



PAN

PLANO AEROVIÁRIO NACIONAL
VERSÃO PARA CONSULTA PÚBLICA



MINISTÉRIO DE
**PORTOS E
AEROPORTOS**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Plano Aeroviário Nacional

PAN 2022-2052

Versão para consulta pública

Brasília, dezembro de 2022; atualizado em junho de 2023.

Ministério de Portos e Aeroportos

Márcio França

Ministro de Portos e Aeroportos

Roberto Gusmão

Secretário-Executivo

Secretaria Nacional de Aviação Civil – SAC

Juliano Alcântara Noman

Secretário Nacional de Aviação Civil

Departamento de Investimentos

Thiago Pereira Pedroso

Diretor

Departamento de Planejamento e Gestão

(até 2022)

Fabiana Todesco

Diretora (até junho de 2022)

Paulo Henrique Possas

Diretor (de junho a janeiro de 2023)

Equipe Técnica

Antônio Marcos Ferreira de Oliveira

Bruno Fonseca Reis

Rafael Willadino Braga (até janeiro de 2023)

Adélio Henrique da Silva Neto (até janeiro de 2023)

Cristiano Gontijo Silva

Débora Carvalho Diniz

Marcus Vinicius do Amaral Gurgel

Paulo Sergio Ramos Pinto

Jean Rodrigues Borges (até abril de 2022)

Carlos Eduardo Gomes Souza

Felipe Pereira de Sousa

Sheila Mara Strack

Karla Andrea Rodrigues dos Santos

Nilo Arthur Ericson Ferreira

Raquel Nascimento Rocha

Luciana de Almeida Neto

Meire Sayuri Yoshihara Marra

Instituições Parceiras no desenvolvimento do PAN

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO – DECEA

CENTRO DE GERENCIAMENTO DA NAVEGAÇÃO AÉREA – CGNA

INSTITUTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO – ICEA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA – ITA

INFRA S.A.

MINISTÉRIO DA FAZENDA / MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Sumário

1.	INTRODUÇÃO	25
	O que é Aviação.....	25
	Histórico da aviação	26
	Sobre a ICAO.....	27
	Apresentação institucional da Aviação Civil no Brasil.....	28
	Atualização quanto à estrutura organizacional do Governo Federal	28
	Sobre o Plano Aeroviário Nacional 2022 - 2052.....	31
2.	METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAN.....	33
	Contexto de planejamento e escopo do PAN	33
	Rede Semântica do Sistema de Transportes.....	36
	Referências teóricas de Planejamento de Transportes	42
	Planejamento no transporte aéreo.....	44
	Parcerias SAC-LabTrans/UFSC e SAC-ITA.....	46
	Ferramentas de simulação feitas para o PAN 2022	46
	Análise Socioeconômica de Custo-Benefício – ACB	47
	O Plano Aeroviário Nacional e a Análise Socioeconômica de Custo-Benefício – ACB	48
	Fluxo geral de desenvolvimento do PAN	48
	O processo de elaboração do PAN.....	50
3.	CONTEXTO DA HISTÓRIA RECENTE – 2018 A 2022	51
	Evolução da projeção de demanda	51
	Pandemia de Covid-19	52
	Concessões de aeroportos	58
	Constituição da NAV Brasil.....	59
	Alterações legislativas	60
	Restrição de aumento de frequências a aeroportos não certificados.....	61
	Operação de voos regulares conduzidos por aeronaves regidas pelo RBAC135.....	62
4.	PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E INDICADORES DO PAN.....	64
5.	PROJEÇÃO DE DEMANDA	75
	Índice Viagem Por Habitante	76
	Projeção de PIB – Decreto nº 10.531/2020	77
	Projeção de PIB – 2017 versus 2020	78
	Projeção de Demanda de Passageiros	79
	Matriz O/D de Passageiros e Carga por telefonia móvel e CT-e	80

Modelo Gravitacional de Demanda	82
Passos da Projeção de Demanda	85
Projeção de Aeronaves.....	85
Projeção de Demanda de Carga Aérea	87
6. CONSTRUÇÃO DE UMA REDE AEROPORTUÁRIA.....	91
Vínculo com os Objetivos do PAN	91
Especificação das Bases de Dados.....	93
Fontes Externas e Catálogo de Parâmetros	93
Desenvolvidas para o PAN.....	97
Metodologias e Modelos	117
Modelo de projeção de demanda de passageiros	118
Modelo de distribuição da demanda de passageiros por aeroporto.....	118
Modelo de distribuição da movimentação de aeronaves por aeroporto e rotas.....	118
Modelo de projeção da demanda de carga aérea	119
Modelo de projeção da demanda de Recursos Humanos para o setor.....	120
Modelo de cálculo de investimento em infraestrutura aeroportuária e aeronáutica (em rede)	120
Modelo de cálculo do resultado financeiro da operação aeroportuária (em rede)	122
Modelo de cálculo de indicadores ACB: CAPEX, OPEX, Ruído Aeronáutico.....	123
Modelo de cálculo de indicadores ACB: lado ar, lado terra, demanda não atendida (GEE, Valor do tempo, Custo de transporte, Segurança)	124
Ferramentas de Simulação.....	127
Ferramenta de simulação de demanda de passageiros por aeroporto	127
Ferramenta de simulação de demanda de aeronaves por aeroporto e rota.....	128
Ferramenta de simulação de custo de investimento em infraestrutura aeroportuária... ..	128
Ferramenta de simulação do resultado financeiro da operação aeroportuária.....	129
Ferramenta de cálculo dos Indicadores para Análise Custo-Benefício	129
Simulação de cenários futuros	130
7. CENÁRIO DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA	131
Vínculo com os Objetivos do PAN	131
Considerações gerais.....	131
Cenário Desenvolvimento PAN 2018	132
Cenário PNL 2035 - Cenário 9 e Necessidades e oportunidades	135
Cenário Desenvolvimento PAN 2022	140
Escolha de um Cenário Base	141
Cenário Máximo de Δ VSPL por Empreendimento Individual.....	144
Cenário Máximo de Δ VSPL por Conjunto de Empreendimentos	146

	Avaliação de Saturação de Capacidade em UTP com alta demanda	151
	Estudo Especial sobre Empreendimentos em Polos Turísticos.....	156
	Cenário Desenvolvimento PAN 2022	158
8.	AVIAÇÃO GERAL	163
	Vínculo com os Objetivos do PAN	163
	Critérios da escolha do Cenário Estratégico de Aeroportos	165
	Aeroportos Metropolitanos	166
	Aeroportos Isolados	166
	Aeroportos de treinamento prático de pilotos	166
	Aeroportos que abriguem centros de manutenção.....	167
	Cenário Estratégico	167
	Priorização do Cenário Estratégico	175
9.	NAVEGAÇÃO AÉREA	178
	Vínculo com os Objetivos do PAN	178
	Considerações gerais.....	179
	Escopo do PAN 2022 sobre investimentos em Navegação Aérea	180
	Critério de Exceção – Meteorologia Adversa.....	181
	Critério de Exceção – Segurança Aeronáutica	181
	Critério de Exceção – Aeródromos isolados.....	182
10.	FINANCIAMENTO DO SETOR	183
11.	CARGA AÉREA.....	189
	Vínculo com os Objetivos do PAN	189
	Considerações gerais.....	191
	Diagnóstico da Carga Aérea no Brasil	194
	Procedimentos operacionais da Carga Aérea	199
	Carga Doméstica.....	200
	Carga Internacional	201
	Regimes aduaneiros especiais.....	205
	Infraestrutura e Capacidade dos Terminais de Carga – TECA.....	206
	Segurança da carga	209
	Digitalização do Setor.....	209
	Armazenagem e Capatazia da Carga Aérea	211
	Perspectivas a partir de 2023.....	212
12.	RECURSOS HUMANOS.....	214
	Vínculo com os Objetivos do PAN	216
	Principais iniciativas até 2022	218

Programa TREINAR.....	218
Programa Bolsa Piloto	220
Prêmio Aviação – Conhecimento e Inovação.....	220
<i>Advanced Master in Air Navigation Management</i>	221
Revisão e Atualização das Matrizes Curriculares, Manuais de Cursos, Banco de Questões e Sistemática de Aplicação de Prova para Profissionais da Aviação Civil Brasileira	221
Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea – Pesquisa e Formação	222
Perspectivas a partir de 2022.....	223
Estudos voltados às necessidades de formação e capacitação de recursos humanos no setor de aviação civil.	223
Diagnóstico da oferta de cursos.....	223
Perfil da oferta de cursos	225
Diagnóstico da demanda de mão de obra	226
Perfil da mão de obra.....	226
Projeção de demanda	228
Impacto das inovações tecnológicas.....	230
Principais pontos positivos e desafios da inovação tecnológica identificados:	231
Análise entre oferta e demanda	232
Lacunas entre oferta e demanda	232
Conclusões do estudo	233
Iniciativas baseadas nos diagnósticos realizados.....	234
Detalhamento das Principais Iniciativas:	236
Ampliação do público-alvo do Programa TREINAR	236
Comitê Técnico da Conaero	237
Capacitação voltada para segurança operacional – operadores aéreos RBAC 91 e 135..	238
13. SEGURANÇA CONTRA ATOS DE INTERFERÊNCIA ILÍCITA	239
Vínculo com os Objetivos do PAN	240
PNAVSEC.....	241
14. FACILITAÇÃO.....	243
Vínculo com os Objetivos do PAN	244
Considerações gerais.....	245
Pesquisa de Satisfação dos passageiros.....	246
Parâmetros e metas de desempenho	249
Melhoria da Acessibilidade para Pessoas com Deficiência	250
Fase I – Exploratória	251
Fase II – Diagnóstico.....	252
Fase III – Prognóstico.....	253

<i>Fase IV – Difusão</i>	253
<i>Fase V – Avaliação</i>	254
Implementação de tecnologias	254
Embarque biométrico de passageiros	254
Embarque biométrico de tripulantes	256
Despacho biométrico de bagagens	256
Controle automatizado de fronteiras baseado em análise de risco	257
Harmonização de medidas para reconhecimento mútuo entre países	258
15. INTERNACIONALIZAÇÃO DE AEROPORTOS	260
Vínculo com os Objetivos do PAN	261
Critérios propostos de internacionalização de aeroportos	262
Critérios adicionais a serem avaliados	265
Iniciativas vinculadas à Internacionalização de aeroportos	265
16. PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE E RESILIÊNCIA À MUDANÇA DO CLIMA	266
Vínculo com Objetivos do PAN	267
Considerações gerais	269
Emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE	271
Mitigação da Mudança do Clima na Aviação Doméstica e Aeroportos	272
Mitigação da Mudança do Clima na Aviação Internacional	274
Adaptação à Mudança do Clima	276
Iniciativas	276
Emissões que influem na Qualidade do Ar	277
Ruído Aeronáutico	277
Integração Urbana dos Aeroportos e Aeródromos – IUA	280
Impacto socioeconômico em populações que tenham que ser retiradas de áreas aeroportuárias ou de segurança operacional aeroportuária ou aeronáutica	283
Proteção à fauna e à flora do entorno dos aeroportos	284
Saneamento dos aeroportos	284
Demandas por energia e recursos naturais na implantação e operação das infraestruturas	285
17. RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	286
18. PLANO SETORIAL DE PARCERIAS (PSP) E SUBSÍDIOS PARA O PLANO GERAL DE AÇÕES PÚBLICAS (PGAP)	288
Plano Setorial de Parcerias (PSP)	289
Plano Setorial de Ações Públicas (PAP)	290
19. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	294
20. AVIAÇÃO DO FUTURO	296

Navegação Aérea	299
21. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	301
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	302
APÊNDICE I PROJEÇÃO DE DEMANDA 2022 – 2052 NACIONAL E INTERNACIONAL PASSAGEIRO E CARGA CENÁRIO DESENVOLVIMENTO PAN 2018 / PNL 2035 CENÁRIO DESENVOLVIMENTO PAN 2022	309
APÊNDICE II REDE SEMÂNTICA DO SISTEMA DE TRANSPORTES NO ÂMBITO DO PIT	311
APÊNDICE III EMPREENDIMENTOS EM ANÁLISE NO PAN PORTIFÓLIO DE AEROPORTOS.....	312
APÊNDICE IV DEFINIÇÃO E MÉTODO DE CÁLCULO DOS INDICADORES DO PAN	313
APÊNDICE V LEIAUTE GRÁFICO DAS FAIXAS DE EVOLUÇÃO DE INFRAESTRUTURA ADOTADA NO PAN 2022 AEROPORTOS E TERMINAIS DE PASSAGEIROS	321
APÊNDICE VI ESTUDO TÉCNICO SOBRE AEROPORTOS INTERNACIONAIS PARA PASSAGEIROS.....	338
Estudo técnico sobre aeroportos internacionais para passageiros	339
1. Introdução	339
2. Metodologia	340
3. Análise dos dados.....	340
4. CONCLUSÃO	348
APÊNDICE VII RELAÇÃO DE MUNICÍPIOS E UTP	350
APÊNDICE VIII METODOLOGIA E MATERIAL DE APOIO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	351
APÊNDICE IX RELAÇÃO DE PONTOS PNL 2035	352
(PAN 2018 – CENÁRIO DESENVOLVIMENTO 2).....	352
APÊNDICE X RELAÇÃO DE PONTOS PAN 2022-2035	353

Lista de Figuras

Figura 1-1: Transporte de passageiros pela Aviação Civil no Brasil e no mundo segundo Impactos e crises históricas	26
Figura 1-2 – Organograma institucional da aviação civil brasileira.....	30
Figura 2-1 – Planejamento Integrado de Transportes	34
Figura 2-2 – Primeiro nível da Rede Semântica do Sistema de Transportes no PIT	37
Figura 2-3 – Descrição dos resultados de um sistema de transportes, conforme a rede semântica do Sistema de Transportes no âmbito do PIT. Fonte: MInfra-EPL	38
Figura 2-4 – Descrição das propriedades de um sistema de transportes, conforme a rede semântica do Sistema de Transportes no âmbito do PIT. Fonte: MInfra-EPL.....	39
Figura 2-5 – “Processo Integrado de Planejamento”	42
Figura 2-6 – Processo de planejamento de transportes	44
Figura 2-7 – Fluxo geral de desenvolvimento do PAN	49
Figura 3-1 – Evolução comparada entre passageiros domésticos, fatalidades pela Covid e movimentos transporte aéreo	53
Figura 3-2 – Evolução comparada da aviação e vacinação no Brasil – Passageiros domésticos	54
Figura 3-3 – Evolução comparada da aviação e vacinação no Brasil – Passageiros Internacionais	55
Figura 3-4 – Evolução load fator em voos domésticos	55
Figura 3-5 – Evolução load fator em voos internacionais	56
Figura 3-6 – Carga internacional processada – 2019, 2020 e 2021.	57
Figura 3-7 – Impacto da Covid-19 nos voos do Brasil - 2019 x 2020 x 2021 x 2022	58
Figura 5-1 – Crescimento do transporte aéreo no Brasil e no mundo.....	75
Figura 5-2 – Índice Viagem por habitante.....	77
Figura 5-3 – Projeção PIB2017 X Projeção PIB 2021	79
Figura 5-4 – Projeção de passageiros processados – demanda doméstica	80
Figura 5-5 - Projeção de passageiros processados – demanda internacional	80
Figura 5-6 – Influência da distância entre origem e destino real na escolha do modal aéreo ...	82

Figura 5-7 – Estudo da captação da demanda da UTP de Goiânia	83
Figura 5-8 – Estudo da captação da demanda da UTP de Aracaju.....	83
Figura 5-9 - Projeção de movimento de aeronaves	86
Figura 5-10– Projeção da movimentação de carga aérea de natureza doméstica.....	88
Figura 5-11– Projeção de carga internacional - exportação	89
Figura 5-12 – Projeção de carga internacional - Importação.....	90
Figura 6-1 – Bases, metodologias, modelos e ferramentas de simulação do PAN 2022	91
Figura 6-2 – Mapa das UTP nacionais	99
Figura 6-3: Mix de código de referência por quantidade de passageiro processado.	104
Figura 6-4 – Detalhamento dos tipos de aeronave que compõe a categoria 3C por faixa de infraestrutura	106
Figura 6-5: Consumo médio de QAV por classe de equipamento e faixa de distância.....	117
Figura 6-6 – Gatilhos de Investimento em Infraestrutura sobre a Projeção de Demanda	122
Figura 6-7 – Impacto da Curva de Ruído advinda do PZR de Marabá sob a população do entorno	124
Figura 6-8 – Modelo simulado estágio 1	125
Figura 6-9 – Modelo simulado estágio 2	125
Figura 6-10 – Modelo simulado estágio 3	126
Figura 6-11 – Processo metodológico de alocação de cenários.	130
Figura 7-1 – Cenário-Base PNL 2035 / Cenário Desenvolvimento PAN 2018	133
Figura 7-2 – Mapa de tempo PAN 2018	135
Figura 7-3 - Replicação da Figura 99 do PNL 2035 – Regiões Geográficas Intermediárias e indicadores com necessidades específicas para análises no Plano Aeroviário Nacional.....	137
Figura 7-4 – Mapa PNL 2035 com Necessidades e Oportunidades	139
Figura 7-5 – Mapa de tempo de deslocamento de todos os pontos do Cenário PNL 2035 Necessidade e Oportunidades	140
Figura 7-6 – Pontos do Cenário Base	143
Figura 7-7 – Mapa de tempo Cenário Base	144

Figura 7-8 – Mapa Δ VSPL de todos os pontos estudados tendo como referência do Cenário Base	146
Figura 7-9 – Avaliação Socioeconômica Individual frente ao Cenário Base – Sudoeste de Minas Gerais.	148
Figura 7-10 – Mapa Cenário Desenvolvimento 1	149
Figura 7-11 – Metodologia de comparação de redes a partir do maior Δ VSPL	150
Figura 7-12 – Estudo de caso oeste do Paraná	150
Figura 7-13 – Saturação do Terminal de Passageiros frente a demanda no tempo	152
Figura 7-14 – Avaliação Socioeconômica da saturação dos aeroportos da UTP de São Paulo.	153
Figura 7-15 – Representação dos aeroportos do Cenário Desenvolvimento 1 e 2 frente aos do Cenário Base.....	155
Figura 7-16 – Cenário Desenvolvimento 2 PAN 2022	155
Figura 7-17 – Pontos do Cenário Desenvolvimento 3 do PAN 2022	158
Figura 7-18 – Cenário Desenvolvimento PAN 2022.	160
Figura 7-19 – Mapa de deslocamento Cenário PAN 2022	161
Figura 8-1 – Cenário Estratégico 1 PAN 2022 - Aeródromos Públicos enquadrados no critério Grande Metrópoles, Capacitação ou Manutenção.....	169
Figura 8-2 – Cenário Estratégico 2 PAN 2022 - Aeródromos Públicos enquadrados no critério isolamento 5h.....	171
Figura 8-3 -Cenário Estratégico PAN 2022	172
Figura 8-4 – Cenários Desenvolvimento e Estratégico PAN 2022	173
Figura 8-5 – Mapa de Tempos Cenários Desenvolvimento e Estratégico PAN 2022	174
Figura 11-1: Principais fatores impulsionadores da carga aérea. Fonte: TRB (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC	189
Figura 11-2 – Movimentação de carga doméstica – Embarque [kg] (ANAC, 2022b).....	194
Figura 11-3 – Movimentação de carga Internacional – Embarque [kg] (ANAC, 2022b))	194
Figura 11-4: Evolução da movimentação de carga aérea brasileira, por tipo de voo (2004-2021).	195
Figura 11-5: Perfil da Carga Doméstica. Fonte: Documentos de CT-e (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2020).....	196

Figura 11-6: Perfil da carga exportada Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2020)	196
Figura 11-7 Perfil da carga doméstica (2018). Fonte: Documentos de CT-e (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2020).....	197
Figura 11-8: Principais pares OD segundo tipologia de carga transportada entre UTP. Exemplo de quatro das onze agregações de tipo de carga para o ano de 2018. Fonte: LabTrans/UFSC (2020)	198
Figura 11-9: Projeção do volume doméstico transportado de cada tipo de carga. Elaboração: LabTrans/UFSC (2022).....	199
Figura 11-10: Síntese do processo de carga doméstica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2020) .	201
Figura 11-11: Processo Físico da Carga Doméstica - Embarque e Desembarque. Elaboração: LabTrans / UFSC (2021)	201
Figura 11-12: Etapas dos processos de carga internacional.	202
Figura 11-13: Processo Físico da Carga em processo de importação.	203
Figura 11-14: Processo Físico da Carga em processo de exportação.....	205
Figura 11-15: Movimentação de carga e avaliação da capacidade de processamento. Média Brasil (2016-2018) através da avaliação de 17 aeroportos selecionados. Fonte: LabTrans/UFSC (2019)	208
Figura 11-16: Volume total (kg) da movimentação de carga aérea internacional - Principais aeroportos (2021). Fonte: SAC/MPOR	211
Figura 12-1: Percentual de ocupação das vagas ofertadas Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário “on-line” (2020) Elaboração: LabTrans/UFSC (2020).....	225
Figura 12-2: Infográfico de perfil geral do trabalhador por CNAE e CBO selecionadas	227
Figura 12-3: Crescimento regional tendo por base a projeção de demanda.....	229
Figura 12-4: Projeção de demanda de mão de obra do setor de aviação (2020-2052) - Cenário Referencial	230
Figura 12-5: Projeção de demanda de mão de obra do setor de aviação (2020-2052) – Cenário Transformador	230
Figura 12-6: Emprego observado entre 2006-2019 e estimado para 2020-2040 no Cenário Alternativo, com efeito do avanço tecnológico Fonte: Brasil (2020a) Elaboração: LabTrans/UFSC (2021)	231
Figura 14-1: Evolução do indicador de satisfação geral do passageiro nos 20 principais aeroportos do país.	248

Figura 16-1 – Três cenários integrados para emissões	276
Figura 16-2: Exemplo de planta de Plano Específico de Zoneamento de Ruído. Fonte: ANAC, 2019. PEZR do SBUL (Uberlândia, MG), 2017 (Autora: Infraero).	278
Figura 16-3: Modelo de Plano de Zona de Proteção de Aeródromo (PZPA). Fonte: PAN 2022.	280
Figura 17-1: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030. Fonte: ONU, 2015.	286
Figura 20-1 - Uma aeronave eVTOL ou carro voador (ilustração) Fonte: Eve Urban Air Mobility Solutions.....	296
Figura 20-2 - Dirigível Airlander 10 Fonte: Hybrid Air Vehicles.....	298

Lista de Tabelas

Tabela 2-1 - Características de indicadores utilizados no PIT	41
Tabela 4-1 – Objetivos do PAN 2022.....	66
Tabela 4-2 – Indicadores do PAN 2022	70
<i>Tabela 4-3: Objetivos, Indicadores e Metas</i>	<i>74</i>
Tabela 5-1 – Cenários macroeconômicos da Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil	78
Tabela 5-2 - Indicadores comparados aeroportos de Aracaju, Salvador e Maceió	84
Tabela 5-3 – Indicadores comparados – aeroportos de Goiânia e Brasília.....	84
Tabela 5-4 Categoria de aeronaves por intervalo de assentos ofertados	86
Tabela 5-5 – Crescimento médio anual da movimentação de aeronaves comerciais.....	87
Tabela 5-6 - Crescimento médio anual da movimentação de carga aérea doméstica	88
Tabela 5-7 – Crescimento médio anual da movimentação de carga aérea internacional - exportação	89
Tabela 5-8 – Crescimento médio anual da movimentação de carga aérea internacional - importação	90
Tabela 6-1: Base RAB (ANAC) de dezembro/2017 Fonte: Registro Aeronáutico Brasileiro.....	103
Tabela 6-2: Base RAB (ANAC) de março/2020 Fonte: Registro Aeronáutico Brasileiro.....	103
Tabela 6-3: Base RAB (ANAC) de 28 de Julho/2022 Fonte: Registro Aeronáutico Brasileiro....	103
Tabela 6-4 - Faixas de Evolução de Infraestrutura por passageiros processados.....	105
Tabela 6-5 - Parâmetros de Infraestrutura das Faixas de Referência levando-se em conta aeronave crítica.....	108
Tabela 6-6 - Faixas de Evolução de Infraestrutura Aeronáutica Referências: ICA 63-18; ICA 100-1; ICA 100-18; CIRCEA 100-54; AIC Nº 02/21; RBAC 154; Portal AISWEB.	114
Tabela 7-1 – Aeroportos Cenário Desenvolvimento 2 PAN 2018	134
Tabela 7-2 – Necessidades e oportunidades adicionadas à rede PAN 2018.....	138
Tabela 7-3 – Relação de Aeroportos do Cenário Base	142

Tabela 7-4 – Comportamento de Δ VSPL Conjunto pela Análise combinatória - Sudoeste de Minas Gerais	147
Tabela 7-5 – Lista Empreendimentos Cenário Desenvolvimento 1	148
Tabela 7-6 – relação de Empreendimentos turísticos testados segundo o modelo Socioeconômico em saturação de demanda	156
Tabela 7-7 - Pontos Turísticos com demanda saturada até ponto de inflexão do Δ VSPL	157
Tabela 7-8 – Pontos turísticos com demanda saturada e ponto de inflexão viável do Δ VSPL .	157
Tabela 7-9 – Resultado Δ VSPL Cenários PAN 18 e PNL Necessidades e Oportunidades	162
Tabela 8-1 – Cenário Estratégico – Aeródromos Públicos enquadrados nos critérios MetrÓpole, Treinamento e Manutenção	168
Tabela 8-2 – Cenário Estratégico 2 PAN 2022 – Aeródromos Públicos enquadrados no critério isolamento.....	170
Tabela 8-3 – Cenário Estratégico – Critério de Priorização.....	176
Tabela 8-4 – Ordem do Cenário Estratégico pelos critérios propostos.	177
Tabela 10-1 – Receita arrecadada no FNAC de 2012 a set/2022.Fonte: Tesouro Gerencial....	184
Tabela 10-2 – Receita arrecadada no FNAC por tipo de fonte de recursos de 2012 a 2022. Fonte: Tesouro Gerencial	184
Tabela 10-3 - Superávit Financeiro do FNAC de 2011 a 2022. Fonte: Tesouro Gerencial	186
Tabela 10-4 - Limites de Empenho Consignados no Orçamento Geral da União e Execução Orçamentária de 2011 a 2022. Fonte: Tesouro Gerencial.....	187
Tabela 11-1 – Participação de cada tipo de carga doméstica e taxa de crescimento projetado (2022-2052) cenário referencial.....	199
Tabela 11-2: Aeroportos selecionados como função cargueira para avaliação da infraestrutura. Fonte: 1LabTrans/UFSC (2019)	207
Tabela 12-1: Detalhamento dos cursos oferecidos no âmbito do programa TREINAR	220
Tabela 12-2: Mariz SWOT da capacitação nacional	224
Tabela 12-3: Matriz SWOT das tendências da capacitação na aviação civil.	233
Tabela 12-4: Iniciativas adotadas no âmbito do PAN para a capacitação de profissionais.	236
Tabela 14-1: Parâmetros de referência para o processo de concessão federal	250
Tabela 18-1– Relação ordenada de Empreendimentos viáveis à Concessão à Iniciativa Privada	289

Tabela 18-2 - – Relação ordenada de Empreendimentos que necessitam investimentos para se tornar viáveis à Concessão à Iniciativa Privada..... 290

Tabela 18-3 – Relação ordenada de empreendimentos para Plano de Investimentos Públicos 293

Lista de Acrônimos e Siglas

ACA – *Airport Carbon Accreditation*

ACB – Análise Socioeconômica de Custo-Benefício

ACI – *Airports Council International* / Conselho Internacional de Aeroportos

ACRP – *Airport Cooperative Research Program* / Programa de Cooperação e Pesquisa em Aeroportos

AIP – *Airport Improvement Program*

API – *Advanced Passenger Information* / Informação Antecipada de Passageiro

AFC – Acordo de Facilitação do Comércio

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASA – Área de Segurança Aeroportuária contra o Risco de Fauna

AVSEC – Segurança Contra Atos de Interferência Ilícita

CAA – *Civil Aviation Authority* / Autoridade da Aviação Civil

CANSO – *Civil Air Navigation Services Organization*

CBO – Classificações Brasileiras de Ocupações

CCT – Controle de Carga e Trânsito

CEG – Comitê Estratégico de Governança

CET – Conteúdo Eletrônico Total

CGRA – Comissão de Gerenciamento do Ruído Aeronáutico

CHT – Certificado de Habilitação Técnica

CIA – Curso "Introdução à Aviação"

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNH – Carteira Nacional de Habilitação

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COMAER – Comando da Aeronáutica

Conaero – Comissão Nacional de Autoridades Aeroportuárias

CONAC - Conselho Nacional de Aviação Civil

CORSIA – *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* / Plano de Compensação e Redução de Carbono para a Aviação Internacional

Covid-19 - *Coronavirus Disease* 2019

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

CRM – Conselho Regional de Medicina

CTCarga – Comitê Técnico de Carga Aérea

CTDO – Comitê Técnico de Desempenho Operacional

CT-e – Conhecimento de Transporte Eletrônico

CTFAL – Comitê Técnico Facilitação

CTRH – Comitê Técnico de Capacitação de Recursos Humanos para a Aviação Civil

CTS – *World Cargo Targeting System*

dB – decibel

DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

Denatran – Departamento Nacional de Trânsito

DNL – *Day-Night Average Sound Level* / Nível de Ruído Médio Dia-Noite

EaD – Ensino à distância

e-CSD – *Consignment Security Declaration*

EFD 2020-2031 – Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031

ENAC – *École Nationale de l'Aviation Civile*

ENAP – Escola Nacional de Administração Pública - ENAP

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

ERAA – Estação de Radiodifusão Automática de Aeródromo

ERAU – *Embry-Riddle Aeronautical University*

ESAF – Escola de Administração Fazendária

EUROCONTROL – *European Organization for the Safety of Air Traffic*

EVTEA – Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

FAA – *Federal Aviation Administration* / Administração Federal de Aviação

GEE – Gás / Gases de efeito estufa

GNSS – *Global Navigation Satellite System* / Sistema Global de Navegação por Satélite

IATA – *International Air Transport Association* / Associação Internacional de Transportes Aéreos

ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica

IUA – Integração Urbana dos Aeroportos e Aeródromos

LabTrans/UFSC – Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina

ICAO – *International Civil Aviation Organization* / Organização da Aviação Civil Internacional

ICA – Instrução do Comando da Aeronáutica

IDA – Índice de Desempenho Ambiental

INCT – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

IS – Instrução Suplementar

IUA – Integração Urbana dos Aeroportos e Aeródromos

Mantra – Sistema Integrado da Gerência do Manifesto, do Trânsito e do Armazenamento

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MDF-e – Manifesto de Documento Fiscal Eletrônico

MME – Ministério de Minas e Energia

MOOC – Formato online de acesso aberto e em massa

MPOR – Ministério de Portos e Aeroportos

NAU – Nova Agenda Urbana

NDC – Contribuição Nacionalmente Determinada

NF-e – Nota Fiscal Eletrônica

NGAP/ICAO – *New Generation of Aviation Professionals* da Organização de Aviação Civil Internacional

OAB – Ordem dos Advogados do Brasil

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OEA – Operador Econômico Autorizado

OMC – Organização Mundial do Comércio

PAN – Plano Aeroviário Nacional

PAN 2018 – Plano Aeroviário Nacional 2018-2038

PAN 2022 – Plano Aeroviário Nacional 2022-2052

PAPI – *Precision Approach Path Indicator* / Sistema Indicador de Rampa de Aproximação de Precisão

PBZR – Plano Básico de Zoneamento de Ruído

PEZR – Plano Específico de Ruído

PF – Polícia Federal

PIB – Produto Interno Bruto

PILPI - Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura

PINAR – Programa de Investimentos na Aviação Regional

PIT – Planejamento Integrado de Transportes

PMA – Proteção ao Meio Ambiente

PNAC – Política Nacional de Aviação Civil

PNAVSEC – Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita

PNL – Plano Nacional de Logística

PNL 2035 – Plano Nacional de Logística 2035

PNT - Política Nacional de Transportes

PNR – *Passenger Name Record* / Registro de Identificação de Passageiro

PROFAL – Programa Nacional de Facilitação do Transporte Aéreo

PZPA – Plano de Zona de Proteção do Aeródromo

PZPANA – Plano de Zona de Proteção Auxílios à Navegação Aérea

PZPH – Planos de Zona de Proteção do Heliponto

PZPREAH – Plano de Zona de Proteção das Rotas Especiais de Aviões e Helicópteros

PZR – Plano de Zoneamento de Ruído

QAV – Querosene de aviação

RAB – Registro Aeronáutico Brasileiro

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RASO – Relatório Anual da Segurança Operacional

RBAC – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil

RBHA – Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica

RFB – Receita Federal do Brasil

RTK – *Revenue Tonne-Kilometer*

SAC – Secretaria Nacional de Aviação Civil do Ministério de Portos e Aeroportos

SAF – *Sustainable Aviation Fuels* / Combustíveis Sustentáveis de Aviação

SEFAZ – Secretaria Estadual de Fazenda

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados

SFPP/MInfra – Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias do Ministério da Infraestrutura

Siscomex – Sistema Integrado de Comércio Exterior

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus

TCU – Tribunal de Contas da União

TECA – Terminais de Carga

TED – Termo de Execução Descentralizada

TFA – *Trade Facilitation Agreement* / Acordo de Facilitação do Comércio

TIC – tecnologias de informação e comunicação

TRB – *Transportation Research Board* / Comitê de Pesquisas em Transportes

TREINAR – Programa de Treinamento para Profissionais de Aeroportos

UAA – Unidade Aeronáutica de Aeroportos

UAM – *Urban Air Mobility* / Mobilidade Aérea Urbana

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

UTP – Unidade Territorial de Planejamento

Vigiagro – Vigilância Agropecuária Internacional

WCO – *World Customs Organization*

WCS – *World Cargo Symposium* / Simpósio Mundial de Carga Aérea

ZFM – Zona Franca de Manaus

1. INTRODUÇÃO

O que é Aviação

É antigo o anseio do homem em voar. Desde a mitológica figura de Ícaro. Passando por expoentes da humanidade, o precursor da aviação, o cientista e artista Leonardo da Vinci, um homem certamente à frente de seu tempo, previu equipamentos que desafiavam o homem a alçar voo.

Durante séculos, o fascínio de voar ficou restrito a voos em balões de ar quente e dirigíveis, seguindo-se de inúmeras tentativas de voos com asa fixa. Apenas no início do Século XX, surgiu a aeronave como a conhecemos, pelos geniais irmãos Wright e Alberto Santos-Dumont, em diferentes lugares e não influenciados entre si.

Graças ao novo modelo de aeronave, deu-se início a uma nova ciência – aeronáutica – e a um novo modal de transporte – aviação – que transformaram o mundo. O veículo é, portanto, o que difere a aviação dos outros modais. Segundo a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC¹, “aeronave” é um *bem móvel que possui as características de ser manobrável em voo, de sustentar-se e circular no espaço aéreo, mediante reações aerodinâmicas, e capaz de transportar pessoas e cargas*. A aeronave trouxe grande dinâmica às necessidades de ligação entre origem e destino.

Essa liberdade de deslocamento fica limitada, porém, à autonomia de voo e às infraestruturas aptas ao procedimento de decolagem e pouso, denominadas, de forma genérica, de “aeródromos”, cuja definição formal pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA – do Ministério da Defesa é *área definida de terra ou de água (que inclui todas suas edificações, instalações e equipamentos) destinada total ou parcialmente à chegada, partida e movimentação de aeronaves na superfície* segundo a ICA 100-12 (BRASIL, 2016b). E “aeroporto” é um tipo de aeródromo. Segundo o Código Brasileiro de Aeronáutica (BRASIL, 1986), aeroportos são *aeródromos públicos, dotados de instalações e facilidades para apoio de operações de aeronaves e de embarque e desembarque de pessoas e cargas*. É necessário, ainda, seguir as regras de Navegação Aérea, cuja definição formal pelo DECEA, (BRASIL, 2016b), é *método de navegação que permite a operação de aeronaves em qualquer trajetória de voo desejada dentro da cobertura de auxílios à navegação baseados no solo ou no espaço, ou dentro dos limites das possibilidades dos equipamentos autônomos de navegação, ou de uma combinação de ambos*. Assim, fica notório o quão imprescindível é uma rede de infraestrutura robusta para suportar o modal aéreo, composta pelas infraestruturas aeroportuária e aeronáutica.

¹ Disponível em <https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por-por/tr63.htm>. Acessado em fevereiro de 2023.

A aeronave foi um dos agentes de mudança da humanidade no século XX. Influenciou as guerras e a paz, a indústria e os prestadores de serviço, o turismo e a globalização, bem como o desenvolvimento das nações e dos povos.

Histórico da aviação

Antes do fim da Segunda Guerra Mundial, com a aviação sendo uma realidade presente, os países avaliaram a necessidade de se estabelecer os princípios fundamentais que permitissem a criação e o desenvolvimento de um transporte aéreo internacional integrado e unificado, incluindo a de se estabelecer padrões e procedimentos para a navegação aérea global pacífica. Assim sendo, a 7 de dezembro de 1944, 54 países, incluindo o Brasil, assinaram a **Convenção de Chicago** que, além de estabelecer as diretrizes mencionadas, previu a criação da Organização de Aviação Civil Internacional – ICAO². No Brasil, o Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946 (BRASIL, 1946), recepcionou a Convenção de Chicago.

Ocorreu, desde então, um espetacular encurtamento de tempo nas ligações intra e intercontinentais, principalmente das aeronaves a jato, que revolucionou a cadeia logística, a forma de trabalho, o turismo e a globalização. A quantidade de passageiros transportados cresceu à taxa de dois dígitos anuais tanto no mundo quanto no Brasil. Pela Figura 1-1, podemos vislumbrar o crescimento nos últimos 50 anos e a relação direta entre a demanda pelo transporte aéreo e os fatores econômicos até a chegada da pandemia de *Coronavirus Disease* 2019 – Covid-19, com a maior crise já enfrentada pelo setor.

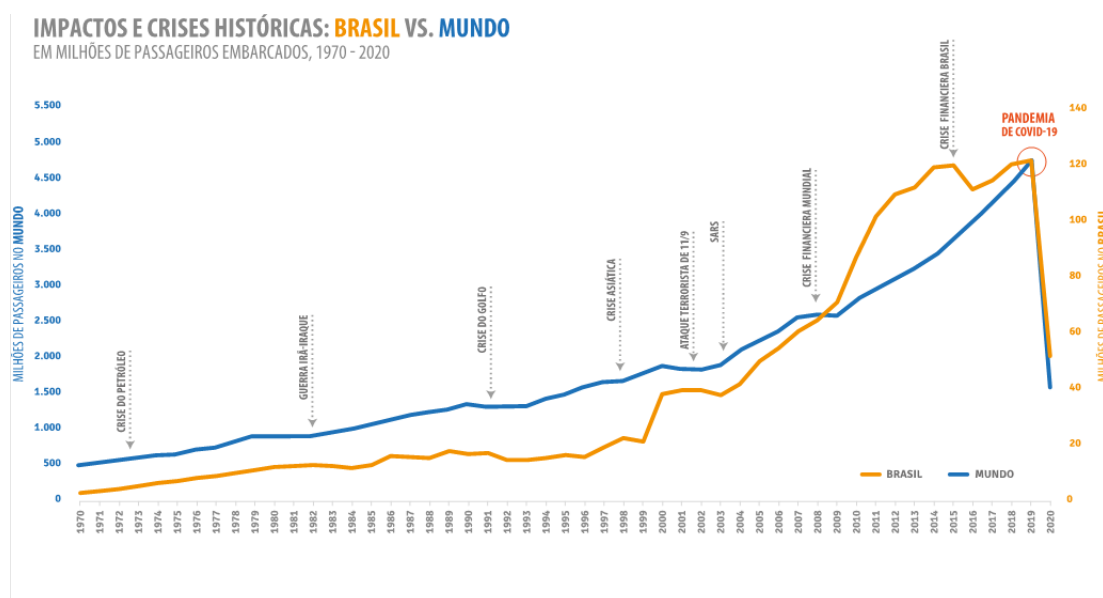


Figura 1-1: Transporte de passageiros pela Aviação Civil no Brasil e no mundo segundo Impactos e crises históricas

² Disponível em <https://www.icao.int/about-icao/History/Pages/default.aspx>. Acessado em fevereiro de 2023.

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, em sua publicação *Relatórios de Avaliação Concorrencial da OCDE: Brasil 2022* (OCDE, 2022):

O setor da aviação civil desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico do Brasil e na integração nacional, dada a enorme dimensão geográfica do país. O Brasil tem o maior mercado de transporte aéreo da América Latina e do Caribe.

[...] O setor também tem apresentado crescimento significativo quando consideradas as últimas duas décadas após um processo de desregulamentação. Tal qual em outros países, setor apresenta características de concentração de mercado potencialmente alta, como custos fixos altos, exposição a choques exógenos, em particular, variação no preço do combustível, e barreiras legais relacionadas a padrões de segurança. Apesar de contínuas reformas regulatórias, ainda há espaço para reformas que intensifiquem a concorrência.

Assim sendo, torna-se necessário planejar o futuro da aviação nacional mais uma vez. Agora, para um horizonte de trinta anos. Independentemente da tecnologia e da cultura, o desafio permanecerá o mesmo: acesso pleno, amplo e irrestrito da população ao modal aéreo, de forma a facilitar a vida das pessoas. Apoiados por uma nova aviação que se aflora, uma aviação urbana, talvez o maior desafio seja justamente o de se planejar. Nesse aspecto, o objetivo deste trabalho foi o de se evoluir por camadas. Abordar não apenas os aeroportos, as aeronaves, a segurança e a capacidade do sistema em crescer, mas também a formação e capacitação de pessoal para a aviação, o financiamento do Sistema de Aviação Civil nacional, os impactos socioambientais do transporte aéreo e a resiliência à Mudança do Clima no setor.

Sobre a ICAO

Criada com a assinatura da Convenção de Chicago, em 1944, o objetivo da ICAO é *ajudar os Estados a alcançar o mais alto grau possível de uniformidade nos regulamentos, padrões, procedimentos e organização da aviação civil*. Teve sua sede estabelecida em Montreal a partir de 1946, atualmente conta com 193 membros e é a agência especializada da Organização das Nações Unidas para a aviação. Atualmente, contam-se 19 anexos à Convenção de Chicago e documentos adicionais que *incluem mais de 12.000 padrões internacionais e práticas recomendadas (SARP)*. Os anexos da ICAO em tradução livre são os seguintes:

Anexo 1	Licenciamento de Pessoal
Anexo 2	Regras do ar
Anexo 3	Serviço Meteorológico de Navegação Aérea Internacional
Anexo 4	Cartas Aeronáuticas
Anexo 5	Unidades de medida a serem usadas em operações aéreas e terrestres
Anexo 6	Operação de Aeronaves
	Parte I — Transporte Aéreo Comercial Internacional — Aviões
	Parte II — Aviação Geral Internacional — Aviões
	Parte III — Operações Internacionais — Helicópteros
Anexo 7	Nacionalidade da Aeronave e Marcas de Registro
Anexo 8	Aeronavegabilidade de aeronaves
Anexo 9	Facilitação
Anexo 10	Telecomunicações Aeronáuticas
	Volume I — Auxílios à Rádio Navegação
	Volume II — Procedimentos de Comunicação incluindo aqueles com Status
PANS	
	Volume III — Sistemas de Comunicação

	Volume IV — Sistemas de Vigilância e Prevenção de Colisões
	Volume V — Utilização Aeronáutica do Espectro de Radiofrequência
Anexo 11	Serviços de tráfego aéreo
Anexo 12	Busca e resgate
Anexo 13	Investigação de Acidentes e Incidentes Aeronáuticos
Anexo 14	Aeródromos
	Volume I — Projeto e Operações de Aeródromos
	Volume II — Heliportos
Anexo 15	Serviços de Informações Aeronáuticas
Anexo 16	Proteção Ambiental
	Volume I - Ruído de Aeronaves
	Volume II - Emissões de Motores de Aeronaves
	Volume III - Emissões de CO ₂ de avião
	Volume IV - Esquema de compensação e redução de carbono para a aviação internacional (CORSIA)
Anexo 17	Segurança
Anexo 18	O transporte seguro de mercadorias perigosas por via aérea
Anexo 19	Gestão da segurança

No Brasil, a ANAC é a Autoridade de Aviação Civil (Art. 5º da Lei 11.182/2008) e o Comando da Aeronáutica do Ministério da Defesa é a Autoridade Aeronáutica (inciso XXIII do Art. 23 do Decreto nº 6.834/2009 (BRASIL, 2009c)), ambos responsáveis pela regulação das práticas exarada pela ICAO.

Apresentação institucional da Aviação Civil no Brasil

A sistematização de trabalho difundida pela ICAO aos Estados signatários à Convenção de Chicago, recomenda que adotem a regulação conforme características próprias, dentro daquilo considerado mais eficaz ao país, onde cada Estado-membro possua autonomia para estabelecer seu próprio modelo regulatório. No Brasil, o modelo institucional quanto à regulação da aviação civil, segue a recomendação da ICAO e adota característica própria, conforme Figura 1-2 abaixo.

Atualização quanto à estrutura organizacional do Governo Federal

Este PAN, como previamente definido, é uma revisão do PAN 2018. Para tanto, utilizou-se não apenas das ferramentas, até então disponíveis, mas também novas ferramentas foram criadas e incorporadas, criando-se, dessa forma, uma nova metodologia para atingimento dos resultados aqui apresentados.

Como se pode vislumbrar, para tanto, foi necessário um trabalho que se iniciou a partir da publicação da primeira edição do PAN e o texto apresentado à Consulta Pública para contribuições foi concluído em meados de dezembro/2022.

Em 1º de janeiro de 2023, o Ministério da Infraestrutura foi extinto, tendo sido desmembrado em dois novos ministérios: o Ministério de Portos e Aeroportos e o Ministério dos Transportes.

A Secretaria Nacional de Aviação Civil foi alocada no novo Ministério de Portos e Aeroportos – MPOR – e sua estrutura foi modificada por meio do Decreto nº 11.354, de 1º de janeiro de 2023.

O Departamento de Planejamento e Gestão da Secretaria Nacional de Aviação Civil, até então responsável pela elaboração deste Plano Aeroviário Nacional, também sofreu mudanças, tendo sido incorporado ao Departamento de Investimentos, que passa a ser responsável pelo PAN.

Assim como o Ministério da Infraestrutura, outros ministérios também sofreram mudanças. Dessa forma, vimos, por meio deste, assinalar que as citações aos Ministérios da Infraestrutura, Economia, à Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias, ao Departamento de Planejamento e Gestão da Secretaria de Aviação Civil ou a quaisquer outros órgãos que, porventura, não mais compõem a atual estrutura organizacional do Poder Executivo Federal referem-se à estrutura anterior às mudanças nela realizadas a partir de 1º de janeiro de 2023.

