projeção do número de passageiros aéreos e a segunda dedicada para a apresentação resumida dos resultados das projeções.

A ESTIMAÇÃO DA ELASTICIDADE ENTRE PIB E PASSAGEIROS TRANSPORTADOS

A modelagem estatística com o intuito de projeções de longo prazo possui inúmeros dilemas, sendo um dos essenciais é a enumeração dos fatores a serem considerados para tal projeção. Enumerar os fatores que impactam a quantidade de passageiros transportados no sistema aéreo é um exercício hercúleo e não necessariamente iria beneficiar o objetivo prático de avaliar a quantidade de passageiros transportados no Brasil nos próximos 30 anos.

Para garantir que o exercício de projeção possa gerar números informativos, a restrição e a racionalização dos fatores considerados é de suma importância. O principal fator a ser considerado nas projeções no número de passageiros será o crescimento do PIB, não só pelo o impacto que a atividade econômica possui na quantidade de passageiros transportados, mas também pela existência de um arcabouço analítico, representado pelo modelo de Solow, o qual permite abordar projeções de longo prazo[53] do PIB de forma mais direta.



Fonte: Banco Mundial. Elaboração: Pezco Economics

Figura 141 - Diagrama de dispersão entre o Crescimento do PIB e a variação no número de passageiros transportados no sistema aéreo de alguns países para anos selecionados

53 A necessidade de utilizar um arcabouço específico para o longo prazo para desenvolver estimativa do crescimento potencial da economia brasileira foi discutida de forma mais detalhada no relatório anterior.

Os gráficos acima apresentam evidências de como o nível do crescimento econômico impacta diretamente o nível de passageiros carregados pelo sistema aéreo. Para a projeção da quantidade de passageiros no longo prazo é necessário a estimativa de um parâmetro essencial: a elasticidade entre o PIB e a quantidade de passageiros.

De forma bastante simplificada, a estimativa da elasticidade da quantidade de passageiros em relação ao PIB é obtida por meio de um arcabouço o qual a regressão linear múltipla é o elemento principal. O diagrama da figura abaixo representa de forma resumida a estrutura básica da regressão estimada para obter o parâmetro de elasticidade da quantidade de passageiros em relação ao PIB.

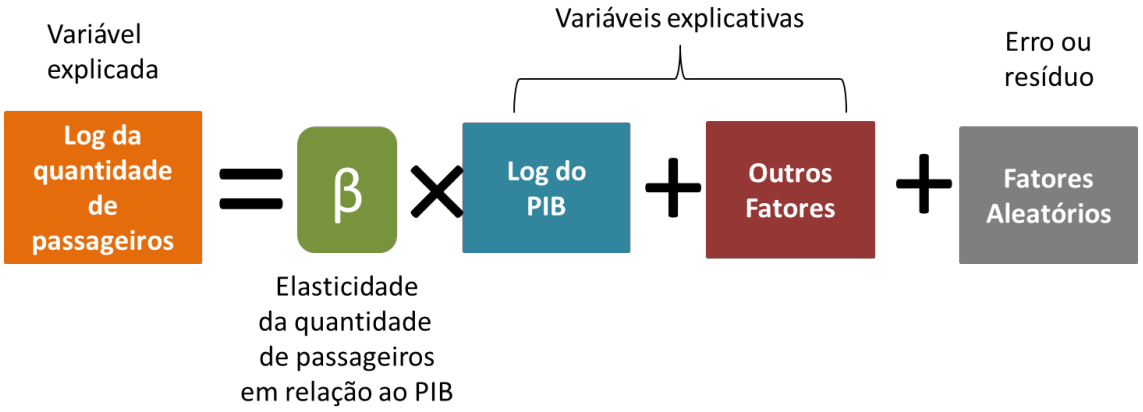


Figura 142 - Diagrama simplificado da estimação do parâmetro de elasticidade passageiros PIB

A inclusão de outros fatores é necessária para melhorar a qualidade da estimação do coeficiente de elasticidade entre passageiros e PIB, pois se houver fatores que impacte de forma sistemática e ao mesmo tempo o PIB e a quantidade de passageiros, mas não forem considerados, a estimativa da elasticidade é prejudicada severamente, portanto, mesmo que a projeção de longo prazo do número de passageiros não leve em consideração esses fatores adicionais, eles estão presentes para melhorar a qualidade da estimativa. Os fatores adicionais considerados na modelagem são[54]:

- Taxa de câmbio
- Inflação
- População
- Proporção da população em idade ativa
- Proporção da população residente em áreas urbanas

Os fatores aleatórios são de natureza completamente impossível de conhecer *a priori*, mas podem gerar impactos com efeitos transitórios ou permanentes. O ataque terrorista nos Estados Unidos em setembro de 2001, a pandemia de SARS em 2002 e a pandemia de COVID19 em 2020 são alguns exemplos. Em linguagem técnica o componente aleatório também é denominado de erro ou resíduo da regressão, pois conta com o efeito de todos os fatores que impactam a variável explicada, excluindo as variáveis explicativas.

A estrutura da estimação está representada de forma bastante resumida no diagrama da figura I, no entanto, para apresentar o contexto das estimações é necessário detalhar a estrutura dos dados utilizados. Para cada um dos modelos estimados foi utilizado uma estrutura de dados diferentes:

54 Muitos outros fatores importantes e relevantes precisariam ser considerados, entretanto, existem limitações decorrentes do escopo da estimação, do acesso e da existência de informação sobre o fenômeno de interesse. Um exemplo é o efeito do preço na quantidade de passageiros. Inserir essa variável preço em um contexto onde a quantidade de instrumentos válidos para a instrumentalização dessa variável é limitada em especial no modelo em painel, portanto, apesar da existência do preço médio para o mercado brasileiro, foi escolhido eliminar essa variável do contexto da estimação.

MODELO 1 – SÉRIE DE TEMPO EM ESPAÇO ESTADO

- **Dados:** Brasil durante o período de 2000 a 2019.
- O modelo em série de tempo tem a particularidade de focar no aspecto dinâmico com as características específicas para o caso brasileiro. A abordagem de série de tempo é interessante pois permite avaliar mudanças específicas no mercado brasileiro e se tais mudanças possuem efeitos de permanentes ou transitórios.
- **Limitações**: a quantidade de observações pode ser considerada baixa e utilizar o PIB na periodicidade trimestral acaba por conter elementos da conjuntura de curto prazo, a qual idealmente é isolada quando objetivo é uma estimativa e projeção com o foco no longo prazo[55]. com o PIB em uma dimensão trimestral
- **Elasticidade da quantidade de passageiros em relação ao PIB estimada** = 1,64. A cada aumento de 1% no PIB, a quantidade de passageiros transportados tende a aumentar em 1,64%

MODELO 2 – MODELO EM PAINEL OU DADOS LONGITUDINAIS EM EFEITO FIXO

- **Dados:** 147 países entre os anos de 2000 até 2018.
- O modelo em painel permite uma estimação com maior quantidade de informação dado o mesmo intervalo de tempo. Dado a maior quantidade de informação, os parâmetros estimados tendem a ser mais precisos. Considerando o aspecto de informação limitada, o modelo em painel permite outras técnicas para superar em alguns aspectos a limitação oferecida pelos dados.
- **Limitação:** Como o aspecto dinâmico acaba não sendo o foco, a análise dos aspectos estruturais são de estimação mais direta nessa forma de organização dos dados[56].
- **Elasticidade da quantidade de passageiros em relação ao PIB estimada** = 1,04. A cada aumento de 1% no PIB, a quantidade de passageiros transportados tende a aumentar em 1,04%

Com as elasticidades da quantidade de passageiros em relação ao PIB estimadas, assim como a taxa de crescimento do PIB, é possível projetar o número de passageiros aéreos no Brasil até 2050. A subseção a seguir apresenta tais resultados.

RESULTADOS DAS PROJEÇÕES DA QUANTIDADE DE PASSAGEIROS TRANSPORTADOS NO SISTEMA AÉREO BRASILEIRO

Na abordagem aqui apresentada, o número de passageiros aéreos foi projetado a partir do crescimento do PIB. No último relatório foram apresentados aspectos conceituais e estimativas para o crescimento do PIB para os anos de 2020 a 2050 e para permitir certa flexibilidade em relação a inúmeras possibilidades no futuro, considerando-se três cenários distintos para o crescimento do PIB e, de forma resumida, o cenário 1 seria o mais pessimista em termos de crescimento do PIB, e o cenário 3, o mais otimista:

55 Existe outro aspecto técnico relevante a partir da diferença entre o longo prazo (LP) e o curto prazo (CP), pois acaba sendo um problema de sub-identificação e a correlação entre os dois componentes não é identificável somente com as observações do fenômeno de interesse. Definir que a correlação entre o LP e CP é igual ou diferente de zero pode ser um argumento subjetivo a critério da análise. O presente trabalho realizou estimativas a partir do PIB anual, com o intuito de minimizar tais questões de cunho técnico.