MARCO DO SETOR DE AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRO

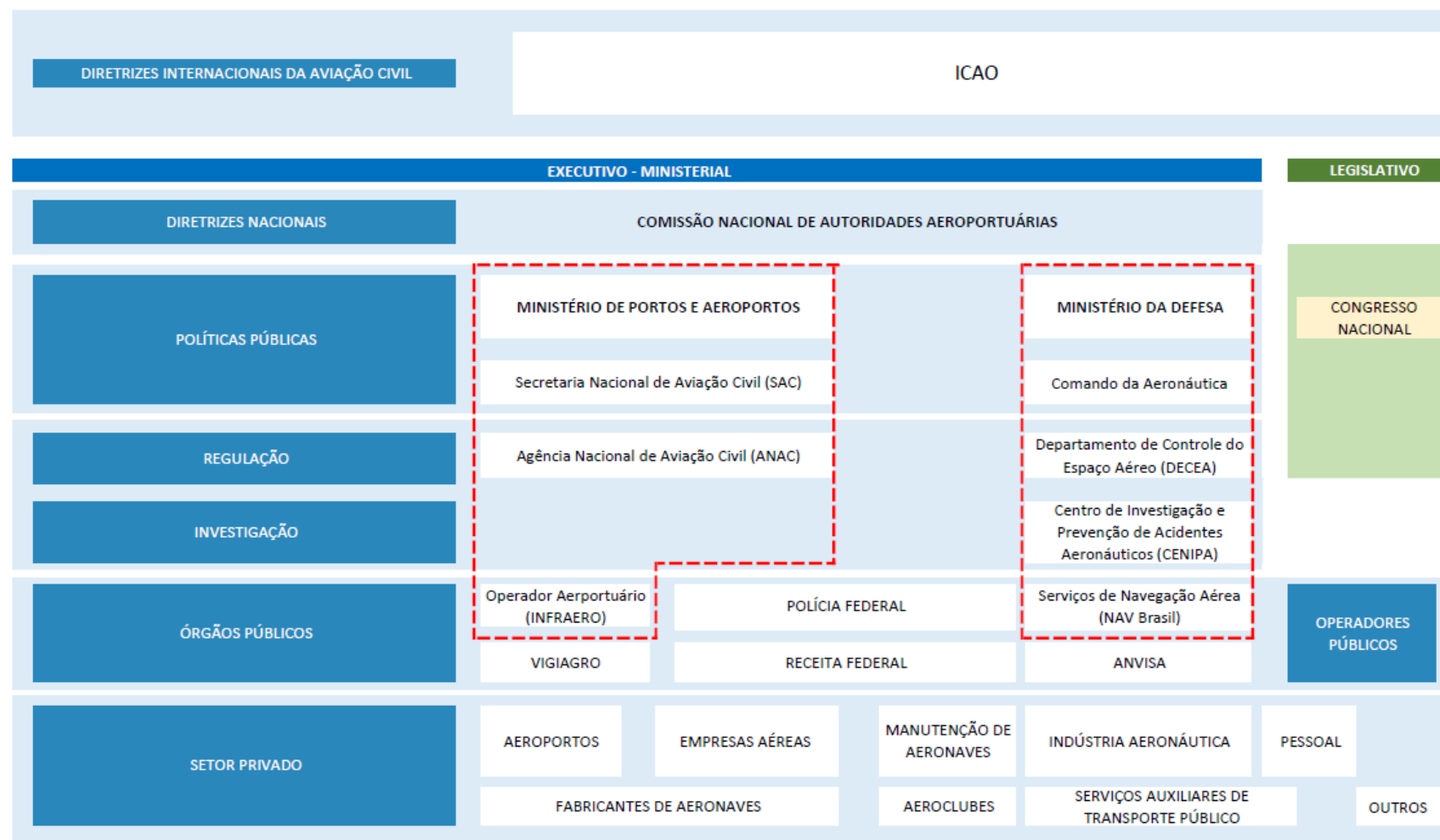


Figura 1-2 – Organograma institucional da aviação civil brasileira

Em uma breve análise do contexto legal da aviação civil no Brasil, observa-se os seguintes papéis:

1. Como visto anteriormente, as diretrizes da aviação civil no país têm, geralmente, origem nas recomendações da ICAO;
2. Os poderes Executivo e Legislativo atuam harmonicamente, na elaboração das leis, publicação e fiscalização dos atos emanados, de maneira a tornar a regulação mais eficiente;
3. A condução das políticas públicas e regulação estão a cargo ministerial e suas organizações diretamente subordinadas ou vinculadas; e
4. Em sequência, têm-se a execução das políticas por meio dos prestadores dos serviços na aviação civil.

Saliente-se aqui, algumas particularidades existentes na Aviação Civil e na atividade aeronáutica, quanto à contextualização no arranjo regulatório no Brasil. Diferentemente de muitos países signatários da ICAO, a regulação do sistema no Brasil, passa, primariamente pela condução de dois Ministérios, o de Portos e Aeroportos e o da Defesa. A Aviação Civil está vinculada ao Ministério de Portos e Aeroportos, tendo a ANAC, CONAC e SAC, como principais atores na condução das políticas públicas. Por outro lado, a regulação da atividade aeronáutica, incluindo a prestação dos serviços relacionados ao sistema de controle do espaço aéreo e investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos está sob condução do Ministério da Defesa, por meio do Comando da Aeronáutica, tendo o DECEA e o CENIPA como principais atores. Ressalte-se aqui o papel do DECEA como regulador; fiscalizador e operador dos serviços de navegação aérea; formador de mão-de-obra especializada; além de julgador dos autos exarados. Ressalte-se também que, a partir do ano de 2021 foi efetivamente constituída a empresa NAV Brasil S.A., prestadora dos serviços de navegação aérea e vinculada ao Ministério da Defesa, citada neste Plano em item próprio.

A integração entre os diversos atores do setor da Aviação Civil se dá pela Comissão Nacional de Autoridades Aeroportuárias – Conaero, que foi criada pelo Decreto nº 7.554, de 15 de agosto de 2011 (BRASIL, 2011), posteriormente substituído pelo Decreto nº 10.703, de 18 de maio de 2021 (BRASIL, 2021a). A Conaero é um fórum que reúne os órgãos do governo responsáveis pela gestão dos aeroportos do país para uma tomada de decisões mais transparente e alinhada. Tem, dentre outras competências, elaborar, implementar e revisar o Programa Nacional de Facilitação do Transporte Aéreo e o Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita, estabelecer parâmetros de desempenho para os órgãos e entidades públicas e o implemento de melhores práticas internacionais no Brasil. As reuniões da Conaero têm suas discussões abertas aos membros e representações do setor.

Sobre o Plano Aeroviário Nacional 2022 - 2052

Os trabalhos para a reedição deste Plano Aeroviário Nacional – PAN 2022 tiveram início logo após o fim do anterior, ainda em 2018. Foi um trabalho conjunto entre a Secretaria Nacional de Aviação Civil e a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, por intermédio de um Termo de Execução Descentralizada firmado em 2018. Foram muitas horas em discussões internas e junto a empresas aéreas, operadores aeroportuários, operadores de *handling*, operadores

aéreos, especialistas e consultores do setor, indústria aeronáutica, universidades, membros do governo e reguladores.

2. METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAN

Este capítulo apresenta o escopo do PAN 2022 e seu contexto de planejamento; as referências teóricas essenciais de Planejamento de Transportes consideradas no trabalho; as parcerias feitas pela SAC com o Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina – LabTrans/UFSC – e com o Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA – para várias etapas do planejamento; os simuladores computacionais desenvolvidos para o cumprimento de diversas análises necessárias ao Plano; as características da Análise Socioeconômica de Custo-Benefício – ACB, empregada na indicação da rede aeroportuária de referência deste PAN 2022, e o processo cronológico de elaboração do Plano.

Contexto de planejamento e escopo do PAN

O Governo Federal apresentou um robusto planejamento para os setores de infraestrutura, de forma que todos os ministérios envolvidos pudessem estabelecer, de forma conjunta, – no tempo e nos parâmetros – seus planos setoriais, para que tenham grau de comparação e para que o Governo pudesse direcionar melhor suas políticas públicas e a forma de investimento, se viável à iniciativa privada, ou se apta ao investimento público, mediante um retorno à sociedade do investimento realizado.

Sendo, agora, a engrenagem de um plano maior, e não mais um plano setorial isolado, o PAN 2022 é ferramenta institucional de planejamento da Aviação Civil brasileira e vem trazer os estudos acerca dos cenários de crescimento e de captura das demandas da aviação no País, de forma que a infraestrutura não seja fator de restrição ao desenvolvimento do modo aéreo de transporte e, portanto, ao desenvolvimento nacional. Serão, aqui, apresentados os Objetivos; os Indicadores; as Metas vinculadas aos Objetivos; a metodologia de construção do Cenário Desenvolvimento e do Cenário Estratégico do PAN 2022, referentes às infraestruturas aeroportuária e aeronáutica civil; os melhores cenários; os investimentos em infraestruturas e as iniciativas governamentais referentes aos demais fatores que determinam a qualidade dos serviços, que visam, conjuntamente, o melhoramento do sistema de Aviação Civil.

O PAN é um dos quatro Planos Setoriais Táticos de Transporte, juntamente com os modais terrestres (rodoviário e ferroviário), portuário e hidroviário, cujas diretrizes conjuntas encontram-se no Plano Nacional de Logística 2035 – PNL 2035, aprovado pela Resolução GM/MInfra nº 6, de 15 de outubro de 2021. O PNL 2035, por sua vez, faz parte do Planejamento Integrado de Transportes – PIT, instituído pela Portaria nº 123, de 21 de agosto de 2020, do Ministério da Infraestrutura, que avalia a situação e projeta o futuro dos transportes nacionais em perspectiva multimodal, de forma a mitigar os gargalos de deslocamento de passageiros e cargas no País, inclusive os relacionados ao transporte internacional. O PNL é, portanto, o Plano Estratégico de Transportes, que dá diretrizes aos Planos Setoriais Táticos, respeitando suas particularidades. A Figura 2-1, presente no PNL 2035, representa essa hierarquia e o vínculo entre os Planos que formam o PIT.



Figura 2-1 – Planejamento Integrado de Transportes
 Fonte: PNL 2035

É importante destacar que tanto o PNL 2035 quanto este PAN 2022 fazem parte de uma camada do Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura – PILPI, no âmbito do Governo Federal, estabelecido através do Decreto nº 10.526, de 20 de outubro de 2020 (BRASIL, 2020d), instrumento que também criou o Comitê Interministerial de Planejamento da Infraestrutura. O PILPI 2021-2050 foi publicado em dezembro de 2021³. O decreto dá diretrizes de integração e compatibilidade entre os planos setoriais de transportes, telecomunicações, energia, mineração, recursos hídricos e saneamento básico e de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico. Esses planos setoriais compõem o PILPI e devem estabelecer a indicação de investimentos dos respectivos setores nos próximos 30 anos, bem como a relação de projetos para os próximos 10 anos, acompanhada de estimativa de viabilidade socioeconômica, incluindo mapeamento sobre se tais projetos devem ser geridos pela iniciativa privada ou pelo próprio governo.

A partir de 2022, portanto, o PAN passa a ser um instrumento de planejamento que é parte de um plano mais amplo e, segundo o PIT, é o documento que materializa diretrizes ao subsistema aeroviário – um dos quatro componentes do sistema federal de transportes – e contribui para a composição das ligações viárias e logísticas entre todos esses subsistemas federais e desses com os subsistemas estaduais, do Distrito Federal e municipais.

³ Disponível em <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/comite-interministerial-de-planejamento-da-infraestrutura/>. Acessado em fevereiro de 2023.

Como parte do PIT, o PAN 2022 deve contemplar o transporte de pessoas e bens, e tem, por objetivos, contribuir para a competitividade nacional, o bem-estar social, o desenvolvimento regional e a integração nacional.

Para o PIT, foi desenvolvida a *Rede Semântica* do sistema de transportes para auxiliar a definição de elementos de representação e seus respectivos indicadores entre os Planos Setoriais. A medida visa evitar conflitos conceituais entre os planos que poderiam induzir a erros de interpretação, ou mesmo, de implementação, entre os instrumentos do PIT. A *Rede Semântica* e seu uso serão explicados em maior detalhe neste documento.

O PNL 2035 está orientado pela Política Nacional de Transportes – PNT, de 2018. Já o PAN 2022, igualmente balizado pela PNT, é, ainda, influenciado pela Política Nacional de Aviação Civil – PNAC, de 2009 (BRASIL, 2009b), e pelas Resoluções do Conselho Nacional de Aviação Civil – CONAC, criado pela Lei nº 9.649, de 1998, alterado pela Lei nº 13.844, de 2019, e estruturado pelo Decreto nº 3.564, do ano 2000.

A Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil, no período de 2020 a 2031 – EFD 2020-2031, estabelecida com o Decreto nº 10.531, de 26 de outubro de 2020 (BRASIL, 2020i), é outro referencial considerado no PIT e, em consequência, no PNL 2035 e no PAN 2022. A EFD 2020-2031 trouxe a visão de médio prazo para a atuação da Administração Pública Federal, objetivamente definida por meio de cenários macroeconômicos, diretrizes, desafios, orientações, índices-chave e metas-alvo. A EFD 2020-2031 estabeleceu projeções de crescimento do PIB nacional (para os cenários Referencial e Transformador), de modo a uniformizar esse fundamental parâmetro de planejamento para todos os setores.

Estabelecidas pela Portaria nº 5, de 31 de janeiro de 2020 (BRASIL, 2020c), do Ministério da Infraestrutura, as Diretrizes de Sustentabilidade deste Ministério também compõem as orientações seguidas no PAN. Elas abrangem os aspectos socioambientais e territoriais das infraestruturas de transporte, inclusive quanto às mudanças climáticas.

Ademais, o PAN 2022 considera a regulação exarada pela ANAC e pelo DECEA, os documentos da ICAO, porque constituem-se no referencial fundamental do setor, e de entidades estrangeiras ou internacionais da Aviação Civil (por exemplo, *Airports Council International/Conselho Internacional de Aeroportos – ACI*, *Civil Aviation Authority/Autoridade da Aviação Civil – CAA*, do Reino Unido, *Federal Aviation Administration/Administração Federal de Aviação – FAA*, dos EUA, e *International Air Transport Association/Associação Internacional de Transportes Aéreos – IATA*), como referências em melhores práticas do setor. Considera, também, a *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável* (ONU, 2015) e seus 17 *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* – ODS, porque se trata do paradigma estratégico mundial, e a *Nova Agenda Urbana* (ONU-HABITAT, 2016), vinculada ao ODS nº 11.

Segundo diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Infraestrutura para os Planos Setoriais, por meio da Portaria nº 792, de 1º de julho de 2021 (BRASIL, 2021d), o PAN deve trazer o **Plano Setorial de Parcerias da Aviação Civil**, que é o estudo dos investimentos em infraestruturas que têm potencial econômico para serem executados por meio de parceria com a iniciativa privada.

Esse Plano da Aviação Civil, juntamente com os Planos dos outros subsistemas federais, deve compor o Plano Geral de Parcerias.

Além disso, a Portaria nº 792 também estabelece que os Planos Setoriais, inclusive o PAN 2022, devem listar as iniciativas destinadas ao melhoramento das ações públicas referentes aos fatores de qualidade dos serviços de transporte e os investimentos em infraestruturas que deverão ser realizados com recursos do Orçamento Geral da União, elementos que darão origem ao **Plano Geral de Ações Públicas**, a ser aprovado pelo Comitê Estratégico de Governança – CEG, instituído pela Portaria nº 2.873, de 28 de junho de 2019 (BRASIL, 2019a), do Ministério da Infraestrutura. Princípios esses bastante alinhados com o Decreto nº 10.526/2020.

Conforme a Portaria citada, os Planos Setoriais devem conter a metodologia de avaliação das alternativas ou Cenários Desenvolvimento das infraestruturas, bem como a análise de pré-viabilidade dos empreendimentos. Nesse contexto, a ACB (BRASIL, 2021b) é indicada como um dos métodos que podem ser usados. Ademais, todos os investimentos em infraestruturas, privados e públicos, devem ser definidos nos Planos Setoriais, inclusive com a análise da lista de Necessidades e Oportunidades apresentada no PNL 2035, e devem ser priorizados. Os critérios de separação entre investimentos privados e públicos também deve constar no Plano. De modo similar, as iniciativas governamentais de melhoramento setorial devem ser priorizadas.

Outra diretriz fixada na Portaria nº 792 é que o PAN deve possuir objetivos, diretrizes, indicadores e metas, além de contemplar atividades de monitoramento e avaliação, seguindo as melhores práticas de gestão de políticas públicas.

Devido às definições do PIT, o PAN 2022 possui algumas diferenças de temporalidade em relação ao PAN 2018. O PAN passará a ser publicado a cada quatro anos, e não a cada dois anos, como previsto em 2018. Outra mudança importante é que o PAN 2022 passou a vislumbrar o horizonte de trinta anos, o mesmo horizonte do PIT, e não mais apenas vinte. Essa é, também, uma das diferenças em relação ao PNL 2035, que possui o horizonte até 2035. Outra diferença é que a Projeção de Demanda do PAN foi construída especificamente para o Plano, devendo ser unificada para a próxima versão, conforme diretrizes da portaria que criou o PIT.

Rede Semântica do Sistema de Transportes

Para se evitar conflitos e interpretações diferentes nos planos de transportes previstos no PIT, e considerando o desenvolvimento concomitante dos primeiros Planos Setoriais sob a ótica integrada, é necessário que os conceitos e definições de cada instrumento sejam padronizados. Com esse intuito, apresenta-se, a seguir, o resultado de um conjunto de definições necessárias para o entendimento das fases seguintes do plano. Esse trabalho foi realizado pela Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias do Ministério da Infraestrutura – SFPP/MInfra – e pela Empresa de Planejamento e Logística – EPL, como parte das atividades de elaboração do PNL 2035, com a colaboração de todas as Secretarias setoriais do MInfra, inclusive a SAC.

O primeiro passo dessa padronização foi o estabelecimento da *Rede Semântica dos Transportes*. A *Rede Semântica* é uma forma de representação do sistema de transportes, e indica seus

resultados, propriedades, componentes, ambiente e mecanismos. Sua concepção no âmbito do PIT permite:

- a identificação e modelagem das bases de dados cadastrais (Componentes e Ambiente);
- a definição dos indicadores finalísticos (Resultados e Propriedades);
- a padronização de objetivos e diretrizes entre os planos (Resultados, Propriedades e Componentes);
- a consolidação de planos de ações, com distinção entre as ações do plano setorial e os processos de gestão a serem conduzidos de forma corrente (Mecanismos).

A *Rede Semântica* é uma forma de representação gráfica do conhecimento por meio da conexão entre arcos e nós (SOWA, 2000). Em uma *Rede Semântica*, cada nó representa um objeto ou propriedade de um objeto e cada arco representa o relacionamento entre dois nós, conforme Figura 2-2.

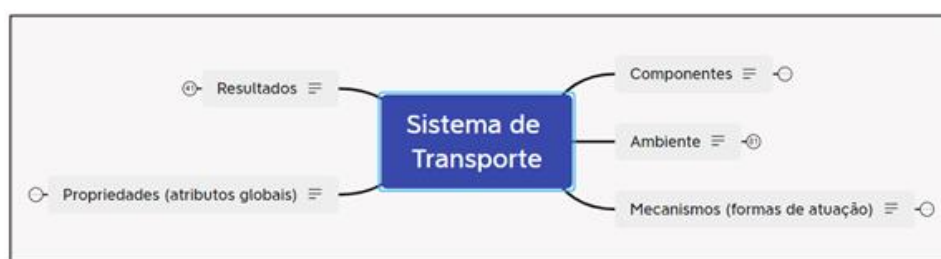


Figura 2-2 – Primeiro nível da Rede Semântica do Sistema de Transportes no PIT
Fonte: MInfra-EPL

As definições dos cinco grupos são dadas abaixo.

1. **Componentes:** abrangem todos os elementos internos ao sistema (focando nos seus subcomponentes e atributos) que sejam necessários para a elaboração dos diagnósticos e prognósticos; para a proposição das ações, ou para o cálculo dos indicadores.
2. **Ambiente:** abrange todos os elementos externos ao sistema, mas que interferem no seu funcionamento.
3. **Propriedades:** são as características globais do sistema como um todo. Aqui são apresentadas dimensões que possam ser avaliadas para o Sistema inteiro (ou, no mínimo, cada setor individualmente). Devem ser distinguidas dos atributos individuais de algum Componente individual.
4. **Resultados:** são os produtos do sistema, e são gerados sempre que o sistema atua. Os resultados podem ser divididos em diretos ou indiretos. Os diretos, são resultados puros, consequências diretas na efetivação do transporte, enquanto os indiretos estão relacionados aos efeitos no ambiente ou nos sistemas no qual o sistema de transporte atua ou interfere.
5. **Mecanismos:** formas de atuação e intervenção que alteram os Componentes ou o Ambiente, de forma a induzir alterações nas Propriedades ou nos Resultados.

A Rede Semântica, no âmbito do PIT, é um instrumento dinâmico e em constante evolução. Para os propósitos de **definição de indicadores de avaliação do Plano Setorial**, e para **padronização**

dos objetivos setoriais, cabe demonstrar elementos que estão dispostos nos Resultados e nas Propriedades, conforme destacam a Figura 2-3 e a Figura 2-4, pois são os efeitos a serem medidos e projetados nos cenários de planejamento.

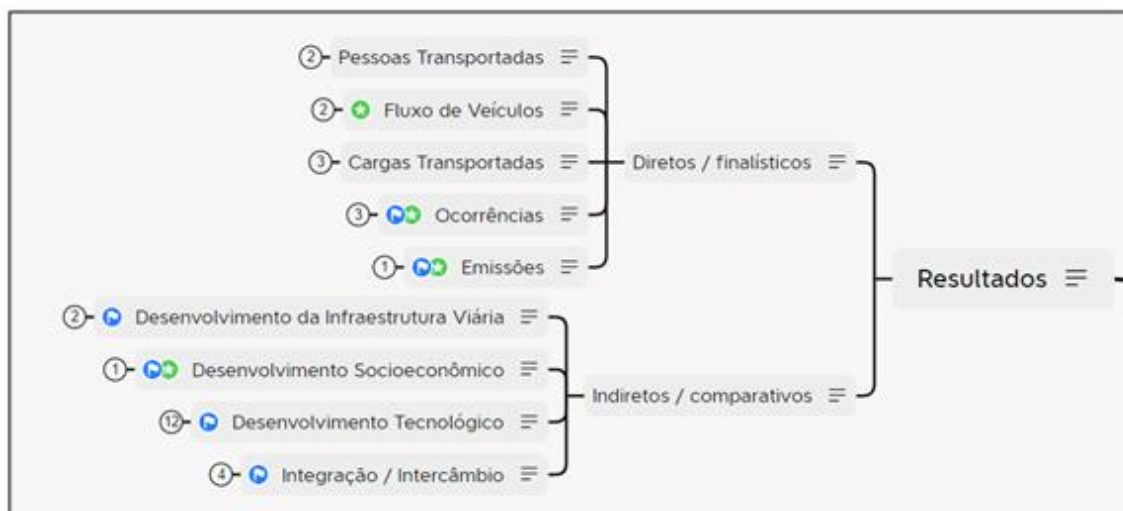


Figura 2-3 – Descrição dos resultados de um sistema de transportes, conforme a rede semântica do Sistema de Transportes no âmbito do PIT. Fonte: MInfra-EPL.

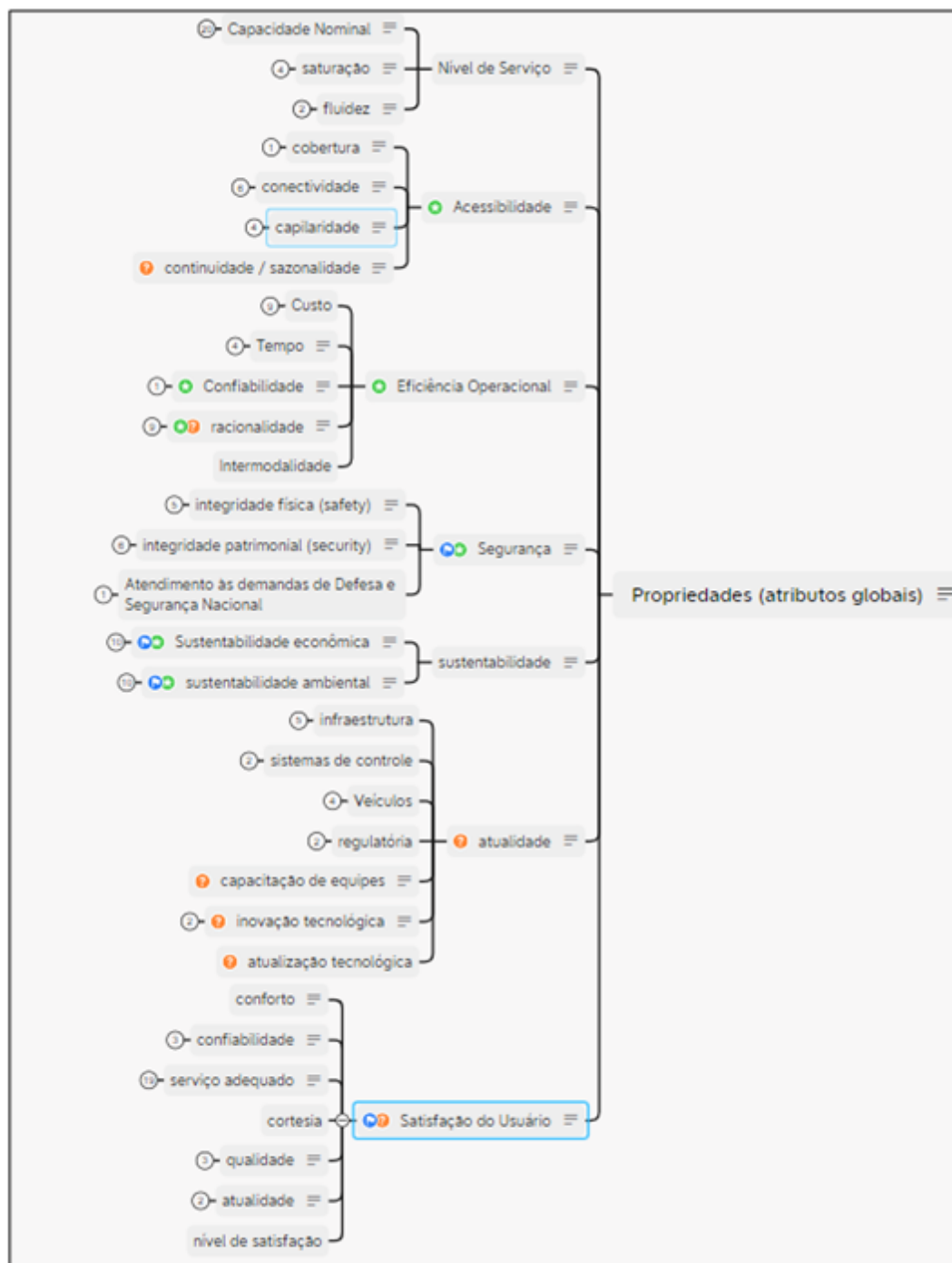


Figura 2-4 – Descrição das propriedades de um sistema de transportes, conforme a rede semântica do Sistema de Transportes no âmbito do PIT.

Fonte: MInfra-EPL.

Os termos e as relações estabelecidas na *Rede Semântica* se baseiam em manuais técnicos e literatura especializada, mas foram ajustados para ganhar um contexto que pode ser utilizado em qualquer setor, subsistema ou modo de transporte específico.

Além dos elementos principais referentes aos grupos dos **resultados** e das **propriedades (atributos globais)** apresentados na Figura 2-3 e na Figura 2-4, convém destacar os elementos principais e alguns exemplos dos outros três grupos com a finalidade de melhor compreensão

dos termos empregados. Entre os **componentes** da Rede Semântica – cujos elementos principais são *infraestruturas, veículos, serviços, atores e regulamentos* –, são exemplos, no Sistema de Aviação Civil: os aeródromos; as infraestruturas aeronáuticas civis (isto é, de auxílio à navegação aérea); as aeronaves; os equipamentos operacionais de solo; os serviços aéreos, aeroportuários e auxiliares ao transporte aéreo; as muitas entidades que planejam e operam o sistema; e os regulamentos da ANAC e do DECEA. Já em relação ao **ambiente** – cujos elementos principais são os *ambientes econômico, regulatório, tecnológico e territorial* e o *meio ambiente* (ou seja, nesse último elemento, os ambientes físico, biótico e antrópico ou socioeconômico) –, alguns exemplos, no caso do modo aéreo, são: o conjunto de normas da ANAC e do DECEA; a disponibilidade de novas tecnologias e suas aplicações no transporte aéreo; os compromissos do governo e das empresas aéreas quanto à redução e compensação da emissão de GEE; e os programas de correção, mitigação, compensação e prevenção de impactos ambientais dos aeroportos. Por fim, os elementos principais do grupo de **mecanismos** da Rede Semântica – a saber, as *ações de execução, gestão, regulação e fiscalização* –, apesar de serem autoexplicativos, merecem destaque pois são deveras enrobustecidos na aviação civil devido ao alto grau de controle e gestão por questões de segurança e eficiência, inerente ao setor.

Dada a complexidade e a abrangência de um sistema de transporte, é natural que nem sempre seja possível a representação de todos os resultados ou propriedades de um sistema durante o planejamento. No entanto, deve-se sempre incorrer esforços para a mensuração, no mínimo, dos elementos que possuem relação com os Objetivos estabelecidos no plano.

Pesquisas bibliográficas e o devido tratamento de compatibilização na *Rede Semântica* resultaram nas seguintes definições para as propriedades e resultados indiretos, que são os elementos-alvo de mensuração nos Planos Setoriais do PIT.

1. **PROPRIEDADES** (buscam avaliar e mensurar o estado de um determinado aspecto técnico do sistema como um todo).
 - **Nível de Serviço:** avaliação qualitativa das condições de saturação (demanda / capacidade) de uma corrente de tráfego ou fluxo de carga.
 - **Acessibilidade:** facilidade de acesso entre as origens e destinos dos desejos de viagem.
 - **Eficiência Operacional:** capacidade do sistema em fornecer seus produtos e resultados de maneira mais econômica, consumindo o mínimo de recursos, sem que isso prejudique a qualidade.
 - **Segurança:** capacidade de produção dos Resultados isenta de ocorrências para usuários e terceiros.
 - **Sustentabilidade:** busca pelo equilíbrio entre a disponibilidade dos recursos e a necessidade de utilização ou exploração deles.
 - **Atualidade:** nível de avanço tecnológico do sistema de transporte, nos seus diferentes componentes (infraestrutura, veículos e serviços), considerando uma referência desejada (*benchmark*).
 - **Satisfação do Usuário:** avaliação da percepção do usuário quanto a um determinado serviço em relação às suas expectativas e necessidades.

2. **RESULTADOS** (buscam avaliar e mensurar os efeitos do sistema sobre o território e a sociedade)

- **Desenvolvimento da Infraestrutura Viária:** variação no nível de oferta (disponibilidade e capacidade) na infraestrutura do sistema como um todo, em um determinado intervalo de tempo.
- **Desenvolvimento Socioeconômico:** variação nos índices socioeconômicos de referência (população, PIB, nível de emprego etc.) na área de influência do sistema ou infraestrutura analisada, em um determinado intervalo de tempo.
- **Desenvolvimento Tecnológico:** variação no nível de atualidade (disponibilidade e capacidade) na infraestrutura do sistema como um todo, em um determinado intervalo de tempo.
- **Integração / Intercâmbio:** existência de canais (infraestrutura e serviços) para intercâmbio facilitado de pessoas e mercadorias entre duas regiões.

Por meio dos resultados e propriedades citadas, é possível estabelecer relação entre os Objetivos de cada setor de transporte e, ainda, entre eles e os elementos de representação utilizados no PNL 2035. Com isso, padronizam-se, também, os indicadores que mensuram o alcance dos Objetivos e possibilitam a avaliação em nível tático.

Em se tratando de Indicadores, é, também, relevante padronizar e destacar as diferentes características de indicadores utilizadas nos Planos de transporte. Eles podem ser classificados conforme a Tabela 2-1.

Quanto à finalidade	Finalísticos / avaliativos (mensuram e permitem avaliar o alcance de Objetivos)
	Caracterização (descrevem outras propriedades e componentes)
	Governança (mensuram ações)
Quanto ao horizonte:	Descritivos (restritos a dados atuais; para diagnóstico)
	Simuláveis (tem modelos de projeção; aptos a prognóstico)
Quanto à abrangência:	Gerais (representam um setor / sistema)
	Específicos (representam o impacto marginal de uma Ação)

Tabela 2-1 - Características de indicadores utilizados no PIT

O foco dos planos setoriais é a análise e avaliação de cenários possíveis de oferta de serviços e infraestruturas de acordo com objetivos específicos dos setores, para a identificação, proposição, classificação e priorização de Ações e a composição dos planos de parcerias e de ações públicas. Assim, a unidade de análise principal dos Planos Setoriais são as Ações.

As Ações são proposições com algum nível de detalhe ou encaminhamento para sua execução. Elas necessitam ter um produto objetivo, e é necessário que possa ser determinada a sua conclusão. Uma Ação deve estar associada à alteração de algum(uns) elemento(s) dos componentes ou do ambiente do sistema (vide *Rede Semântica*), e indicar como.

As Ações podem ser classificadas em *Obras* e *Empreendimentos*, sendo *Obras* serviços de engenharia como construção, reforma, estudos e projetos de engenharia e outros; e

Empreendimentos os ativos, que, no caso do PAN 2022, são aeroportos, por exemplo. As Ações também podem ser classificadas como *Iniciativas* (ações tipo “não-obra”, como ações de governança pública e regulamentação, gestão ambiental, capacitação de pessoas, modernização de frotas de veículos etc.). Os dois tipos de Ação podem afetar os cenários de simulação e prognósticos e ambos os tipos farão parte do processo de classificação que gerarão as carteiras de ações finais do plano.

No nível de planejamento tático, os empreendimentos se constituem como um conjunto de *Obras* sob responsabilidade de um executor em *Empreendimentos* públicos que podem ser geridos por entes públicos ou privados.

A Rede Semântica do Sistema de Transportes encontra-se no Apêndice II deste documento.

Referências teóricas de Planejamento de Transportes

O conhecimento acumulado sobre Planejamento de Transportes é a base do PAN 2022. As referências teóricas são essenciais para este trabalho, assim como em toda atividade humana. O escopo completo de planejamento do sistema de transportes nacional está abordado no PNL 2035, inclusive com referência a sínteses acadêmicas de Magalhães e Yamashita (2009) e (2015), também consideradas no PAN, e das quais destaca-se a Figura 2-5 abaixo, por proporcionar essa visão global essencial.

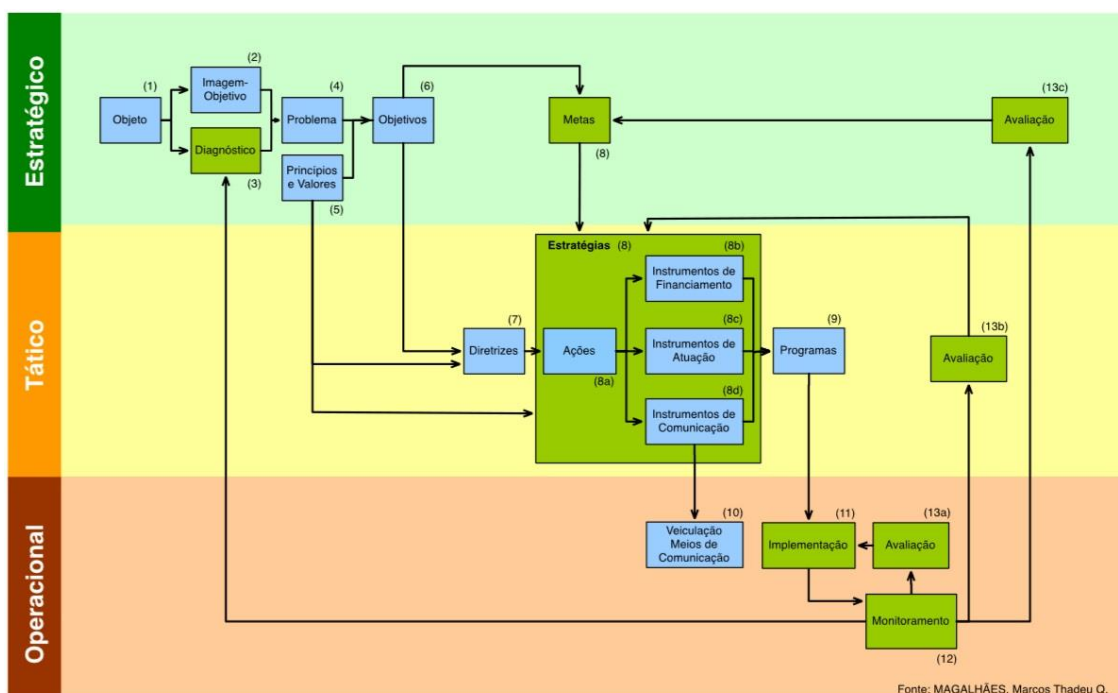


Figura 2-5 – “Processo Integrado de Planejamento”.

Fonte: Magalhães e Yamashita, 2009, “Repensando o Planejamento” (artigo); e 2015, “Modelo Integrado para o Planejamento de Transportes” (artigo).

A partir da Imagem-Objetivo do sistema de transportes, isto é, da configuração que se almeja para o sistema no futuro, e de seu Diagnóstico, é possível identificar os Problemas, que são a

razão de ser do planejamento para superá-los. Tendo por balizas os Princípios e Valores do Estado nacional, ou seja, da sociedade brasileira, os Objetivos estratégicos do plano podem ser definidos. (No caso do PNL 2035, diretrizes sistêmicas, correspondentes à Imagem-Objetivo, também contribuíram na definição dos Objetivos.) Derivados dos Objetivos, são estabelecidos os Indicadores pelos quais os Objetivos serão medidos sem subjetividade, e as Metas, que estabelecerão os prazos para atingimento dos Objetivos. As Diretrizes decorrem dos Objetivos e têm a finalidade de orientar a escolha das Estratégias, compostas por Ações e respectivos Instrumentos de Financiamento, Atuação e Comunicação. Os Instrumentos de Atuação, por sua vez, consistem na definição das estruturas organizacionais e atribuições dos agentes que implementarão as Ações. (Vale especificar que as Ações, no caso do PNL e dos Planos Setoriais, incluindo o PAN 2022, estão divididas em *Obras* em *Empreendimentos* de infraestrutura e *Iniciativas* referentes aos demais fatores de qualidade dos serviços de transporte.) Ao nível operacional, estão as atividades de Implementação das Ações, bem como de sua adequada *Comunicação* a todos os interessados e de *Monitoramento*. Em todos os níveis, a *Avaliação* é indispensável, retroalimentando o processo de planejamento, que não deve ser estático, mas dinâmico, permanente e gerenciado.

Conforme coloca Bruton (1979), o propósito do processo de planejamento de transportes tem sido funcional em termos de tráfego. Ele tem objetivado melhorar as ineficiências óbvias dos sistemas de transportes correntes, tais como congestionamento, demora e acidentes e a produzir propostas para investimento de capital e construção nas facilidades existentes e novas de transporte, que melhorarão as condições operacionais dos fluxos de movimentos futuros estimados.

A abordagem cíclica de planejamento de transportes parte de conjuntos alternativos de planos e políticas. Segundo Boyce *et al* (1970), conjuntos alternativos de características de performance, padrões de planejamento e planos de sistemas de facilidades devem ser discutidos de forma cíclica, ou seja, todas as opiniões são analisadas conjuntamente a fim de obter os pontos fortes e fracos de cada uma e assim elaborar novas propostas que contemplem o esperado de forma coesa. Em seguida, inicia-se um novo ciclo de discussão das propostas.

Segundo Campos (2013), o planejamento de transportes tem como objetivo definir medidas ou estratégias para adequar a oferta de transporte com a demanda existente ou futura. Essas medidas ou estratégias podem variar desde uma simples intervenção num único sistema de transportes, como, por exemplo, aumento da frequência no sistema, à implantação de novos sistemas de transporte. Com isto varia o montante de recursos a serem utilizados e o tempo de execução destas medidas ou estratégias.

O planejamento de sistemas de transporte molda as políticas, estratégias e programas de transporte, buscando um sistema integrado que movimenta pessoas e bens de maneira eficiente (BRUTON, 1979) e (CAMPOS, 2013).

No processo do planejamento, os Objetivos são estabelecidos, Objetivos esses presentes desde o PAN 2018; os dados do setor são coletados e estudados, de forma que diagnósticos sejam elaborados; modelos são construídos e calibrados para que expliquem comportamentos de

demanda de anos históricos; uma previsão de demanda para horizontes de planejamento deve ser estabelecida; a formulação de alternativas para o melhor atendimento a essa demanda deve ser perseguida; as diversas alternativas devem ser estudadas e a viabilidade formuladas e, por fim, a seleção das melhores alternativas.

O processo de planejamento de sistemas de transportes preconiza as etapas expostas na Figura 2-6 abaixo que são mais bem detalhadas na sua aplicabilidade para o PAN 2022, nos capítulos a seguir.

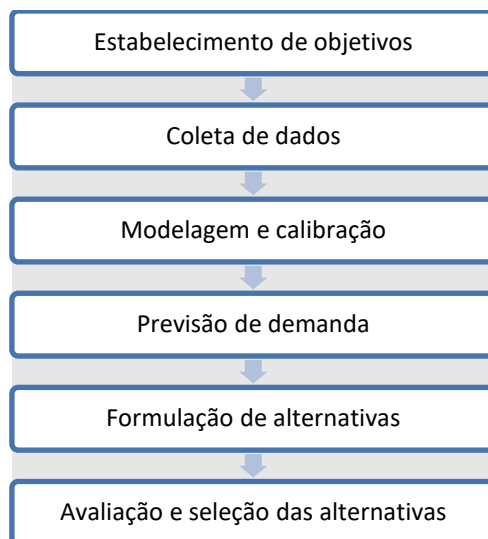


Figura 2-6 – Processo de planejamento de transportes

Planejamento no transporte aéreo

O planejamento do sistema de transporte aéreo objetiva o estabelecimento de uma política específica voltada para o monitoramento e melhoria contínua do setor, com a finalidade de garantir o atendimento à demanda por transporte aéreo por meio do provimento oportuno da infraestrutura necessária ao desempenho adequado do sistema, maximizando níveis de serviço, benefícios sociais e aspectos de segurança e seguridade das operações (ASHFORD, 2011).

É oportuno observar, entretanto, que, quando se trata de planejamento de sistemas de transporte aéreo, é necessária uma estreita interação entre outros sistemas ou subsistemas envolvidos, direta ou indiretamente, que devem atuar em sincronia e sinergicamente para o bom desempenho do sistema como um todo. Ashford (2011) complementa que, basicamente, os sistemas e subsistemas diretamente associados compreendem: unidades aeroportuárias, companhias aéreas, o sistema de controle de tráfego aéreo, sistemas operacionais, usuários (passageiros e carga) e fabricantes de aeronaves.

Entre os principais exemplos de mecanismos de planejamento de sistemas de transporte aéreo, pode-se citar o *National Plan of Integrated Airport Systems – NPIAS*⁴ (Plano Nacional de Sistemas de Aeroportos Integrados), dos Estados Unidos da América. O NPIAS identifica aeroportos existentes e propostos, considerados de importância para o sistema de transportes nacional, e serve como um instrumento para disciplinar a transferência de verba federal do *Airport Improvement Program – AIP* – o fundo do Programa de Melhorias para Aeroportos, além de servir, também, para a estimativa do montante necessário do AIP para financiar projetos para a adequação dos aeroportos aos padrões de segurança preestabelecidos bem como para acréscimos de capacidade a aeroportos que apresentam esse tipo de restrição no sistema. A cada dois anos, o Congresso americano demanda à autoridade de aviação do governo, a FAA, uma estimativa dos recursos necessários para compor o fundo (AIP) para um período de cinco anos. O estabelecimento do NPIAS decorreu do entendimento de que a construção de novos aeroportos ou a modernização de aeroportos existentes demanda prazos e custos elevados, razão pela qual considerou-se necessária a elaboração prévia de um planejamento sistêmico em nível nacional. Dado que o NPIAS traz consigo um conhecimento prévio da infraestrutura disponível, o nível de suas eficiências e deficiências, e a identificação e classificação dos aeroportos numa rede nacional, traria mais assertividade ao planejamento individual de uma unidade aeroportuária, haja vista que consideraria, também, sua função e seu valor no sistema. O conceito aplicado é o de poder planejar as unidades individuais compreendendo sua atuação e seu desempenho no sistema como um todo, em vez de planejá-las isoladamente dos seus pares no mesmo sistema.

A União Europeia (EU) também instituiu sua ferramenta de planejamento. Em 2005, o Observatório Europeu de Capacidade e Qualidade de Aeroportos (*European Observatory on Airport Capacity and Quality*), com a missão de apoiar uma comissão de peritos na resolução dos desafios de capacidade e qualidade dos aeroportos identificados no *Livro Branco* da Comissão de 2011 e no documento intitulado "Política aeroportuária da União Europeia - resolver os problemas de capacidade e qualidade para promover o crescimento, a conectividade e a mobilidade sustentável"⁵.

Ao final do trabalho, o *European Observatory on Airport Capacity & Quality* elaborou um documento chamado *Final Report of TASK FORCE 'Learning from national, regional and local*

⁴ Disponível em https://www.faa.gov/airports/planning_capacity/npias. Acessado em fevereiro de 2023.

⁵ Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0823&from=PT>. Acessado em fevereiro de 2023.

*strategies on airport capacity' Airport capacity in the EU: a strategic perspective*⁶, em que foram identificadas três tarefas prioritárias para ação em 2014-2015:

- aprender com as estratégias nacionais, regionais e locais sobre capacidade aeroportuária;
- avaliar quaisquer lacunas na compreensão das fontes de atrasos nos aeroportos na Europa; e
- quantificar o impacto econômico da demanda não acomodada devido a restrições de capacidade aeroportuária e explorar as variáveis ambientais que influenciam a capacidade aeroportuária.

Parcerias SAC-LabTrans/UFSC e SAC-ITA

Para o desenvolvimento do PAN 2022, a SAC contou com o apoio de duas instituições de ensino e pesquisa nacionais: A UFSC, na figura do Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans; e o ITA. Com cada uma das instituições foi realizado um TED, com transferência de recursos do Fundo Nacional de Aviação Civil - FNAC para o desenvolvimento de estudos, que, no caso da UFSC, teve como objeto a realização de diagnósticos, estudos e pesquisas visando subsidiar a SAC na elaboração do PAN 2022 e, no caso do ITA, apoio nos estudos referentes à gestão e operação aeroportuária e estudos para acompanhamento e fomento do Setor da Aviação Civil, dentre os quais se extraiu insumos para a confecção do PAN 2022.

A parceria com a UFSC foi fundamental para o desenvolvimento das atividades do PAN 2022. As bases de dados, bases do PAN 2022, modelos, metodologias e simuladores foram exaustivamente discutidos pelas equipes para se construir o melhor modelo. Apêndice VIII deste PAN 2022 é documento exarado da própria UFSC e trata de Relatório de Notas Metodológica e Atividades e Apoio ao PAN.

Ferramentas de simulação feitas para o PAN 2022

As ferramentas de simulação são mais bem detalhadas no Capítulo 6, num subcapítulo próprio. Foram imprescindíveis para que muitos dados pudessem ser processados em um prazo exíguo. Para o desenvolvimento dessas ferramentas, foi necessário um estudo aprofundado das bases para se entender padrões de acordo com os níveis de serviço dos aeroportos e uma malha aérea sujeita a restrições de capacidade e concorrência.

As ferramentas foram calibradas e parametrizadas para se explicar o comportamento da Matriz Origem Destino – O/D – de passageiros do ano de 2017 e apresentou resultados satisfatórios

⁶ Disponível em https://transport.ec.europa.eu/system/files/2016-09/tf3_final_report.pdf. Acessado em fevereiro de 2023.

em muitos aspectos: confiabilidade, agilidade e facilidade de manuseio e entendimento dos conceitos gerais.

Análise Socioeconômica de Custo-Benefício – ACB

A Análise Socioeconômica de Custo-Benefício, ou simplesmente ACB, é uma metodologia de análise de empreendimentos que, diferentemente dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental tradicionais – EVTEA, leva em conta não apenas a sustentabilidade financeira dos projetos, mas o bem-estar da sociedade diante das alternativas, e torna possível estabelecer critérios técnicos de comparação e deixar o critério de escolha mais transparente e previsível.

Na ACB, a diferença em comparação com os EVTEA é que o custo-benefício é avaliado em relação à sociedade (e não sob a perspectiva do empreendedor) e são usados “preços sociais” (ou “preços sombra”) para refletir o custo **social** dos bens e serviços de um empreendimento ou de empreendimentos alternativos, em vez do uso de preços de mercado. Estes são utilizados na avaliação financeira (isto é, nos Estudos de Viabilidade), mas podem estar distorcidos por vários fatores. Ademais, são consideradas, na ACB, as externalidades negativas do projeto (por exemplo, as emissões de gases de efeito estufa – GEE – e de ruído). Nesta análise, todas as variáveis são **convertidas em valor monetário** porque todos os custos e benefícios sociais são monetizáveis, para possibilitar o cálculo do resultado **socioeconômico** do projeto (ou de múltiplos projetos alternativos).

A aplicação da ACB foi prevista pelo Governo Federal quando da publicação do Decreto nº 10.526/2020, que criou o PILPI e o Comitê Interministerial de Planejamento da Infraestrutura. A adoção da ACB, pelo Governo Federal, decorre de Recomendação do Conselho da OCDE sobre “Princípios para a Participação do Setor Privado na Infraestrutura”. O uso da ACB corrobora com o interesse de participação do Brasil no grupo de países aderentes à OCDE. Aquela Recomendação é um instrumento legal, não vinculante, instituído pela OCDE, que procura ajudar os países aderentes e suas empresas privadas, geradoras de infraestrutura, a financiar e realizar obras de interesse econômico: transportes, água, energia e telecomunicações. Em linha com essa Recomendação da OCDE, o Governo Federal elaborou o *Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura* (Guia ACB) (BRASIL, 2021c), na forma de manual prático, com diretrizes para uniformizar a avaliação de viabilidade socioeconômica de projetos de investimento em infraestrutura.

Posteriormente à publicação do Guia ACB, o Tribunal de Contas da União – TCU, por meio do Relatório Anual sobre as Fiscalizações de Obras Públicas 2021, contido no Acórdão Nº 2579/2021 – TCU – Plenário, recomendou o Guia ACB como sendo um importante referencial para se examinar o grau de maturidade dos projetos, destacando que a utilização sistemática do método ACB nos projetos de investimentos de infraestrutura “irá ajudar a traduzir, em métricas comparativas, diferentes ações de um mesmo setor ou setores diferentes, o que, ao fim, se traduzirá em subsídio para seleção e priorização de projetos de investimentos”.

O Plano Aeroviário Nacional e a Análise Socioeconômica de Custo-Benefício – ACB

As recomendações de uso da ACB pelo, à época da elaboração deste PAN, Ministério da Economia e pelo TCU, surgiram durante o período de elaboração deste PAN. Por essa razão, decidiu-se pela utilização da metodologia ACB no PAN 2022 e, para a sua aplicação, foi mobilizado o apoio do LabTrans/UFSC.

No PAN, considerando a especificidade de planejamento do setor aéreo do território nacional como um todo, foi realizada apenas a Análise de Custo-Benefício Preliminar, conhecida também como ACB Indicativa, sendo este o tipo adequado para a avaliação da viabilidade socioeconômica nesta fase de planejamento dos projetos, com a utilização de dados parametrizados de custos e estimativas preliminares de benefícios e de demanda.

A ACB Preliminar é a mais apropriada para uso em setores de infraestrutura organizados em rede, como no caso do setor aéreo, onde o planejamento de longo prazo envolve complexo modelo de simulação e a consideração de diversas combinações possíveis para solucionar gargalos de demanda e potencializar oportunidades, de forma integrada.

Além disso, na ACB Preliminar, as estimativas podem ser feitas com base em médias históricas de projetos semelhantes, ou em parâmetros recomendados pela literatura, tendo em vista o baixo nível de detalhamento e precisão das informações típicos da fase de planejamento.

Fluxo geral de desenvolvimento do PAN

O fluxo geral de desenvolvimento do PAN, que considera todos os elementos metodológicos anteriormente apresentados, está indicado na Figura 2-7.

FLUXO DE DESENVOLVIMENTO DO PLANO SETORIAL AÉREO

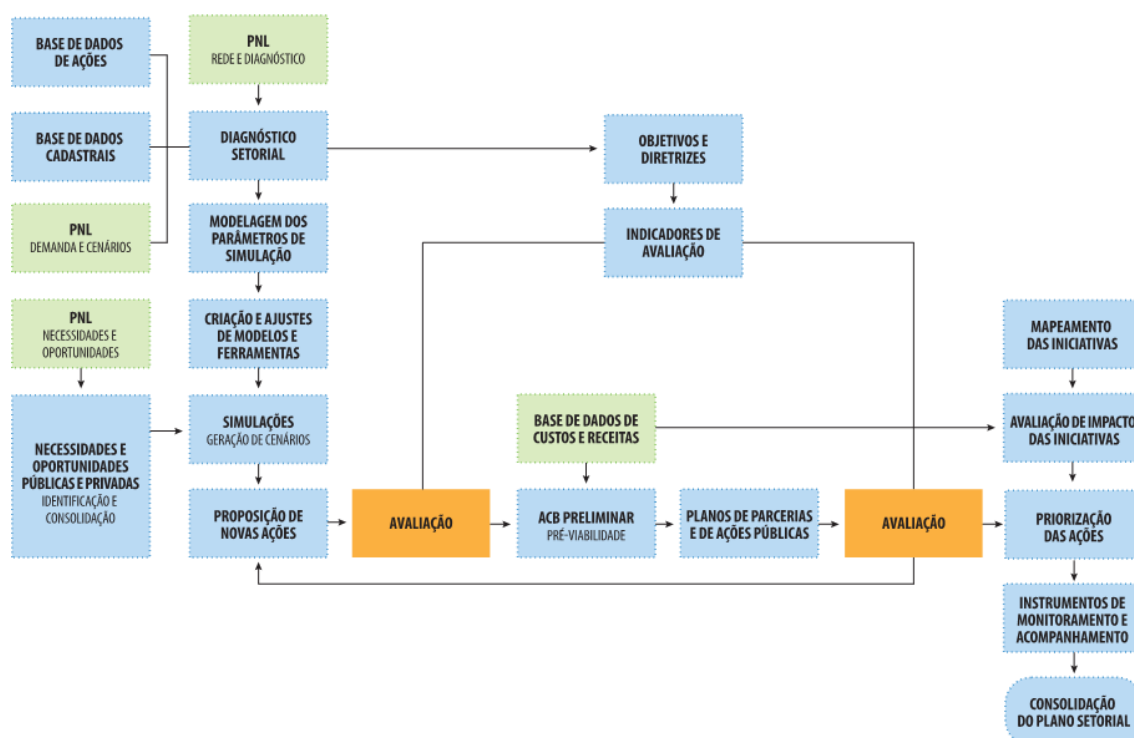


Figura 2-7 – Fluxo geral de desenvolvimento do PAN

Este estudo está estruturado da seguinte forma: no Capítulo 3, será explicado o contexto da história recente, com os impactos no planejamento e diagnósticos do setor. No Capítulo 4, serão apresentados os Princípios, Objetivos e Indicadores, sejam eles advindos do PNL ou identificados pela SAC. No Capítulo 5, serão detalhados a projeção de demanda desenvolvida para o PAN, sua metodologia e seus Princípios. O Capítulo 6, mostrará os insumos para a construção do Cenário Desenvolvimento e do Cenário Estratégico, quais sejam bases de dados originais ou construídas, a metodologia e os modelos construídos e as ferramentas de simulação desenvolvidas. No Capítulo 7, a construção do Cenário Desenvolvimento. E, no Capítulo 8, as políticas de Aviação Geral e a construção do Cenário Estratégico. No capítulo 9, a aplicabilidade dos princípios de Navegação Aérea no PAN, naquilo que é de competência das políticas públicas do Ministério de Portos e Aeroportos, com a devida coordenação com o Ministério da Defesa e Comando da Aeronáutica na figura do Departamento de Controle de Espaço Aéreo. Estes capítulos denotam as Ações que se traduzem em Empreendimento do PAN. Os capítulos seguintes denotam as Ações que denotam Iniciativas em uma série de temas segmentados, como Carga Aérea, Recursos Humanos, Segurança Contra Ato de Interferência Ilícita, Facilitação, Internacionalização de Aeroportos, Proteção ao Meio Ambiente e Resiliência à Mudança do Clima, Responsabilidade Socioambiental e Aviação do Futuro. Há, ainda, um capítulo dedicado ao Plano Setorial de Parcerias e Plano Geral de Ações Públicas, e por fim, Monitoramento e Avaliação do PAN.

O processo de elaboração do PAN

O processo de elaboração do PAN se deu a muitas mãos. Em reuniões da SAC e da UFSC com diversos atores do setor, reconhecidamente muito beneficiados pelas ferramentas de reunião on-line advindas do trabalho durante a pandemia de Covid-19. Desde o PAN 2018, ficou claro que o caminho ideal não era apenas monitorar as restrições de capacidades ou aquelas advindas da não certificação do aeroporto, adicionado às Matrizes O/D de Passageiro e Carga produzidas para o PAN.

Discutiu-se, por exemplo, de que forma o investimento em infraestrutura pode minimizar os custos de veículos maiores que trazem maior ganho de escala e menores tarifas a passageiros; quando é o momento de o aeroporto ter serviço de *pushback* mecânico em substituição a meios próprios; o ganho de performance e capacidade trazido pela *taxiway* dupla, paralela parcial e paralela total; os ganhos trazidos sobre os auxílios visuais, junto aos fóruns de discussão instituídos; os custos e os ganhos de uma rede de transporte com aeronaves maiores; como a metodologia ACB pôde dar visibilidade de itens que sabidamente aconteciam, mas eram imensuráveis, como o ganho de tempo de uma sociedade atendida pelo transporte aéreo; como o ruído afeta a comunidade do aeroporto e a importância da atualização das curvas de ruídos pelos aeroportos; o processo de gravação da atração de capacidade de um aeroporto; a visibilidade do processo de concorrência aeroportuária; e um grande número de estudos.

Entendemos, entretanto, que as discussões aqui iniciadas não são da SAC ou do MInfra. São da sociedade. Espera-se, portanto, que o que se iniciou ganhe espaço junto aos operadores, à academia, aos estudiosos, aos órgãos de controle, ao Congresso Nacional, ao executivo e legislativo municipal e estadual, para um aperfeiçoamento contínuo dos parâmetros e das discussões sobre o que seja melhor para o país.

3. CONTEXTO DA HISTÓRIA RECENTE – 2018 A 2022

Desde a edição do PAN 2018 (BRASIL, 2018), muitos acontecimentos afetaram a aviação nacional e internacional, que, de forma segura, representarão marcos temporais na história. Apresentam, portanto, uma disrupção e uma quebra de paradigma, e mostram novas perspectivas que devem ser levados em conta para futuros planejamentos. Na mesma medida, as próprias soluções contam com elementos igualmente disruptivos e geralmente simplificadores, agregadores e tecnológicos. Analisaremos, a seguir, alguns dos temas relevantes desde 2018 de forma mais detalhada, que foram fatores fundamentais para a construção deste Plano e mereceram um capítulo especial à parte, dada sua relevância. O primeiro a ser citado deve ser o intrincado modelo de planejamento do PILPI do Governo Federal, conforme apresentado no capítulo anterior, que culmina na ACB preliminar para escolha e comparação de projetos, que faz parte da metodologia do PAN. A seguir, serão mencionados alguns que influenciaram este trabalho.

Evolução da projeção de demanda

Além das diretrizes unificadas do Governo Federal em relação à projeção de PIB pelo Decreto nº 10.531/2020 (BRASIL, 2020e), conforme relatado no capítulo anterior, houve um fato relevante acerca da projeção de demanda desde o último PAN: as Matrizes Origem-Destino (O/D) de Passageiros e Carga.

A SAC, em parceria com a UFSC, no intuito de se identificar origem e destino reais do passageiro e carga no território nacional, desenvolveu dois trabalhos de Matriz O/D. O primeiro é o diagnóstico do movimento de pessoas pelo transporte aéreo e não aéreo no país com base nos dados de telefonia móvel por meio de *Big Data*. O segundo, é o diagnóstico do movimento de cargas pelo modal aéreo usando os Conhecimento de Transporte Eletrônico – CT-e – das secretarias de fazenda.

A Matriz O/D de Passageiros foi construída com dados da telefonia do ano de 2017, devidamente expandidos estatisticamente, aplicado o princípio da anonimização do usuário. Ao final, foram 74,5 milhões de viagens usando-se o modal aéreo em 5.273 ligações entre municípios e aeroportos, bem como 1,8 bilhão de ligações terrestres com 60.130 ligações entre Unidades Territoriais de Planejamento – UTP registradas.

O projeto da Matriz O/D de passageiros teve por objetivo compreender o impacto que uma determinada rede de aeroportos tem na captação de passageiros no território nacional e entender os possíveis fatores pelos quais o usuário usa o transporte aéreo ou não, e porque escolhe usar determinado aeroporto. A análise desses dados mostra-se de suma importância ao presente Plano, pois, por meio desta, é possível identificar rotas potenciais para o transporte aéreo e desenvolver um planejamento integrado dos modos de transporte, com uma alocação

mais eficiente de recursos, além de elaboração e implementação de políticas públicas mais assertivas para o setor, assim como usado no PNL 2035. Possibilitou, ainda, que as projeções anteriormente feitas pudessem ser confrontadas com os dados da vida real, fomentando o aperfeiçoamento dos estudos na área, uma vez que esta Matriz O/D serviu como base de calibração das simulações no ano de sua avaliação, ou seja, 2017, aplicadas aos anos projetados.

A Matriz O/D de Carga Aérea foi desenvolvida com dados a partir de documentos de CT-e, obtidos diretamente das Secretarias Estaduais de Fazenda. A Matriz O/D de Carga estimou os fluxos inter-regionais e identificou a real origem e destino da carga que utiliza o modo aéreo, além dos aeroportos de origem e destino. Para isso, utilizou-se uma metodologia que extrai, analisa e cruza dados dos documentos de CT-e armazenados de diferentes estados, os quais foram organizados e disponibilizados para o estudo. Foram identificados e agregados 11 tipos de carga através de tratamento de identificação do produto predominante, anonimização dos dados e validação com bases públicas. Os tipos de carga segregados foram os seguintes: produtos industrializados; carga postal; máquinas e eletrônicos; veículos e suas partes; medicamentos; perecíveis, inclusive frutas; Produtos alimentícios; Cargas perigosas e de alto risco; metais, pedras preciosas e joias; armas e munições e animais vivos. Apresenta, no total, 30.233 pares únicos entre UTP, sendo movimentados 348.072.228 kg entre os pares.

Estas matrizes apresentaram verdadeira revolução na modelagem de transporte, uma vez que expandiram a dimensão da última milha de transporte de passageiro e abriram o transporte de carga em várias dimensões, explorados, até então, somente por pesquisas ou informações com projeções estatísticas.

Pandemia de Covid-19

A pandemia de Covid-19 (SARS-CoV-2) é um acontecimento que merece grande destaque. Em dezembro de 2019, a Organização Mundial de Saúde – OMS – foi alertada a respeito das contaminações pelo Covid-19 e seus desdobramentos. O número de infectados e mortos aumentou de forma muito rápida, espalhando-se pelo mundo, até que, em 11 de março de 2020, a OMS elevou a classificação da contaminação por Covid-19 ao patamar de pandemia. O que se seguiu foi um *lockdown* severo e um colapso dos sistemas de saúde, com regras de isolamento, na tentativa de contenção do vírus, inclusive com fechamento de fronteiras dos países.

No mundo, até o fechamento do ano de 2021, a pandemia já havia atingido a marca de 1,19 bilhão de número de casos, sendo 22,47 milhões de casos fatais. No Brasil, no mesmo período, foram contabilizados 33.76 milhões de casos, sendo 425.540 fatais.

A Aviação Civil, por consequência, sofreu a maior crise de sua história. A necessidade de aglomeração em aeronaves e a natural falta de informações e de medidas efetivas para controle de novos contágios pelo vírus recém-descoberto gerou, na Aviação Civil, um impacto severo na demanda e na oferta de voos.

Em meados de março de 2020, a movimentação de aeronaves sofreu uma queda vertiginosa, tanto em voos domésticos, quanto em internacionais, atingindo seu menor patamar no mês

seguinte. Com relação à movimentação de passageiros, observou-se a maior queda, de 95,20%, no mês de abril de 2020 em comparação com o mesmo período de 2019 – ano que tomamos como referência –, sendo a queda dos passageiros domésticos de 94,51% e de passageiros internacionais de 97,92% (ANAC, 2022a). Apesar de menor, o impacto nos movimentos de carga aérea também foi bastante significativo. No mesmo período, observou-se a maior queda, de 48,41%, sendo de 67,53% nos movimentos de carga aérea domésticos e de 38,36% nos movimentos de carga aérea internacionais (ANAC, 2022a).

Em escala mundial, até o presente momento, 2020 foi o ano com maior impacto na Aviação Civil. Estima-se que, em comparação a 2019, a redução de assentos ofertados seja entre 23% e 26% e que a queda no número de passageiros seja de 29% a 34% (entre 1,3 e 1,5 bilhões de passageiros), com perda aproximada entre USD 202 e 227 bilhões (ICAO, 2022).

Como contramedidas, o setor de Aviação Civil agiu, de forma unificada no mundo todo, para que a segurança sanitária dos passageiros fosse assegurada e a confiança no transporte aéreo se restaurasse, principalmente devido à cadeia de suprimentos para o combate ao vírus. Verificou-se, assim, uma recuperação desse quadro, à medida que os índices de contaminação e o número de mortes caíam. Com o avanço da vacinação no mundo todo, os países começaram a exigir a comprovação da vacinação como condição de entrada.

Em dezembro de 2021, a movimentação de passageiros ainda estava abaixo do ano de referência (2019), porém, em tendência de alta. Ao se analisar as curvas de tendências, é possível encontrar uma correspondência inversa maior entre o número de mortes causadas pela Covid e a movimentação de passageiros, bem como uma correspondência inversa entre a proporção de população vacinada e o número de fatalidades em decorrência da Covid-19. Ou seja, à medida que mais pessoas são vacinadas, o número de mortes diminui e à medida que este número diminui, o número de voos aumenta. Esse fenômeno é melhor avaliado ao se analisar a Figura 3-1 a seguir.

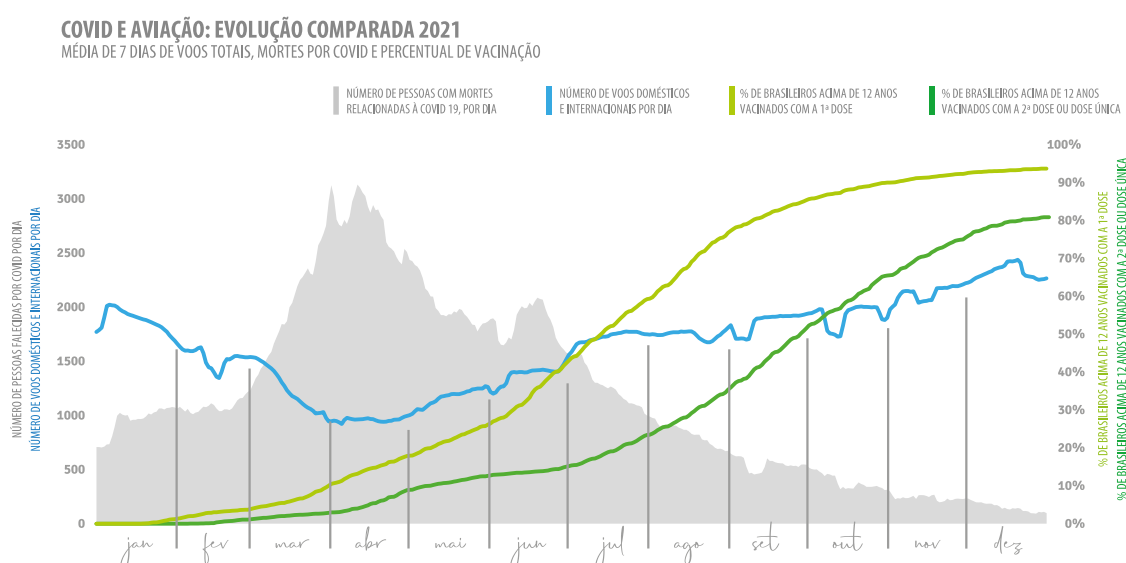


Figura 3-1 – Evolução comparada entre passageiros domésticos, fatalidades pela Covid e movimentos transporte aéreo

Verifica-se, também, a correspondência com o número de vacinados no país: quanto maior a população vacinada, maiores são os números de movimentação de passageiros. Tal princípio diz respeito à confiança do passageiro em viajar, como demonstra pesquisa realizada pela SAC em 2020⁷, e pode ser verificada pelo prisma de passageiros domésticos e internacional, separadamente, conforme a Figura 3-2 e a Figura 3-3 a seguir.

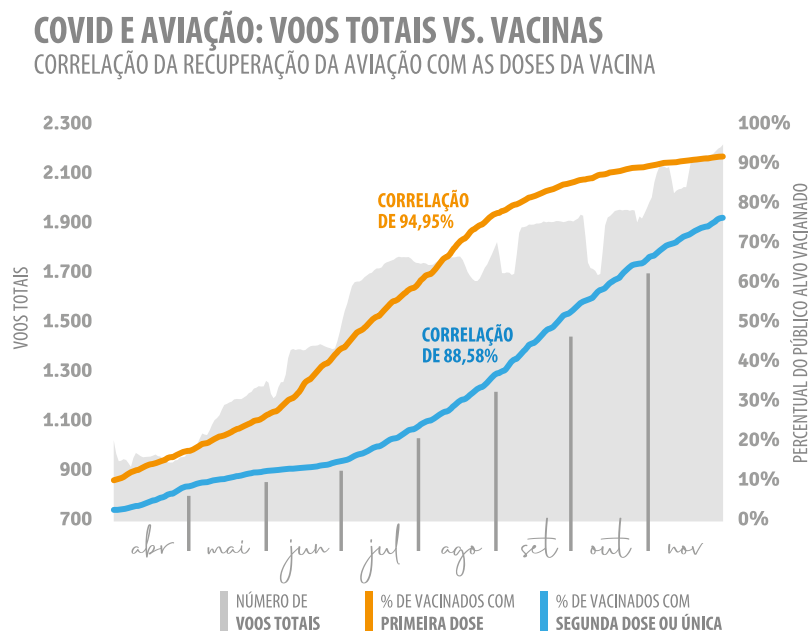


Figura 3-2 – Evolução comparada da aviação e vacinação no Brasil – Passageiros domésticos

7

Disponível em <https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#DesempenhoOperacional/PesquisaCovid>. Acessado em fevereiro de 2023.

COVID E AVIAÇÃO: VOOS INTERNACIONAIS VS. VACINAS

CORRELAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DA AVIAÇÃO COM AS DOSES DA VACINA

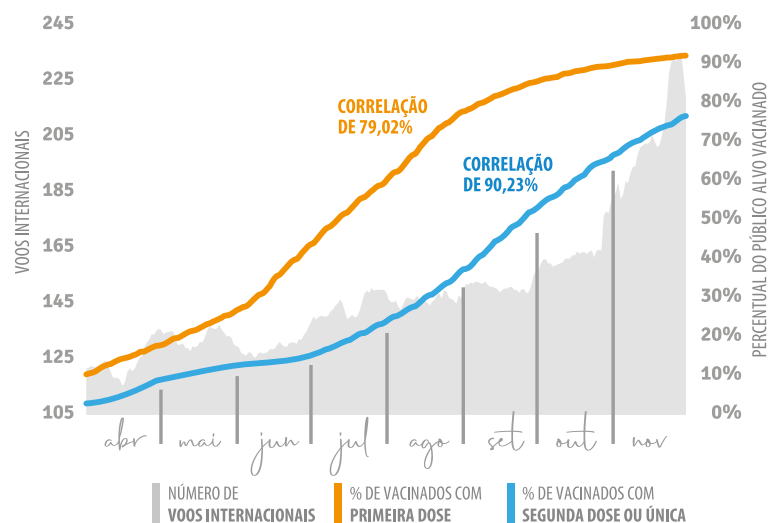


Figura 3-3 – Evolução comparada da aviação e vacinação no Brasil – Passageiros Internacionais

Cabe salientar que os voos domésticos apresentaram load factor (aproveitamento de ocupação de assentos ofertados) maior e mais estável que os voos internacionais, cuja recuperação se apresentou bem mais lenta, porém, em curva ascendente desde junho de 2021, conforme se observa nas Figura 3-4 e Figura 3-5 a seguir.

TAXA DE OCUPAÇÃO: EVOLUÇÃO ENTRE 2019 E 2021

MÉDIA DE 7 DIAS DA TAXA DE OCUPAÇÃO DOS VOOS DOMÉSTICOS

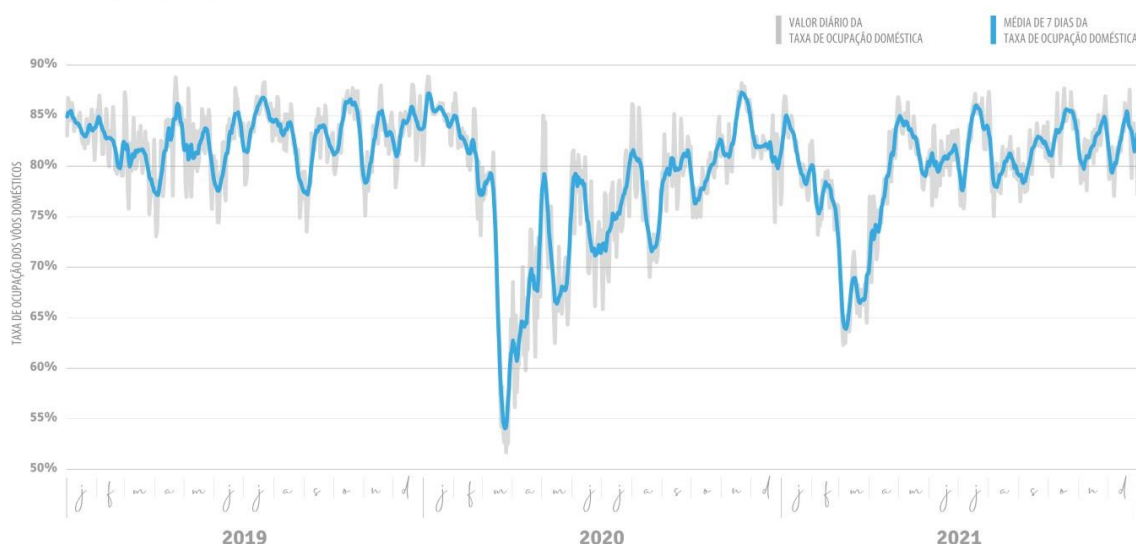


Figura 3-4 – Evolução load fator em voos domésticos

Fonte: (ANAC, 2022a)

TAXA DE OCUPAÇÃO: EVOLUÇÃO ENTRE 2019 E 2021

MÉDIA DE 7 DIAS DA TAXA DE OCUPAÇÃO DOS VOOS INTERNACIONAIS

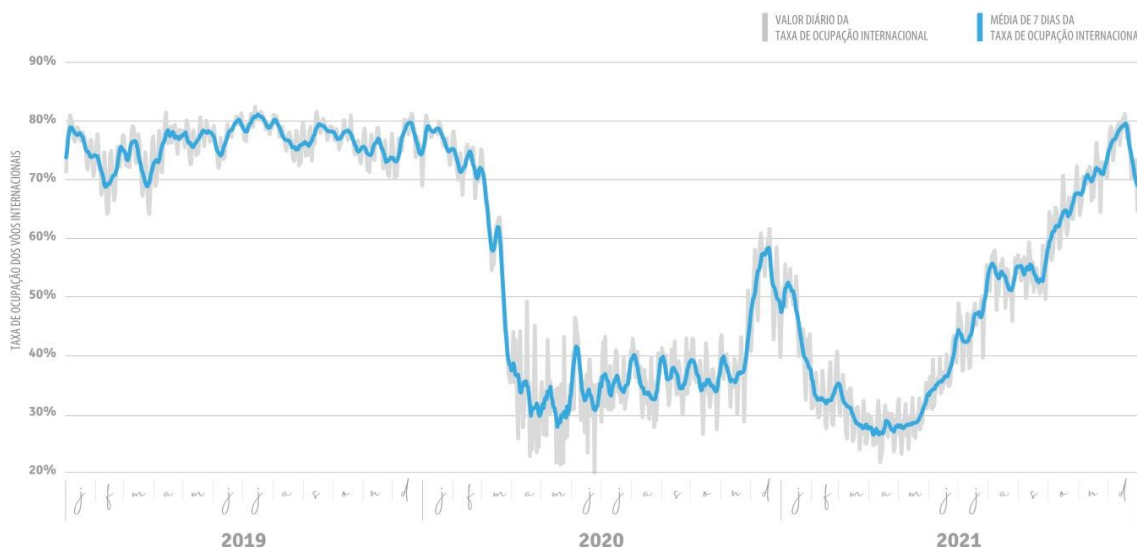


Figura 3-5 – Evolução load fator em voos internacionais
Fonte: (ANAC, 2022a)

Quanto à necessidade de comprovação de vacinação para realização de viagens, o *Official Aviation Guide*, em publicação em seu site eletrônico intitulado *The Vaccine Gap: Will Unvaccinated Population Reduce Potential for Aviation Recovery?* (OAG, 2022), afirma que *a consequência será que a necessidade de comprovação de vacinação provavelmente funcionará como um constrangimento às viagens aéreas internacionais por alguns anos.*

Outro aspecto bastante relevante, e ainda de difícil quantificação por se tratar de mudança comportamental, é o fato de que a pandemia forçou a busca por soluções tecnológicas para garantia da continuidade dos serviços de forma geral. Uma mudança bastante evidente e, provavelmente, definitiva foi o amplo uso de tecnologia aplicada a reuniões virtuais nos diversos setores de forma a se garantir a segurança sanitária dos participantes, num primeiro momento, e pela comodidade, de forma definitiva. A facilidade quase imediata do contato virtual, dispensada a presença física, imagina-se, trará consequências em relação às viagens de trabalho. Ainda é, porém, prematuro se avaliar o efeito das videoconferências no transporte aéreo. Dessa forma, espera-se a recuperação das movimentações de passageiro, porém, com algum impacto.

O *Official Aviation Guide*, na publicação supracitada, afirma que:

Já está bastante claro que os padrões de viagens corporativas e governamentais provavelmente serão permanentemente afetados pela mudança para reuniões virtuais e trabalho em casa nos últimos 20 meses. Claro, algumas viagens de negócios voltarão, pois o valor das reuniões presenciais para fechar negócios e construir relações de trabalho não desapareceu, mas algumas podem nunca mais voltar. Se for esse o caso, já sabemos que a 'recuperação' deve ser quantificada como os volumes de tráfego de 2019 menos uma parcela das viagens de negócios. Se as viagens de negócios encolherem em, digamos, 20% e representariam 15% de todas as viagens aéreas, estamos olhando para uma redução de 3% nas viagens aéreas gerais. (Tradução nossa).

De acordo com a OCDE (2022), em *Relatórios de Avaliação Concorrencial da OCDE: Brasil 2022*:

Antes da pandemia de COVID-19, a aviação civil era responsável por 1,4% do PIB e 1,5 milhão de empregos, transportando cerca de 103 milhões de passageiros por ano, o equivalente de mais de 33% de todos os passageiros transportados na América Latina. Muito afetado pela crise causada pela COVID-19, com uma queda no número de passageiros de 56% em 2020, o setor tem mostrado uma forte recuperação em 2022, sendo esperado um crescimento ainda maior nos próximos anos.

Em contraponto, a partir de 2021 houve um crescimento da movimentação de carga, impulsionado pelas compras a varejo *on-line* e a malha que se estabeleceu para a distribuição de insumos para combate à pandemia. As compras *on-line* tendem a permanecer, com grandes centros varejistas de diversas redes espalhados por todo o Brasil, minimizando o tempo de entrega. Nesse contexto logístico, o transporte aéreo é fundamental. A quantidade de carga importada e exportada em 2021 ultrapassou os patamares de 2019, como pode ser observado na Figura 3-6 abaixo.

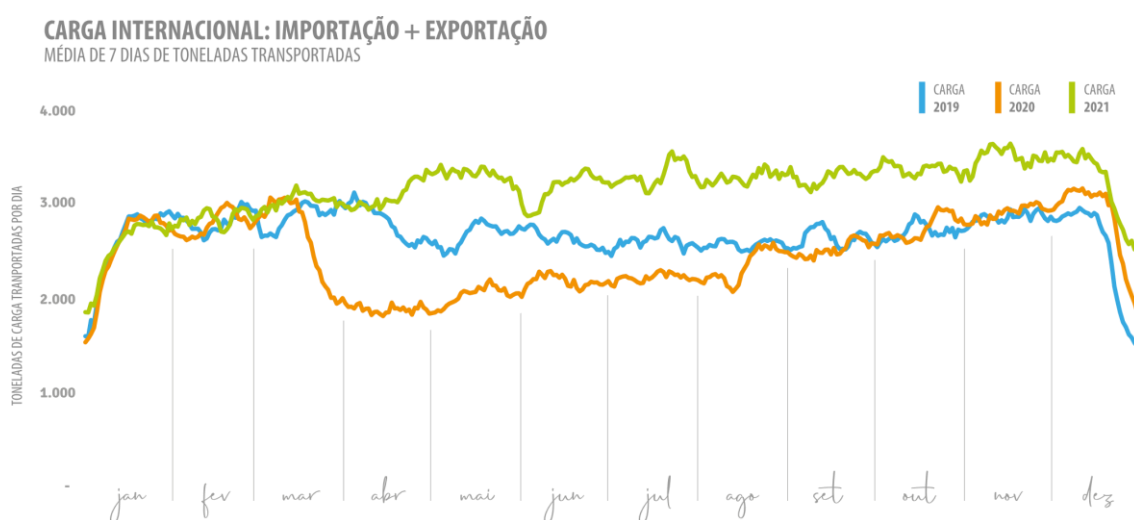


Figura 3-6 – Carga internacional processada – 2019, 2020 e 2021.

Fonte: (ANAC, 2022a)

De forma geral, a retomada se deu com a confiança do passageiro. O número de voos total vem atingindo os patamares de 2019, tendo os voos domésticos maior relevância na participação do mercado e os voos internacionais, com regras mais rígidas de combate à Covid e mercados em crise, apresentando maior resistência. A avaliação geral pode ser observada na Figura 3-7 a seguir.

IMPACTO NOS VOOS TOTAIS: 2019 VS. 2020 VS. 2021 VS. 2022

VOOS ENTRE AEROPORTOS BRASILEIROS E ESTRANGEIROS

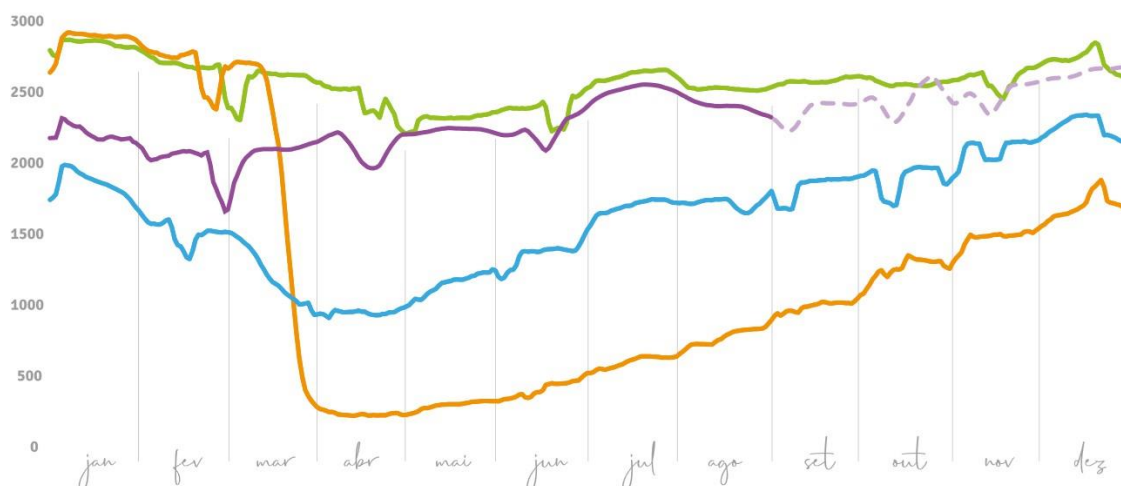


Figura 3-7 – Impacto da Covid-19 nos voos do Brasil - 2019 x 2020 x 2021 x 2022

Concessões de aeroportos

A concessão de aeroportos públicos a operadores privados avançou no período. A transferência da gestão de aeroportos públicos para empresas privadas e sociedades público-privadas visa à melhoria dos serviços aeroportuários e à realização de investimentos de ampliação e modernização da infraestrutura aeroportuária pública nacional, de grande monta, indispensáveis ao atendimento das crescentes demandas por transporte aéreo no País.

Como resultado dessas concessões, é possível observar uma melhora significativa no índice de satisfação dos usuários⁸ ao longo dos anos. Considerando os 20 maiores aeroportos do Brasil, em janeiro/2017, o índice era de 4,28 (escala de 1 a 5). Esse número apresentou crescimento até dezembro de 2019, quando a pandemia do Covid-19 já era uma realidade, porém, ainda não havia atingido o país. Em março de 2020, imediatamente antes de a pandemia atingir o Brasil, o índice apresentou-se em 4,40. Em março de 2022, em plena recuperação pós-Covid, esse índice já apresentou a marca de 4,44.

É importante destacar que a melhoria no serviço prestado não ocorreu apenas no âmbito dos aeroportos concessionados, mas, também, nos aeroportos públicos. Isso porque a percepção do usuário é sistêmica. O ganho do sistema de aeroportos ficou evidenciado por meio do prêmio anual *Aviação + Brasil 2022*, no qual aeroportos não concedidos figuram dentre os premiados. Dos 20 maiores, 2 aeroportos ainda estão sob a administração da Infraero: Belém (SBBE) e Santos Dumont (SBRJ).

⁸ Disponível em <https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#DesempenhoOperacionalNovo>. Acessado em fevereiro de 2023.

No período de dezembro/2012 a dezembro/2021, os investimentos realizados nos aeroportos concedidos alcançaram a cifra de R\$ 27,56 bilhões, segundo a ANAC, e levaram ao aumento de capacidade dos aeroportos, como veremos a seguir.

A **taxa de crescimento de capacidade dos terminais de passageiros**, considerando embarque e desembarque domésticos e internacionais, dos 61 maiores aeroportos do Brasil no período de 2018 a 2022, foi de 12%, destacando-se os aeroportos de Uruguaiana (SBUG)(188% - embarque doméstico); Porto Alegre (SBPA) (154% - embarque doméstico); Navegantes (SBNF) (137% - desembarque doméstico); Juazeiro do Norte (112% - desembarque doméstico); João Pessoa (SBJP) (102% - desembarque doméstico); Fortaleza (SBFZ) (95% - desembarque doméstico e 98% - embarque internacional); Viracopos (SBKP) (91% - desembarque internacional e 65% - embarque internacional); Recife (SBRF) (80% - embarque doméstico e 71,5% - embarque internacional), dentre outros significativos crescimentos.

Quanto à **taxa de crescimento de capacidade de pista** dos 61 maiores aeroportos do Brasil no mesmo período foi de 10%, tendo destaque os aeroportos de Parnaíba (SBPB) (188%); Brasília (SBBR) (51%); Goiânia (SBGO) (46%); Porto Alegre (SBPA) (38%); Galeão (SBGL) (36%); Fortaleza (SBFZ) (36%); Florianópolis (SBFL) (33%); Recife (SBRF) (31%), Salvador (SBSV) (28,5%), dentre outros.

De 2018 a 2022, o Governo Federal e os governos estaduais e municipais, delegatários de aeroportos, transferiram mais 58 aeroportos à operação de terceiros. No caso do Governo Federal, foram 34 aeroportos concedidos por 30 anos e com investimentos previstos de 7,5 bilhões de reais. O Governo do Estado de São Paulo fez a concessão, em 2021, nos quais estima-se investimentos de 447 milhões de reais ao longo de 30 anos. O Governo do Estado do Piauí celebrou, em 2022, parceria público-privada patrocinada com prazo de 32 anos para a operação e expansão do aeroporto de Parnaíba, município de relevância turística, e investimentos previstos de 150 milhões de reais. Também em 2022, o aeroporto de São José dos Campos, em São Paulo, foi concedido pela Prefeitura Municipal, pelo prazo de 30 anos e plano de investimentos de 120 milhões de reais.

O Executivo Federal já recebeu autorização do Legislativo, pela Lei nº 14.368/2022, a realizar contratos de concessão patrocinada para os aeroportos do estado do Amazonas (Barcelos, Carauari, Coari, Eirunepé, Lábrea, Maués, Parintins e São Gabriel da Cachoeira). Inicia-se, com este projeto, a realização de parcerias público-privadas patrocinadas para a operação e desenvolvimento de blocos de aeroportos regionais, que pode ser a nova modalidade de exploração de aeródromos públicos.

Constituição da NAV Brasil

Fato relevante, ainda, foi a criação da empresa pública NAV Brasil, sob forma de Sociedade Anônima, a partir da cisão dos ativos e pessoas de Navegação Aérea da Infraero em composição com ativos do Comando da Aeronáutica. A autorização de sua constituição se deu por meio da Lei nº 13.903, de 19 de novembro de 2019 (BRASIL, 2019d), e pelo Decreto nº 10.589, de 24 de

dezembro de 2020 (BRASIL, 2020f). A empresa foi constituída com o objetivo de atender aos preceitos da ICAO e melhorar a eficiência do Sistema, desonerando o DECEA como principal prestador dos serviços de navegação aérea no Brasil, tendo a missão de prestar serviços de navegação aérea de qualidade, eficiência e segurança, visando o desenvolvimento do transporte aéreo e o bem-estar da sociedade. Visa ainda a autossuficiência financeira. Entende-se que uma Empresa Pública especializada possa trazer a solução definitiva acerca da demanda por capacidade nos grandes aeroportos, estes com gestão privada, mantida a prestação de serviços de qualidade.

Alterações legislativas

As alterações legislativas, operadas nos últimos quatro anos, também devem receber destaque. O Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), Lei 7.565/1986, fará 36 anos de vigência. Até 2018, havia tido 6 alterações. De 2018 a 2022, foram outras 4, sendo a última de grande relevância e duas especificamente para abordagem dos efeitos da pandemia. Vejamos cada uma delas.

A **Lei nº 13.842, de 17 de junho de 2019** (BRASIL, 2019c) converteu a Medida Provisória nº 863, de 2018, e alterou a regra de composição societária de empresa aérea brasileira, possibilitando capital e controle estrangeiros.

A **Lei nº 14.034, de 5 de agosto de 2020** (BRASIL, 2020g), por sua vez, converteu a Medida Provisória nº 925, de 2020, que versava sobre medidas emergenciais tomadas pelo Governo Brasileiro em prol da Aviação Civil em razão da pandemia da Covid-19, tendo alterado não apenas o CBA, mas, também, as Leis nºs 6.009, de 26 de dezembro de 1973; 12.462, de 4 de agosto de 2011; 13.319, de 25 de julho de 2016; 13.499, de 26 de outubro de 2017; e 9.825, de 23 de agosto de 1999. Esta lei foi um pacote de medidas no sentido de se mitigar o impacto devastador da Pandemia da Covid-19 na aviação nacional, tendo beneficiado – inclusive com uso de recursos do FNAC – aos concessionários privados de aeroportos, à Infraero, às Empresas Aéreas e principalmente aos passageiros diante a insegurança de se viajar.

Já a **Lei nº 14.047, de 24 de agosto de 2020** (BRASIL, 2020h), converteu a Medida Provisória nº 945, de 2020, que também versava acerca de medidas emergenciais tomadas pelo Governo Brasileiro em prol dos setores portuário e aeroportuário em razão da pandemia da Covid-19. Essa lei permitiu o uso de pátios militares para estacionamento de aeronaves civis e uso de pátios da Infraero a ser pago com recursos do FNAC, uma vez que as aeronaves que usualmente ficavam paradas por poucas horas, ficaram em solo até por meses.

Finalmente, a mais relevante e abrangente de todas as alterações foi a **Lei nº 14.368, de 14 de junho de 2022** (BRASIL, 2022), que converteu a Medida Provisória nº 1.089/2021, instaurando um pacote de mudanças denominado Voo Simples. Essa foi a mais extensa série de ações coordenadas entre o Executivo Federal, representado pelo Ministério da Infraestrutura, e a ANAC. Na prática, o Voo Simples vem alterar uma série de legislações e regulações para um grupo de fatores de forma a tornar as regras e normas menos prescritivas e mais aderentes ao mercado privado e às iniciativas tecnológicas, realidade atual que é diferente da realidade de

quando da implementação das leis alteradas, tornando o mercado da aviação civil mais aderente à novas empresas, equipamentos e profissionais e reduzindo a barreira de entrada.