56 Dado que cada pais tem estruturas de mercado e instituições distintas, a abordagem que o painel com efeito fixo permite de certa forma isolar tais efeitos para uma estimativa mais eficiente da elasticidade do PIB sobre a quantidade de passageiros. A modelagem de efeito aleatório traria outras possibilidades e entraves os quais para o presente estudo não são primordiais e portanto, não foi utilizado na condução das estimativas.

- **Cenário 1** – Crescimento de 1,27% anual do estoque de capital. A taxa de 1,27% anual representa a média da década de 2010. A década de 2010 foi marcada pela recessão mais longa da história econômica recente do Brasil, portanto, apesar desse valor ser a referência mais atual, existe a influência da recessão sobre a média desse valor.
- **Cenário 2** – Crescimento de 3% anual do estoque de capital. O crescimento de 3% anual representa o valor estimado pela Pezco Economics para 2021, um valor que considera uma melhora na fase de recuperação econômica.
- **Cenário 3** – Crescimento de 9% anual no estoque de capital. O valor de 9% representa um valor próximo do que foi a média da década de 70 e a fase do milagre econômico brasileiro.

Cada um dos três cenários para o crescimento do PIB apresentados também serão considerados para a projeção do número de passageiros. As tabelas a seguir apresentam um resumo do resultado da projeção para cada um dos cenários do crescimento do PIB. Com o intuito de simplificar a apresentação dos resultados, as tabelas trazem a média no número de passageiros por década entre 2020 a 2049.

	Crescimento do PIB Cenário 1 (% a.a)	Média de passageiros (milhões)	
		Modelo 1	Modelo 2
Década 2020	1.25%	132.73	127.81
Década 2030	1.19%	159.75	144.16
Década 2040	1.13%	176.06	153.60

Elaboração: Pezco Economics

Tabela 37 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 1 para o crescimento do PIB

	Crescimento do PIB Cenário 2 (% a.a)	Média de passageiros (milhões)	
		Modelo 1	Modelo 2
Década 2020	2.77%	152.14	139.56
Década 2030	2.71%	232.25	183.84
Década 2040	2.65%	290.16	212.82

Elaboração: Pezco Economics

Tabela 38 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 2 para o crescimento do PIB

	Crescimento do PIB Cenário 3 (% a.a)	Média de passageiros (milhões)	
		Modelo 1	Modelo 2
Década 2020	8.05%	190.51	190.13
Década 2030	7.99%	605.62	421.43
Década 2040	7.93%	1080.83	635.04

Elaboração: Pezco Economics

Tabela 39 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 3 para o crescimento do PIB

O crescimento mais modesto relacionado ao modelo 2 em comparação aos números do modelo 1 decorre da diferença sensível da elasticidade da quantidade de passageiros em relação ao PIB (1,64 para o modelo 1 e 1,04 para o modelo 2).

Para oferecer uma perspectiva das projeções apresentadas para o número de passageiros transportados, a tabela abaixo apresenta o ranking dos dez primeiros países em termos de passageiros transportados em 2018.

Posição	País	Número de Passageiros (milhões)
1	Estados Unidos	889.02
2	China	611.44
3	Irlanda	167.60
4	Reino Unido	165.39
5	Índia	164.04
6	Japão	126.39
7	Turquia	115.60
8	Indonésia	115.15
9	Alemanha	109.80
10	Brasil	102.11

Fonte: Banco Mundial. Elaboração: Pezco Economics

Tabela 40 Resumo do resultado da projeção do número de passageiros aéreos considerando o cenário 3 para o crescimento do PIB

Segundo os dados do Banco Mundial, o Brasil é o décimo país em termos de passageiros transportados no sistema aéreo. Considerando a projeção mais modesta, a apresentada pelo modelo 2 no cenário 1, já na década de 2020, a média de passageiros transportados pode chegar na cifra de 127 milhões, o que colocaria o país em sexto lugar, considerando os dados de 2018. Basta a economia aquecer de forma mais acelerada e possivelmente o Brasil subirá de forma mais expressiva em posições desse ranking.