Foram alteradas, além do CBA, as Leis nºs 6.009/1973 e 11.182/2005, que, respectivamente, dispõem sobre a utilização e exploração de infraestrutura aeronáuticas e aeroportuárias e sobre a Lei de Criação da ANAC. Essa Medida Provisória altera a forma de tarifação aeroportuária, muda o conceito de prestação de serviços aéreos, que torna possível reduzir as exigências documentais e a burocracia, principalmente na renovação da outorga ou autorização; torna infralegal os tipos de Serviços Aéreos Especializados (SAE) e os serviços aéreos regulares e não-regulares; simplifica as exigências para cadastro no Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB); altera os valores das Taxas de Fiscalização da Aviação Civil (TFAC), dos serviços cobrados pela ANAC para sua atividade, para fatos geradores e valores mais aderentes à Aviação Civil Nacional e ao Sistema Tributário Nacional. Em termos regulatórios, a medida impacta treze eixos, assim constituídos: profissionais da Aviação Civil; simuladores de voo; registro de aeronaves; documentação de voo; manutenção de aeronaves; certificação de aeronaves e componentes; empresas de pequeno porte; incentivo à indústria; procedimentos administrativos e de notificação e autuação; revisão legal; segurança e facilitação; aeródromos; comunicação.

Restrição de aumento de frequências a aeroportos não certificados.

A ANAC estabeleceu, pela Resolução nº 371/2015 (ANAC, 2015), emenda ao RBAC139 acerca do processo de Certificação Operacional de Aeroportos e da possibilidade de restrição a aeroportos não certificados com operação de voos regulares por aeronaves críticas e frequências semanais. A Portaria nº 908/SIA/2016 (ANAC, 2016) cumpriu o previsto na resolução e publicou lista de aeroportos Classe I, II e III com o limite de aeronaves críticas e respectivas frequências semanais de operação a que estavam restritas até que o processo de certificação operacional fosse alcançado.

Houve, ainda, portarias específicas para aeródromos individuais: Portaria nº 1.043/SIA/2016, para o Aeroporto Afonso Pena em Curitiba/PR (SBCT); Portaria nº 1.044/SIA/2016, para o Aeroporto Marechal Rondon em Cuiabá/MT (SBCY); Portaria nº 1.045/SIA/2016, para o Aeroporto Guararapes - Gilberto Freyre no Recife/PE(SBRF); Portaria nº 1.046/SIA/2016, para o Aeroporto Santos Dumont no Rio de Janeiro/RJ (SBRJ); Portaria nº 1.047/SIA/2016, para o Aeroporto de Congonhas em São Paulo/SP (SBSP); Portaria nº 3.651/SIA/2016, para o Aeroporto Internacional de São Luís/MA - Marechal Cunha Machado (SBSL); Portaria nº 3.719/SIA/2016, para o Aeroporto Internacional de Belém/PA - Val de Cans (SBBE); Portaria nº 3.720/SIA/2016, para o Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu/PR - Cataratas (SBFI).

Ao longo do tempo, à medida que os aeroportos foram se certificando, as portarias foram revogadas. Entretanto, a maioria dos aeroportos não foram certificados. A restrição de frequências semanais à aeronave crítica impossibilitou que empresas aéreas ofertassem novos voos com aeronaves de mesmo porte que as críticas, que, geralmente, são as típicas da malha nacional, causando uma saturação artificial do mercado, mesmo com capacidade disponível.

Igual restrição surgiu a aeroportos não certificados que não operaram voos regulares antes da referida resolução, que ficaram igualmente restritos.

Diante da situação de restrição, a ANAC flexibilizou a regra por meio da Resolução nº 651/2021 (ANAC, 2021c), que possibilitou aos aeroportos e operadores aéreos que pretendam operar fazerem um processo de gerenciamento de risco e garantia da segurança operacional para as novas operações.

No dia 21 de setembro de 2022, a ANAC aprovou a Resolução nº 691 (ANAC, 2022a), que aprovou a emenda 6 ao RBAC139. Tal alteração revoga algumas das portarias de restrição de frequência, inclusive a Portaria nº 908/SIA. Com esta emenda, o processo de certificação operacional fica restrito a aeroportos com serviços internacionais, sendo que os demais com voos regulares regidos pelo RBAC121 devem *cumprir elementos mínimos de infraestrutura e de segurança operacional*, segundo Portaria nº 9.249/SIA, de 22 de setembro de 2022 (ANAC, 2022b). Tal portaria listou os seguintes requisitos mínimos:

- I. *implementar medida mitigadora, que consiste na redução das distâncias declaradas, conforme procedimento disposto em Instrução Suplementar específica, caso não exista Área de Segurança de Fim de Pista (RESA) nas dimensões mínimas previstas no RBAC nº 154; (Vide IS nº 154.5-001A)*
- II. *provimento da largura mínima da pista de pouso e decolagem para a aeronave crítica em operação, nos termos do parágrafo 154.201(d) do RBAC nº 154;*
- III. *provimento de área nivelada, limpa e livre de obstáculos, nas distâncias mínimas dispostas no parágrafo 154.207(e) do RBAC nº 154;*
- IV. *provimento, conforme aplicável, de indicadores e dispositivos de sinalização, de sinalização horizontal e de luzes, respectivamente dispostos nas seções 154.301, 154.303 e 154.305 do RBAC nº 154; e*
- V. *provimento do sistema visual indicador de rampa de aproximação, disposto no parágrafo 154.305(j) do RBAC nº 154, no mínimo em uma das cabeceiras, conforme aplicabilidade.*

A necessidade de infraestrutura da forma como foi abordada pela agência foi crucial para a decisão de se estabelecer os custos de investimento necessários para o cumprimento de regulação de elementos como RESA, largura de pista, faixa de pista, auxílios visuais e PAPI na previsão das infraestruturas de referência ou a certificação dos aeroportos conforme previstos no Cenário Desenvolvimento do PAN 2022, caso haja viabilidade, sob a hipótese de se não se aproveitar o investimento feito ao máximo.

Operação de voos regulares conduzidos por aeronaves regidas pelo RBAC135.

Outra regulação que merece destaque e impactou sobremaneira este trabalho foi a Resolução nº 526, de 6 de agosto de 2019 (ANAC, 2019a), que possibilitou, dentre outras mudanças, que

empresas aéreas pudessem realizar operações regulares com venda de assentos em aeronaves de qualquer porte. Antes dessa alteração, não era possível, em termos regulatórios, a venda de passagens ao público em geral para aeronaves com menos de 19 assentos.

Tal resolução trouxe a naturalidade de exploração e amadurecimento de mercados com aeronave compatível às infraestruturas existentes. E, à medida que o mercado amadurece, tornar-se possível o ganho de escala com aeronaves maiores desde que a infraestrutura cresça de forma compatível.

Esse diagnóstico também permeou os processos de decisão, métodos e modelos criados no PAN 2022.

4. PRINCÍPIOS, OBJETIVOS E INDICADORES DO PAN

Os Princípios da sociedade e do Estado Brasileiro que balizam este Plano são os mesmos definidos na PNT, de 2018:

I - **Respeito à vida:** princípio soberano, todas as ações setoriais devem se pautar no resguardo à vida. O sistema de transportes deve prezar pela integridade das pessoas e bens deslocados, assegurando que tais deslocamentos se processem com o mínimo de risco. Ademais, o sistema viário deve prezar pela confiabilidade e conforto, corroborando, assim, com a importância que a vida deve ter na formulação das políticas e ações públicas em transportes.

II - **Excelência institucional:** preza pelo reconhecimento da qualidade dos serviços públicos de forma a assegurar o direito social ao transporte. A organização setorial deve considerar a racionalidade e efetividade na distribuição de competências entre os órgãos setoriais, além de ensejar a necessidade de articulação com as demais políticas, atuando de modo coordenado com os agentes públicos e constituindo a Nação de um sistema de transportes equânime.

III - **Planejamento e integração territorial:** as políticas públicas de transportes devem se pautar na concepção de um planejamento territorial segundo os usos e ordenamentos pactuados entre os diversos atores governamentais e sociais. O Setor de Transportes possui um papel singular para manter a integridade territorial, a partir da segurança nacional e da unidade territorial brasileira, e para sustentar a agregação interna, a partir de uma rede de transporte de pessoas e bens mais equitativa.

IV - **Infraestrutura Sustentável:** o território nacional deve ser dotado de equipamentos viários e de serviços que permitam acessibilidades e deslocamentos em conformidade a padrões de qualidade apropriados, socialmente aceitos e integrados sustentavelmente ao meio ambiente. O Setor de Transportes deve se investir da capacidade técnica e financeira para ampliação e aprimoramento contínuos de seus ativos, vislumbrando o desenvolvimento estruturado da malha viária.

V - **Eficiência logística:** diz respeito ao deslocamento de pessoas e bens ao longo da matriz viária segundo as condições e requerimentos apropriados, no momento correto e ao menor custo, demandando a racionalidade na distribuição territorial dos modos de transporte. Ademais, também pressupõe que as ações públicas setoriais assumam o compromisso de incorporação de melhores práticas a partir do desenvolvimento tecnológico e de inovações nos processos.

VI - **Desenvolvimento econômico, social e regional:** a rede de transportes e a prestação dos serviços logísticos associados devem contribuir tanto para a indução do desenvolvimento social e econômico em áreas mais carentes, quanto para o fortalecimento do desenvolvimento social e econômico de áreas dinâmicas e consolidadas, considerando que as particularidades regionais

devem ser resguardadas. Assim, o Setor de Transportes deve, pois, contribuir para que o Estado execute a sua função de promover e alavancar o desenvolvimento socioeconômico nacional.

VII - Responsabilidade Socioambiental: baseia-se em práticas setoriais alinhadas com a agenda global de racionalização do uso dos recursos a fim de não comprometer a sua disponibilidade e a sua qualidade no futuro, ensejando mudanças comportamentais transversais nas ações do Estado Nacional. Os empreendimentos de infraestrutura devem respeitar os valores de minimização dos impactos ambientais gerados e prezar pela viabilidade econômica, justiça social, diversidade cultural e legitimidade política perante a sociedade.

VIII - Integração e cooperação internacional: corresponde à integração internacional das infraestruturas viárias, sobretudo no âmbito sul-americano, de modo a fortalecer a coesão geopolítica, socioeconômica e cultural da região. Também diz respeito à ampla cooperação internacional a fim de compartilhar e promover o intercâmbio de informações, experiências e boas práticas técnicas e de gestão quanto à concepção, desenvolvimento, execução e avaliação de políticas públicas.

Os Objetivos do PAN 2022 são vinculados aos objetivos estratégicos do PNL 2035 e aos Princípios e temas pertinentes às iniciativas estratégicas nele apontados. Eles estão definidos com base na visão de futuro do sistema de aviação civil, nos diagnósticos de seus muitos segmentos e na consequente identificação de seus problemas – conforme as referências teóricas de planejamento já mencionadas –, estando inteiramente alinhados ao que está apresentado no PNL 2035. Também atendem aos objetivos e ações estratégicas definidos na PNAC, estabelecida pelo Decreto nº 6.780, de 2009, e às Diretrizes de Sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura, estabelecidas pela Portaria nº 5, de 31 de janeiro de 2020 (BRASIL, 2020c), do MInfra. Os Objetivos do PAN estão apresentados Tabela 4-1. Os de números 1 a 6 têm vínculo direto com aqueles apresentados no PNL 2035.

Os seis primeiros Objetivos englobam as infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas e os serviços aéreos propriamente ditos. Já os Objetivos de números 7 a 9 referem-se às iniciativas de melhoramento dos outros cinco fatores de qualidade dos serviços de transporte aéreo, inclusive serviços aeroportuários e de apoio à aviação, ou seja, aos equipamentos (aeronaves e equipamento de apoio às operações), aos materiais empregados nos serviços, aos procedimentos gerenciais e operacionais, aos sistemas de monitoramento e avaliação (dos serviços do sistema e deste PAN) e à formação básica e avançada, capacitação complementar e continuada e desenvolvimento de habilidades e da proatividade das pessoas que fazem o sistema de aviação civil funcionar. Por fim, o Objetivo nº 10 decorre diretamente do Princípio da “Responsabilidade Socioambiental”, incorporando ao Plano objetivo associado à Agenda 2030 de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), o mais importante referencial estratégico mundial, e às Práticas ESG (ambientais, sociais e de governança) das entidades do sistema, públicas e privadas.

OBJETIVOS
Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.
Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.
Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.
Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.
Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil.
Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil.
Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.
Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil.
Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil.
Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

Tabela 4-1 – Objetivos do PAN 2022

Os **Indicadores** correspondentes aos Objetivos do PAN estão listados na **Tabela 4-2**. Eles são os elementos de mensuração concreta que possibilitam a avaliação do avanço em direção ao cumprimento dos Objetivos. Os números desses Indicadores serão apurados continuamente, para apoio ao gerenciamento do PAN, e publicados anualmente, no mínimo.

Alguns Indicadores dependem de dados que ainda não estão disponíveis para o Governo Federal. Apesar disso, são considerados importantes para a melhoria da gestão do sistema de aviação civil. Iniciativas para a obtenção desses dados estão em andamento ou, em alguns casos, serão implementadas, visando que eles possam ser calculados e publicados no menor prazo possível. Como a obtenção de tais dados depende, em parte, empresas da Aviação Civil, a expectativa é de que todos os dados poderão estar disponíveis e os respectivos Indicadores calculados em prazo não superior a dois anos.

CÓD.	OBJETIVOS E INDICADORES	UNIDADE
1	Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil	
1A	Elemento A - Acessibilidade	
1A.1.	Tempo médio ponderado de transporte de passageiros domésticos	segundos/ quilômetro
1A.2.	Tempo médio ponderado de transporte de cargas domésticas	segundos/ quilômetro

1A.3.	Tempo médio ponderado de processamento de passageiros domésticos nos 20 principais aeroportos brasileiros (pesquisa Nacional de satisfação)	minutos
1A.4.	Tempo médio ponderado de processamento de cargas domésticas nos aeroportos	minutos
1A.5.	Tempo médio ponderado de acesso de pessoas a aeroportos domésticos	minutos
1B Elemento B – Eficiência		
1B.1.	Custo médio de transporte de passageiros domésticos	R\$/RPK
1B.2.	Custo médio de transporte de cargas domésticas	R\$/((1.000xTKU)
1B.4.	Avaliação da qualidade dos aeroportos no tráfego doméstico	adimensional, escala de 1 a 5
1B.5.	Avaliação da qualidade dos processos realizados pelas empresas aéreas regulares, segmento doméstico	adimensional, escala de 1 a 5
1B.8.	Índice de capacidade de pátios de aeronaves	percentual
1B.9.	Índice de capacidade de pistas de pouso e decolagem	percentual
1C1 Elemento C – Confiabilidade, componente C1 – Pontualidade		
1C1.1.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de passageiros domésticos	percentual
1C1.2.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de cargas domésticas	percentual
1C1.3.	Variação relativa do tempo médio ponderado de processamento de passageiros domésticos nos aeroportos	percentual
1C1.5.	Índice de pontualidade da malha de passageiros	percentual
1C1.6.	Índice de pontualidade da malha de carga	percentual
1C2 Elemento C – Confiabilidade, componente C2 – Regularidade		
1C2.1.	Variação relativa da regularidade de voos regulares de transporte de passageiros domésticos	percentual
1C2.2.	Variação relativa da regularidade de voos regulares de transporte de cargas domésticas	percentual
1C3 Elemento C – Confiabilidade, componente C3 – Continuidade		
1C3.1.	Variação relativa de rotas de voos regulares de transporte de passageiros domésticos	percentual
1C3.2.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de passageiros domésticos	percentual
1C3.3.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de cargas domésticas	percentual
1D Elemento D – Conectividade		
1D.1.	Número de rotas regulares de transporte de passageiros domésticos	unidade
1D.2.	Número de rotas regulares de transporte de cargas domésticas	unidade

2 Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil		
2N Elemento N – Segurança		
2N.1.	Índice de segurança operacional	número de acidentes e incidentes aéreos/ 1.000.000 de decolagens
2N.2.	Índice de segurança operacional da aviação comercial regular	número de acidentes e incidentes aéreos/ 1.000.000 de decolagens
3 Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional		
3E1 Elemento E – Integração Internacional, componente E1 – Acessibilidade		
3E1.1.	Tempo médio ponderado de transporte de passageiros internacionais	segundos/quilômetro
3E1.2.	Tempo médio ponderado de transporte de cargas internacionais	segundos/quilômetro
3E1.3.	Tempo médio ponderado de processamento de passageiros internacionais nos aeroportos	minutos
3E1.4.	Tempo médio ponderado de processamento de cargas internacionais nos aeroportos	minutos
3E1.5.	Tempo médio ponderado de acesso de pessoas a aeroportos internacionais	minutos
3E1.6.	Tempo médio ponderado de acesso de cargas a aeroportos internacionais	minutos
3E2 Elemento E – Integração Internacional, componente E2 – Eficiência		
3E2.4.	Avaliação da qualidade dos aeroportos no tráfego internacional	adimensional, escala de 1 a 5
3E2.5.	Avaliação da qualidade dos processos realizados pelas empresas aéreas regulares, segmento internacional	adimensional, escala de 1 a 5
3E2.6.	Índice de capacidade de terminais de passageiros, segmento internacional	percentual
3E2.7.	Índice de capacidade de terminais de cargas, segmento internacional	percentual
3E3 Elemento E – Integração Internacional, componente E3 – Pontualidade		
3E3.1.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de passageiros internacionais	percentual
3E3.2.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de cargas internacionais	percentual
3E3.3.	Variação relativa do tempo médio ponderado de processamento de passageiros internacionais nos aeroportos	percentual
3E4 Elemento E – Integração Internacional, componente E4 – Regularidade		
3E4.1.	Variação relativa da regularidade de voos de transporte de passageiros internacionais	percentual

3E4.2.	Variação relativa da regularidade de voos de transporte de cargas internacionais	percentual
3E5 Elemento E – Integração Internacional, componente E5 – Continuidade		
3E5.1.	Variação relativa de rotas de voos regulares de transporte de passageiros internacionais	percentual
3E5.2.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de passageiros internacionais	percentual
3E5.3.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de cargas internacionais	percentual
3E6 Elemento E – Integração Internacional, componente E6 – Conectividade		
3E6.1.	Número de rotas regulares de transporte de passageiros internacionais	unidade
3E6.2.	Número de rotas regulares de transporte de cargas internacionais	unidade
3F Elemento F – Cooperação Internacional		
3F.1.	Número de acordos aéreos internacionais	unidade
4 Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional		
4G Elemento G – Impacto no Desenvolvimento Econômico		
4G.1.	Índice nacional de investimentos em infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas no PIB	percentual
4G.2.	Índices regionais de investimentos em infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas no PIB [Regiões Norte, Nordeste, Sul etc.] *	percentual
5 Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil		
5H Elemento H – Sustentabilidade Ambiental		
5H.1.	Volume de gases de efeito estufa emitido pelas empresas aéreas	Gg CO2e
5H.2.	Volume de gases de efeito estufa emitido pelos aeroportos e aeródromos	Gg CO2e
5H.3.	Número de pessoas sujeitas ao ruído aeronáutico no entorno dos aeroportos e aeródromos	número de pessoas
5H.4.	Índice de desempenho ambiental de aeroportos	percentual
5H.5.	Índice de desempenho ambiental das empresas aéreas regulares	percentual
5H.6.	Áreas Protegidas (Unidades de Conservação) interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade
5H.7.	Áreas de Comunidades Tradicionais (Indígenas e Quilombolas) interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade
5H.8.	Áreas com Potencial Espeleológico interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade
5H.9.	Áreas com Potencial Arqueológico interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade
6 Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil		

6 Elemento i – Não há indicadores		
7 Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil		
7J Elemento J – Formação e Capacitação de Pessoal		
7J.1.	Índice de pilotos para a aviação comercial regular	nº de pessoas/ nº anual de voos
7J.2.	Índice de comissários de voo para a aviação comercial regular	nº de pessoas/ nº anual de voos
7J.3.	Índice de mecânicos de manutenção de aeronaves para a aviação comercial regular	nº de pessoas/ nº anual de voos
7J.5.	Índice de profissionais de navegação aérea	nº de pessoas/ nº anual de voos
7J.6.	Índice de capacitação realizada por agentes públicos vinculados às autoridades aeroportuárias capacitados em Aviação Civil	nº de vagas preenchidas/ nº de aeroportos internacionais
8 Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil		
8 Elemento K – Não há indicadores		
9 Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil		
9 Elemento L – Não há indicadores		
10 Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030		
10 Elemento M – Não há indicadores		

Tabela 4-2 – Indicadores do PAN 2022

A definição e a metodologia de cálculo dos Indicadores estão no Apêndice IV deste documento.

As **Metas** deste Plano Aeroviário Nacional – PAN22 – estão apresentadas na Tabela 4-3. Renova-se que há vários Indicadores sem dados disponíveis para cálculo neste momento, razão pela qual há Metas pendentes de definição.

CÓD.	OBJETIVOS E INDICADORES	META (2025)	VALOR EM 2022
1	Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil		
1A	Elemento A - Acessibilidade		
1A.1.	Tempo médio ponderado de transporte de passageiros domésticos	0,048	0,049
1A.2.	Tempo médio ponderado de transporte de cargas domésticas	0,618	0,631
1A.3.	Tempo médio ponderado de processamento de passageiros domésticos nos 20 principais aeroportos brasileiros (pesquisa Nacional de satisfação)	20,675	21,099
1A.4.	Tempo médio ponderado de processamento de cargas domésticas nos aeroportos	Obter dados	–

1A.5.	Tempo médio ponderado de acesso de pessoas a aeroportos domésticos	140,614	143,498
1B	Elemento B - Eficiência		
1B.1.	Custo médio de transporte de passageiros domésticos	0,473	0,482
1B.2.	Custo médio de transporte de cargas domésticas	Obter dados	–
1B.4.	Avaliação da qualidade dos aeroportos no tráfego doméstico	4	4,363
1B.5.	Avaliação da qualidade dos processos realizados pelas empresas aéreas regulares, segmento doméstico	4	4,464
1B.8.	Índice de capacidade de pátios de aeronaves	Obter dados	–
1B.9.	Índice de capacidade de pistas de pouso e decolagem	Obter dados	–
1C1	Elemento C – Confiabilidade, componente C1 – Pontualidade		
1C1.1.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de passageiros domésticos	1	0,993783
1C1.2.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de cargas domésticas	1	1,057631
1C1.3.	Variação relativa do tempo médio ponderado de processamento de passageiros domésticos nos aeroportos	0,344597513	0,351666
1C1.5.	Índice de pontualidade da malha de passageiros	0,83739703	0,820897
1C1.6.	Índice de pontualidade da malha de carga	0,696948642	0,683216
1C2	Elemento C – Confiabilidade, componente C2 – Regularidade		
1C2.1.	Variação relativa da regularidade de voos regulares de transporte de passageiros domésticos	0,98	0,968
1C2.2.	Variação relativa da regularidade de voos regulares de transporte de cargas domésticas	0,88	0,878
1C3	Elemento C – Confiabilidade, componente C3 – Continuidade		
1C3.1.	Variação relativa de rotas de voos regulares de transporte de passageiros domésticos	>0,985	0,990
1C3.2.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de passageiros domésticos	>0,75	0,859
1C3.3.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de cargas domésticas	>0,6	0,782
1D	Elemento D – Conectividade		
1D.1.	Número de rotas regulares de transporte de passageiros domésticos	1462	1433
1D.2.	Número de rotas regulares de transporte de cargas domésticas	188	184
2	Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil		
2N	Elemento N – Segurança		
2N.1.	Índice de segurança operacional	444,390	453,505

2N.4.	Índice de atos de interferência ilícita nos aeroportos e aeródromos	Obter dados	–
3 Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional			
3E1 Elemento E – Integração Internacional, componente E1 – Acessibilidade			
3E1.1.	Tempo médio ponderado de transporte de passageiros internacionais	0,025	0,019
3E1.2.	Tempo médio ponderado de transporte de cargas internacionais	0,143	0,154
3E1.3.	Tempo médio ponderado de processamento de passageiros internacionais nos aeroportos	34,836	35,550
3E1.4.	Tempo médio ponderado de processamento de cargas internacionais nos aeroportos	Obter dados	–
3E1.5.	Tempo médio ponderado de acesso de pessoas a aeroportos internacionais	197,671	201,725
3E1.6.	Tempo médio ponderado de acesso de cargas a aeroportos internacionais	Obter dados	–
3E2 Elemento E – Integração Internacional, componente E2 – Eficiência			
3E2.1.	Custo médio de transporte de passageiros internacionais	Obter dados	–
3E2.4.	Avaliação da qualidade dos aeroportos no tráfego internacional	4	4,249
3E2.5.	Avaliação da qualidade dos processos realizados pelas empresas aéreas regulares, segmento internacional	4	4,416
3E3 Elemento E – Integração Internacional, componente E3 – Pontualidade			
3E3.1.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de passageiros internacionais	1	0,986
3E3.2.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de cargas internacionais	1	1,259
3E3.3.	Variação relativa do tempo médio ponderado de processamento de passageiros internacionais nos aeroportos	0,363	0,273
3E4 Elemento E – Integração Internacional, componente E4 – Regularidade			
3E4.1.	Variação relativa da regularidade de voos de transporte de passageiros internacionais	0,948	0,930
3E4.2.	Variação relativa da regularidade de voos de transporte de cargas internacionais	0,714	0,700
3E5 Elemento E – Integração Internacional, componente E5 – Continuidade			
3E5.1.	Variação relativa de rotas de voos regulares de transporte de passageiros internacionais	0,947	0,928
3E5.2.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de passageiros internacionais	0,663	0,65
3E5.3.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de cargas internacionais	0,402	0,394
3E6 Elemento E – Integração Internacional, componente E6 – Conectividade			

3E6.1.	Número de rotas regulares de transporte de passageiros internacionais	225	221
3E6.2.	Número de rotas regulares de transporte de cargas internacionais	120	118
3F	Elemento F – Cooperação Internacional		
3F.1.	Número de acordos aéreos internacionais	Obter dados	–
4	Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional		
4G	Elemento G – Impacto no Desenvolvimento Econômico		
4G.1.	Índice nacional de investimentos em infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas no PIB	Obter dados	–
4G.2.	Índices regionais de investimentos em infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas no PIB [Regiões Norte, Nordeste, Sul etc.] *	Obter dados	–
4G.3.	Índice nacional de participação da Aviação Civil no PIB	Obter dados	–
5	Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil		
5H	Elemento H – Sustentabilidade Ambiental		
5H.1.	Volume de gases de efeito estufa emitido pelas empresas aéreas	9228,047	9417,336
5H.2.	Volume de gases de efeito estufa emitido pelos aeroportos e aeródromos	Obter dados	–
5H.3.	Número de pessoas sujeitas ao ruído aeronáutico no entorno dos aeroportos e aeródromos	Obter dados	–
5H.4.	Índice de desempenho ambiental de aeroportos	70,335	68,95
5H.5.	Índice de desempenho ambiental das empresas aéreas regulares	59,777	58,6
5H.6.	Áreas Protegidas (Unidades de Conservação) interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	Obter dados	–
5H.7.	Áreas de Comunidades Tradicionais (Indígenas e Quilombolas) interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	Obter dados	–
5H.8.	Áreas com Potencial Espeleológico interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	Obter dados	–
5H.9.	Áreas com Potencial Arqueológico interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	Obter dados	–
6	Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil		
7	Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil		
7J	Elemento J – Formação e Capacitação de Pessoal		
7J.1.	Índice de pilotos para a aviação comercial regular	0,048	0,047
7J.2.	Índice de comissários de voo para a aviação comercial regular	0,018	0,018
7J.3.	Índice de mecânicos de manutenção de aeronaves para a aviação comercial regular	0,022	0,021

7J.5.	Índice de profissionais de navegação aérea	Obter dados	–
7J.6.	Índice de capacitação realizada por agentes públicos vinculados às autoridades aeroportuárias capacitados em Aviação Civil	Obter dados	–
8	Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil		
9	Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil		
10	Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030		

Tabela 4-3: Objetivos, Indicadores e Metas

Dos Capítulos 5 a 9 deste PAN são apresentados estudos referentes às infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas do País vinculados ao crescimento da demanda com foco na visão socioeconômica apregoada pelo PILPI, consubstanciando ações de planejamento vinculadas aos seis primeiros Objetivos do Plano, inclusive a indicação da rede aeroportuária de referência no horizonte temporal até 2052 e dos critérios de ampliação da infraestrutura aeronáutica com foco na segurança operacional (*safety*). Os demais capítulos, exceto os dois últimos, se referem aos outros Objetivos e trazem as Diretrizes e Iniciativas deles decorrentes.

5. PROJEÇÃO DE DEMANDA

No Brasil, houve um quadro de crescimento intenso da aviação nos últimos vinte e dois anos, como pode ser avaliado na Figura 5-1, fruto de iniciativas de liberalização econômica, melhoria do ambiente regulatório e do ganho de infraestrutura, em parte impulsionado pelos crescimentos necessários para se atender aos grandes eventos. Assim sendo, o número de passageiros transportados mais que triplicou. Observou-se uma popularização do transporte aéreo, que passou a fazer parte da rotina dos brasileiros. Houve, por consequência, grande pressão por infraestrutura aeroportuária e aeronáutica no país.

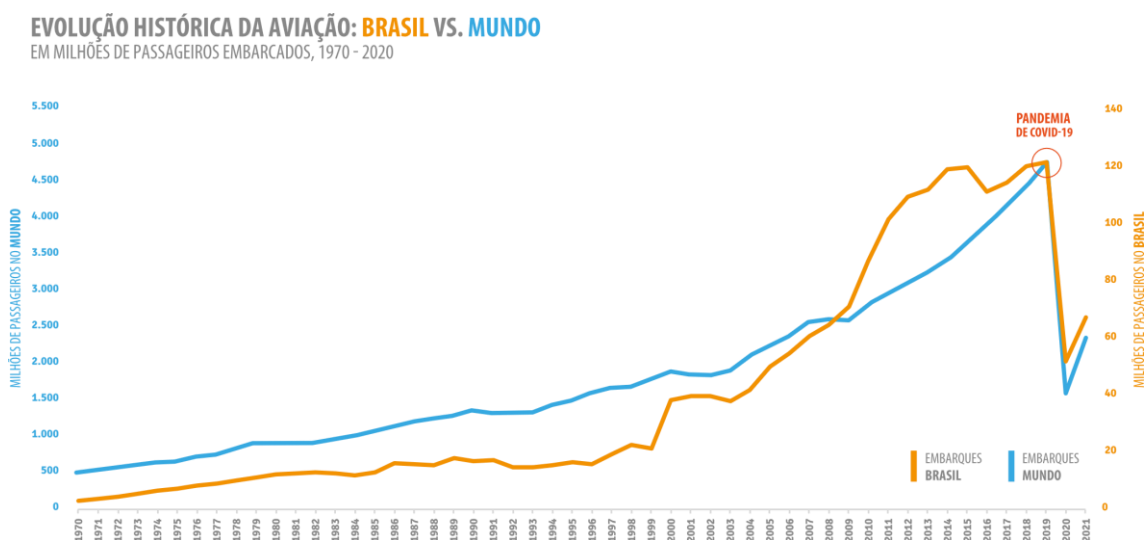


Figura 5-1 – Crescimento do transporte aéreo no Brasil e no mundo

Segundo McKinsey & Company, em *Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil – Relatório Consolidado*⁹, publicado em 2010, a necessidade de ampliação da infraestrutura aeroportuária nacional já havia sido apontada:

Nos últimos anos, o gradual processo de liberalização tarifária promovido pela ANAC tornou o setor mais dinâmico e competitivo, e esse aumento de competitividade trouxe benefícios aos passageiros, que viram o preço médio por quilômetro voado baixar 48% entre 2003 e 2008.

[...]

No médio e longo prazo (até 2030), dado o crescimento projetado, serão necessários investimentos para aumentar a capacidade atual em 2,4 vezes (de 130 milhões para 310 milhões de passageiros ao ano, ou o equivalente a nove aeroportos de Guarulhos). Limitar a

⁹ Disponível em

https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/7666/2/Estudo%20do%20setor%20de%20transporte%20a%C3%A9reo%20do%20Brasil_jan.2010_final_P_BD.pdf. Acessado em fevereiro de 2023.

capacidade significa não somente deixar passageiros desatendidos, com reflexos adversos na economia, mas regredir em muitas das conquistas recentes do setor, como a maior competição, que permitiu a redução dos preços aos passageiros e incremento do uso do modal aéreo.

As concessões se estabeleceram definitivamente nos últimos dez anos como uma forma de crescimento dos maiores e mais significativos aeroportos e, para a navegação aérea, observou-se a criação da empresa pública NAV Brasil, que visará o crescimento sustentável e seguro do setor. Objetiva-se, com essas medidas, que a infraestrutura não seja mais gargalo para o crescimento da aviação nacional nos próximos anos, de forma que se atenda à demanda do país no transporte de passageiros e carga. Entretanto, ainda há muito a ser feito e planejar é essencial, principalmente para se avaliar a potencialidade dos mercados regionais em desenvolvimento.

Do ponto de vista do planejamento, é necessário, além de uma projeção de demanda eficiente, que sejam estabelecidos parâmetros para uma adequada projeção de infraestrutura de forma que esta não seja o gargalo da primeira. Em outras palavras, deve-se prever uma infraestrutura que seja capaz de absorver toda a demanda prevista, aderente à realidade de mercado e que propicie competição e contestabilidade de um novo entrante a qualquer tempo. Adicionalmente, no caso de uma demanda real extrapolada frente à prevista, derivada da demanda induzida ou de crescimento imprevisto, requer-se que se criem mecanismos de identificação e gatilhos de investimento em infraestrutura para aeroportos públicos.

Assim sendo, a projeção se dividirá entre projeção de demanda e de infraestrutura. A projeção de demanda é tema deste capítulo e encontra-se no Apêndice I deste documento; a projeção de infraestrutura encontra-se no próximo capítulo.

O primeiro ponto a ser analisado junto à projeção de demanda é se, ou em que momento, nestes próximos trinta anos, a demanda pode ser plenamente atendida e se estabilizar, havendo atingido o mercado, então, sua maturidade. Uma das formas de se avaliar a maturidade de mercado é pelo índice viagem por habitante.

Índice Viagem Por Habitante

Segundo o índice de viagem aérea por habitante – TPC, que relativiza o fator de crescimento da população e serve para comparar a maturidade do transporte aéreo entre a população dos países, o Brasil saiu de 0,19TPC em 2000 para 0,52TPC em 2019. Apesar do crescimento acentuado, entende-se que há espaços para crescimentos, uma vez que a própria indústria aeronáutica¹⁰ prevê números para o Brasil em 2041 na ordem de 0,94TPC, com tendência de

¹⁰ Disponível em <https://www.airbus.com/en/products-services/commercial-aircraft/market/global-market-forecast>. Acessado em fevereiro de 2023.

alta, e países com grandes dimensões territoriais como Estados Unidos (3,08), Canadá (2,53), China (1,53) e Rússia (1,09), com grandes populações, possuem números relativamente melhores, e os números não apontam um cenário de estagnação do número de viagens. Extrapolando-se os dados para anos futuros, é possível avaliar para o Brasil um crescimento até 2051, conforme Figura 5-2 abaixo.

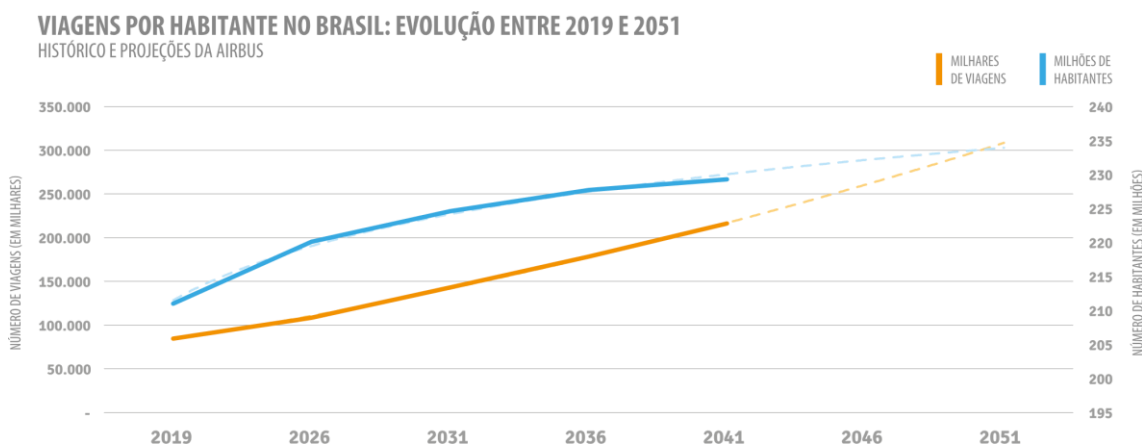


Figura 5-2 – Índice Viagem por habitante
Fonte: Airbus

Tendo por referência essas fontes internacionais de projeção de demanda para o país, passaremos a apresentar o estudo da SAC, feito em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Projeção de PIB – Decreto nº 10.531/2020

Projetar a demanda de passageiro e carga no Brasil para o período estabelecido de 30 anos é fundamental para que seja possível planejar a infraestrutura aeroportuária e aeronáutica com a devida antecedência, de forma a nortear os investimentos da administração pública e da iniciativa privada, conforme as diretrizes do PILPI. Seguindo-se a projeção de 2017, realizada pelo Ministério da Infraestrutura, por ocasião do primeiro Plano Aeroviário Nacional em 2018, revisitamos tal assunto, de forma a suprir uma demanda institucional do setor.

Para matéria-prima da projeção de demanda, temos dois elementos fundamentais: a população e o crescimento econômico. Para a projeção de população e sua distribuição no Brasil, foram utilizados os dados de *Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros 2015* (IBGE, 2015) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Para os Indicadores econômicos, foram usados os parâmetros presentes no Decreto nº 10.531/2020, avaliado anteriormente, que apresentou novas regras unificadas para todos os entes de planejamento da administração federal direta representadas no contexto do Decreto nº 10.526/2020, para a revisão dos planos setoriais e definiu, considerando-se o ambiente econômico internacional neutro, 2 cenários para a evolução macroeconômica brasileira até 2031, com ano-base 2020:

- I. **referencial**, no qual existe estabilidade macroeconômica, haveria crescimento de 0,5%a.a. da produtividade e taxa de investimento maior que a atual (pandemia em curso), 17,5% do PIB em média, sendo 1,8% para a infraestrutura, e crescimento de 1,6%a.a. no PIB per capita;
- II. **transformador**, em que existe estabilidade macroeconômica, aumento de 1%a.a. na produtividade por meio de um conjunto amplo de reformas e da taxa de investimento para 19,5% do PIB, sendo 2,9% desses para infraestrutura, e PIB per capita equivalente aos de países com alto IDH.

Abaixo, apresentamos a Tabela 5-1 com quadro-resumo dos cenários macroeconômicos da Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil (2021 a 2031, tendo 2020 como ano-base).

Cenários	PIB		PIB per capita	
	Crescimento anual médio de 2021 a 2031 (%a.a.)	Crescimento acumulado entre o ano-base (2020) e 2031 (%)	Crescimento anual médio de 2021 a 2031 (%a.a.)	Crescimento acumulado entre o ano-base (2020) e 2031 (%)
Cenário Referencial (com reformas macrofiscais)	2,2	27,0	1,6	19,1
Cenário Transformador (com reformas amplas e avanço da escolaridade)	3,5	46,4	2,9	37,2

*Tabela 5-1 – Cenários macroeconômicos da Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil
Fonte: Brasil (2020a).*

Projeção de PIB – 2017 versus 2020

No gráfico a seguir, apresenta-se a projeção de PIB da projeção de demanda feita pela SAC em 2017 e a projeção de PIB em um cenário de Covid conforme previsto no decreto mencionado anteriormente. Pode-se observar que a projeção de demanda de 2017 apresentava-se linear, demonstrando uma perspectiva de estabilidade em patamares de 2,5% ao ano durante todo o período até 2037, prazo original da projeção, tendo o prazo sido extrapolado para fins de comparação. Os gráficos dos cenários referencial e transformador para 2021, no entanto, trazem uma alta mais acentuada num primeiro momento com a recuperação da Covid e tendência de estabilidade, atingindo índices abaixo dos 2,5% anuais projetados em 2017 a partir de meados de 2023, para o cenário referencial, e de meados de 2041, para o cenário transformador. A comparação entre as duas projeções encontra-se na Figura 5-3 a seguir.

CENÁRIOS MACROECONÔMICOS DE LONGO PRAZO

VARIÇÃO ANUAL DO PIB: HISTÓRICO E PROJEÇÃO ATÉ 2060

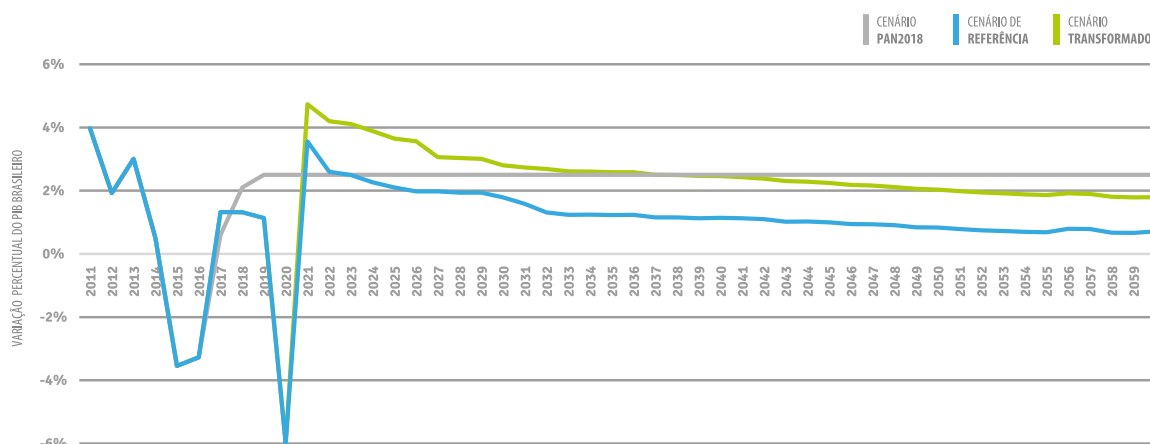


Figura 5-3 – Projeção PIB2017 X Projeção PIB 2021

Projeção de Demanda de Passageiros

É necessário mencionar que o decreto (BRASIL, 2020e) traz um terceiro cenário, no qual o país apresenta “desequilíbrio fiscal” decorrente da não aprovação das reformas que permitissem conter a elevação dos gastos públicos obrigatórios, mas não o quantificou. Tratou-se de um cenário teórico, portanto. Dessa forma, além dos dois cenários de PIB definidos pelo decreto, a SAC estabeleceu quantitativamente um terceiro cenário, chamado de **Pessimista**, no qual o PIB se apresenta com um desvio padrão abaixo do fixado para o cenário Referencial. Este cenário é mais de uma economia estagnada e menos de um processo de recessão, em que a curva da projeção tende a sentido negativo.

Definiu-se, ainda, que, nos cenários Referencial e Transformador, haveria um impacto no *Yield* causado pela entrada de uma nova empresa no cenário nacional em 2025. Por outro lado, no cenário Pessimista, o número de empresas continuaria constante até o último ano de projeção.

Em síntese, os três cenários de projeção possuem as seguintes características:

- **Referencial:** utiliza como projeção de PIB o valor de crescimento anual médio de 2,2% a.a. até 2031, conforme definido pelo Decreto nº 10.531 (BRASIL, 2020c). O *Yield* impactado pelo aumento do número de empresas aéreas a partir de 2025.
- **Transformador:** apresenta valor de crescimento anual médio do PIB de 3,5% a.a. até 2031, conforme definido pelo Decreto nº 10.531 (BRASIL, 2020c). O *Yield* é impactado pelo aumento do número de empresas aéreas a partir de 2025.
- **Pessimista:** apresenta o PIB com um desvio padrão negativo em relação ao cenário Referencial. O número de empresas aéreas permanece constante, ou seja, não há efeito no *Yield*.

Utilizando-se tais cenários, é possível estimar a projeção de demanda nacional, representada pela Figura 5-4 abaixo de viagens domésticas, com o valor real observado até 2021 e os valores projetados para os três cenários de 2022 até 2052.

PROJEÇÃO DE VIAGENS DE NATUREZA DOMÉSTICA

EMBARQUES + DESEMBARQUES + CONEXÕES

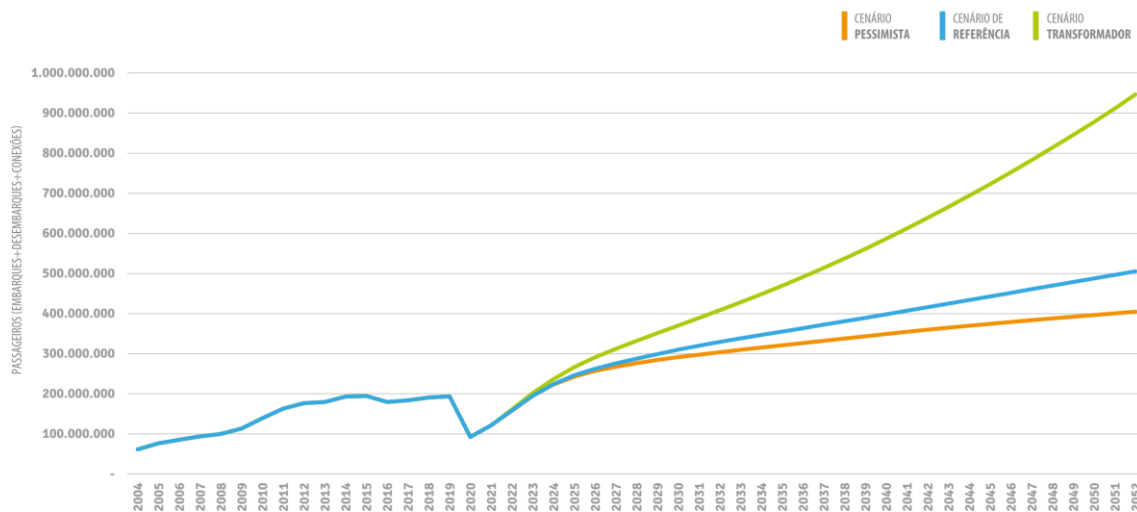


Figura 5-4 – Projeção de passageiros processados – demanda doméstica

Isso vale para estimar a projeção de demanda internacional, com a utilização dos três cenários no modelo conforme Figura 5-5 abaixo.

PROJEÇÃO DE VIAGENS DE NATUREZA INTERNACIONAL

EMBARQUES + DESEMBARQUES + CONEXÕES

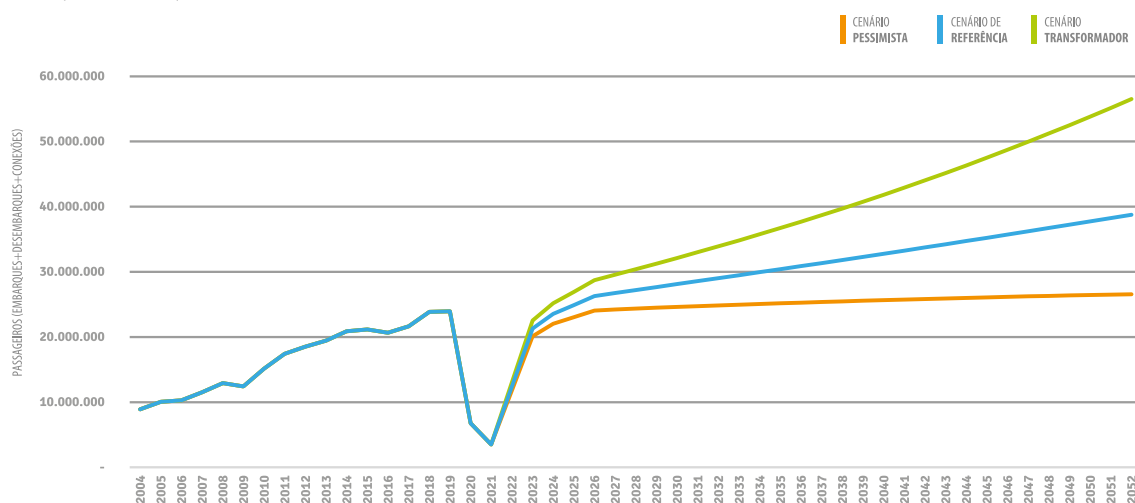


Figura 5-5 - Projeção de passageiros processados – demanda internacional

Desde a projeção feita pela SAC em 2017, houve dois marcos que mudaram a forma de se entender e projetar a demanda. A primeira, foi a pandemia da Covid-19 e a segunda, a Matriz O/D de passageiros e carga por telefonia móvel e Notas Fiscais eletrônica (CT-e). Ambos foram mencionados no Capítulo 3 deste documento.

Matriz O/D de Passageiros e Carga por telefonia móvel e CT-e

As Matrizes O/D influenciaram sobremaneira o processo de projeção. As descobertas que o “mundo real” trouxeram ao “mundo projetado” foram o aspecto mais relevante deste trabalho. O maior desafio de uma projeção de demanda, seja por transporte aéreo ou por outros modais,

é compreender o crescimento da demanda de passageiros e carga, devido a fatores socioeconômicos e seu comportamento diante a infraestrutura disponibilizada. Ato contínuo, no modal aéreo, o objetivo é compreender como determinada rede de aeroportos impacta na captação de passageiros ou carga no território estudado, bem como avaliar a projeção da movimentação de cada aeroporto dessa rede de tal forma que seja possível prever a capacidade para que o crescimento seja sustentável e seguro.

O projeto da Matriz O/D de passageiros teve como um dos produtos a compreensão do impacto que uma determinada rede de aeroportos na captação de passageiros no território nacional e a melhoria da compreensão dos possíveis fatores pelos quais o usuário usa o transporte aéreo ou não e porque escolhe usar determinado aeroporto. A análise desses dados mostra-se de suma importância ao PAN 2022, pois assim é possível identificar rotas potenciais para o transporte aéreo e desenvolver um planejamento integrado dos modos de transporte, com uma alocação mais eficiente de recursos e a elaboração e implementação de políticas públicas mais assertivas para o setor, como foi usada no PNL 2035. Possibilita ainda que as projeções anteriormente feitas pudessem ser confrontadas com os dados reais, fomentando o aperfeiçoamento dos estudos na área, uma vez que esta Matriz O/D serviu como balizadora geral das simulações a ser aplicadas aos anos projetados.

Essas matrizes apresentaram verdadeira revolução na modelagem de transporte, uma vez que expandiu a dimensão da última milha de transporte de passageiro e abriu o transporte de carga em várias dimensões, explorados até então somente por pesquisas ou informações com projeções estatísticas.

Os dados analisados corresponderam a 219 milhões de viagens referentes a 26,5 milhões de usuários válidos. Os dados sofreram expansão estatística, foi utilizada como premissa a anonimização dos usuários e, para a geolocalização temporal, foi avaliada a antena de telefonia que atendera ao usuário, e não a localização dos usuários propriamente dita. Após a citada expansão estatística, os resultados obtidos apontaram para 1,8 bilhão de movimentos entre UTP e permitiram observar que parte significativa de viagens ocorre dentro de uma distância euclidiana de 100 quilômetros. Essas ligações concentram 60,7% da demanda interurbana, com 1,1 bilhão de movimentações. Isso explica a predominância do modal rodoviário na matriz. O transporte aéreo, no estágio tecnológico atual, não se expressa como alternativa econômica para viagens de curta distância, apesar do grande potencial desperto às novas tecnologias do futuro, como os Veículos de Decolagem e Pouso Vertical, cujo acrônimo, em inglês, é VTOL, mais bem explicado no 20 intitulado AVIAÇÃO DO FUTURO.

O transporte aéreo foi captado para 74,5 milhões de viagens, percebido graças à distância e ao tempo de uso do serviço entre antenas, o que aponta a uma velocidade de deslocamento imprópria para uso de modais não aéreos. Para esse caso, foi avaliado o real município de origem, os respectivos aeroportos de decolagem e pouso e o real município de destino. Tal avaliação tornou possível a relação de uso do transporte aéreo a partir da distância a ser percorrida, bem como a avaliação da área de captação dos aeroportos sob a região em que se está localizado.

O fator preponderante na distribuição entre os modais de transporte para passageiros é o aspecto “distância”: quanto maiores as distâncias serem vencidas entre a origem e o destino, maior a tendência de serem feitas em modais diferentes do terrestre. O transporte aéreo se apresenta como alternativa válida para viagens mais longas, principalmente, em deslocamentos superiores a 250 quilômetros, e cresce à medida que as distâncias ficam maiores. Para a carga, há um fator adicional, que é o valor agregado. Esta avaliação é representada pela Figura 5-6 a seguir.

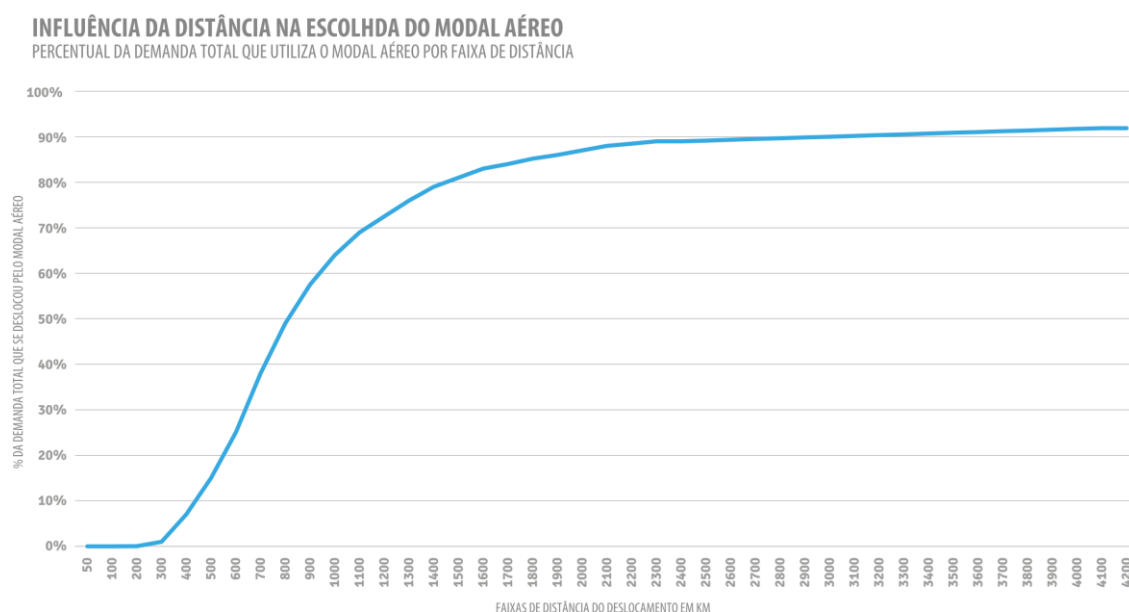


Figura 5-6 – Influência da distância entre origem e destino real na escolha do modal aéreo

Analisando-se o gráfico, é possível se avaliar algumas oportunidades: uma demanda residual de quase 10% a ser captada quando a curva tende à estabilidade; a oportunidade de crescimento da captura de demanda até mil quilômetros; e finalmente a possibilidade de entrada em rotas abaixo de 250 km. Para cada uma destas frentes, deve-se estabelecer *Iniciativas* no contexto da *Rede Semântica*.

Modelo Gravitacional de Demanda

Sobre a captação de demanda do aeroporto, graças à Matriz O/D de passageiros, foi possível observar a forma exógena como essa se dá entre aeroportos concorrentes. Casos clássicos de concorrência de aeroportos em uma região se aplicam, de forma genérica, nas UTP que não possuem aeroportos, mas caso possuam dois ou mais aeroportos em um raio de captação viável ao deslocamento do passageiro, atrairá maior demanda não necessariamente o aeroporto mais próximo, mas aquele que possua maior *Fator Gravitacional de Demanda*. O caso mais crítico, entretanto, surge quando há aeroporto ativo na própria UTP, mas percebe-se uma fuga da demanda para outros aeroportos, exatamente aqueles que tem o maior *Fator Gravitacional de Demanda*. Resta evidente, dessa forma, que não somente a distância entre o passageiro e o aeroporto captador era o fator preponderante da escolha. Vejamos dois casos de estudo apontados nas Figura 5-7 e Figura 5-8.

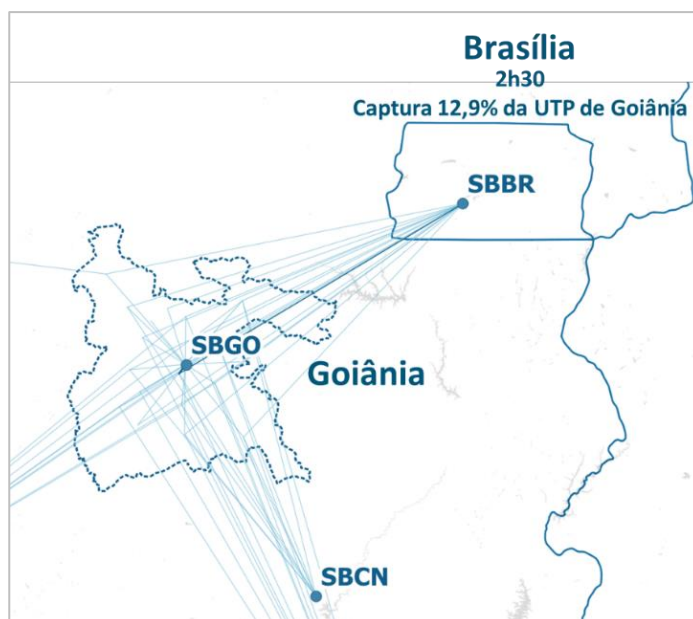


Figura 5-7 – Estudo da captação da demanda da UTP de Goiânia

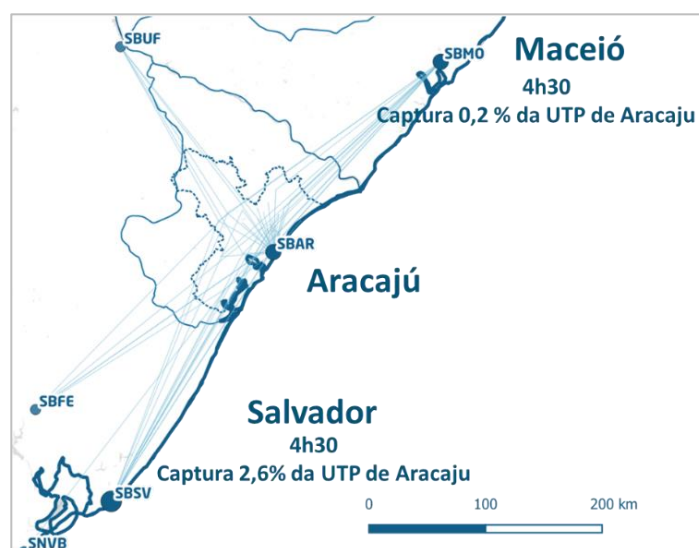


Figura 5-8 – Estudo da captação da demanda da UTP de Aracaju

Percebeu-se que a demanda de transporte aéreo gerada pelas UTP de Goiânia e Maceió não foi completamente capturada por esses próprios aeroportos. Comparando-se dados econômicos e estatísticos dos dois aeroportos, percebeu-se que os aeroportos possuem diferentes “pesos” na captação do passageiro, funcionando como verdadeiros centros gravitacionais para a captura de demanda. Observemos nas Tabela 5-2 e Tabela 5-3 abaixo, alguns indicadores segundo os dados da ANAC.

Código	UTP	Tarifa média	Yield Aeroporto	Passageiros embarcados	Partidas	Empresas operadoras	Destinos
SBSV	Salvador	R\$ 459,66	0,5879	3.774.232	29.409	8	29
SBMO	Maceió	R\$ 656,78	0,5638	1.086.402	7.631	5	20
SBAR	Aracaju	R\$528,03	0,4097	613.872	4.764	5	10

Tabela 5-2 - Indicadores comparados aeroportos de Aracaju, Salvador e Maceió

Código	UTP	Tarifa média	Yield Aeroporto	Passageiros embarcados	Partidas	Empresas operadoras	Destinos
SBBR	Brasília	R\$ 399,18	0,3915474	8.402.576	63.771	21	63
SBGO	Goiânia	R\$ 430,38	0,4466845	1.593.549	15.267	7	26

Tabela 5-3 – Indicadores comparados – aeroportos de Goiânia e Brasília

Foi possível identificar que fatores de concorrência – e nem sempre apenas o valor da tarifa – são fatores que tornam os aeroportos mais atrativos e, sob determinada medida, maiores distâncias (e, conseqüentemente, maior tempo de deslocamento) tornam o aeroporto mais reativo ao consumidor. Sob esta ótica, foram trabalhados os estudos desta projeção de demanda no quesito captura da demanda. Mas é fato que a demanda estava em outra UTP que não a do aeroporto, e há uma demanda ao transporte aéreo em todas as UTP, tanto para voos domésticos quanto internacionais. Fatores históricos de projeção de demanda, entretanto, foram mantidos. Em resumo, o potencial passageiro do transporte aéreo está sujeito a “forças” que o atraem e o repelem dos aeroportos a seu alcance para que o destino pretendido seja alcançado, e a escolha é balizada por esta *Gravitacional de Demanda* (OLIVEIRA, 2021).

Em outro prisma, percebeu-se que o aumento da demanda por transporte aéreo de determinada região tende a estar associado a aspectos econômicos de crescimento populacional e de renda da população, bem como o tempo (em função da distância majoritariamente, mas não exclusivamente) a ser gasto pela população para se acessar o aeroporto. Na análise *Gravitacional de Demanda*, entretanto, foram trabalhados outros aspectos dos aeroportos que faziam deles receptores preferenciais de demanda. O *Modelo Gravitacional de Demanda* faz analogia ao modelo de gravitação dos corpos, com os dados econômicos atuando como a massa da tese original. Foram, então, identificados 6 aspectos que foram estudados e que influenciam a capacidade gravitacional. São eles:

- *yield* praticado no aeroporto.
- número de assentos ofertados;
- número de voos ofertados;
- número de empresas que operam;
- número de destinos ofertados;
- *dummy* de turismo.

Passos da Projeção de Demanda

A projeção de demanda contou com três etapas distintas. Na primeira delas, a demanda por transporte aéreo doméstico e internacional do país influenciado por fatores econômicos ao longo de 30 anos, num período de 2022 a 2052. No segundo, a distribuição da demanda nacional nas 761 UTP por fatores econômicos regionais. Na terceira e última, alocando-se a demanda das UTP em aeroportos – existentes ou simulados – levando-se em conta diferentes níveis de gravitação. Para esta terceira etapa, foi feito um painel de dados no qual se tornou possível criar cenários simulados de uma rede de aeroportos e verificar como os fatores de Gravitação de Demanda se comportam. Toda a projeção foi calibrada para se alcançar a melhor similaridade com o cenário de 2017, ano-base para o modelo da Matriz O/D de passageiro por telefonia móvel, sujeita a determinadas condições econômicas no país e nas UTP, que são conhecidas e publicadas. Vale dizer que os resultados obtidos no modelo foram mais próximos aos reais que o modelo por tempo apenas. Uma vez que as variáveis foram devidamente calibradas, a projeção futura foi realizada.

Visou-se, por meio da análise da Matriz O/D, destacar os potenciais de desenvolvimento do transporte aéreo doméstico brasileiro provenientes de migração modal e mediante o aumento da oferta.

Projeção de Aeronaves

A metodologia da projeção da movimentação de aeronaves considerou que a movimentação de aeronaves possui relação direta com a demanda de passageiros, incluindo apenas a demanda comercial, sem contemplar a projeção de aeronaves da aviação geral e militar. Tal conceito é mais bem explicado no Capítulo 6 - CONSTRUÇÃO DE UMA REDE AEROPORTUÁRIA.

Três conceitos são importantes para o entendimento do cálculo da movimentação de aeronaves, são eles:

- Faixa de infraestrutura: grupo de aeroportos, dentro de um intervalo de demanda anual de passageiros, que possuem características similares quanto à infraestrutura aeroportuária, conforme definido no capítulo 6.
- Mix de aeronaves: porcentagem relativa de operações realizadas por cada categoria de aeronaves segundo código de referência, que possuem certa quantidade de assentos por faixa.
- *Load factor*: é a taxa de ocupação média das aeronaves.

Como principal fonte, utilizou-se a base dos microdados da ANAC, a partir da qual, consultou-se, para cada faixa de aeroporto, o mix de aeronaves e o respectivo *load factor* de cada categoria de aeronave. Após isso, projetou-se o mix de cada faixa e o *load factor* de cada aeronave. Por fim, dividiu-se a demanda de cada aeroporto pela quantidade de assentos de cada categoria de aeronave contida no mix, obtendo-se a movimentação de aeronaves necessárias para atender à demanda projetada.

A Tabela 5-4, abaixo, apresenta a classificação das categorias de aeronaves por intervalo de assentos ofertados. São apresentados os limites inferior e superior de cada classe de aeronave, assim como a capacidade de assentos considerados no modelo.

Categoria	Exemplos de aeronaves	Número de assentos		Assentos considerados
		Limite inferior	Limite superior	
1	Cessna 208 Caravan (1B) Embraer EMB 110 (2B)	1	18	15
2	Embraer EMB 120 (3B) LET L-410 (2B)	19	30	25
3	ATR 42 (2C) Bombardier CRJ-200 (3B) Embraer E145 (3B)	31	50	45
4	ATR 72 (3C) Bombardier CRJ-900 (4C) Embraer E175 (3C)	51	90	70
5	Airbus A319 (3C) Boeing 737-700 (3C) Embraer E195-E2 (3C)	91	150	120
6	Airbus A321 (4C) Boeing 737-800 (3C ou 4C)	151	220	190
7	Airbus A330-900 (4E) Boeing 747-800 (4F) Boeing 787-800 (4E)	221	450	300

Tabela 5-4 Categoria de aeronaves por intervalo de assentos ofertados

Com o mix de aeronaves definido, é possível se avaliar a projeção de movimentos de aeronaves. A Figura 5-9, a seguir, apresenta o resultado agregado de movimentação de aeronaves da demanda nacional, incluindo a movimentação doméstica e internacional e a Tabela 5-5 evidencia o crescimento médio anual da movimentação de aeronaves comerciais.

PROJEÇÃO DE MOVIMENTOS DE AERONAVES

DECOLAGENS + POUSOS NO BRASIL

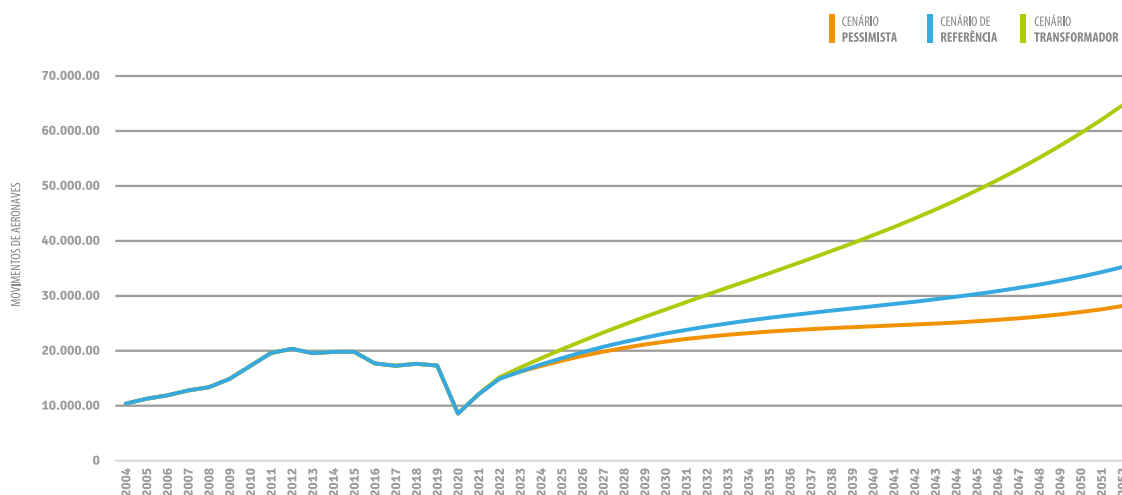


Figura 5-9 - Projeção de movimento de aeronaves

Período	Referência	Transformador	Pessimista
2020-2025	20,39%	22,52%	19,78%
2025-2030	4,14%	6,08%	3,31%
2030-2035	2,18%	4,21%	1,44%
2035-2040	1,42%	3,60%	0,66%
2040-2045	1,39%	3,57%	0,61%

Tabela 5-5 – Crescimento médio anual da movimentação de aeronaves comerciais

Projeção de Demanda de Carga Aérea

A metodologia de Projeção de Carga Aérea se assemelha à de Projeção de Passageiros, com exceção da não utilização da etapa de alocação, sendo composto de duas etapas:

Projeção da demanda de carga: objetiva relacionar a demanda histórica, disponibilizada pela ANAC por aeroporto, com variáveis explicativas, permitindo a projeção da demanda para o futuro. O resultado é a demanda futura de carga para três cenários distintos – referência, transformador e pessimista. Como resultado do uso de modelos com dados em painel, é possível obter as projeções por rota e por aeroporto.

Distribuição da demanda de carga por UTP: nessa etapa pretende-se utilizar as informações de área de influência dos aeroportos disponibilizadas pela Matriz O/D de Carga por CT-e para distribuir a demanda para o território (UTP). Essa etapa possui como resultado a demanda projetada de carga por UTP. Além disso, pretende-se segregar a demanda por tipo de carga, conforme informações contidas na Matriz O/D. Somente nessa etapa será feito o tratamento para descontar as cargas de conexão de cada aeródromo.

Sobre as fontes de dados das variáveis do modelo, aqueles acerca dos pares de aeroportos de origem ou destino, o volume de cargas movimentadas foi obtido por meio da base de dados estatísticos do transporte aéreo da ANAC¹¹, somando-se carga paga, carga grátis e carga postal. Cada aeroporto, de origem e de destino, tem como variável de PIB a soma dos PIB das UTP responsáveis por pelo menos 95% da movimentação de carga do referido aeroporto. Essa área de influência é obtida da Matriz O/D.

¹¹ Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/empresas-aereas/instrucoes-para-a-elaboracao-e-apresentacao-das-demonstracoes-contabeis/base-de-dados-estatisticos-do-transporte-aereo>. Acessado em fevereiro de 2023.

Com relação aos cenários de projeção, para gerar as curvas de projeção para cada par O/D, assim como na projeção da demanda de passageiros, foram utilizadas as projeções de PIB do Decreto nº 10.531, de 26 de outubro de 2020 (BRASIL, 2020e).

No que concerne à carga doméstica, foi utilizado o método econométrico de dados em painel e, por conta das variáveis utilizadas no modelo, as séries históricas observadas compreendem os anos de 2000 a 2021, sendo um período pouco extenso para realização de inferências quando considerados os volumes de forma agregada. Assim, a utilização de um painel de dados com os volumes desagregados pelos aeroportos de origem e de destino traz robustez para a análise.

O resultado é apresentado na Figura 5-10 abaixo.

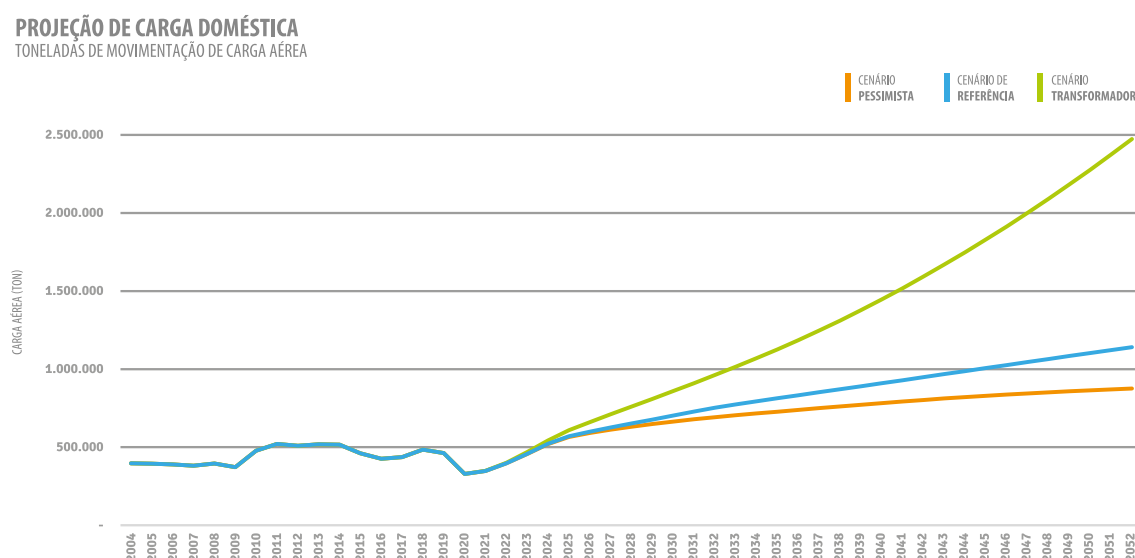


Figura 5-10– Projeção da movimentação de carga aérea de natureza doméstica

E, na Tabela 5-6, apresenta-se o crescimento médio anual da movimentação de carga aérea doméstica. Destaca-se que as taxas apresentam valores decrescentes com o tempo. Taxas maiores são observadas até o ano de 2025; no entanto, nota-se que essas taxas são aplicadas em valores menores devido à queda da demanda observada durante o período da pandemia. As taxas são menores, também, se comparadas ao crescimento do número de passageiros no período, pois o volume de carga aérea não caiu tanto quando comparado com o volume de passageiros no período crítico da pandemia.

Período	Referência	Transformador	Pessimista
2020-2025	12,47%	13,96%	12,31%
2025-2030	4,22%	7,11%	3,21%
2030-2035	2,96%	5,55%	1,83%
2035-2040	2,25%	5,12%	1,46%
2040-2045	2,06%	4,83%	1,18%
2045-2052	1,79%	4,40%	0,79%

Tabela 5-6 - Crescimento médio anual da movimentação de carga aérea doméstica

Assim como na projeção da demanda doméstica, na demanda internacional de carga (exportação e importação) foram utilizados modelos econométricos de dados em painel.

Como resultados, para movimentação de carga aérea no fluxo de exportação, o gráfico a seguir apresenta os valores da demanda de carga aérea internacional (em toneladas) para o período de 2021 a 2052, em que foram consideradas as rotas (origem e destino) que representavam 95% do total do volume de carga em 2019, e a tabela apresenta o crescimento médio anual da demanda de carga internacional no fluxo de exportações nos períodos informados. Destaca-se que as taxas apresentam valores decrescentes com o tempo nos três cenários. Taxas maiores são observadas até o ano de 2025, no entanto, nota-se que essas taxas são aplicadas em valores menores devido à queda da demanda observada durante os anos da pandemia de Covid-19. Tais informações são mostradas respectivamente na Figura 5-11 e Tabela 5-7.

PROJEÇÃO DE CARGA INTERNACIONAL: EXPORTAÇÃO

TONELADAS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA AÉREA

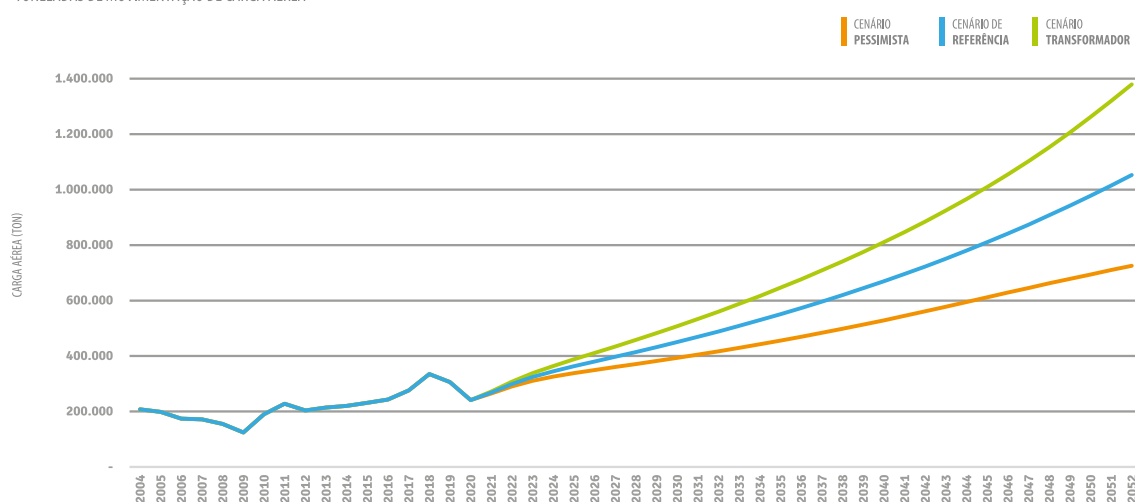


Figura 5-11– Projeção de carga internacional - exportação

Período	Referência	Transformador	Pessimista
2020-2025	8,55%	9,75%	7,29%
2025-2030	4,40%	5,29%	3,36%
2030-2035	4,11%	4,77%	3,27%
2035-2040	3,97%	4,47%	3,31%
2040-2045	3,89%	4,33%	3,24%
2045-2052	3,81%	4,46%	2,80%

Tabela 5-7 – Crescimento médio anual da movimentação de carga aérea internacional - exportação

Já para movimentação de carga aérea no fluxo de importação, o gráfico apresentado na Figura 5-12 se comportou da seguinte forma:

PROJEÇÃO DE CARGA INTERNACIONAL: IMPORTAÇÃO

TONELADAS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGA AÉREA

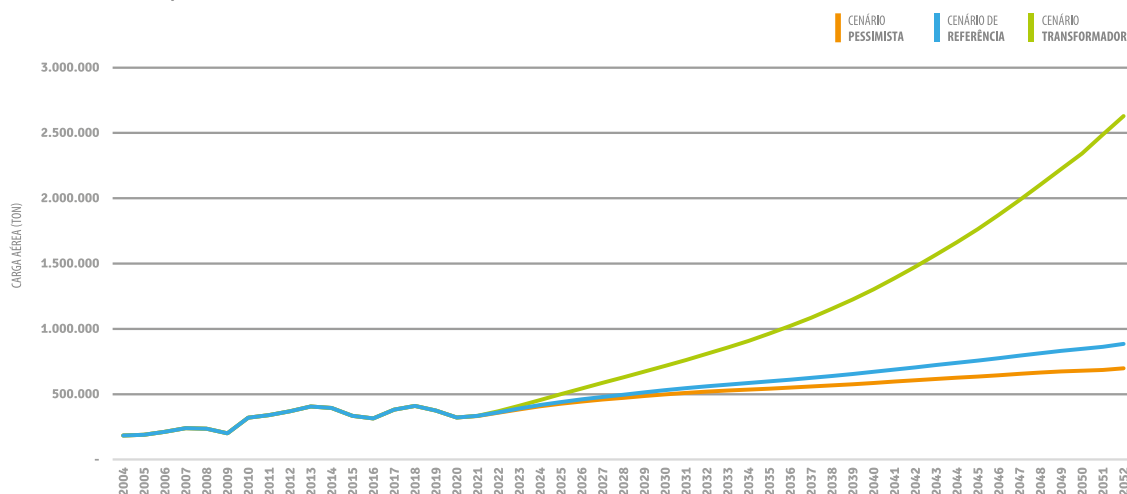


Figura 5-12 – Projeção de carga internacional - Importação

E o crescimento médio anual da demanda de carga internacional no fluxo de importações são demonstrados na Tabela 5-8 abaixo. Destaca-se que, com o tempo, as taxas apresentam valores decrescentes nos quatro cenários considerados. Taxas maiores são observadas até o ano de 2025, no entanto, nota-se que, assim como para as exportações, essas taxas são aplicadas em valores menores devido à queda da demanda observada durante os anos da pandemia de Covid-19.

Período	Referência	Transformador	Pessimista	Otimista
2020-2025	6,80%	9,65%	6,16%	7,42%
2025-2030	3,80%	7,45%	3,13%	4,42%
2030-2035	2,37%	6,06%	1,66%	2,99%
2035-2040	2,31%	6,23%	1,54%	2,94%
2040-2045	2,47%	6,24%	1,63%	3,10%
2045-2052	2,21%	5,84%	1,30%	2,83%

Tabela 5-8 – Crescimento médio anual da movimentação de carga aérea internacional - importação

A partir da identificação de rotas potenciais, o setor privado dispõe de dados que permitem avaliar as possibilidades de captura do transporte não-aéreo pelo aéreo. Ao setor público, permite a avaliação de necessidades de investimento em infraestrutura, melhorando a eficiência nos investimentos em aeroportos e em infraestrutura aeroportuária por meio de novas políticas públicas com foco no passageiro e na sinergia entre os diversos modais de transporte.

6. CONSTRUÇÃO DE UMA REDE AEROPORTUÁRIA

Pela metodologia aplicada, uma vez estabelecidos os objetivos, são estabelecidos os parâmetros para a construção de uma Rede Aeroportuária do setor, composta pelos Cenários Desenvolvimento e Estratégico. A Figura 6-1 detalha um pouco mais os parâmetros, bases, metodologias, modelos e ferramentas para a construção do PAN 2022.

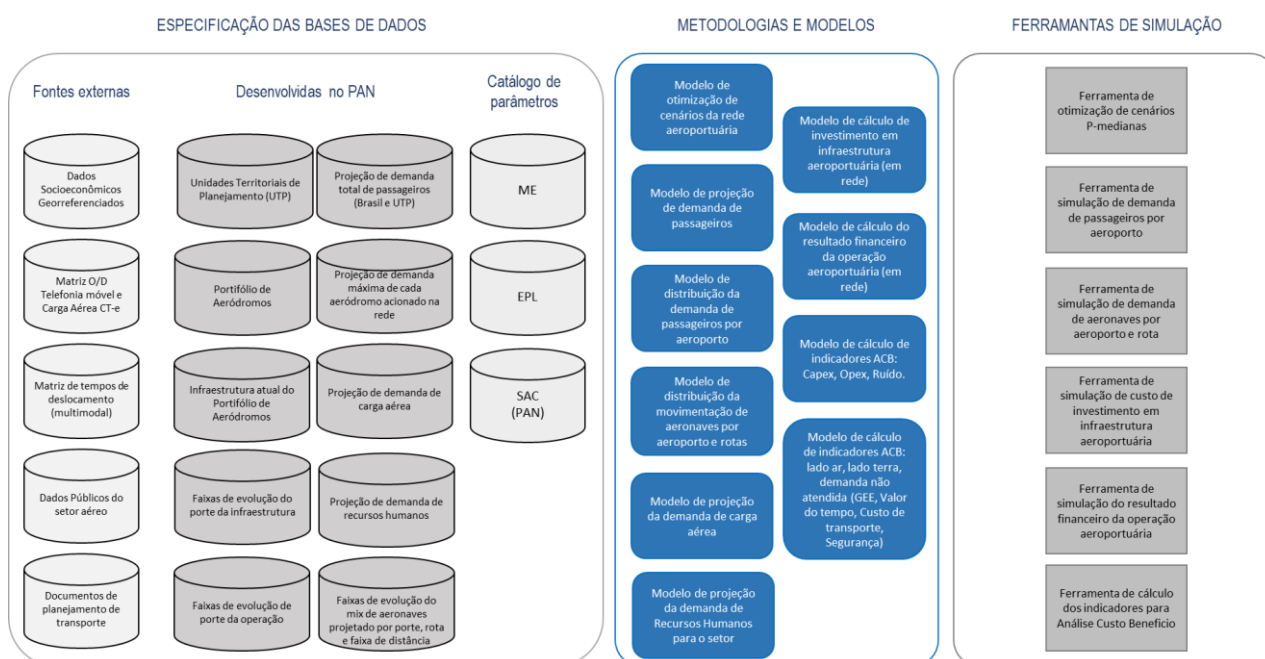


Figura 6-1 – Bases, metodologias, modelos e ferramentas de simulação do PAN 2022

Definidos os critérios de projeção de demanda no capítulo anterior, faz-se necessário determinar os objetivos que permeiam as ações destes Capítulos 6 e 7. Para a formação de um Cenário Desenvolvimento do PAN de forma a direcionar os investimentos públicos e privados, é necessário se estabelecer uma série de levantamento de bases de dados, parâmetros, estudos e simuladores para que o modelo de cenário futuro seja o mais próximo da realidade, baseando-se naquilo que se passou diante um cenário pretérito.

Vínculo com os Objetivos do PAN

Assim sendo, o desenvolvimento dos estudos, dos modelos e simuladores foi realizado baseando-se nos seguintes objetivos:

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

- Acessibilidade

Melhorar o acesso da população a aeroportos, avaliando-se a população captada em duas horas e quatro horas.

- Eficiência

Tornar a rede de aeroportos mais eficiente, avaliando-se a sobreposição da captação de demanda em duas horas e quatro horas;

Realizar análise socioeconômica de forma a avaliar o melhor Cenário Desenvolvimento.

- Confiabilidade

Implementar infraestrutura que promova a concorrência e mitigue os efeitos meteorológicos na operação.

- Conectividade

Implementar infraestrutura baseada em aeronave crítica que promova a melhor conectividade o aeroporto a um grupo de aeroportos que possibilite a usuários, empresas e operadores aéreos escolha de destinos e rotas para melhor aproveitamento logístico.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

Implementar critérios de segurança necessários à certificação aeroportuária.

Prever critérios de implemento de auxílios visuais ou informação meteorológica por fatores de risco à segurança da Aviação Civil.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Prever infraestrutura que permita o recebimento de voos internacionais.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

Estabelecer critérios de melhor cobertura geográfica aliado à análise socioeconômica.

Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente na Aviação Civil.

Avaliar parâmetros socioeconômicos afetos ao impacto ambiental de forma a estabelecer melhores políticas e aperfeiçoar as discussões no setor.

Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil.

Promover a melhoria da concorrência, da segurança, da eficiência e da capacidade do Cenário Desenvolvimento de forma que a máxima demanda seja capturada, maximizando-se o desempenho do setor.

Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil.

Melhorar as condições de infraestrutura e criar previsibilidade do investimento.

Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil.

Estabelecer indicadores e discussões acerca iniciativas que melhorem a governança da Aviação Civil.

Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

Avaliar parâmetros socioeconômicos alinhados às práticas ESG.

Partindo-se de tais premissas, foi imperioso conduzir uma série de estudos de forma a se realizar diagnósticos e deliberar parâmetros que melhor atendesse à conectividade das empresas estabelecidas em mercados atualmente vigentes com a frota nacional operativa e, ao final do trabalho, a melhor rede de referência para a captura da demanda. Outro ponto de grande relevância para a consideração dos estudos foram as restrições impostas pela ANAC a aeroportos não certificados. Assim sendo, os estudos foram conduzidos em três grupos: Bases de dados, Metodologias e Modelos; e Ferramentas. Sob cada uma dessas variáveis, há parâmetros qualitativos e quantitativos que influenciam não só a própria variável, mas também as subsequentes.

Especificação das Bases de Dados

Partindo-se das premissas apresentadas, foi preciso segregar as bases de dados em três grupos. O primeiro grupo é composto de bases externas, de onde foram estudados e pesquisados indicadores e, então, realizados diagnósticos aos quais pôde-se desenvolver um segundo grupo, que são as bases construídas para o PAN 2022. Quando apresentado o processo de ACB, foi construída uma terceira base com os catálogos de parâmetros. Apesar de a base de catálogos de parâmetros ser composto em parte por fontes externas e parte por bases construídas pela SAC, apresentamos como uma base diferente e separada das demais por sua natureza específica e o cerne de sua utilização no modelo da ACB, pois estas bases foram usadas diretamente como entradas dos modelos. A seguir, detalharemos um pouco mais cada um destes grandes grupos.

Fontes Externas e Catálogo de Parâmetros

Os links abaixo listados foram testados em agosto de 2022. A manutenção do link é de responsabilidade dos proprietários, podendo sofrer alterações futuras.

Da ANAC

- Microdados Etapas Básica e Combinada

- (<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/empresas-aereas/Instrucoes-para-a-elaboracao-e-apresentacao-das-demonstracoes-contabeis/microdados/microdados>)
- Voo Regular Ativo – VRA
(<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/historico-de-voos>)
 - Dados Estatísticos
(<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/dados-estatisticos>)
 - SIROS – Registro de Serviços Aéreos
(<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/empresas-aereas/registro-de-servicos-aereos>)
 - Aeródromos Cíveis Cadastrados
(<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aerodromos/lista-de-aerodromos-civis-cadastrados>)
 - Registro Aeronáutico Brasileiro – RAB
(<https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Aeronaves/RAB/>)
 - Tarifas Empresas Aéreas Domésticas
(<https://www.anac.gov.br/acesso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/voos-e-operacoes-aereas/tarifas-aereas-domesticas>)
 - Tarifa aeroportuária
(<https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Operador%20Aeroporto%C3%A1rio/Tarifas%20Aeroporto%C3%A1rias%20Tetos%20Tarif%C3%A1rios%20e%20Reajustes%20Tarif%C3%A1rios/>)
 - Demonstrações Contábeis Concessões Aeroportuárias
(<https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Certifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20Outorga/Demonstra%C3%A7%C3%B5es%20Cont%C3%A1beis%20de%20Concess%C3%B5es%20Aeroporto%C3%A1rias/>)
 - Demonstrações Contábeis das Empresas Aéreas Brasileiras

(<https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Operador%20A%C3%A9reo/Demonstra%C3%A7%C3%B5es%20Cont%C3%A1beis%20de%20Empresas%20Brasileiras%20de%20Transporte%20A%C3%A9reo%20P%C3%ABlico/>)

- Plano de Zona de Ruído – PZR/ Plano Básico de Zona de Ruído – PBZR

(<https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/aerodromos/lista-pzr>)

- Oficinas e Centros de Manutenção

(<https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Organiza%C3%A7%C3%B5es%20de%20Manuten%C3%A7%C3%A3o/Oficinas%20de%20Manuten%C3%A7%C3%A3o/>)

- Escolas de piloto

(<https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Organiza%C3%A7%C3%B5es%20de%20Forma%C3%A7%C3%A3o/Escolas%20da%20Avia%C3%A7%C3%A3o%20Civil/>)

- Segurança – ocorrências

(<https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Seguranca%20Operacional/Ocorrencia/>)

- Declaração de Capacidade

(<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/empresas-aereas/slot/declaracoes-de-capacidade>)

Do DECEA

- AISWEB (<https://aisweb.decea.mil.br/>)
- BIMTRA – Base de dados disponibilizada para a SAC sob demanda
- TATIC – Base de dados disponibilizada para a SAC sob demanda
- Dados Meteorológicos (REDEMET) – Base de dados disponibilizada para a SAC sob demanda

Tarifas Aeronáuticas

(<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/07/2022&jornal=515&pagina=16>)

Do sítio dos aeroportos na INTERNET

- Declaração de capacidade – múltiplos links

Do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA

- Painel SIPAER (<http://painelsipaer.cenipa.aer.mil.br/>)

Da Empresa de Planejamento e Logística – EPL

- Catálogo de parâmetros ACB – Múltiplos Links
- PNL2035 (<https://ontl.epl.gov.br/planejamento/>)

Da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

- Portal Hórus (<https://horus.labtrans.ufsc.br/>)
 - Matriz O/D de Passageiros por telefonia Móvel
 - Matriz O/D de Carga por CT-e
 - Tempo de deslocamento entre localidades
 - Pesquisa de satisfação de passageiros

Da ICAO

- Consumo de combustível por aeronave
- Distância por aeronave

Do Banco Central do Brasil – BACEN

- PIB
- IPCA

Do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED

- População acima de 5 salários-mínimos

Do Ministério do Turismo – MTur

- Plano Nacional de Turismo (<https://www.gov.br/turismo/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/plano-nacional-do-turismo>)

Do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

- População
- Deslocamento fluvial
- PIB histórico
- Projeção de população
- Setores censitários

Do Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD

- Renda

Do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA

- PIB Turístico
- PIB Detalhado Decreto nº 10.531/2020 – Requisitado

Do Ministério da Economia

- Catálogo de Parâmetros ACB

Sítios da Internet acerca tempo de deslocamento

- Matriz de tempo e distância de deslocamento

Desenvolvidas para o PAN

O que se denomina Bases desenvolvidas para o PAN 2022 são dados paramétricos estabelecidos pela SAC ou coletados especialmente para o desenvolvimento das atividades do PAN. Apesar de as Matrizes O/D de Passageiro e Carga terem sido desenvolvidas pela SAC em parceria com a UFSC, estas foram enquadradas como bases de dados externas, pois foram estudadas a fundo e processadas para outras bases desenvolvidas para o PAN, de forma que foi considerada mais matéria-prima de estudo e pesquisa que propriamente base pronta para aplicação aos modelos.

Unidades Territoriais de Planejamento – UTP

No PAN 2018, foi apresentado o conceito de Unidade Territorial de Planejamento – UTP, que são as *regiões onde se concentram as populações e, conseqüentemente, a maior parte da demanda por transporte aéreo*. Por outro prisma, a UTP ultrapassa os conceitos do próprio município isolado e traz o estudo do impacto de um grupamento de municípios entre si, cujo impacto é maior dos municípios que melhor proveem serviços e produtos e concentram população e renda.

Esse princípio é muito aderente ao transporte aéreo, tendo sido a pedra-fundamental da *Matriz O/D de passageiro* de 2017 e do Plano Nacional de Logística de 2021. Pela *Matriz O/D*, ficou bastante evidente a forma como um aeroporto extrapola os limites do município em que está inserido.