Se países como a Alemanha e o Reino Unido já apresentam gargalos na estrutura aeroportuária em 2018, não é uma hipótese forte concluir que os gargalos na infraestrutura aeroportuária brasileira podem ser agravados mesmo em um cenário de crescimento econômico menos expressivo.

ANEXO F: PARECER AVIATION CONSULTING GROUP

Parecer encomendado pela Pezco Economics – LL Advogados, para discussão sobre a possibilidade de uso do DEA para aplicação em slots aeroportuários e a inovação do uso deste tipo de modelo ao tema dos slots aeroportuários. Abaixo segue fac-símile do teor do relatório:

Figura 143 – Imagem da capa do parecer técnico ACG

This report is produced solely for the benefit of and on the instructions of PEZCO Economic and Financial Analysis and not for the benefit of any third party.

This opinion briefly summarizes the critical analysis of the translated summary of the idea that is intended to apply Data Envelopment Analysis (DEA) to study the performance efficiency of time slots at Congonhas airport (CGH). The opinion is limited to the data available in the enclosed summary (see the attachment) and the information that can be retrieved for the documents.

The DEA is a non-parametric approach that intends to measure the relative efficiency of decision-making units (DUMs) in producing outputs from given inputs. This approach has also been used in practice as a benchmarking method where DMUs are alternatives, and the objective is to evaluate them based on a multiple-criteria methodology where inputs and outputs are two sets of performance criteria. In this implementation, inputs are to be minimized (less the better) and outputs to be maximized (more the better). Despite some controversies in the later application of DEA, it has been widely used for practical purposes and could be considered an appropriate means for comparisons of alternatives if applied correctly. Consequently, applying the DEA model to the problem of slot assessment is not without merits if it is done with a clear understanding of the goals of the application and the limitation on the interpretation of the results. Nevertheless, the previous application of DEA for time slot comparison does not come to mind readily, and this seems to be a novel application.

CGH is well-known for its time-sensitive, business-related traffic since it is located close to downtown São Paulo. To the best of our understanding, the largest aircraft now operating at CGH are the Airbus A320 and the Boeing 737-800. The airport has been dominated by three airlines: Azul, LATAM and Gol, which account for 93% of all flights. The slot assignment policy at the airport is an administrative allocation system that has been regulated by the National Civil Aviation Agency (ANAC) and slot restrictions operating with a maximum of 30 operations/hour.

The summary explains that the airport has 537 slots from 6 am to 11 pm (which seems to be the operating hours of the airport). Form the calculation and considering that CGH has one runway, it

appears that the slots are on approximately 2 minutes intervals. It is not clear how slots are defined in this context. Time slots often refer to a pair of landing and takeoff privileges bestowed on a given airline to operate at an airport. Time slots often allow for a slight variation (e.g., 15 minutes), and two minutes discretization may be overly restricted. In collecting the historical data, one shall be cautious regarding the performed operation and assigned time slot. Moreover, since time slots are operated as a pair by airlines, any issues in a landing may show the impact on a consequent takeoff time slot (e.g., delayed landing in the time slot one may result in delayed takeoff in time slot two). Even aside from the pair system, the time slots are not independent as performance in a time slot affects the performance of the consequent time slot (e.g., delays). The data need to be studied for such issues as this may hinder using the time slots as DMUs. The existence of numerous DMUs (especially considering the number of variables) is a strength of this model. However, with a large data set is that the homogeneity of the data set may decrease, meaning that some exogenous impacts of no interest to the analyst or beyond the control of the airport manager may affect the results. Also, the computational requirements would tend to increase with larger data sets.

The details of the used output-oriented DEA model are not presented in the summary, and modeling assumptions are not given. Thus, it is assumed that the proper approach has been used in this modeling. The three input variables are presented as punctuality, the reverse of weight, planned land time, and the sole output is presented as the number of passengers. Before discussing the model, it is critical to analyze the variables chosen for the model and their relevance.