No PAN 2018, além do conceito, foram apresentados 772 UTP e vários municípios que não pertenciam a nenhuma UTP. Segundo o IBGE (2021), em dados apresentados para 2021, o Brasil conta agora com 5.570 municípios e dois distritos (o Distrito Federal e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha – que, apenas para facilitação do tratamento de dados, são classificados como municípios). Assim sendo, no PAN 2018, 761 municípios que tinham a demanda potencial muito baixa não pertenciam a nenhuma UTP, apesar de serem considerados no planejamento

do setor. Estes municípios, hoje, têm baixa população, e representam 4,1% da população nacional, 2% do PIB nacional e 18,2% do território.

Na Matriz O/D por telefonia móvel, foi identificada movimentação de ou para 571 desses municípios, o que representou menos de 0,4% da amostra, ratificando o baixo tráfego e a quase inviabilidade em se ter um aeródromo neles, conforme apresentado no PAN 2018.

Entretanto, nos trabalhos ordinários da SAC, identificaram-se dificuldades em se estudar 772 UTP e 761 municípios com baixa demanda separadamente. Foram identificados, por exemplo, municípios sem UTP que estão no rol da elite do turismo nacional¹² e haver projetos para aeroportos por parte do Estado sem que o Governo Federal sequer estudasse tal implemento. Outro ponto de dificuldade é a abordagem ao Plano de Aviação Geral, parte integrante do PAN 2022 e fundamental para o desenvolvimento de um Cenário Estratégico, com o atendimento a regiões remotas, tornando possível a previsão de aeroporto em municípios. Assim sendo, a incorporação viria retirar os municípios individuais como uma possibilidade de investimento à parte das UTP, simplificando sobremaneira o estudo.

Para simplificação dos estudos no PAN 2022, tomou-se a decisão, portanto, de se rever a distribuição das UTP, principalmente com a incorporação de todos os municípios brasileiros a alguma UTP. Essa decisão pouco afeta o trabalho e os dados advindos do PNL 2035, que continuou com tal diferença.

A incorporação dos municípios sem UTP a uma UTP, bem como a revisão geral da alocação dos municípios a uma UTP, seguiu as mesmas diretrizes da construção original da UTP, ou seja, a influência dos centros urbanos uns sobre os outros. Para tanto, usou-se o REGIC 2018 do IBGE e as conexões intermunicipais usando-se rodovias ou hidrovias, este último muito relevante na região amazônica.

Outra mudança implementada foi quanto ao nome da UTP. Foi feita uma completa varredura com três critérios de priorização:

1. capital de estado;
2. município com maior ranking do REGIC 2018;
3. município com maior índice PIB x População.

Assim sendo, mesmo que outro município abrigue territorialmente o aeroporto, adota-se a cidade-referência da UTP. A SAC, no entanto, se reservou a direito de adotar três exceções:

UTP 93 foi alterada para Valença (BA) pois o aeroporto do município opera voos regulares;

¹² Disponível em (<https://www.gov.br/turismo/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/plano-nacional-do-turismo>). Acessado em fevereiro de 2023.

UTP 7 foi alterado para Conde (BA) pelo alto potencial turístico e de investimento; UTP 263 foi alterado para Sousa (PB) pois o município houvera sido classificado como “Regional B” no PAN2018.

A mudança do número de UTP desde o PAN 2018 se deu pela incorporação da UTP 418 pela UTP 231, sendo o número de UTP considerada no estudo 771. A relação de municípios e respectivas UTP estão dispostos no Apêndice VII desse PAN 2022.

A relação atualizada de municípios e UTP encontra-se no Anexo I do PAN 2022. O mapa segundo as UTP está representado na Figura 6-2 a seguir.



Figura 6-2 – Mapa das UTP nacionais

Matriz de distância e tempo de deslocamento terrestre

Dentro do estudo geográfico, além da atualização das UTP, foram levados em conta dados quantitativos parametrizados, como a distância entre os pontos, medidos pela distância

geodésica entre latitudes e longitudes dos pontos, aderentes ao modal aéreo. Foi capturado também o tempo de deslocamento dos municípios entre si e não apenas das UTP entre si, o que torna possível estimar o tempo de deslocamento dentro da mesma UTP, ou seja, da população dos outros municípios para o município em que o aeroporto está localizado, por exemplo. Outro tempo estimado foi o tempo médio de deslocamento dentro de um conglomerado urbano da população para um aeroporto na mesma cidade, que foi classificado em Pequeno, Médio e Grande. A aferição do tempo de deslocamento é fundamental para os estudos do PAN, principalmente no que diz respeito à ACB. Outros dados foram quantificados por UTP além da demanda, como, por exemplo, dados de população, renda, Amazônia Legal, *cluster* no Plano Nacional do Turismo, e outros.

Portfólio de Aeródromos

Para o estabelecimento desta fase preliminar no planejamento, foi importante o levantamento de infraestruturas aeroportuárias perto das concentrações populacionais para a captura da demanda. Segundo a Rede Semântica, este é o rol de *Empreendimentos* levantados da fase de estudos. Nesta etapa, foi usado o mesmo critério do PAN 2018, tendo sido a base atualizada e expandida para fins de estudo. Assim sendo, levou-se em conta a necessidade de **ao menos um aeródromo por UTP para ser usado como referência do estudo**.

A base inclui o levantamento dos pouco mais de quinhentos aeródromos públicos¹³ cadastrados junto à ANAC, mas não foi suficiente para se preencher tal critério. Para as UTP sem aeródromos públicos, foi incorporado os aeródromos privados ou os aeródromos apontados pelos Planos Aeroviário Estaduais. No caso de a UTP continuar sem atendimento de um aeródromo, foi feito um trabalho de levantamento de infraestrutura histórica, que são infraestruturas de pouso e decolagem que perderam o cadastro, mas que, possivelmente, permaneçam com um sítio e estruturas mais adequadas que um novo aeroporto (*greenfield*). E, por último, no caso de nenhuma infraestrutura, foram estabelecidos, para fins de estudo, o *greenfield*. Nesse contexto, foram incluídas, também, as bases militares para avaliação da possibilidade de infraestruturas de referência no atendimento à captura da demanda civil. Como os recursos do Fundo Nacional de Aviação Civil – FNAC, podem ser usados apenas para aeródromos públicos, na hipótese de um aeródromo privado estar mais apto a investimento que um *greenfield*, por exemplo, pode-se recorrer ao princípio da afetação pública da infraestrutura. Por isso, a expansão da rede vai além dos aeroportos públicos.

Em suma, tendo por base o **princípio da eficiência**, o intuito foi fazer o levantamento de infraestruturas mais aptas a receber um menor grau de investimento frente a demanda a ser

¹³ Disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aerodromos/lista-de-aerodromos-civis-cadastrados>. Acessado em fevereiro de 2023.

capturada. Dessa forma, atualizando-se a base de aeroportos do PAN 2018, chegou-se a 941 infraestruturas aeroportuárias de referência para estudo, ou seja, o **Portfólio de Aeródromos**.

Merece destaque especial o fato de se trazerem ao estudo possíveis infraestruturas não cadastradas ou tornadas privadas por estados e municípios devido à falta de demanda. Como o objetivo do estudo no presente Plano é o de se analisar a projeção de demanda nos próximos trinta anos, trazer conectividade e integração regional e nacional, mesmo a mercados de baixa demanda, mas sob uma ótica inovadora de avaliação socioeconômica, entende-se que, para fins de estudo, tal decisão torna-se justificável.

Infraestrutura atual do Portfólio de Aeródromos

Uma vez delimitado o escopo do *Portfólio de Aeródromos*, o passo seguinte foi o de se mapear a sua infraestrutura atual. Para tanto, recorreu-se aos dados informados pela ANAC segundo a *Lista de aeródromos civis cadastrados*¹⁴ e portarias de cadastro, e pelo DECEA, segundo o AISWEB¹⁵. Foi realizado ainda uma verificação à qual se recorreu a ferramentas de visualização satélite para se mitigar possíveis erros ou diferenças, principalmente em PPD e pátio. Percebeu-se, ao comparar os 33 parâmetros das Faixas de Referência com os dados publicados, a falta de algumas informações importantes como a metragem de pátio e de terminal. Esse dado foi coletado a partir dos documentos de *Declaração de Capacidade*, informados pelos aeroportos, e, no caso da inexistência de tal documento, foi feita minimamente uma segregação entre aeroportos com pista pavimentada e não pavimentada.

Para infraestrutura aeroportuária com pista de pavimento rígido ou flexível em aparentes boas condições, foi mensurada as dimensões de *taxiway*, pátio, terminal de passageiros, terminal de cargas, Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio – SESCINC – e estacionamento de veículos pela ferramenta de imagem de satélite tendo como referência as Cartas de Aeródromo – ADC – do AISWEB, e considerada a resistência de pavimento de pátio e de *taxiway* como sendo o mesmo informado para pista conforme cadastro da ANAC. Para infraestruturas com pista de piçarra, terra, saibro, barro, argila, areia, cascalho ou grama, bem como para pistas de asfalto ou concreto, cuja imagem deixa transparecer uma situação ruim, foi considerado que pista, pátio e *taxiway* necessitam ser reconstruídos, aproveitando-se a estrutura de terraplanagem existente e o sítio.

Para a maioria dos casos no estudo, por se tratar de uma análise preliminar, considerou-se que o sítio aeroportuário tinha possibilidade de expansão em áreas contíguas e que as rampas de aproximação com a nova estrutura estivessem preservadas – para se citar apenas alguns itens

¹⁴ Disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aerodromos/lista-de-aerodromos-civis-cadastrados>. Acessado em fevereiro de 2023.

¹⁵ Disponível em <https://aisweb.decea.mil.br/>. Acessado em fevereiro de 2023.

de avaliação. No entanto, para sítios existentes sabidamente declarados como inviáveis pela SAC para estes foram projetados novos sítios.

O Portifólio de Aeródromos e os dados atualizados encontram-se no Apêndice III.

Faixa de Evolução da Infraestrutura Aeroportuária

A infraestrutura a ser usada como referência no modelo foi um ponto de grande debate. O dilema foi adotar infraestrutura modesta e fazer avançar mais aeroportos, ou adotar infraestrutura mais adequada ao mercado e fazer menos aeroportos. Para tanto, foi necessário realizar um estudo para se avaliar o impacto da escolha, uma vez que o adequado estabelecimento desta infraestrutura é fundamental para todo o trabalho, devendo ser levado em conta como uma projeção à parte.

Pelos estudos, foi possível avaliar que cada mercado possui uma equivalência de mix de categoria de aeronaves de acordo com o tamanho equivalente deste mercado. O mix de aeronaves geralmente é aderente ao número de passageiros, com as variáveis carga transportada e número de movimentos apresentando mais divergências significativas.

Segundo o Registro Aeronáutico Brasileiro – RAB – de três momentos temporais diferentes – dois históricos e um presente –, temos uma relativa variação da quantidade de aeronaves, sem muita variação de assentos ofertados, nem das marcas mais representativas. O dado foi filtrado de aeronaves Categoria Transporte (TPR) com registro válido. O comparativo pode ser avaliado na Tabela 6-1, na Tabela 6-2 e na Tabela 6-3 abaixo. Deve-se lembrar que o RAB apresenta o registro das aeronaves com marcas brasileiras, vinculadas a operadores de transporte aéreo nacionais, e somente tais aeronaves podem realizar voos domésticos, assim como as aeronaves das empresas estrangeiras podem realizar voos internacionais.

	Aeronaves	Assentos ofertados
AIRBUS	234	37.474
BOEING	208	30.647
EMBRAER	120	9.209
ATR	72	4.606
MCDONNELL DOUGLAS	20	262
CESSNA	15	135
Outros	42	1.436
TOTAL	711	83.769

Tabela 6-1: Base RAB (ANAC) de dezembro/2017

Fonte: Registro Aeronáutico Brasileiro¹⁶

	Aeronaves	Assentos ofertados
AIRBUS	226	38.649
BOEING	199	33.847
EMBRAER	111	8.944
ATR	67	4.242
CESSNA	22	198
Outros	40	967
TOTAL	665	86.847

Tabela 6-2: Base RAB (ANAC) de março/2020

Fonte: Registro Aeronáutico Brasileiro¹⁷

	Aeronaves	Assentos ofertados
AIRBUS	212	36.724
BOEING	212	35.630
EMBRAER	77	5.006
ATR	72	4.326
CESSNA	33	277
Outros	14	205
TOTAL	620	82.168

Tabela 6-3: Base RAB (ANAC) de 28 de Julho/2022

Fonte: Registro Aeronáutico Brasileiro¹⁸

16 Disponível em <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/aeronaves> mês dezembro. Acessado em fevereiro de 2023.

17 Disponível em <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-atuacao/aeronaves/registro-aeronautico-brasileiro> mês março. Acessado em fevereiro de 2023.

18 Disponível em <https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos/Aeronaves/RAB/> base vigente na consulta. Acessado em fevereiro de 2023.

Deve ser avaliado, portanto, que as empresas domésticas pouco alteraram o mix da frota em cinco anos em termos de seus fabricantes. As datas analisadas mostram-se estratégicas: 2017 é relevante por ser o ano da **Matriz O/D de passageiros**; março de 2020, devido a Covid-19 e a base atual, quando da redação deste PAN 2022.

Ato seguinte ao se avaliar o comportamento das empresas aéreas no atendimento aos mercados domésticos, foi o de se separar a frota por tamanho de aeronaves. Os dados de voos das aeronaves comerciais foram baseados nos dados de Etapa Básica da ANAC (2022b), recategorizando-se as aeronaves conforme o Código de Referência do RBAC 154 da ANAC (2021b), e avaliando-se o comportamento do mix por mercado.

Aqui cabe um esclarecimento adicional, uma vez que a avaliação do mix de aeronaves não se deu por função do elemento de infraestrutura aeroportuária, conforme o modelo tradicional de estudo, mas por quantidade de passageiros processados. Entende-se que empresas aéreas, como agentes privados, que buscam a otimização da malha para atendimento ao mercado, têm a liberdade de escolha da melhor aeronave que atenda cada mercado de forma mais eficiente e se conecte a pontos que, ao mesmo tempo que estejam limitados à infraestrutura mais restritiva, tenha o melhor ganho de escala. Como, na avaliação em modelos de projeção de infraestrutura aeroportuária, importam a eficiência e a sustentabilidade da rede de aeroportos, houve um cuidado em se avaliar corretamente as aeronaves críticas nos diversos mercados, principalmente nos menores. Outro ponto a ser esclarecido é o recorte temporal com a amostra de 2017 a 2021 para se avaliar a entrada das aeronaves Cessna Gran Caravan (C208) na frota. Assim sendo, o que se considerou foi o seguinte comportamento mostrado pela Figura 6-3.

MIX DE CÓDIGO DE AERONAVE POR FAIXA DE PASSAGEIROS

REPRESENTATIVIDADE DE CADA GRUPO DE EQUIPAMENTOS POR FAIXA DE PASSAGEIROS ANUAL

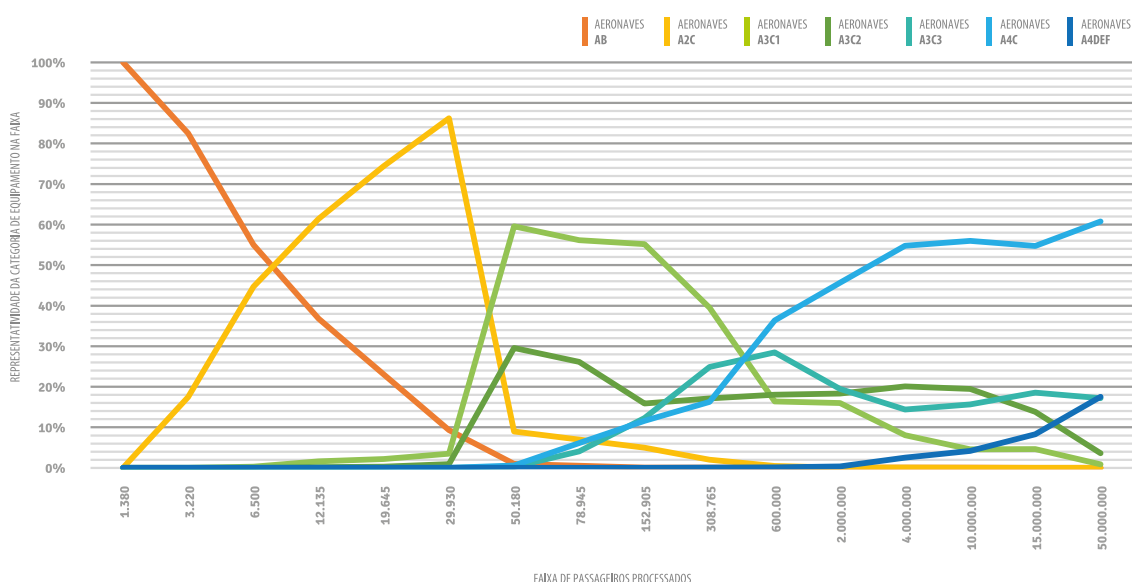


Figura 6-3: Mix de código de referência por quantidade de passageiro processado.

A partir do comportamento do mix de aeronaves por mercado, em termos de passageiros processados, foi necessário o estabelecimento de parâmetros que delimitassem melhor os

agrupamentos de passageiros. Para auxiliar, recorreu-se a três diferentes instrumentos. O primeiro trata-se do RBAC153 da ANAC¹⁹, item 153.7, acerca da Classificação de Aeródromos; o segundo, um estudo da ANAC denominado ***Demanda na Hora-Pico: Aeroportos da Rede Infraero***²⁰, item 1.3.4, Caracterização dos Aeroportos quanto ao Porte e o terceiro, a classificação adotada pelo Consórcio Grupo de Consultores em Aeroportos (GCA) nos EVTEA na sexta rodada de concessões aeroportuárias.

Assim sendo, foram projetadas 11 faixas de infraestrutura a partir do número de passageiros processados e o mix de referência. A primeira faixa, determinada pela presença dominante do Cessna Grand Caravan (C208), ficou determinada para Aviação Geral e como uma faixa embrionária para aviação comercial. As demais faixas, ficaram determinadas para aviação comercial, conforme a Tabela 6-4 a seguir.

	Faixa AvG	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Faixa 5	Faixa 6	Faixa 7	Faixa 8	Faixa 9	Faixa 10
Mín.	0	2.001	30.001	50.001	200.001	500.001	1.000.001	2.000.001	5.000.001	10.000.001	15.000.001
Máx.	2.000	30.000	50.000	200.000	500.000	1.000.000	2.000.000	5.000.000	10.000.000	15.000.000	20.000.000

Tabela 6-4 - Faixas de Evolução de Infraestrutura por passageiros processados

O princípio segue a mesma lógica dos contratos de concessão quanto ao estabelecimento de gatilhos de investimento em infraestrutura aeroportuária, mas cujo critério não seja apenas a saturação da capacidade, mas sim a necessidade de ganho de escala e concorrência, mesmo a partir das faixas menores, para aeronaves maiores. Assim sendo, para a escolha das aeronaves críticas de cada faixa, foi necessária uma reanálise acerca o comportamento das aeronaves nos mercados. Nesse interim, dois pontos merecem destaque. O primeiro é que aeroportos com predominância da aeronave 2C, representada pelo ATR42, aparecem especialmente na região da Amazônia Legal. O segundo é que se entende necessário um maior detalhamento das aeronaves 3C, uma vez que há aeronaves muito distintas, com diferentes tipos de tamanho, oferta de assentos e propulsão. Dessa forma, com o comportamento das aeronaves 3C ATR, Embraer e Boeing e Airbus, separadas em pelas Faixas de Infraestruturas, obteve-se o seguinte resultado apresentado na Figura 6-4:

¹⁹ Disponível em https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-153/@@display-file/arquivo_norma/RBAC153EMD06.pdf. Acessado em fevereiro de 2023.

²⁰ Disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/arquivos/horapicoforweb.pdf>. Acessado em fevereiro de 2023.

MIX DE CÓDIGO DE REFERÊNCIA POR FAIXA DE INFRAESTRUTURA

DETALHAMENTO E REPRESENTATIVIDADE DOS TIPOS DE AERONAVE QUE COMPÕE A CATEGORIA 3C

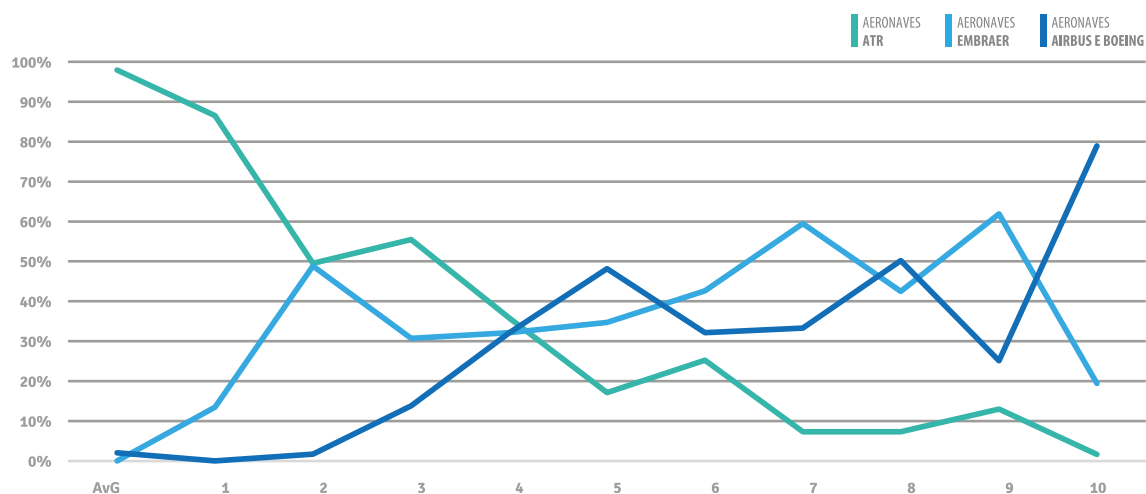


Figura 6-4 – Detalhamento dos tipos de aeronave que compõe a categoria 3C por faixa de infraestrutura

Para a escolha das aeronaves críticas de projeto, em cada uma das faixas, foram pensados critérios alinhados com os Objetivos do PAN 2022, tais como segurança, concorrência, capacidade, e contestabilidade do mercado, e tendo como prioridade a certificação aeroportuária da infraestrutura, levando-se em conta as aeronaves nacionais e internacionais de mercado. Nas 11 faixas, foram estabelecidos 33 critérios alinhados com o crescimento sustentável do aeroporto na projeção de demanda (futura), sempre alinhados aos critérios de gatilho em investimento, que se tornaria natural não apenas nos aeroportos concedidos, mas nos públicos também. Assim, chegou-se à distribuição de faixa por infraestrutura, apresentada na Tabela 6-5.

		Faixa AvG	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Faixa 5	Faixa 6	Faixa 7	Faixa 8	Faixa 9	Faixa 10
PAX. Anual	Mín.	0	2.000	30.001	50.001	200.001	500.001	1.000.001	2.000.001	5.000.001	10.000.001	15.000.001
	Máx.	2000	30.000	50.000	200.000	500.000	1.000.000	2.000.000	5.000.000	10.000.000	15.000.000	20.000.000
Aeronaves representativas		Cessna 208B Grand Caravan EX	ATR 72-600	ATR 72-600	3C (EMB-195 E2 / A320neo / B738)	4C (B738 MAX / A320)	4C (B738 MAX / A320)	A321	A330-300	A330-900	A350-900	B777-300ER
Faixa de assentos representativa		9	70	70	130	180	180	220	250	300	330	350
CRA		1B	2C	3C	3C	4C	4C	4C	4E	4E	4E	4E
Tipo de operação		VFR	VFR	IFR NPA	IFR NPA	IFR NPA	IFR NPA	IFR NPA	IFR PA	IFR PA	IFR PA	IFR PA
Passageiro Hora-Pico		60	100	100	350	350	650	975	1.500-1.750	2.500-2.750	3.400-3.600	4.200-4.500
TPS - Área (m²)		577	865	865	2.281	2.281	3.591	14.700-17.600	33.000-38.500	52.500-58.000	68.000-72.000	81.000-87.000
PPD – Comprimento básico e 35% Fator de correção (m)		1.000-1.350	1.280-1.730	1.280-1.730	1.799-2.420	2.150-2.900	2.150-2.900	2.350-3.170	2780-3.755	2.930-3.960	2.930-3.960 ^[5]	3.120-4.210
PPD – Largura (m)		18	30	30	45 ^[2]	45	45	45	45	45	45	45
PPD – Acostamento (m)		0	0	0	0	0	0	0	15	15	15	15
Distância eixo PPD-PTR		42	158	158	158	158	158	158	172,5	172,5	172,5	172,5
Faixa de Pista – Largura(m)		60	150	150	150	280	280	280	280	280	280	280
Faixa de Pista – Comprimento (m)		1.060-1.410	1.400-1.850	1.400-1.850	1.919-2.540	2.270-3.020	2.270-3.020	2.470-3.290	2.900-3.875	3.050-4.080	3.050-4.080	3.240-4.330
Faixa Preparada – Largura (m)		60	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
RESA - Largura (m)		60	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
RESA - Comprimento (m)		30	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
PCN pavimento (flexível)		11	14	14	42 ^[3]	45	45	56	62	68	70	71
PCN pavimento (rígido)		10	12	12	49 ^[3]	51	51	64	68	69	71	85
Posições de estacionamento (pátio)		4x1B;	3x1B;1x3C	2x3C	2x3C;	4x4C;	5x4C;	8x4C;	13x4C;1x4E;	19x4C;2x4E;	25x4C;2x4E;	30x4C;2x4E;
Posições de contingenciamento (pátio)		1xB;	-	1x3C	1x3C;	1x4C;	1x4C;	2x4C;	2x4C;1x4E	2x4C;1x4E	2x4C;1x4E	2x4C;1x4E
Pátio de aeronaves TOTAL (m²)		5.110	16.225	16.225	18.200	27.782	33.075	49.000	127.800	173.075	189.000	218.000
Pátio de aeronaves Comercial (m²)		5.110	10.375	10.375	11.640	17.720	21.265	35.440	109.369	154.800	189.000	218.000
Pátio de aeronaves Geral (m²)		0	5.850	5.850	6.562	10.062	11.810	13.560	18.270	18.270	0	0

Comprimento pátio aeronaves (m)	116	208	208	208	318	378	560	886	1.202	1.311	1.513
Largura pátio aeronaves (m)	44	78	78	87,5 ^[4]	87,5	87,5	87,5	144	144	144	144
Tipo de pista de táxi	Ortogonal (2 pistas)	Ortogonal (2 pistas)	Ortogonal (2 pistas)	Ortogonal (2 pistas)	Paralela Parcial	Paralela Parcial	Paralela Parcial	Paralela Total	Paralela Total	Paralela Total	Paralela Total
Área de pista de táxi (m²)	450	6.500	6.500	6.500	26.500	28.900	31.350	140.000	145.000	145.000	155.000
Largura de pista de táxi (m)	7,5	7,5	7,5	15	15	15	15	23	23	23	23
Acostamento de pista de táxi (m)	-	17,5	17,5	10	10	10	10	15	15	15	15
SESCINC – Área da edificação (m²)	-	-	-	-	470	470	470	910	910	910	910
SESCINC – CCI	-	-	-	-	2	2	2	3	3	3	3
Número de vagas – Est. de veículos	30-45	50-70	50-70	175-245	175-245	325 - 455	490 - 685	900-1.250	1.900-2.400	2.700-3.100	3.600-4.200
Área – veículos (m²)	810 - 1.215	1.350 - 1.890	1.350 - 1.890	4.725 - 6.615	4.725 - 6.615	8.755 - 12.285	13.230 - 18.495	24.500-34.000	51.300-65.000	73.000-83.500	97.000- 113.500

Tabela 6-5 - Parâmetros de Infraestrutura das Faixas de Referência levando-se em conta aeronave crítica

[1] Considerado pela maior quantidade de assentos das aeronaves do código 3C (B738 MAX)

[2] As aeronaves A320 e B737-800 possuem bitola entre 6 e 9m, caracterizando 30m de largura de PPD para código 3C e 45m para código 4C. Para fins de planejamento das faixas de infraestrutura, adotamos o valor de 45m.

[3] PCN do pavimento de acordo com a aeronave com maior requisito de ACN (A320NEO)

[4] Largura do pátio calculada de acordo com a aeronave com maior comprimento de fuselagem (EMB 195 E2)

[5] Considerado o mesmo comprimento de pista da Faixa 8 em virtude do Comprimento Básico de Pista do A350-900 ser menor que o A330-900

[6] Segundo consta no RBAC 153- EMD04, Seção 153.401, os operadores de aeródromos Classe I não estão obrigados a prover o SESCINC. Caso os aeródromos se encontrem nesta classe e queiram prover o serviço, sugere-se adotar as seguintes características por faixa:

Faixa 0 (Área da edificação:-; CCI:-), Faixa 1 (Área da edificação:470; CCI:1), Faixa 2 (Área da edificação:470; CCI:1), Faixa 3 (Área da edificação:470; CCI:3)

Lista-se, abaixo, alguns pontos que merecem atenção.

- **Os parâmetros seguem a regulação vigente da época em que foi escrito este PAN 2022.** Ajustes nas regulações são possíveis e comuns com o tempo. Portanto, estas propostas são orientativas e devem ser revisitadas de acordo com as características físicas dos sítios aeroportuários segundo o caso concreto e da regulação vigente da época.
- **A escolha do ATR-72 e não do ATR-42 para a faixa 1** – apesar de o ATR-42 ser a aeronave dominante nos aeroportos até 30 mil passageiros, a performance operacional e de custo por voo das aeronaves é bastante similar, ainda que o ATR-72 transporte 20 passageiros a mais na comparação, o que representa 40% a mais de assentos ofertados. Nesse sentido, o custo de transporte por passageiro para o ATR72 é proporcionalmente menor e a escolha de infraestruturas para o ATR42, apesar de ser mais barata, apenas transfere à empresa aérea e consequentemente ao usuário (passageiro e carga) este custo mais elevado. Assim, entende-se que uma infraestrutura de referência mais robusta seria a melhor decisão para a rede.
- **Taxiways de acesso ao pátio** – escolha de duas pistas de taxi ortogonais já nas primeiras faixas de referência, paralela parcial a partir da faixa 4 e paralela total a partir da faixa 7, para melhorar o ganho de capacidade e possibilitar manutenções em *taxiway*, sem a inoperância total do aeroporto para todos os projetos.
- **Posições de pátio adicionais** – são fundamentais para suportar desvio de horário de voos (atrasos ou adiantamentos), aeronaves de carga, opções de pernoite. Além destas, é prevista posição de contingência para a aviação comercial em situações excepcionais, como voos alternados ou de retorno. Para a aviação geral, considerou-se pátio de metade da metragem para a aviação comercial, mas de mesma resistência de pavimento, de forma a ser possível o transbordo de aeronaves de uma categoria para a outra, conforme necessidade do operador aeroportuário.
- **Nas sugestões do leiaute de projeto de referência, deve-se atentar para as distâncias de eixo de pista ao pátio e do pátio ao terminal, preservadas desde as primeiras faixas** – para que o crescimento possa ocorrer desde a faixa de Aviação Geral (AvG) até a faixa 6, com aproveitamento total das infraestruturas. No caso de crescimento superior, é preciso se atentar para metragem adicional. Apenas para fins de esclarecimento, a regulação não exige tal observância desta distância para todas as faixas, mas ao não o fazer, o operador deve necessariamente inutilizar o ativo e provavelmente demoli-lo para a construção de outra dentro dos padrões. Assim sendo, a observância das distâncias desde as primeiras faixas serve como um orientativo para o projeto. Atente-se ainda que caso o aeroporto supere a projeção para faixa 7 ou além, torna-se necessário observar distâncias próprias destas faixas desde faixas anteriores.
- **Sugestão de projeto de referência para terminal realizado pela SAC da faixa AvG à Faixa 5 conforme Apêndice V.**
- **Nos projetos de referência, não foram previstas as segunda ou terceira pistas nos aeroportos, principalmente nas faixas superiores** – Cada operador aeroportuário deve ser responsável pelo projeto que traga a melhor capacidade e melhor retorno à sociedade. Parte-se do princípio da possibilidade de expansão das infraestruturas, sem restrição de expansão de sítio aeroportuário ou obstáculos existentes nas novas rampas

de aproximação. Para maiores informações e planejamento, sugere-se a leitura do Capítulo PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE E RESILIÊNCIA À MUDANÇA DO CLIMA.

- **Novos sítios devem seguir a regulação vigente da ANAC e do DECEA da época, bem como sugere-se seguir os manuais de referência da SAC como, por exemplo, o Manual de Apoio à Prospecção de Novos Sítios Aeroportuários Regionais ²¹ e o Manual de Projetos Aeroportuários. ²²**

No Apêndice V, constam os leiautes das faixas de referência com os parâmetros da rede. Alerta-se que são projetos de referência, que seguem as normas vigentes de 2022 conforme alertado, mas não foram aprovados junto às autoridades competentes. O leiaute é apenas uma referência visual e torna-se de livre uso, podendo ser melhorado pelos seus executores.

²¹ Disponível em <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aereo-antigo/manual-de-apoio-a-prospeccao-de-novos-sitios-aeroportuarios-regionais>. Acessado em fevereiro de 2023.

²² Disponível em https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aereo/copy_of_MInfraManual_AeroportuarioSAC_final.pdf. Acessado em fevereiro de 2023.

Faixa de Evolução da Infraestrutura Aeronáutica

Capítulo específico tratará das especificidades da Navegação Aérea (9). Entretanto, é importante se estabelecer a compatibilidade dos auxílios à navegação aérea de responsabilidade do aeroporto na Infraestrutura de Referência. Nas características das faixas, o tipo de operação é especificado como VFR, IFR NPA e IFR PA, que significam, respectivamente, Regras de Voo Visual, Regras de Voo por Instrumento – Aproximação Não-Precisão e Regras de Voo por Instrumento – Aproximação Precisão.

A proposta do PAN22 é uma variação da regulação do DECEA, que é baseada somente em movimento de aeronaves. A sugestão é avaliar a quão crítica é a operação em aeroportos com movimentação de passageiros relevante segundo as faixas de infraestrutura, mas que ainda não atingiram os parâmetros da regulação do DECEA para sua instalação, mesmo que as próprias empresas entendam ser fundamental sua antecipação. Por outro lado, não raramente, há o ônus para os aeroportos de instalar tais auxílios sem a garantia de que as empresas aéreas continuem suas operações. Assim sendo, a SAC/MPOR vem propor uma política abrangente e universalista, que, à medida que a movimentação de passageiros se torne mais robusta, não só a infraestrutura cresça, mas, também, sejam implementados os auxílios à navegação aérea de responsabilidade do aeroporto.

Assim sendo, a proposta é aumentar o pacote de auxílios à medida que o aeroporto capta a demanda de forma eficiente, mais uma vez, pautando-se no princípio de que a infraestrutura não seja gargalo. Dessa forma, as faixas de evolução da infraestrutura aeroportuária e aeronáutica foram completamente equiparadas.

Por outro lado, em se tratando dos auxílios visuais, não só o número de passageiros – que pauta os gatilhos junto às faixas de infraestrutura – é importante, mas, também, o número de movimentos, ao qual se sugere incluir o toque-arremetida, uma vez que a segurança de todas as operações deve ser levada em conta. Recorreu-se, assim, à metodologia estabelecida no PAN 2018 para o PAN 2022, que leva em conta tanto a quantidade de passageiros processada, quanto a movimentação aeronáutica. Dessa forma, considerou-se o conceito da Unidade Aeronáutica de Aeroportos - UAA, representada pela fórmula a seguir.

$UAA = [PAX] + 4x[MOV]$

A fórmula visa a trazer equiparação a aeroportos sem passageiros comerciais, ou com poucos passageiros, mas com alto índice de operações, para que eles estejam igualmente aptos a receber auxílios visuais.

Assim, em vista às competências da SAC de implementar políticas públicas da Aviação Civil em coordenação com o Comando da Aeronáutica, e tendo como instrumento para o fomento dessas o FNAC, foram considerados os seguintes auxílios visuais e equipamentos de navegação aérea, situados no sítio aeroportuário, que serão abarcados por este Plano para investimentos nos aeródromos, conforme descrito abaixo, tendo como referência o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC 154, Emenda 7:

- **PAPI** – *Precision Approach Path Indicator* ou do português Indicador de Trajetória de Aproximação Precisão. É um auxílio visual composto de um sistema de luzes dispostas para fornecer informações de orientação visual de descida durante a aproximação de uma pista.
- **ALS** – *Approach Lighting System* do inglês Sistema de Luzes de Aproximação. É um conjunto de luzes coloridas ou piscantes, que define claramente a pista e a zona de pouso, de forma a auxiliar a transição de voo por instrumentos para o voo com referências visuais no procedimento de aproximação para o pouso.
- **Balizamento de pista de pouso e de taxi.** É a iluminação da pista de pouso e de táxi em um aeródromo, que permite pouso e decolagem de aviões no período noturno e quando operando em condições meteorológicas adversas.
- **Luzes de eixo de pista de pouso e de eixo de pista de taxi.** Luzes centrais que devem estar dispostas em pistas de pouso e decolagem, de táxi e em pátios de aeronaves de aeroporto, de maneira a oferecer orientação contínua durante o procedimento de pouso, decolagem e taxiamento das aeronaves. Obs. Utilizadas apenas em aeródromos que utilizem aproximação de precisão CAT II e CAT III.
- **Barras de parada.** São ligadas para indicar que todo o tráfego deverá parar e serão desligadas para indicar que o tráfego pode continuar. Estão localizadas transversalmente em pistas de táxi no ponto em que se deseja parar o tráfego para se evitar que uma aeronave ou veículo entre inadvertidamente na pista, configurando assim o que se denomina incursão em pista, sendo constituídas por luzes de cor vermelha, distribuídas pela pista de táxi.
- **Farol de Aeródromo.** É o farol aeronáutico utilizado para indicar a localização de um aeródromo às aeronaves em voo.
- **Indicador de Direção de Vento (Biruta).** Fornece indicações de direção e uma estimativa da intensidade do vento de superfície aos pilotos das aeronaves.

Adicionalmente aos auxílios visuais acima mencionados, a SAC/MPOR se dispõe a continuar com o bem-sucedido plano de implantação das estações meteorológicas automáticas.

- Sistema de Estação Meteorológica de Superfície Automática Classe 3 associada a Estação de Radiodifusão Automática de Aeródromo (EMS-3/ ERAA). Alternativa eficiente para efetuar observações meteorológicas de superfície e prover os dados meteorológicos por intermédio de radiodifusão em VHF e ainda confeccionar e transmitir ao Banco Internacional de Mensagens OPMET de Brasília (Banco OPMET) mensagens do tipo METAR AUTO e SPECI AUTO, sem a intervenção humana.

Em paralelo ao acima descrito, foram atualizadas as faixas de infraestrutura com UAA compatíveis, conforme a faixa de evolução, de maneira a ampliar e, ao mesmo tempo, melhor direcionar os investimentos em auxílios à navegação aérea nos aeroportos. No caso do segmento de Navegação Aérea, verificou-se que o grande diferencial deverá estar na “Faixa AvG”, onde estão classificados os aeroportos com nenhuma ou pouquíssima infraestrutura instalada, e na “Faixa 1”, já com algum tipo de infraestrutura instalada. Tais faixas, conforme os estudos apontam, são para as quais serão destinadas a maior quantidade de investimentos de infraestrutura aeronáutica, objetivando-se atingir, ao menos, o mínimo exigido pela regulação (BRASIL, 2021g) em vigor, com a utilização de padrões como referência para o cálculo do valor

a ser utilizado no país. Como exemplo, temos o investimento nas Estações de Radiodifusão Automática de Aeródromo – ERAA –, sendo o padrão de referência mínimo de equipamento de auxílio meteorológico mais adequado para aeroportos com baixo movimento de tráfego aéreo. Ressalta-se que se trata de uma análise de pré-viabilidade e demanda de maiores estudos para uma implementação de fato, devendo ainda ser realizadas discussões com o operador aeroportuário ou o provedor de serviço de navegação aérea que deverá operar e manter os sistemas implementados.

Ainda quanto aos cenários analisados, observou-se que a disposição mais adequada para a classificação, com ênfase nos critérios de operação, seria enquadrar-se as Faixas AvG e 1 para operação de acordo com as regras de voo visual; Faixas 2 a 6 para operação de acordo com as regras de voo por instrumentos de não-precisão e Faixas 7 a 10 para operação de acordo com as regras de voo por instrumentos de precisão, conforme Tabela 6-6 abaixo.

CONFIGURAÇÃO MÍNIMA EXIGIDA – AEROPORTOS PAN											
	Faixa AvG	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Faixa 5	Faixa 6	Faixa 7	Faixa 8	Faixa 9	Faixa 10
Aeronaves representativas	Cessna 208B Grand Caravan EX	ATR 72-600	ATR 72-600	3C (EMB-195 E2 / A320neo / B738)	4C (B738 MAX / A320)	4C (B738 MAX / A320)	A321	A330-300	A330-900	A350-900	B777-300ER
Pax Mín.	0	2.000	30.001	50.001	200.001	500.001	1.000.001	2.000.001	5.000.001	10.000.001	15.000.001
Pax Máx.	2.000	30.000	50.000	200.000	500.000	1.000.000	2.000.000	5.000.000	10.000.000	15.000.000	20.000.000
UAA Mín.	0	2.100	43.000	60.000	250.000	550.000	1.100.000	2.100.000	5.400.000	10.800.000	15.840.000
UAA Máx.	2.100	43.000	60.000	250.000	550.000	1.100.000	2.100.000	5.400.000	10.800.000	15.840.000	Acima de 15.840.000
	VFR	VFR	IFR NPA	IFR NPA	IFR NPA	IFR NPA	IFR NPA	IFR PA	IFR PA	IFR PA	IFR PA
	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado	Indicador de direção de vento (Biruta) iluminado
	VFR Diurno	VFR Diurno	VFR/IFR	VFR/IFR	VFR/IFR	VFR/IFR	VFR/IFR	VFR/IFR	VFR/IFR	VFR/IFR	VFR/IFR
	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD	Farol de AD
		ERAA	ERAA	ERAA	ERAA	ERAA	ERAA	Informações Meteorológicas	Informações Meteorológicas	Informações Meteorológicas	Informações Meteorológicas
		PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)	PAPI (nas duas THR)
			Balizamento	Balizamento	Balizamento	Balizamento	Balizamento	Balizamento	Balizamento	Balizamento	Balizamento

Tabela 6-6 - Faixas de Evolução de Infraestrutura Aeronáutica

Referências: ICA 63-18; ICA 100-1; ICA 100-18; CIRCEA 100-54; AIC Nº 02/21; RBAC 154; Portal AISWEB.

Faixas de evolução de porte da operação

As faixas de infraestrutura referem-se a uma projeção prevista para que o aeródromo possa capturar toda a demanda e cuja aeronave crítica seja compatível com as operações da malha atual. Para isso, foram criados todos os parâmetros de investimento de infraestrutura aeroportuária e aeronáutica: ganho de eficiência, segurança, capacidade e concorrência.

Entretanto, é necessário, ainda, avaliar o modelo de operação dos aeroportos para se estabelecer os custos de operação. Informações sobre o número de turnos de trabalho e quantidade de funcionários por turno; o mix de operação da aviação geral, internacional e carga; custo de manutenção; e receitas não-tarifárias, por exemplo, compõem os parâmetros de entrada, que também são alinhados a cada faixa de operação.

Os números foram parametrizados com a operação média dos aeroportos por faixa, e balizados com as demonstrações contábeis dos aeroportos de porte equivalente no Simulador de Receitas e Custos operacionais, a ser apresentado nas Ferramentas de simulação.

Projeção de demanda total de passageiros (Brasil e UTP)

Conforme pode ser verificado com maiores detalhes no Capítulo 5, a projeção de demanda foi feita no modelo *Top-Down*, ou seja, inicialmente para a demanda Brasil e, posteriormente, dividida entre as UTP, para um horizonte de 30 anos. Essa base serve de referência para a próxima etapa, qual seja a captura dessa demanda por uma rede de aeroportos que muda constantemente.

Projeção de demanda máxima de cada aeródromo acionado na rede

Esta projeção de demanda advém de um estudo feito para a construção do Cenário Desenvolvimento. Uma vez determinada uma rede qualquer de aeroportos a qual aqui denomina-se rede de referência para um melhor entendimento, que pode ser, por exemplo, um cenário contrafactual, a rede do PAN 2018 ou um cenário-base, em que seja possível avaliar como se comporta os outros aeroportos que não estão nesta rede para se escolher se novos entrarão e quais entrarão. Este processo foi largamente utilizado no desenvolvimento do PAN 2022.

Esta projeção de demanda especial surge, portanto, de um cenário no qual se avaliava o próximo aeroporto a ser inserido na rede. Em outras palavras, para se calcular a nova rede com cada aeroporto inserido, é necessário se tomar a rede de referência e inserir um a um cada aeroporto fora da rede de referência fazendo-se assim uma varredura de todos os aeroportos do Portifólio. Para tanto, utiliza-se a projeção de demanda em painel para se avaliar o dinamismo da inserção daquele aeroporto. Sendo avaliados todos os aeroportos individualmente inseridos à Rede de Referência, o resultado é o que se chama de demanda máxima para cada aeroporto dado o cenário de referência, já que a concorrência de aeroportos para a captura de passageiros somente tenderia a se diluir com a inclusão de aeroportos adicionais.

Esse cenário se mostrou bastante útil, pois avalia-se a demanda máxima de cada aeroporto inserido em uma rede dinâmica e, assim, o cenário de investimento máximo de cada aeroporto individualmente nesta rede, já que tal cenário foi criado para comportar cenários extremos. Assim, foi possível avaliar, por exemplo, aeroportos inviáveis ou demasiadamente caros se fosse considerado o investimento por passageiro [CAPEX/PAX] em 30 anos. Por outro lado, aeroportos com CAPEX/Pax reduzidos poder-se-iam supor as melhores escolhas. Entretanto este é um cenário de estudo, que merece uma reanálise devido à projeção de demanda.

Projeção de demanda de carga aérea

A projeção de Carga Aérea pode ser melhor analisada no Capítulo 5, com destaque para a projeção de carga doméstica e internacional separadas. Esta projeção também foi feita no modelo *Top-Down*, com a demanda Brasil sendo alocada primeiro e, posteriormente, a demanda por UTP. Na projeção de cargas, não se utilizou o painel de dados com a captura da demanda por Modelagem Gravitacional, carecendo de mais estudos futuros.

Faixas de evolução do mix de aeronaves projetado por porte, rota e faixa de distância

A última base preparada para o PAN 2022 diz respeito à forma como se comporta o mix de aeronaves, à medida que o número de passageiros cresce e as aeronaves, que operam num aeroporto, vão se modificando. Conforme apresentado na Figura 6-4 – *Mix de código de referência por quantidade de passageiro processado*, que balizou as escolhas das faixas de infraestrutura para determinadas aeronaves críticas, a avaliação foi equivalente. Entretanto, não mais para a aeronave crítica, mas para se entender o comportamento da operação.

Outro ponto importante da avaliação foi um estudo aprofundado das aeronaves mais significativas da frota nacional, cujas empresas brasileiras entendem ser as melhores para as distâncias, demandas e ganhos de escala, justificando suas escolhas. Amparados por esse princípio, fora estabelecido, para o aeroporto de cada porte da faixa de infraestrutura e processamento de passageiros, o percentual de aeronaves por código, sendo feita a separação mencionada previamente, no código de referência 3C, das aeronaves ATR72, Embraer e Boeing+Airbus quando aplicável.

A cada grupo de aeronaves, portanto, foram avaliadas a etapa mínima, em termos de distância, e a etapa máxima, que pode necessariamente não estar vinculada a uma informação de alcance do fabricante (que também foi levantada), mas ao que o mercado realiza, já que o tempo excessivo de voo pode ser um incômodo ao passageiro. Outras informações relevantes foram levantadas como assentos ofertados, *load* médio, bem como velocidade, o tempo de voo, quilos de QAAV gasto (e, conseqüentemente, gases emitidos), tudo segmentado em distâncias de 500 Km para se mitigar o processo de ascenso e descenso da aeronave. Exemplo de gráfico do estudo encontra-se na Figura 6-5 abaixo. Percebe-se, mais claramente, o quanto o gasto de combustível do ATR42 é similar na comparação com o do ATR72, motivo pelo qual justifica-se anteriormente a escolha deste como aeronave crítica nas faixas 1 e 2.

CONSUMO MÉDIO POR TIPO DE AERONAVE

QAV/KM POR CLASSE DE EQUIPAMENTO

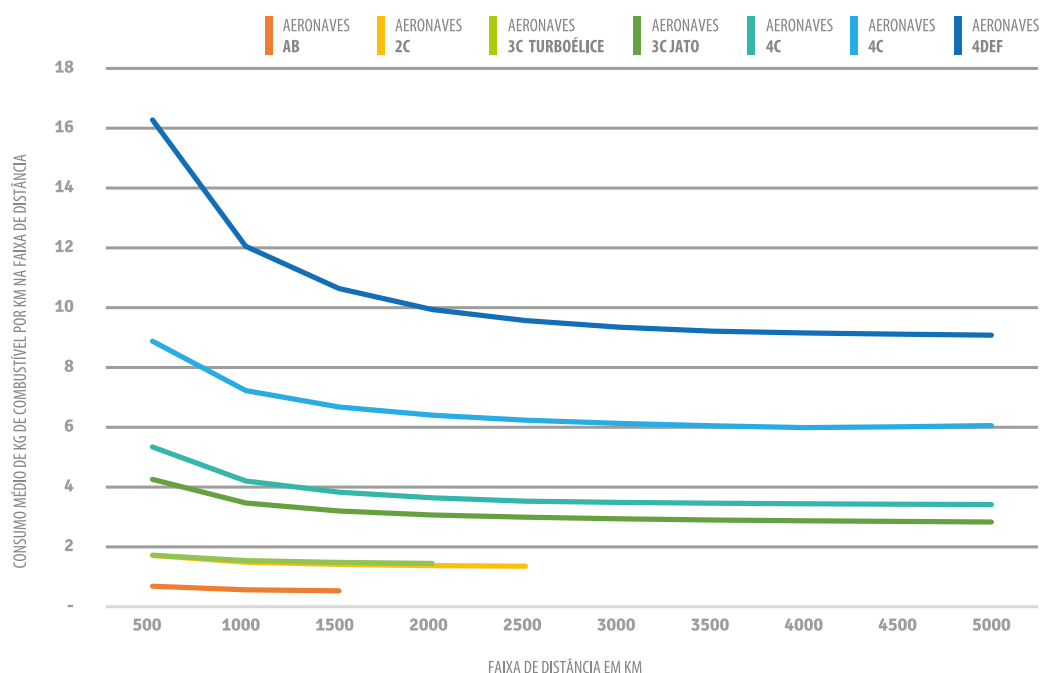


Figura 6-5: Consumo médio de QAV por classe de equipamento e faixa de distância

Metodologias e Modelos

Alguns pesquisadores distinguem métodos de metodologias sustentando que métodos são modos de coleta de dados, enquanto metodologias são estratégias de pesquisa mais gerais que determinam como conduzir um projeto de pesquisa. Nesse sentido, as metodologias incluem vários compromissos teóricos sobre os resultados pretendidos da investigação.

Para desenvolvimento metodológico dos modelos, o conceito de *procedimento planejado e estruturado para resolver um problema teórico ou prático* foi absorvido como ponto de partida da pesquisa, assumindo o tipo de pesquisa quantitativa, referenciada nas medições numéricas precisas para fazer previsões que posteriormente podem ser verificadas.

Sobre as Metodologias e Modelos estabelecidos para o PAN 2022, elas foram criadas para simplificar as simulações ou tentar explicar acontecimentos pretéritos, e devidamente projetados nos trinta anos da base do PAN.

A seguir, serão detalhadas tais modelos. Após o PAN 2022, será publicado documento contendo as notas metodológicas que envolveram o desenvolvimento deste trabalho.

Modelo de projeção de demanda de passageiros

É o modelo que explica a projeção *top-down* da demanda nacional, conforme as condições de PIB orientadas segundo o Decreto nº 10.531/2020 e, posteriormente, com esse PIB dividido entre as 771 UTP por fatores econômicos e populacionais, conforme explicação detalhada no capítulo de projeção de demanda.

A construção deste modelo foi fundamental para a projeção futura de demanda por transporte aéreo nacional, bem como foi parametrizada para explicar a demanda observada na Matriz O/D de passageiros cujo movimento ocorrera em 2017.

Modelo de distribuição da demanda de passageiros por aeroporto

A distribuição da demanda nacional distribuída em UTP é captada de forma diferente a depender da rede de aeroportos a que está sujeita, conforme mencionado no capítulo de projeção de demanda. Este modelo representa a Modelagem Gravitacional da Demanda (força de um aeroporto em captar a demanda), que busca explicar a forma como dois ou mais aeroportos captam a demanda de uma região de forma complementar ao tempo de deslocamento entre eles. Essa modelagem é aplicada quando uma população está no raio de captação de diferentes aeroportos, e é influenciada, além da distância de deslocamento destes aeroportos, por um conjunto de parâmetros concorrenciais que elucidam a escolha daqueles passageiros por um ou por outro aeroporto. O processo foi detalhado no capítulo de projeção de demanda.

Modelo de distribuição da movimentação de aeronaves por aeroporto e rotas

O modelo foi construído a partir da observação do comportamento do mix de aeronaves típico em um aeroporto a partir da sua movimentação de passageiros, encabeçado por uma aeronave crítica, acerca da conectividade média entre nós (aeroportos) na rede em função da distância e da representatividade do nó na rede (Maiores HUBs). Usaram-se, para o modelo, dados da frota do mix, como: alcance mínimo e máximo, velocidade e tempo a partir das distâncias entre os nós, oferta de assentos e *load factor* mínimo, médio e máximo. Majoritariamente, foi utilizada a base histórica de voos pretérita publicada pela ANAC, mas também foram incorporados dados trazidos pela Matriz O/D de passageiros, tanto os dados aéreos quanto os terrestres, para se avaliar potenciais rotas, tentando-se separar destinos finais ou com conectividade para HUB nacionais.

O modelo possui algumas premissas importantes que devem ser levadas em conta:

- os nós da rede (aeroportos) devem ser previamente determinados;
- a demanda inicial deve romper uma barreira mínima de um voo semanal, caso contrário o voo será inviável;

- o voo deve preencher um *load factor mínimo* para o estabelecimento de um novo voo;
- a menos que haja alteração da aeronave crítica, novas rotas serão ativadas a partir do momento que rotas vigentes estejam consolidadas, pois a ativação de uma nova rota dividirá a demanda, já que o modelo de projeção de demanda não se dispôs a criar uma demanda induzida.
- quando um aeroporto sofre um aumento da aeronave crítica, é porque essa aeronave já é representativa no mix pela quantidade de passageiros, portanto, ela passa a ser usada, fazendo que o número de movimentos caia e, consequentemente, o número de frequências numa rota, apesar do número de passageiros continuar a crescer;
- a inclusão de uma nova aeronave crítica pode fazer com que rotas que operavam deixem de operar por não apresentarem um alcance ideal.

O modelo foi parametrizado e calibrado segundo os dados históricos e ajuda a prever tanto o crescimento de aeroportos quanto a incorporação de um aeroporto de estudo na malha.

Os dados de saída do simulador, construído segundo este modelo, ajudam a quantificar indicadores econômicos, ambientais e sociais.

Modelo de projeção da demanda de carga aérea

A projeção de carga aérea no Brasil tem como detalhamento a movimentação doméstica, de exportação e importação, no período de 2022 a 2052, tendo ainda os valores observados no período de 2000 a 2021. Em complemento, a partir da projeção da movimentação total de carga doméstica e da matriz Origem-Destino (OD) obtidos pelos Conhecimentos de Transporte eletrônicos (CT-e), foi elaborada e apresentada uma projeção de carga aérea doméstica agregada por UTP e especificada por tipologia de carga.

A demanda de carga doméstica é obtida através do método econométrico de dados em painel, que combina técnicas de dados em corte transversal e de séries temporais, aumentando, consideravelmente o número de observações disponíveis (GUJARATI e PORTER 2011). Logo, é possível trazer robustez para a análise pela utilização de um painel de dados com os volumes desagregados pelos aeroportos de origem e de destino.

No que diz respeito às cargas internacionais, a projeção, separada em exportação e importação foi obtida através de modelos econométricos de dados em painel, que combina séries temporais com dados de corte transversal (*cross section*).

- Exportação: estima a demanda total anualizada (t) com um modelo por aeroporto de origem (i) e para aeroporto de destino (j). Tendo como variáveis o volume de cargas transportadas do aeroporto de origem ao aeroporto de destino no ano anterior e o PIB do país de destino.
- Importação: estima a demanda total anualizada (t), com um modelo por aeroporto de origem (i) e para aeroporto de destino (j). Tendo como variáveis o volume de cargas transportadas do aeroporto de origem ao aeroporto de destino, o PIB da UTP de destino e a taxa de câmbio do país de origem.

A projeção complementar da carga doméstica por tipologia de carga e UTP distribui a demanda de carga às suas reais origens e destinos. Ela é realizada através dos dados da Matriz OD de carga, separando em cinco tipos de agregação de produtos. Relacionando-se essas características e a projeção de empregos relacionada a cada tipo de carga tem-se um modelo de projeção que prevê o crescimento da carga. De posse do perfil de carga dos aeroportos é possível calcular a projeção de cada tipo de carga separadamente relacionando o perfil pelo volume de carga transportada em cada aeroporto.

Modelo de projeção da demanda de Recursos Humanos para o setor

A projeção de recursos humanos (RH) busca prever a quantidade de trabalhadores para diversos cargos ligados ao setor da aviação em cada região do país no período de 2023 a 2052, tendo ainda a quantidade nos anos observados de 2006 a 2021 (M. d. BRASIL 2021i). Como base para o modelo de projeção, foram pegos os microdados do RAIS (M. d. BRASIL 2021i) e CAGED. Esses dados foram preparados também visando a necessidade de transição para 2020 dos novos dados do CAGED, fornecendo a quantidade de pessoas contratadas em cada código CBO. Com esse valor, podendo ainda ser dividido por unidade federativa, e ainda, para melhor robustez do modelo, as categorias de trabalho foram agrupadas de forma conveniente, de acordo com os setores de trabalho.

Do ponto de vista econométrico, a projeção constitui um modelo de painel de dados, em que se têm duas dimensões de dados em corte transversal, cada um dos CBOs que compõem o grupo e cada região do Brasil, e a dimensão do tempo.

Modelo de cálculo de investimento em infraestrutura aeroportuária e aeronáutica (em rede)

Desde o PAN 2018, já havia a Metodologia e a ferramenta para cálculo de investimento em infraestrutura aeroportuária e aeronáutica. O modelo dava uma estimativa de custos de investimento se fosse inserida uma infraestrutura atual e outra infraestrutura futura, estabelecida pelo usuário, e a ferramenta calculava o custo desse investimento.

O modelo de precificação e composição de custos não foi alterado, mas sofreu ajustes para uma melhor calibração com os investimentos de obras realizadas desde 2018. A precificação do investimento possui dois critérios concomitantes para se chegar ao resultado final. O primeiro é a *Composição de Custos*, atualizada conforme o Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO – e do Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil – SINAPI –, de forma a elencar os principais serviços considerados na estimativa de custo de cada componente da infraestrutura. Além disso, foram consideradas famílias de serviços para as estimativas, composta por *Terraplenagem*, *Pavimentação*, *Sinalização* e *Drenagem*. O segundo critério é a *Estimativa Paramétrica*, que foi alinhada tendo por base preços coletados em licitações da INFRAERO e nas rodadas de concessão. Aqui, alguns custos como de edificações foram

diferenciados por região e outros, como o de aquisição de veículos e equipamentos, equiparados nacionalmente. Por definição, também se considerou desejável estabelecer, separadamente, o custo de investimento em PPD, RESA, Faixa de pista, Pista de táxi, Pátio de aeronaves, SESCINC, TPS, Terminal de cargas, Estacionamento de veículos e Equipamentos de auxílio à navegação aérea.

Para o PAN 2022, dois pontos pré-estabelecidos na modelagem possibilitaram um aprimoramento do modelo de cálculo.

- a. O estabelecimento de faixas de evolução de infraestrutura de acordo com processamento de passageiros possibilitou a previsão de gatilhos de investimento automáticos em função da projeção de demanda de uma rede, o que padronizou a infraestrutura projetada.
- b. O estabelecimento de uma lógica de se ter um banco de dados de informações atuais dos aeródromos do portfólio comparadas com as informações de infraestrutura por faixas de evolução criadas como referência, acionadas conforme gatilho de investimento quando e se atingir o nível estimado de passageiros processados conforme a projeção de demanda possibilitou a uma previsão de investimento temporal em rede.

Com as bases de entrada Projeção de demanda, Faixas de Evolução de Infraestrutura e Infraestrutura atual do *Portifólio de Aeródromos*, bem como os ajustes de valores da ferramenta para dados mais atualizados, e racionalizados os critérios de infraestrutura de referência e a avaliação temporal do investimento, foi possível se fazer o cálculo de uma rede inteira de aeroportos simultaneamente a partir de dados únicos de entrada. Importante lembrar que diferentes redes captam passageiros de forma diferente e, para um aeroporto, especificamente, não se altera a infraestrutura da faixa quando esse aeroporto atinge o topo da faixa, mas pode se alterar o ano em que se atingem tais gatilhos. A metodologia não previu a correção de valores para o futuro, mas, apenas, a referência de valor presente para anos futuros.

A metodologia foi, portanto, atualizada para se tornar possível a estimativa de valores de CAPEX e ano de ativação de gatilho de um aeroporto em qualquer rede projetada, bastando selecionar os aeroportos e inserir adequadamente os dados. Essa metodologia deu muito mais agilidade ao processo de escolha das redes, uma vez que o ano de investimento afeta os indicadores quando trazido a valor presente. A Figura 6-6 mostra uma comparação de gatilhos de investimentos para mudança de faixa de um hipotético aeroporto para os três cenários de projeção de demanda.

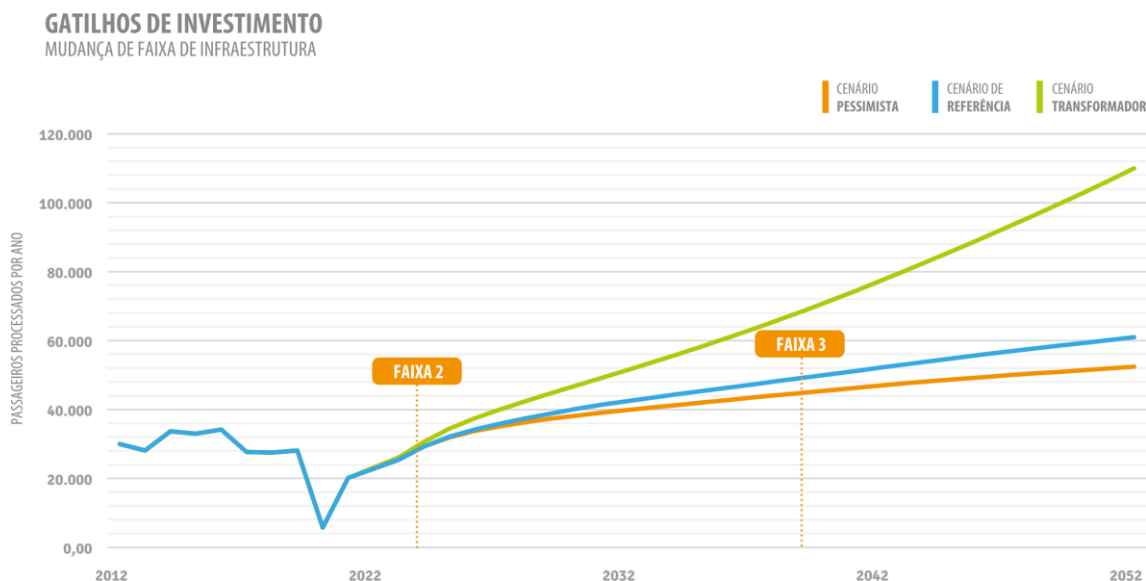


Figura 6-6 – Gatilhos de Investimento em Infraestrutura sobre a Projeção de Demanda

Aqui, cabe uma ressalva. O simulador tentou capturar os custos de CAPEX da atualidade, usando como referência intervenções da Infraero e dos Concessionários privados para a referência de mercado. Assim sendo, o simulador deve ser entendido como uma consequência das relações de mercado, e não como uma causa, um balizador do mercado. Entende-se que seja natural e desejável que aprimoramentos de engenharia e regulatórios tornem o CAPEX menos oneroso ao longo do tempo, e a ferramenta de projeção sofra atualizações.

Modelo de cálculo do resultado financeiro da operação aeroportuária (em rede)

Baseado no modelo de cálculo de investimentos em rede, foi possível adotar a mesma metodologia para o resultado financeiro, que é o cálculo de OPEX e Receitas Operacionais dos aeroportos, de forma que os cálculos pudessem ser feitos em rede.

O modelo de cálculo individual por aeroporto projeta o custo operacional baseado em pessoal e manutenção e a receita em receitas tarifárias e não tarifárias, sendo que tais variáveis são parametrizadas em função da quantidade de passageiros processados na hora-pico e anualmente (dado da Projeção de demanda); dimensões de terminal de passageiros e carga; natureza de operação (se doméstica ou internacional); tempo de funcionamento do terminal; escalas de trabalho e número de pessoas por cargo e mix e volume de aeronaves da aviação comercial e aviação geral. Para as receitas, o modelo foi parametrizado com as tarifas Infraero e as despesas, calibradas conforme dados operacionais e as demonstrações contábeis dos aeroportos. Outro ponto avaliado foram os salários dos funcionários dos aeroportos por estado, já que o gasto com folha representa o maior gasto.

O desafio, portanto, ficou por conta de desenvolver um modelo para o cálculo em rede, no qual os dados de entrada, além das projeções de demanda, seria o modelo de movimentação de aeronaves, de faixa de evolução de infraestrutura e dados parametrizados exclusivamente para este modelo sobre aviação geral e receitas não tarifárias, bem como o número de funcionários pelo porte físico do aeroporto, relativo à manutenção, e passageiros processados e tempo de

funcionamento, relativo a pessoal suficiente para gerir um aeroporto, tendo a dimensão tempo como uma importante variável.

Aqui também cabe uma ressalva. O simulador tentou capturar os custos de OPEX e receitas da atualidade, usando como referência as tabelas prestadas pela Infraero e dos Concessionários privados para a referência de mercado, inclusive com gastos de pessoal. Assim sendo, o simulador deve ser entendido como uma consequência das relações de mercado, e não como uma causa, um balizador do mercado. Entende-se que seja natural e desejável que aprimoramentos de tecnológicos e regulatórios tornem o OPEX menos oneroso ao longo do tempo e as receitas possam ter a função de minimizar este impacto, e a ferramenta de projeção deve ser atualizada.

Modelo de cálculo de indicadores ACB: CAPEX, OPEX, Ruído Aeronáutico.

Com a análise custo-benefício, foi possível vislumbrar uma nova forma de avaliar os impactos da Aviação Civil na sociedade, antes apenas elencados, agora, aptos a serem calculados e transformados em moeda, comparáveis entre si e com os valores da economia tradicional.

O modelo de cálculo dos indicadores ACB são comparativos de cenários, nos quais para o grupo de indicadores CAPEX, OPEX e Ruído Aeronáutico impactam no aeroporto. Em outras palavras, esses indicadores vêm apontar, juntamente com os indicadores que impactam na sociedade, o que seria melhor: o aeroporto existir ou não e, caso exista, que tamanho ser. A proposta da ACB é, portanto, tornar comparável avaliações, até então, não comparáveis, para o que seria melhor para a sociedade, se esse aeroporto ou um sistema de saneamento, por exemplo.

Para cada cenário em que se projeta um grupo de aeroportos que captam a demanda de uma forma única, existe uma comparação ativa para o grupo de aeroportos a que se denominou “Portifólio”: o que o aeroporto é e o que deveria ser para se capturar a demanda atual (adequação) e, para a demanda futura, em que ano se ativam os gatilhos de investimento. Esses investimentos compõem o CAPEX, que devem ser trazidos a Valor Presente para o modelo da ACB com uma taxa de desconto predeterminada.

O aeroporto atual e do futuro, quando há alteração na aeronave crítica e na quantidade de passageiros, possui um comportamento diferente em relação ao mix de aeronaves e à conectividade, como pode ser visto no Modelo de distribuição de aeronaves por aeroportos e rotas. Com essas variáveis, a projeção de demanda e o Modelo de cálculo do resultado financeiro da operação aeroportuária, como visto anteriormente, é possível se estimar um custo operacional por ano que também devem ser trazidos a Valor Presente para o modelo da ACB com uma taxa de desconto predeterminada.

Por último, do grupo de impacto do aeroporto, há uma externalidade da implantação do aeroporto com um conjunto de operações, que é o aumento do ruído aeronáutico para o seu entorno. Segundo o guia ACB do Ministério da Economia, as externalidades devem ser igualmente mensuradas.

O modelo foi desenvolvido para se mapear a quantidade de pessoas afetadas, a intensidade do ruído aeronáutico e o custo dos prejuízos para a saúde e o conforto dessas pessoas. Quanto mais pessoas mais próximas ao aeroporto, maior o impacto. O ruído é mapeado por uma curva de intensidade, que cada aeroporto estabelece segundo o Plano Específico de Zoneamento de Ruído – PEZR – ou o Plano Básico de Zoneamento de Ruído – PBZR – feito pelos próprios administradores aeroportuários e registrados junto à ANAC. Conforme o RBAC nº 161 (ANAC, 2021a), os PZR têm curvas de ruído de 65 dB (DNL) (decibéis em nível de ruído médio dia-noite, que considera as 24 horas do dia) até 85 dB. O modelo de cálculo foi desenvolvido pela SAC e pela UFSC e prevê o cruzamento das curvas de ruído aeronáutico feitas pelo aeroporto com o levantamento da população dos setores censitários do IBGE, no qual se desconta a área patrimonial do aeroporto e as áreas vizinhas desabitadas, para se fazer um cálculo do número de pessoas afetadas pelo ruído aeronáutico. Como exemplo, temos, abaixo, a Figura 6-7, a curva de ruído do aeroporto de Marabá com a área patrimonial descontada e as áreas afetadas.



Figura 6-7 – Impacto da Curva de Ruído advinda do PZR de Marabá sob a população do entorno

Ainda sobre o ruído aeronáutico, o valor monetário que se aplicou teve por fonte o catálogo de parâmetros da Comissão Europeia, que pesquisou e definiu custos por decibel (de cada faixa de 5 dB de ruído aeronáutico) por pessoa por ano, mas adaptado à condição econômica brasileira, ou seja, reduzido em cerca de 67%. Assim sendo, foi feita uma avaliação do nível de ruído superior a 65 dB (DNL) em faixas de 5 dB e da quantidade de pessoas afetadas por ano, num horizonte de 30 anos. No modelo foi levado em conta, ainda, uma atualização monetária ao longo dos anos.

Para os aeroportos que não apresentaram PZR à Agência, foram estimadas curvas de ruído por faixa de evolução de infraestrutura. Observou-se, para aeroportos inferiores à faixa 5, inclusive, que a curva de ruído de 65 dB (DNL) fica restrita ao sítio aeroportuário. Não foi levada em conta, no modelo, a renovação das frotas comerciais por aeronaves menos ruidosas, produzidas mais recentemente (as chamadas aeronaves NEO, que têm uma nova geração de turbinas a jato), por falta de parâmetros suficientes para a alteração dos PZR, o que não invalida estudos futuros, principalmente pelos aeroportos.

Modelo de cálculo de indicadores ACB: lado ar, lado terra, demanda não atendida (GEE, Valor do tempo, Custo de transporte, Segurança)

Em complemento ao modelo criado para metodologia ACB, citam-se, ainda, os indicadores afetos ao benefício e ao custo referente às pessoas que o utiliza quando da ativação de um

aeroporto com voos regulares. Como forma de tornar a explicação mais didática, recorreremos ao exemplo da

Figura 6-8: um grupo de UTP de A H com o aeroporto 1 ativado na UTP G.

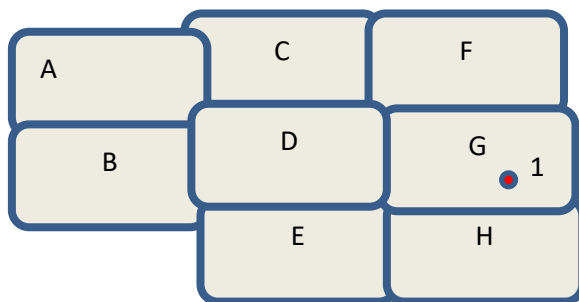


Figura 6-8 – Modelo simulado estágio 1

O deslocamento para os usuários do transporte aéreo das UTP A e B no modelo era o constante da

Figura 6-9 abaixo.

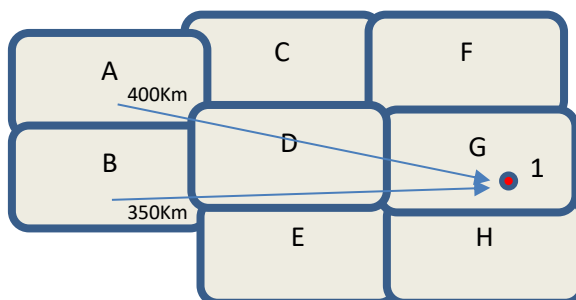


Figura 6-9 – Modelo simulado estágio 2

Alternativamente, estuda-se, numa determinada rede, a escolha do aeroporto 2 na UTP A para a rede de referência, o que mudaria o modelo de deslocamento desse conjunto de UTP conforme a Figura 6-10. Neste cenário, parte da demanda de transporte aéreo das UTP A e B não eram captadas, pois não se dispunha a deslocar por tanto tempo para o aeroporto 1.

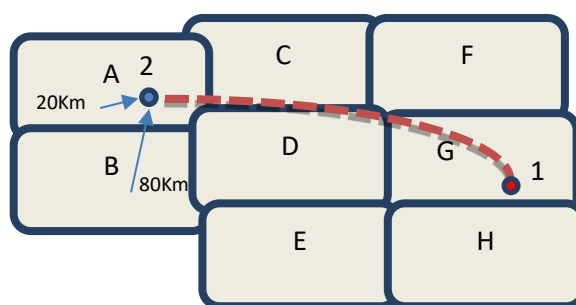


Figura 6-10 – Modelo simulado estágio 3

No estágio inicial, percebia-se que o deslocamento das UTP A e B para o aeroporto 1 era, em média, 400 e 350km, respectivamente, e parte da demanda não era captada. No cenário em que se inclui o aeroporto 2 na UTP A, o deslocamento médio passa a ser 20 Km e 80Km. O aeroporto 2 faz uma ligação aérea com o aeroporto 1. E a demanda antes não atendida passa a ser capturada.

O modelo ACB compreende, por meio desses indicadores, o custo da troca do comportamento dos moradores das UTP A e B na rede, sob alguns aspectos. A comparação dos dois cenários é o que leva ao Δ VSPL. A seguir, serão avaliadas, individualmente, cada uma das variáveis não-aeroportuárias, que, em conjunto com as variáveis do subcapítulo anterior, formam os aspectos a que a troca de comportamento mencionada está sujeita.

Gases de Efeito Estufa – GEE

Visa precificar cenários com a troca de aeroporto de usuários da UTP A e B do ponto de vista das emissões, tanto da parte terrestre quanto da aérea, bem como a inclusão de parte da demanda que não era atendida, ao longo do tempo. De tudo que já foi exposto, avaliam-se os usuários capturados pelo aeroporto 2 (já que pela gravitação do aeroporto 1, ele ainda pode capturar parte da demanda). São avaliados, estatisticamente, o transporte em carro próprio ou ônibus, a ocupação média e, assim, o número de veículos que se deslocavam pela distância anterior de 400 ou 350 Km e, no período de 30 anos, o valor em Kg de CO₂ emitido por ano. No cenário de ativação do aeroporto 2, avaliam-se as emissões de CO₂ do transporte de veículos em 20 Km ou 80 Km e a inclusão de voos conectando o aeroporto 2 ao 1, que também são fontes emissoras; para tanto, utiliza-se o modelo de movimentação de aeronaves e os dados de faixa de evolução do mix por porte, rotas e faixa de distância no que diz respeito a emissões de CO₂. Posteriormente, se aplica o valor por Kg de CO₂ do catálogo de parâmetros e se compara, por ano o custo da emissão.

Valor do tempo

Visa precificar cenários com a troca de aeroporto de usuários das UTP A e B do ponto de vista do valor do tempo, tanto da parte terrestre quanto da aérea, bem como a inclusão de parte da demanda que não era atendida, ao longo do tempo. Usualmente, o valor do tempo nos parece algo difícil de se mensurar, podendo variar de acordo com a referência adotada. Entretanto, na metodologia custo-benefício, tal parâmetro foi precificado e é usado no modelo. Para este

modelo, no cenário-exemplo, precifica-se o tempo de deslocamento dos passageiros das UTP A e B para o aeroporto 1 e, posteriormente, compara-se com o tempo de deslocamento para o aeroporto 2 e o tempo de deslocamento aéreo de 2 para 1. Esse tempo ponderado pela quantidade de passageiros é multiplicado pelo valor do tempo obtido pelo catálogo de parâmetros e posteriormente, os dois cenários são comparados.

Custo de transporte

Visa precificar cenários com a troca de aeroporto de usuários das UTP A e B do ponto de vista do valor do custo do transporte, tanto da parte terrestre quanto da aérea, bem como a inclusão de parte da demanda que não era atendida, ao longo do tempo. Aqui, aplica-se ao custo o valor do combustível para o terrestre e o Custo Assento-Quilômetro – CASK, de cada aeronave, para o aéreo. No mesmo molde dos dois anteriores, visa a precificar o custo do deslocamento nos dois cenários.

Segurança

Visa a precificar cenários com a troca de aeroporto de usuários das UTP A e B do ponto de vista do valor da vida, tanto da parte terrestre quanto da aérea, bem como a inclusão de parte da demanda que não era atendida, ao longo do tempo. Aqui, reconhece-se, há outro tema controverso, acerca da precificação da vida, também parametrizado segundo o catálogo do Ministério da Economia. Em todo caso, o que se precifica é a exposição ao risco de acidente a que o usuário do transporte está sujeito na jornada integral, tanto sob um cenário quanto do outro, cuja variável tempo de exposição ao risco é o tempo a que o transporte estiver sujeito, ponderado pelos passageiros, e multiplicado pela probabilidade de o acidente ocorrer.

Ferramentas de Simulação

Diante das bases criadas, metodologias e modelos, a ferramenta de simulação é a materialização da metodologia criada. Principalmente dos modelos em rede. Para não sermos repetitivos, abordaremos tão-somente as ferramentas criadas, em sua maioria, pela UFSC para o Plano Aeroviário Nacional, a pedido da SAC.

Ferramenta de simulação de demanda de passageiros por aeroporto

Esta ferramenta visa a realizar a terceira etapa da projeção de demanda, integralmente composta por:

1. projeção de demanda Brasil;
2. projeção de demanda por UTP;
3. projeção de demanda de uma rede de aeroportos predeterminada.

A partir dos dados de demanda de passageiros por UTP, a ferramenta apresenta um modelo em painel no qual se insere: informações de tempo de deslocamento da UTP para os aeródromos do *Portifólio de Aeródromos*; características de serviços aéreos e preço de passagens de cada aeródromo ao longo do tempo, inclusive sendo possível inserir dados para aeroportos de estudo

sem operação, por analogia ao porte; rede de aeroportos preestabelecida; projeção de demanda futura por UTP. A ferramenta foi parametrizada para explicar as escolhas dos usuários em 2017, trazido pelos dados da Matriz O/D de passageiros.

Os dados de saída da ferramenta, para cada um dos aeroportos da rede preestabelecida são:

- passageiros embarcados por aeroporto por ano;
- passageiros desembarcados por aeroporto por ano;
- conexões de passageiros por aeroporto por ano.

Ferramenta de simulação de demanda de aeronaves por aeroporto e rota

Esta ferramenta foi desenvolvida para simular as conectividades de um aeroporto de determinado porte – em termos de faixa – a partir das aeronaves existentes na malha brasileira. Conforme detalhado na metodologia, para esta ferramenta houve um estudo aprofundado das características das aeronaves e da malha aérea formada quando uma rede de aeroportos é posta em operação.

Para esta ferramenta, os dados de saída por aeroporto por ano são:

- número de ligações e quantidade de movimentos de aeronaves por código de referência por rota;
- quantidade de passageiros transportados na rota;

Ferramenta de simulação de custo de investimento em infraestrutura aeroportuária

Esta é uma das ferramentas precursoras desenvolvidas no âmbito do PAN 2018, que, para este ano, ganhou a funcionalidade de cálculo de CAPEX em rede. Para tanto, existem, na planilha, a base infraestrutura atual do portfólio de aeródromos, bem como as informações das Faixas de Evolução da Infraestrutura Aeroportuária e Aeronáutica, e as informações da projeção de demanda por aeródromo. A simulação é dividida em três etapas distintas.

1. Definição da rede de aeródromos da rede a ser simulada.
2. Importação dos dados da Faixa – baseando-se na projeção de demanda, são definidas a infraestrutura sugerida segundo as faixas de evolução. A ferramenta compara, por ano, em que faixa de porte de infraestrutura o aeroporto se encontra e sugere a infraestrutura necessária para adequação a esta faixa, inclusive para o primeiro ano. Há, portanto, neste momento, as sugestões de gatilho de infraestrutura e os anos indicados para este investimento.
3. Execução da simulação em rede.

A execução da simulação em três etapas foi importante para que a ferramenta, como suporte que é, não tomasse por si as sugestões de investimento das faixas como verdade absoluta. Após a etapa 2, é possível, por exemplo, alterar características de certos aeroportos para os cenários

futuros, como a metragem de pátio e o tamanho da PPD, ou reconsiderar o ano de investimento, de forma que o usuário possa, de fato, obter um resultado robusto a partir da rede simulada.

A ferramenta gera como informações de saída, o montante necessário para cada ano apontado como gatilho de investimento em infraestrutura, especificado por: Pista de pouso e decolagem, RESA, Faixa de pista, Pista de táxi, Pátio de aeronaves, SESCINC, TPS, Terminal de cargas, Estacionamento de veículos, Equipamentos de auxílio à navegação aérea. A ferramenta também traz, como resultado, o investimento total para adequações em infraestrutura no horizonte de planejamento indicado 30 (trinta) anos, por aeroporto.

Ferramenta de simulação do resultado financeiro da operação aeroportuária

A Ferramenta de simulação de custos mínimos e receitas aeroportuárias, ou OPEX, como popularmente conhecida, é também outra aliada fundamental para se calcular o impacto de um aeroporto numa rede do ponto de vista de sustentabilidade financeira.

A ferramenta também recebeu a funcionalidade para se avaliar, em rede, os custos e receitas operacionais do aeroporto sob determinadas características operacionais. Assim como na ferramenta CAPEX, são definidas faixas de evolução de porte de operação onde é calculado o resultado operacional para cada aeroporto em cada ano do horizonte de planejamento, a partir da demanda de passageiros projetada e indicadores parametrizados para cada faixa de evolução.

Com a ferramenta é possível se salvar simulações realizadas e refazê-las com novos parâmetros, objetivando testar melhorias operacionais para trazer melhores resultados financeiros, como por exemplo: quantidade de turnos de trabalho, salários pagos por cargo, horário de abertura do aeródromo. A ferramenta gera como informações de saída os custos mínimos especificados por tipo de despesa e as receitas especificadas por aeronáuticas e comerciais.

Ferramenta de cálculo dos Indicadores para Análise Custo-Benefício

A última ferramenta criada, já no segundo semestre de 2022, foi a ferramenta de cálculo da ACB. A ferramenta possui um processo de cálculo em série a partir de uma rede escolhida que utiliza basicamente todas as ferramentas desenvolvidas e diversas das bases de dados produzidas: projeção de demanda, simulação de demanda de aeronaves e rotas, custo de investimento, custo e receita operacional. Cada um destes, utilizado para compor ou ajudar a compor os principais Indicadores da ACB.

Há, ainda, os dados de entrada dos catálogos de parâmetros, que preenchem parte importante de valoração dos indicadores na ferramenta.

Ao fim, são gerados, para cada conjunto de aeródromos escolhidos na rede, um Valor Social Presente Líquido, composto de: CAPEX, OPEX, custo do ruído aeroportuário, custo do transporte, custo do tempo de deslocamento, custo das emissões de gases de efeito estufa, custo da segurança operacional. Posteriormente, o objetivo é comparar os indicadores do ACB (Δ VSPL; Taxa Econômica de Retorno; índice Benefício-Custo) das redes pré-selecionadas.

Simulação de cenários futuros

Levando em conta as bases, modelos e ferramentas descritos durante este capítulo, a metodologia do fluxo de escolha da melhor rede deve se basear em uma série de simulações que melhor consiga extrair o Δ VSPL das redes segundo simulação de comportamento em cenários futuros. O ponto de dificuldade é que cada aeroporto comporta em uma rede de forma diferente que em outra, dado as demandas dos mercados a serem diluídas, as diferentes proximidades dos outros pontos, e as diferentes demandas dos mercados mais ou menos próximos, por exemplo. Assim sendo, o modelo de simulação deve ser estabelecido de forma que os indicadores de cada rede sejam medidos, e avaliado a contribuição do aeroporto para a rede. A Figura 6-11 a seguir mostra a complexidade de como é simular todas as bases em conjunto. Merece esclarecimento que metodologia de Análise por P-Mediana foi retirada do modelo para melhor aperfeiçoamento do cenário socioeconômico, apesar de responder de forma adequada no processo de escolha de rede por captura de população no menos custo, por exemplo.

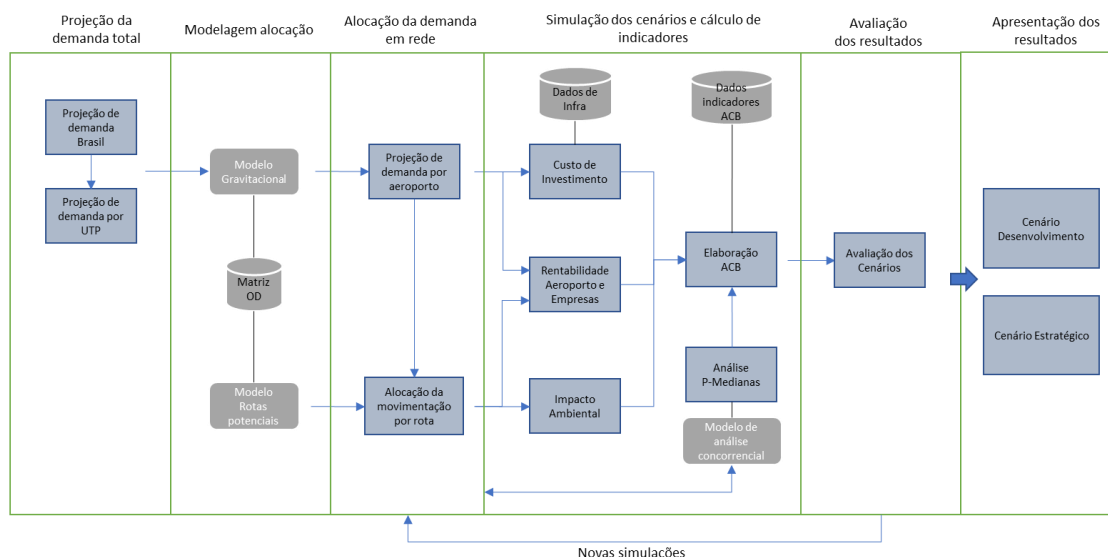


Figura 6-11 – Processo metodológico de alocação de cenários.

7. CENÁRIO DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA

Uma vez estabelecidos os Objetivos e Indicadores, as bases do Plano Aeroviário Nacional, Metodologias e Modelos e as Ferramentas de Simulação, é necessária a concatenação de todas as ferramentas para se chegar ao Cenário Desenvolvimento do PAN 2022. É certo que existem múltiplos cenários que podem ser selecionados. Logo, esse capítulo se dedica à melhor explicação de como tais Cenários Desenvolvimento serão criados.

Vínculo com os Objetivos do PAN

Os vínculos deste Capítulo com os Objetivos do PAN estão indicados no Capítulo anterior. Não obstante, há a busca pela rede ótima combinada entre os objetivos deste Plano e as diretrizes do Governo Federal estabelecidas no PILPI, com as diretrizes socioeconômicas.

Considerações gerais

O Cenário Desenvolvimento do PAN 2022 possui uma metodologia de escolha de rede diferente em sua essência do PAN 2018. Esta é baseada num cenário multicritério de indicadores e aquela, na avaliação socioeconômica apregoada pelo Ministério da Economia, conforme explicação prévia.

O Cenário Desenvolvimento do PAN 2018 foi ratificado no PNL 2035 nos 9 cenários. Entretanto, o conjunto de aeroportos que operam voos regulares atualmente difere dos apontados neste cenário. Em outras palavras, o mercado escolheu uma rede diferente.

A rede para o Cenário Desenvolvimento do PAN 2022 deve ter, portanto, como ponto de partida esta rede atualmente operada (Cenário Base), e desenvolvida com a metodologia socioeconômica. Por ter ponto de partida diferente do PNL 2035 e metodologia diferente, certamente será uma rede diferente, mas que atua como contraponto, segundo duas metodologias divergentes. Assim sendo, a rede do PNL 2035 não será o ponto de partida para o estudo da rede do PAN 2022, e, provavelmente, não chegará ao mesmo resultado.

Para a escolha da rede do PAN 2022, foram trabalhadas duas fases de qualificação dos Cenários Desenvolvimento. Na primeira, a aplicação dos critérios para a escolha do Cenário Base; na segunda, o cálculo do Δ VSPL segundo a Metodologia ACB. Há, ainda, uma terceira fase após escolhido o Cenário Desenvolvimento que é a escolha de um Cenário Estratégico, como será mais bem explicada no Capítulo 8.

Cenário Desenvolvimento PAN 2018

No PAN 2018, o Cenário Desenvolvimento 2 foi a rede que melhor capturou a demanda segundo os indicadores que nortearam os estudos daquele trabalho e foi a rede adotada como Cenário-Base nos 9 cenários do PNL 2035.

A Figura 7-1 a seguir contempla rede do PAN 2018 e seus aeroportos. Esta rede, segundo a matriz de captação de população e tempo possui as seguintes características:

População em até 2h de deslocamento: 86,92%

População em até 4h de deslocamento: 98,87%

População em acima 4h de deslocamento: 1,13%

População em acima 6h de deslocamento: 0,34%

População em acima 8h de deslocamento: 0,14%

O tempo médio de deslocamento até o aeródromo mais próximo é de:1,71h

O tempo ponderado pela população até o aeródromo mais próximo é de:0,94h

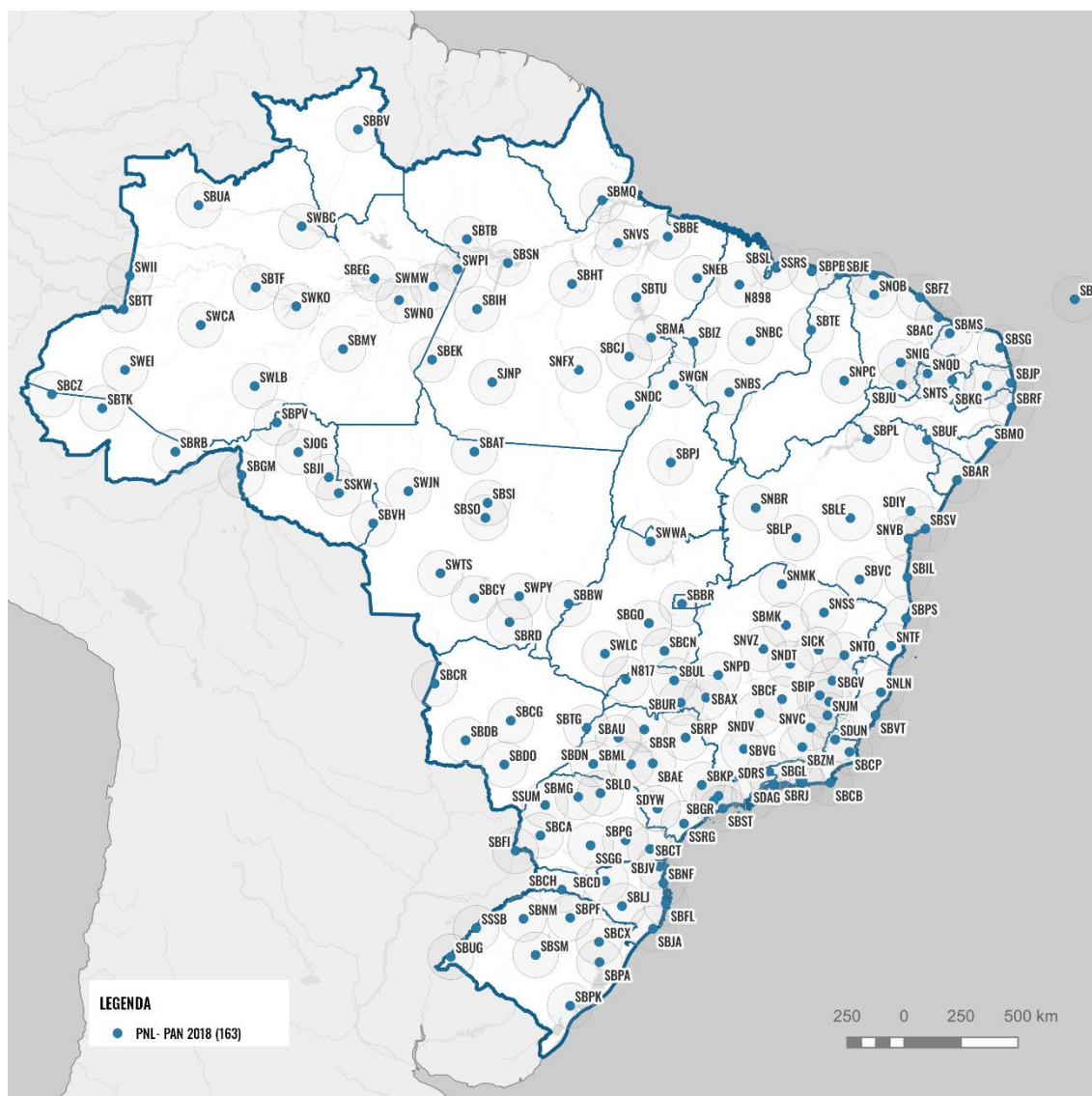


Figura 7-1 – Cenário-Base PNL 2035 / Cenário Desenvolvimento PAN 2018

A lista de empreendimentos do PAN 2018 é listada na Tabela 7-1 seguir.