Punctuality is defined as the "reverse of the absolute number of delays and advanced flight arrivals/departures." The definition of a delayed flight is not provided, so it is assumed that departing flights delayed beyond a certain threshold (e.g., 15 minutes) are considered delayed. The meaning of "advanced" is not clear, but it seems that it corresponds to early departure and late arrivals (presumably beyond a certain threshold). In defining this variable, few issues can be considered. First, selecting the number of flights with deviation from the assigned time slot rather than measuring the absolute quantity (e.g., in minutes) of deviation affects the result of the analysis. In this approach, a flight delayed for hours count equally as one with one minute over the threshold delay. Moreover, arrival/departure delays can be attributed to various factors such as weather, late departure from origin airport, airline issues (e.g., crew delays, maintenance issues, boarding complications, etc.). In practice, the delay has accumulation tendencies; thus, often, one observes considerably lower delays at the beginning of the day, and they increase as the day progress. Selecting delay as input bring all these factors into the analysis and attribute them to a given time slot without controlling for hidden causes.

Weight is used as a proxy for aircraft size and wingspan (i.e., hanger space needed). It is not clear precisely what weight is used here (actual landing weight, aircraft type standard weight, etc.). Indeed, using proxies is unavoidable in any modeling. One, however, must be cautious on the implication of the proxy selecting in interpreting the results. Actual landing weight alone may dilute the distinction between a larger empty plane and a smaller one with a high load factor. Moreover, if the diversity of the type of aircraft operating at CGH is limited, this variable may not offer much distinction.

From the definition, the input variable "planned land time" seems to be concerned with turn-time. The understanding is that "the less the best." This interpretation could be questionable and limiting. In time slot control airports, the turn-time may be affected by slot assignment. Given the cost of time slots, an airline may select a certain pair due to financial considerations. Moreover, the ideal turn-time for airlines is dictated by their scheduling. An airline operating based on a hub-and-spoke system may intentionally extend the turn-time to be able to offer additional connection itineraries. In such a scenario, a short turn-time may not be the best. Overall, the use of this variable in general and the potential advantage of including it in the analysis f comparing the efficiency of time slots is questionable.

The only output variable in the model is the number of passengers. The selection seems reasonable if the intention is to measure the utilization of the airport at each time slot. It should, however, be considered that the number of passengers highly depends on the airline use of a given time slot.

The capacity of a plane and its load factor is highly dependent on airline operational choices and not at the airport control. Moreover, the demand for air transportation fluctuates throughout the day. The premium time slot may naturally get a higher number of passengers due to the underlying demand for travel in those time windows.

In general, variable selection is extremely important in applying DEA. Inappropriate choice of variables may result in incorrect outcomes. It is essential that all the relevant variables are included in the analysis to provide a fair and balanced assessment of the DUMs. Various methods are proposed for selecting variables. Plus, the selection must be justifiable and in line with the goal of the analysis. Given that all observations are from one airport regularly used measures for performance assessment such as total runway area, apron capacity, number of boarding gates, number of baggage belts and so forth are not valid as they remain relatively constant over all DMUs. After studying the data, one may also need to consider the time-dependency of the variables and their correlations. It is also important to make sure the scale magnitude of the factors used are comparable to avoid complication.

In this report summary, it is not abundantly clear what the ultimate goal of the analysis is. In other words, after establishing the relative efficiency of the time slot, how shall the result be interpreted? It seems that the focal research point of this project is to identify the strategic level of airport capacity allocation through the setting of optimum declared capacity levels and slot scheduling. Understandably, certain time slots are highly sought after, while some others are considered off-pick and undesirable. Since in the model, no attempt was made to control for the natural difference between the time slots, what does comparing these time slots against each other is planning to provide? In the DEA, it is critical to recognize practical restrictions that make efficiency unattainable for some alternatives. Thus, one shall consider the natural limitation of some time slot in interpreting the result of the analysis in this problem.

In summary, the use of the DEA for this study could be justifiable given that correct variables (input and outputs) are selected. Additionally, the goal of the study and the expected deliverable must be clarified so the variable can be selected accordingly. With the information provided in the summary and without access to the actual data, it is challenging to propose precisely what variables shall be considered. This issue becomes more significant, considering that the report summary discusses the future plan for considering time slot comparison across the different day. The result this finding must be supported by further analysis such as Econometric modeling. A method based on multivariate analysis could be applied at showing the strengths and weaknesses of individual slots.

SECRETARIA ESPECIAL DE
PRODUTIVIDADE, EMPREGO E COMPETITIVIDADE

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

PÁTRIA AMADA BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CONSÓRCIO

LL ADVOGADOS
LESSA . BUENO . COELHO . VERAS

PEZCO
economic & financial analysis