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
SBCZ	CRUZEIRO DO SUL - AC
SBRB	RIO BRANCO - AC
SBTK	TARAUACÁ - AC
SBMO	MACEIÓ - AL
SWBC	BARCELOS - AM
SWCA	CARAUARI - AM
SWKO	COARI - AM
SWEI	EIRUNEPÉ - AM
SWLB	LÁBREA - AM
SBEG	MANAUS - AM
SBMY	MANICORÉ - AM
SWMW	MAUÉS - AM
SWNO	NOVA OLINDA DO NORTE - AM
SWPI	PARINTINS - AM
SWII	SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ - AM
SBUA	SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA - AM
SBTT	TABATINGA - AM
SBTF	TEFÉ - AM
SBMQ	MACAPÁ - AP
SNBR	BARREIRAS - BA
SNVB	CONCEIÇÃO DO ALMEIDA - BA
SBFE	FEIRA DE SANTANA - BA
SBIL	ILHÉUS - BA
SBLE	LENÇÓIS - BA
SBUF	PAULO AFONSO - BA
SBPS	PORTO SEGURO - BA
SBSV	SALVADOR - BA
SBLP	SANTA MARIA DA VITÓRIA - BA
SNTF	TEIXEIRA DE FREITAS - BA
SBQV	VITÓRIA DA CONQUISTA - BA
SNAT	ARACATI - CE
SBFZ	FORTALEZA - CE
SBJE	JIOCA DE JERICOACOARA - CE
SBJU	JUAZEIRO DO NORTE - CE
SNIG	JUCÁS - CE
SNOB	SOBRAL - CE
SBBR	BRAÍLIA - DF
SNLN	LINHARES - ES
SBVT	SERRA - ES
SBCN	CALDAS NOVAS - GO
SBGO	GOIÂNIA - GO
SWWA	PORANGATU - GO
SWLC	RIO VERDE - GO
SNBS	BALSAS - MA
SNBC	BARRA DO CORDA - MA
SSRS	BARREIRINHAS - MA
SBIZ	IMPERATRIZ - MA
SBSL	SÃO LUÍS - MA
N898	ZÉ DOCA - MA
SBAX	ARAXÁ - MG
SBCF	BELO HORIZONTE - MG
SBBH	BELO HORIZONTE - MG
SICK	CAPELINHA - MG
SNDT	DIAMANTINA - MG
SNDV	DIVINÓPOLIS - MG
SBGV	GOVERNADOR VALADARES - MG

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
SBIP	IPATINGA - MG
SNCT	IPATINGA - MG
SNMK	JANAÚBA - MG
SBZM	JUIZ DE FORA - MG
SNJM	MANHUAÇU - MG
SBMK	MONTES CLAROS - MG
SNPD	PATOS DE MINAS - MG
SNVZ	PIRAPORA - MG
SNSS	SALINAS - MG
N817	SANTA VITÓRIA - MG
SNTD	TEÓFILO OTONI - MG
SBUR	UBERABA - MG
SBUL	UBERLÂNDIA - MG
SBVG	VARGINHA - MG
SNVC	VIÇOSA - MG
SBDB	BONITO - MS
SBCG	CAMPO GRANDE - MS
SBCR	CORUMBÁ - MS
SBDO	DOURADOS - MS
SBTG	TRÊS LAGOAS - MS
SBAT	ALTA FLORESTA - MT
SBBW	BARRA DO GARÇAS - MT
SBCY	CUIABÁ - MT
SWJN	JUÍNA - MT
SWPY	PRIMAVERA DO LESTE - MT
SBRD	RONDONÓPOLIS - MT
SWSI	SINOP - MT
SBSO	SORRISO - MT
SWTS	TANGARÁ DA SERRA - MT
SBHT	ALTAMIRA - PA
SBBE	BELÉM - PA
SNVS	BREVES - PA
SBIH	ITAITUBA - PA
SBEK	JACAREACANGA - PA
SBMA	MARABÁ - PA
SJNP	NOVO PROGRESSO - PA
SBTB	ORIXIMINÁ - PA
SNEB	PARAGOMINAS - PA
SBCJ	PARAUPEBAS - PA
SNLC	REDENÇÃO - PA
SBSN	SANTARÉM - PA
SNFX	SÃO FÉLIX DO XINGU - PA
SBTU	TUCURUÍ - PA
SBKG	CAMPINA GRANDE - PB
SBJP	JOÃO PESSOA - PB
SNTS	PATOS - PB
SNQD	POMBAL - PB
SBFN	FERNANDO DE NORONHA - PE
SBPL	PETROLINA - PE
SBRF	RECIFE - PE
SBPB	PARNAÍBA - PI
SNPC	PICOS - PI
SBTE	TERESINA - PI
SBCA	CASCAVEL - PR
SBCT	CURITIBA - PR
SBFJ	FOZ DO IGUAÇU - PR
SBGU	GUARAPUAVA - PR
SBLO	LONDRINA - PR
SBMG	MARINGÁ - PR
SSZW	PONTA GROSSA - PR
SSUM	UMUARAMA - PR

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
SDAG	ANGRA DOS REIS - RJ
SDUN	BOM JESUS DO ITABAPOANA - RJ
SBCB	CABO FRIO - RJ
SBCP	CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
SDRS	RESENDE - RJ
SBRJ	RIO DE JANEIRO - RJ
SBGL	RIO DE JANEIRO - RJ
SBMS	MOSSORÓ - RN
SBSG	NATAL - RN
SJOG	ARIQUEMES - RO
SSKW	CACOAL - RO
SBPV	PORTO VELHO - RO
SBVH	VILHENA - RO
SBBV	BOA VISTA - RR
SBCX	CAXIAS DO SUL - RS
SBPf	PASSO FUNDO - RS
SBPK	PELOTAS - RS
SBPA	PORTO ALEGRE - RS
SBSM	SANTA MARIA - RS
SBNM	SANTO ÂNGELO - RS
SSSB	SÃO BORJA - RS
SBUG	URUGUAIANA - RS
SBCD	CAÇADOR - SC
SBCH	CHAPECÓ - SC
SBFL	FLORIANÓPOLIS - SC
SBNF	NAVEGANTES - SC
SBJA	JAGUARUNA - SC
SBJV	JOINVILLE - SC
SBLJ	LAGES - SC
SBAR	ARACAJU - SE
SBAU	ARAÇATUBA - SP
SBAE	BAURU - SP
SDYW	CAPÃO BONITO - SP
SDUB	CARAGUATATUBA - SP
SBML	MARÍLIA - SP
SBDN	PRESIDENTE PRUDENTE - SP
SSRG	REGISTRO - SP
SBRP	RIBEIRÃO PRETO - SP
SBST	SANTOS - SP
SBSR	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP
SBSP	SÃO PAULO - SP
SBKP	SÃO PAULO - SP
SBGR	SÃO PAULO - SP
SWGN	ARAGUAÍNA - TO
SBPJ	PALMAS - TO
SBGM	GUAJARÁ-MIRIM - RO
SBJI	JI-PARANÁ - RO

Tabela 7-1 – Aeroportos Cenário
Desenvolvimento 2 PAN 2018

A Figura 7-2 apresenta o Mapa de tempo dos empreendimentos do PAN 2018:

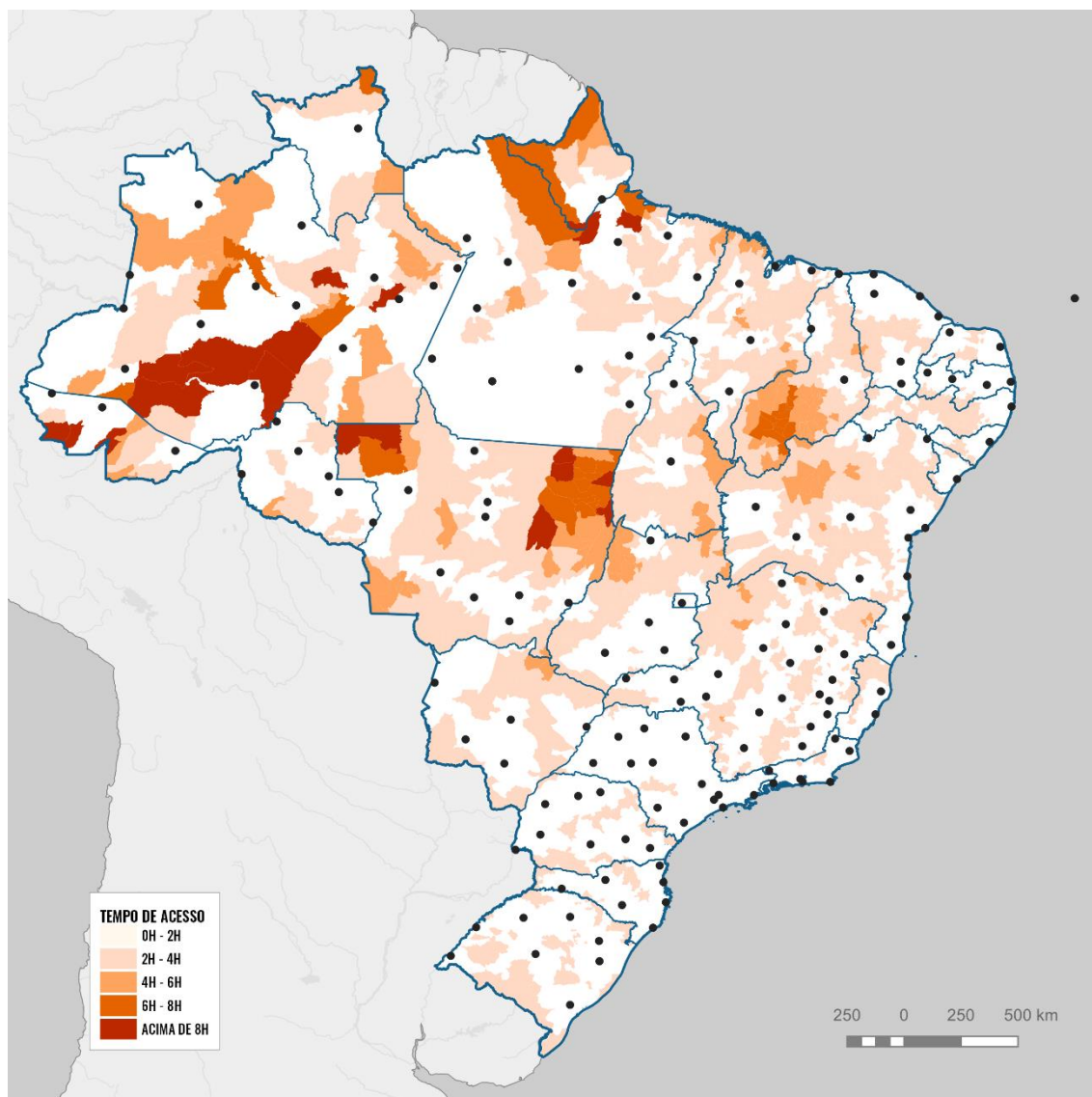


Figura 7-2 – Mapa de tempo PAN 2018

Cenário PNL 2035 - Cenário 9 e Necessidades e oportunidades

Em se tratando de modal aéreo, já existia uma rede-referência para o setor, trazida pelo PAN 2018. Assim, o PNL 2035 trouxe como referência a mesma rede, como aquela que melhor proporciona o desenvolvimento ao país segundo a avaliação multicritério com pesos estabelecida em 2018. O PNL 2035 adota para os nove cenários a mesma rede do PAN 2018, e adota para o Cenário 9 àquela que melhor atende ao setor de transportes nacional.

Entretanto, o PNL 2035 traz em seu Capítulo 7 “Necessidade e Oportunidades” Empreendimentos e regiões que carecem um estudo mais aprofundado para que sejam analisadas nos planos setoriais táticos, com a orientação que *devem receber adequada atenção na busca do seu atendimento, pois se trata de questões que o PNL já identificou como aderentes aos objetivos estratégicos nacionais.*

Para as **Necessidades Gerais**, o PNL 2035 destaca que ***há necessidade de os Planos Táticos Setoriais avaliarem e desenvolverem soluções para as áreas consideradas como de interesse para a integração internacional, buscando a redução de seus custos de transporte.*** Diante de tal diretriz, avaliou-se o comportamento dos serviços aéreos internacionais e principalmente como o processo está correlacionado ao processo de internacionalização de aeroportos, uma vez que a maioria dos aeroportos internacionais no Brasil já foram concedidos à iniciativa privada. Não obstante, entende-se que o processo de internacionalização lida com o uso de recursos escassos de órgãos de fronteira. Assim sendo, tal avaliação para o Modal Aéreo é muito mais uma Iniciativa do que um Empreendimento, ou seja, muito mais uma atividade de coordenação do setor do que uma obra de um terminal internacional, por exemplo, ressalvada a necessidade de Certificação de um aeroporto que deve operar voos internacionais. Desta forma, foi realizado um estudo para propor a racionalização do processo de Internacionalização de Aeroportos presente no Capítulo 15.

Além dessa Iniciativa, deve-se desenvolver modelos para viabilizar o disposto no Art.24 do CBA (P. d. BRASIL 1986) que estabelece

Art. 24. Os aeroportos situados na linha fronteira do território brasileiro poderão ser autorizados a atender ao tráfego regional, entre os países limítrofes, com serviços de infraestrutura aeronáutica, comuns ou compartilhados por eles.

Tal autorização nunca foi dada, mas certamente visa à racionalização do processo de construção e uso de aeroportos em região de fronteira, com a finalidade de integração regional e internacional, alinhada às Necessidades Gerais.

Para Necessidades Específicas, o PNL apontou ao Modal Aéreo a necessidade de avaliação de oportunidades de acessibilidade, assim direcionado ao PAN.

No que tange à acessibilidade para o transporte de pessoas, as infraestruturas aeroportuárias tendem a ter um impacto transformador (...). Logo, as melhorias identificadas de acessibilidade são endereçadas (...) ao Plano Aeroviário Nacional.

As diretrizes do PNL 2035 apontam para a Figura 7-3 - Replicação da Figura 99 do PNL 2035 – Regiões Geográficas Intermediárias e indicadores com necessidades específicas para análises no Plano Aeroviário Nacional.

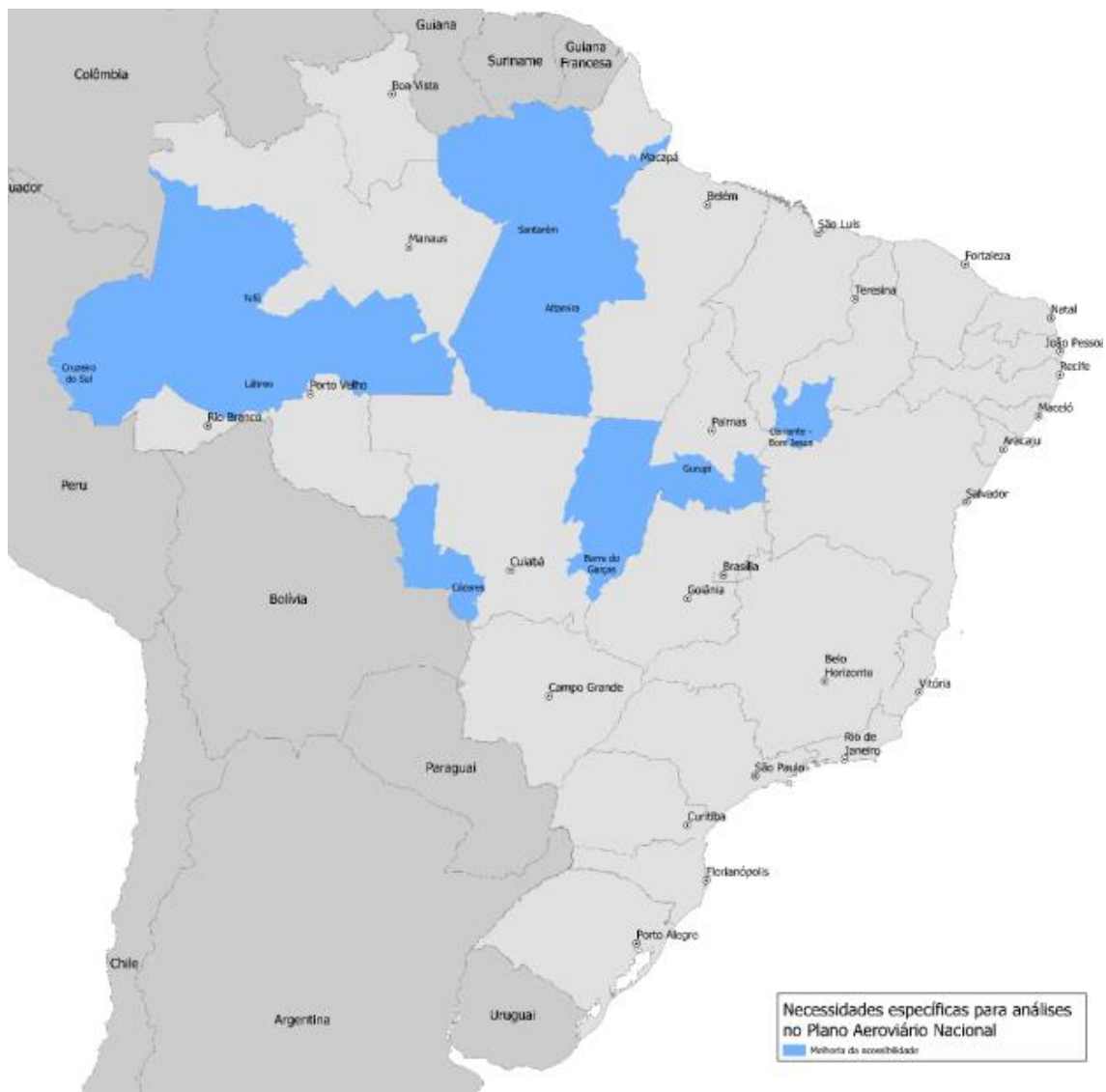


Figura 7-3 - Replicação da Figura 99 do PNL 2035 – Regiões Geográficas Intermediárias e indicadores com necessidades específicas para análises no Plano Aeroviário Nacional.
Fonte: EPL (2021)

A lista de aeroportos adicionais à rede do PAN 2018 é mostrada na Tabela 7-2:

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF	ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF	ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
N275	MARAGOGI - AL	SNHS	SERRA TALHADA - PE	SBGW	GUARATINGUETÁ - SP
N504	ANORI - AM	SNGG	BOM JESUS - PI	SDIM	ITANHAÉM - SP
SWEE	ATALAIA DO NORTE - AM	SWKQ	SÃO RAIMUNDO NONATO - PI	SDJC	JABOTICABAL - SP
SWBR	BORBA - AM	SBME	MACAÉ - RJ	SBJD	JUNDIAÍ - SP
SWHT	HUMAITÁ - AM	SBBG	BAGÉ - RS	SDPN	PENÁPOLIS - SP
SBYA	SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA - AM	SSJA	JOAÇABA - SC	SDEP	PRESIDENTE EPITÁCIO - SP
SNZR	PARACATU - MG	SDDN	ANDRADINA - SP	SDSC	SÃO CARLOS - SP
SSCI	COXIM - MS	SBAQ	ARARAQUARA - SP	SBSJ	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP
SBPP	PONTA PORÃ - MS	SNAX	ASSIS - SP	SDNO	SÃO MANUEL - SP
SWHP	ÁGUA BOA - MT	SDRR	AVARÉ - SP	SDCO	SOROCABA - SP
SWKC	CÁCERES - MT	SNBA	BARRETOS - SP	SDTP	TUPÃ - SP
SBMD	ALMEIRIM - PA	SBBP	BRAGANÇA PAULISTA - SP	SDVG	VOTUPORANGA - SP
SNOX	ORIXIMINÁ - PA	SDAM	CAMPINAS - SP	SWGJ	GURUPI - TO
SNMZ	PORTO DE MOZ - PA	SDDR	DRACENA - SP	N707	MATEIROS - TO
SNRU	CARUARU - PE	SIMK	FRANCA - SP		

Tabela 7-2 – Necessidades e oportunidades adicionadas à rede PAN 2018

É necessário esclarecer ainda que foram substituídos os seguintes aeroportos do PAN 2018:

SBLG	LAGES-SC	POR	SBCP	CORREIA PINTO-SC
SBQV	VITÓRIA DA CONQUISTA – BA	POR	SBVC	VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

Foi retirado o seguinte empreendimento do PAN 2018:

SBBH – PAMPULHA – MG

O Cenário 9 acrescido das Necessidade e Oportunidades do PNL 2035 possui as seguintes características quanto à sua captação, caso todos os pontos sejam incluídos:

População em até 2h de deslocamento: 86,92%

População em até 4h de deslocamento: 98,87%

População em acima 4h de deslocamento: 1,13%

População em acima 6h de deslocamento: 0,34%

População em acima 8h de deslocamento: 0,14%

O tempo médio de deslocamento até o aeródromo mais próximo é de: 1,7h

O tempo ponderado pela população até o aeródromo mais próximo é de: 0,94h

A Figura 7-4 abaixo é a representação do PNL quanto ao Cenário 9 acrescida das Oportunidades destacada por cores.

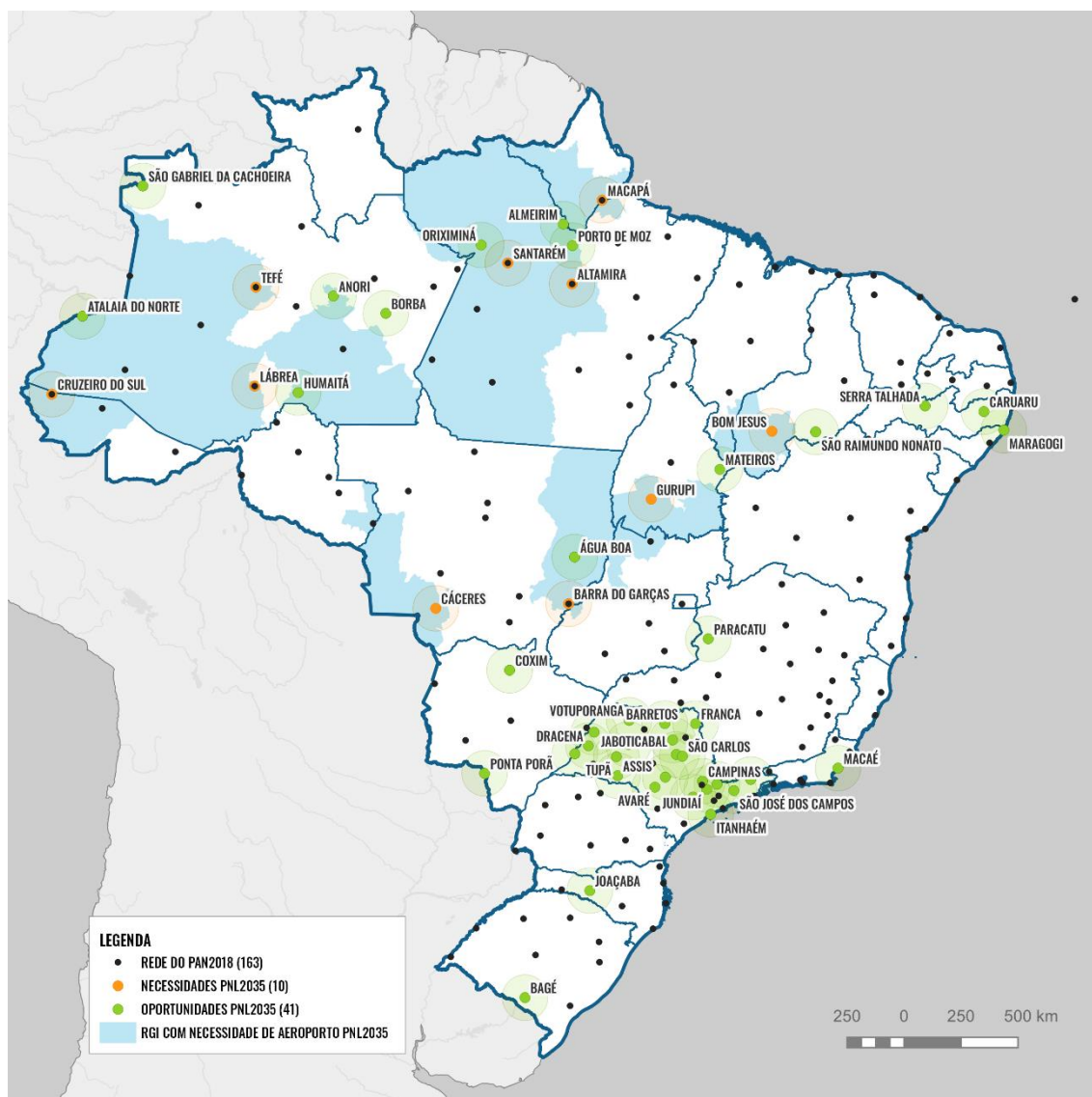


Figura 7-4 – Mapa PNL 2035 com Necessidades e Oportunidades

O mapa de tempo de deslocamento das UTP para os aeroportos de todas as necessidade e oportunidade é dado pela Figura 7-5 a seguir.

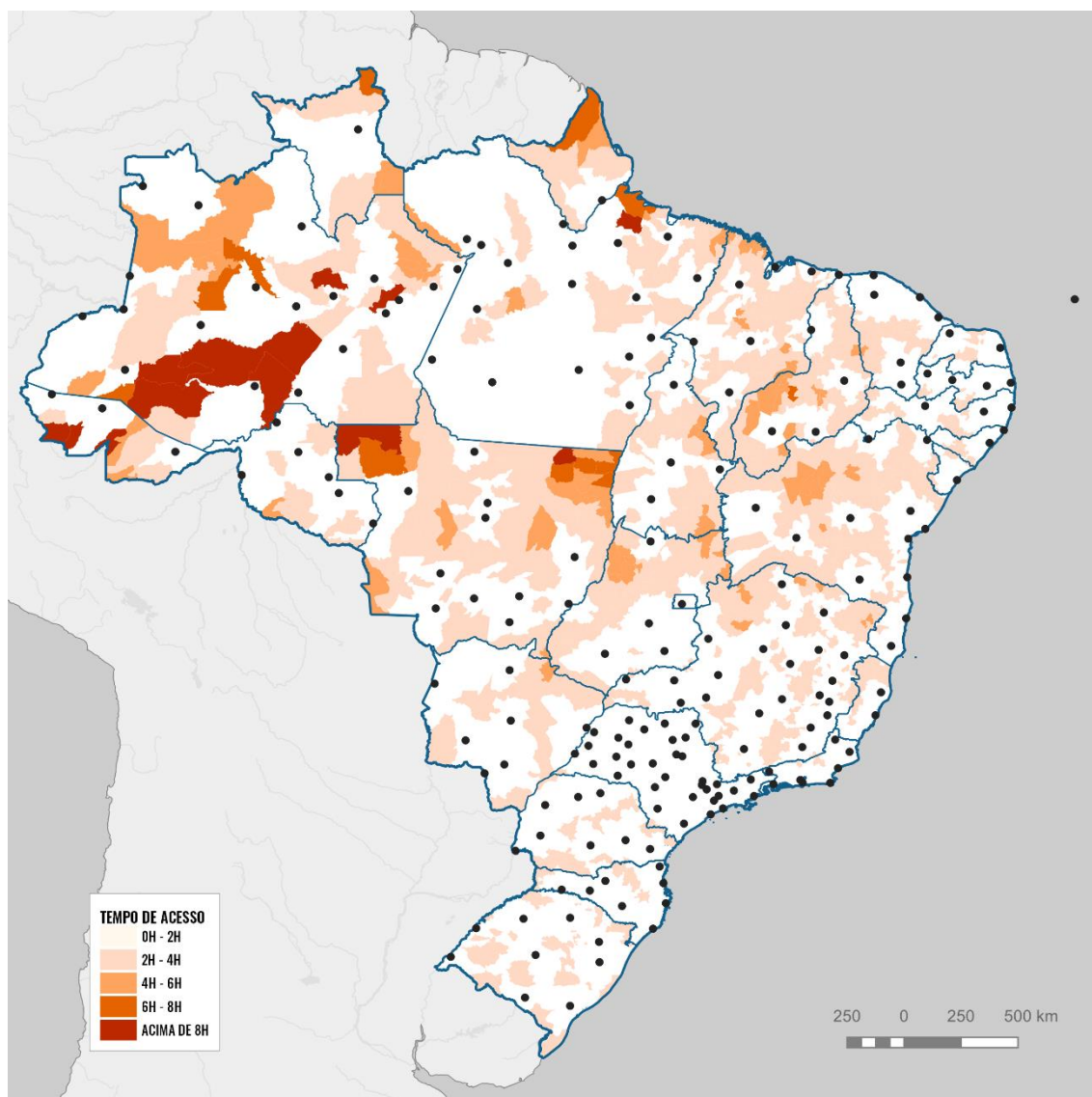


Figura 7-5 – Mapa de tempo de deslocamento de todos os pontos do Cenário PNL 2035 Necessidade e Oportunidades

Cenário Desenvolvimento PAN 2022

Conforme descrito em capítulo anterior, a metodologia a ser adotada para a escolha do Cenário Desenvolvimento do PAN 2022 é balizada pela Metodologia de Análise Custo-Benefício sugerida pelo Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura no âmbito do Governo Federal.

Em breve retrospecto, essa metodologia propõe a avaliação de Projetos por uma análise socioeconômica, ou seja, leva em conta não uma avaliação financeira em termos de Custos de Implemento do projeto ou Custos Operacionais, mas os custos e oportunidades do impacto social do projeto em termos de ganho de tempo, custo do transporte, da segurança, do ruído causado pelo empreendimento e a demanda capturada em cenários comparados com e sem o projeto. Em outras palavras, todas as variáveis de um cenário com e sem um aeroporto são transformadas em valor financeiro por uma grande variedade de parâmetros, presentes em catálogos que são usados como referência e tendem a ser uma área de estudo importante.

Para a aviação, pelas bases apresentadas e por características como a alta conectividade, o ganho em escala, a maleabilidade das conexões, o alcance e a velocidade do veículo, entendeu-se que um empreendimento afeta toda a rede e não pode ser considerado de forma isolada. Dessa forma, como a diretriz do PILPI é a análise de projetos e não da rede, o que se pode avaliar é como uma rede se comporta em termos socioeconômicos com ou sem determinado projeto ou grupo de projetos.

Assim sendo, a escolha de um Cenário Desenvolvimento PAN 2022 é uma metodologia nova e alternativa à apresentada pelo PAN2018 e ratificada no PNL 2035, aumentando o escopo de estudos e tornando possível a comparação de duas metodologias, sendo uma mais alinhada à proposição do PILPI e à metodologia proposta pela entrada do Brasil na OCDE e outra já consolidada pelo próprio Ministério da Infraestrutura. Em qualquer um dos dois casos, um fato se sobressai: os benefícios da Aviação Civil na vida das pessoas.

Pela metodologia proposta pelo Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura, o primeiro cenário a ser estabelecido é o **Cenário Base** cujo conceito é o ***cenário mais provável na ausência do projeto, também chamado de cenário contrafactual*** (M. d. BRASIL 2021c). Esse cenário tem como ponto de partida a relação de aeroportos com voos regulares operantes na atualidade, levando-se em conta os aeroportos concedidos à iniciativa privada. Abaixo, assinalamos dois outros conceitos importantes.

***Cenário Business As Usual (BAU):** um tipo de cenário base que contempla custos e benefícios para operar e manter o serviço em seu nível habitual de qualidade.*

***Cenário Fazer o Mínimo:** um tipo de cenário base que prevê apenas pequenos investimentos previamente programados, além de custos e benefícios contemplados no BAU.*

Em se tratando de Aviação, percebe-se, de forma conceitual, o Cenário Base coincidente com o Cenário BAU para os aeroportos concedidos ou operados por estados e municípios. Caso os aeroportos não recebessem investimento para manter sua operação ou não tivessem pessoal para a operação e gestão do aeródromo, entende-se que, dificilmente, haveria condição de funcionamento e uma adequada prestação de serviço. Ocorreria, assim, uma rápida degradação de serviço e de infraestrutura que tende a não ser aceita pelo alto grau de responsabilidade e compromisso com segurança que operadores e reguladores demandam do sistema, daí a preocupação intrínseca para diversas iniciativas que visem ao aumento de eficiência. Assim sendo, o primeiro passo é a escolha do Cenário Base.

Escolha de um Cenário Base

Conforme explicado, o Cenário Base é a rede com o VSPL de referência e os critérios de escolha desses aeroportos foram um ponto crucial no projeto. Para tanto, foram capturados aeroportos aplicando-se os seguintes critérios:

- Aeródromos públicos voltados para aviação comercial regular;
- Aeródromos com Concessão ou PPP Federal autorizadas;

- Aeródromos que operaram a partir de 2 mil passageiros em pelo menos 2 dos últimos 6 anos (2017-2022*)** e que movimentaram passageiros nos últimos 2 anos (2021 ou 2022** a partir de 2 mil passageiros);
- Aeródromos que estão recebendo ou irão receber investimentos, operando ou com vias de operar voos comerciais regulares.

*os dados de 2022 foram extrapolados para uma estimativa anual

**aeroportos que estavam fechados para obras ou que houve migração de demanda ignoram esse critério.

Gerou-se, assim, um cenário de 123 aeroportos, conforme a Tabela 7-3 abaixo.

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF	ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF	ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
SBCZ	CRUZEIRO DO SUL - AC	SBUL	UBERLÂNDIA - MG	SBPG	PONTA GROSSA - PR
SBRB	RIO BRANCO - AC	SBDB	BONITO - MS	SBTD	TOLEDO - PR
SBMO	MACEIÓ - AL	SBCG	CAMPO GRANDE - MS	SBCB	CABO FRIO - RJ
SWBC	BARCELOS - AM	SBCR	CORUMBÁ - MS	SBCP	CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
SWCA	CARAUARI - AM	SBDO	DOURADOS - MS	SBME	MACAÉ - RJ
SWKO	COARI - AM	SBPP	PONTA PORÃ - MS	SBRJ	SANTOS DUMONT - RIO DE JANEIRO - RJ
SWEI	EIRUNEPÉ - AM	SBTG	TRÊS LAGOAS - MS	SBGL	GALEÃO - RIO DE JANEIRO - RJ
SWLB	LÁBREA - AM	SBAT	ALTA FLORESTA - MT	SBMS	MOSSORÓ - RN
SBEG	MANAUS - AM	SSOU	ARIPUANÃ - MT	SBSG	NATAL - RN
SBMY	MANICORÉ - AM	SBBW	BARRA DO GARÇAS - MT	SSKW	CACOAL - RO
SWMW	MAUÉS - AM	SBCY	CUIABÁ - MT	SBJI	JI-PARANÁ - RO
SWPI	PARINTINS - AM	SWJN	JUÍNA - MT	SBPV	PORTO VELHO - RO
SBUA	SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA - AM	SBRD	RONDONÓPOLIS - MT	SBVH	VILHENA - RO
SBBT	TABATINGA - AM	SBSI	SINOP - MT	SBBV	BOA VISTA - RR
SBTf	TEFÉ - AM	SBSO	SORRISO - MT	SBBG	BAGÉ - RS
SBMQ	MACAPÁ - AP	SWTS	TANGARÁ DA SERRA - MT	SBCX	CAXIAS DO SUL - RS
SNBR	BARREIRAS - BA	SBMD	ALMEIRIM - PA	SBPF	PASSO FUNDO - RS
NGI	GUANAMBI - BA	SBHT	ALTAMIRA - PA	SBPK	PELOTAS - RS
SBIL	ILHÉUS - BA	SBBE	BELÉM - PA	SBPA	PORTO ALEGRE - RS
SBPS	PORTO SEGURO - BA	SNVS	BREVES - PA	SBSM	SANTA MARIA - RS
SBSV	SALVADOR - BA	SBIH	ITAÍTUBA - PA	SBNM	SANTO ÂNGELO - RS
SNTF	TEIXEIRA DE FREITAS - BA	SBMA	MARABÁ - PA	SBUG	URUGUAIANA - RS
SBTC	UNA - BA	SBTB	ORIXIMINÁ - PA	SBCH	CHAPECÓ - SC
SBVC	VITÓRIA DA CONQUISTA - BA	SBCJ	PARAUPEBAS - PA	SNCP	CORREIA PINTO - SC
SBAC	ARACATI - CE	SBSN	SANTARÉM - PA	SBFL	FLORIANÓPOLIS - SC
SBJE	CRUZ - CE	SBKG	CAMPINA GRANDE - PB	SBJA	JAGUARUNA - SC
SBFZ	FORTALEZA - CE	SBJP	JOÃO PESSOA - PB	SBJV	JOINVILLE - SC
SBJU	JUAZEIRO DO NORTE - CE	SNRU	CARUARU - PE	SBNF	NAVEGANTES - SC
SBBR	BRASÍLIA - DF	SBFN	FERNANDO DE NORONHA - PE	SBAR	ARACAJU - SE
SBVT	VITÓRIA - ES	SBPL	PETROLINA - PE	SBAU	ARAÇATUBA - SP
SBCN	CALDAS NOVAS - GO	SBRF	RECIFE - PE	SBAE	BAURU - SP
SBGO	GOIÂNIA - GO	SNHS	SERRA TALHADA - PE	SBKP	CAMPINAS - SÃO PAULO - SP
SWLC	RIO VERDE - GO	SBPB	PARNAÍBA - PI	SBGR	GUARULHOS - SÃO PAULO - SP
SBIZ	IMPERATRIZ - MA	SBTE	TERESINA - PI	SBML	MARÍLIA - SP
SBSL	SÃO LUÍS - MA	SBCA	CASCADEL - PR	SBDN	PRESIDENTE PRUDENTE - SP
SBCF	CONFINS - MG	SBCT	CURITIBA - PR	SBRP	RIBEIRÃO PRETO - SP
SBZM	GOIANÁ - MG	SBFI	FOZ DO IGUAÇU - PR	SBSR	SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP
SBGV	GOVERNADOR VALADARES - MG	SSGG	GUARAPUAVA - PR	SBSJ	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP
SBMK	MONTES CLAROS - MG	SBLO	LONDRINA - PR	S BSP	CONGONHAS - SÃO PAULO - SP
SBIP	SANTANA DO PARAÍSO - MG	SBMG	MARINGÁ - PR	SWGN	ARAGUAÍNA - TO
SBUR	UBERABA - MG	SBPO	PATO BRANCO - PR	SBJP	PALMAS - TO

Tabela 7-3 – Relação de Aeroportos do Cenário Base

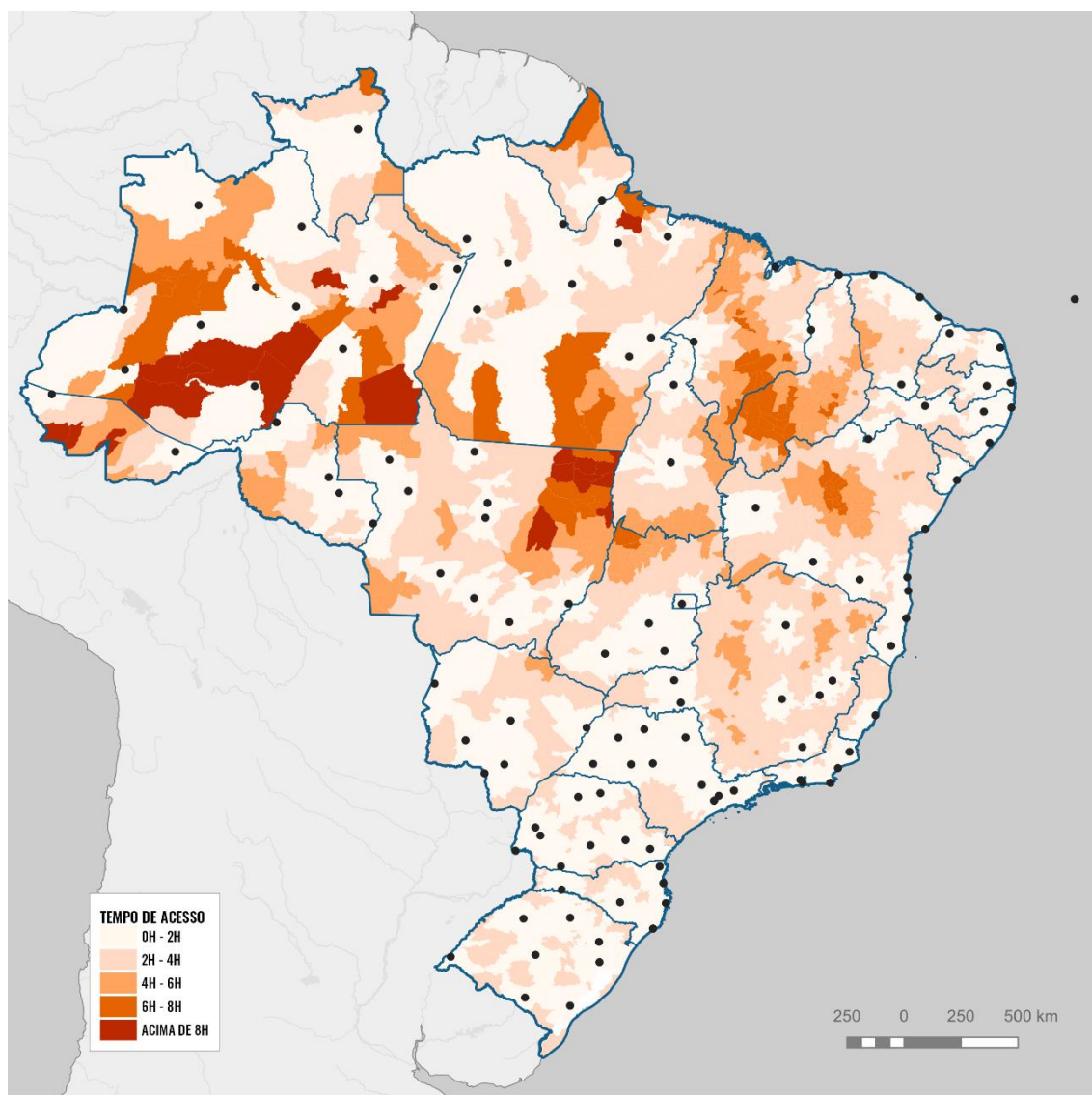


Figura 7-7 – Mapa de tempo Cenário Base

Cenário Máximo de Δ VSPL por Empreendimento Individual

Uma vez estabelecido o Cenário Base, o próximo passo seria a montagem do modelo para escolha dos Empreendimentos, ou seja, dos aeroportos que melhor apoiem o cenário socioeconômico.

O primeiro passo foi o de analisar cada Empreendimento individualmente tendo por referência o Cenário Base. Ou seja, com os 123 aeroportos deste Cenário fixo, foi-se avaliando o ganho de cada Empreendimento para a rede individualmente, como se aquele aeroporto fosse o 124º da rede. Sob essas condições, o aeroporto em teste individual se apresenta como uma situação de máxima captação de demanda, já que não possui outros concorrentes que não os do Cenário Base, que também o suportam no fluxo de tráfego da nova rede. Em contrapartida, o aeroporto nessa situação também se apresenta com o máximo CAPEX e máximo OPEX, já que o tamanho do aeroporto e a situação operacional são em função da demanda.

Dessa forma, dados os 941 Empreendimentos e 123 fixos no Cenário Base, foram realizadas 818 avaliações com a inclusão do aeroporto no Cenário Contrafactual para se analisar o ganho social da inclusão de cada aeroporto individualmente.

Para cada ponto de análise foi feita uma projeção de demanda da rede como um todo, captada pelos 124 pontos, e de qual UTP cada demanda era gerada. Foi feita uma projeção de CAPEX e OPEX ao longo dos 30 anos considerando a situação atual levantada para os aeroportos da rede; foi gerada uma malha a cada ano pela quantidade de passageiros no ano tendo como função o mix de aeronaves, o alcance das aeronaves desse mix, o *load factor* e as rotas sugeridas a partir dos dados históricos e da Matriz OD; foi avaliado um possível impacto de ruído. Com tais informações, era possível comparar o VSPL do cenário base com o do cenário daquele 124º aeroporto, cuja base de cálculo incorre no diferencial do custo do modelo em capturar passageiros para o modal aéreo ou não, o ganho tempo das pessoas e da carga, o custo das viagens, o custo das emissões e do ruído, o CAPEX e o OPEX. A diferença entre os VSPL é o Δ VSPL. Todos esses custos anuais são trazidos a Valor Presente com uma Taxa Social de Desconto de 8,5% e o modelo usa a Projeção de Demanda Referencial.

Os resultados desse modelo trouxeram alguns pontos dignos de nota.

- Para regiões atendidas, o implemento de um aeroporto sempre traz um Δ VSPL negativo, uma vez que não traz um ganho de deslocamento à população, que já é atendida, e traz um maior custo pois além do CAPEX e OPEX crescentes com a demanda, o modelo trabalha com aeroportos que iniciam a demanda aeronaves críticas mais onerosas do ponto de vista de custo da operação, consumo e emissões por passageiros; mais lentas, o que piora o tempo de deslocamento do passageiro na rede; e com conectividade mais limitada, dado o alcance mais limitado das aeronaves. Nesse sentido, quanto maior a demanda, mais o Δ VSPL se torna negativo. O ponto de ganho mais significativo ficou por conta da redução de ruído nos grandes aeroportos por causa da inclusão de um novo.
- Para regiões desatendidas e muito isoladas, houve resposta de Δ VSPL positivo desde que um mínimo de demanda se manifeste, como foi o caso da Região Amazônica.
- À medida que o isolamento cai e regiões desatendidas passam a ser mais próximas de grandes centros, mesmo com tempos de deslocamento acima de 4 horas, a baixa demanda de uma região é um fator crítico e nem sempre o Δ VSPL se mostra positivo. Casos assim podem ser avaliados no interior do Maranhão, Piauí e Bahia.

O resultado dos 818 pontos comparados individualmente com o Cenário Base pode ser avaliado na Figura 7-8 a seguir.

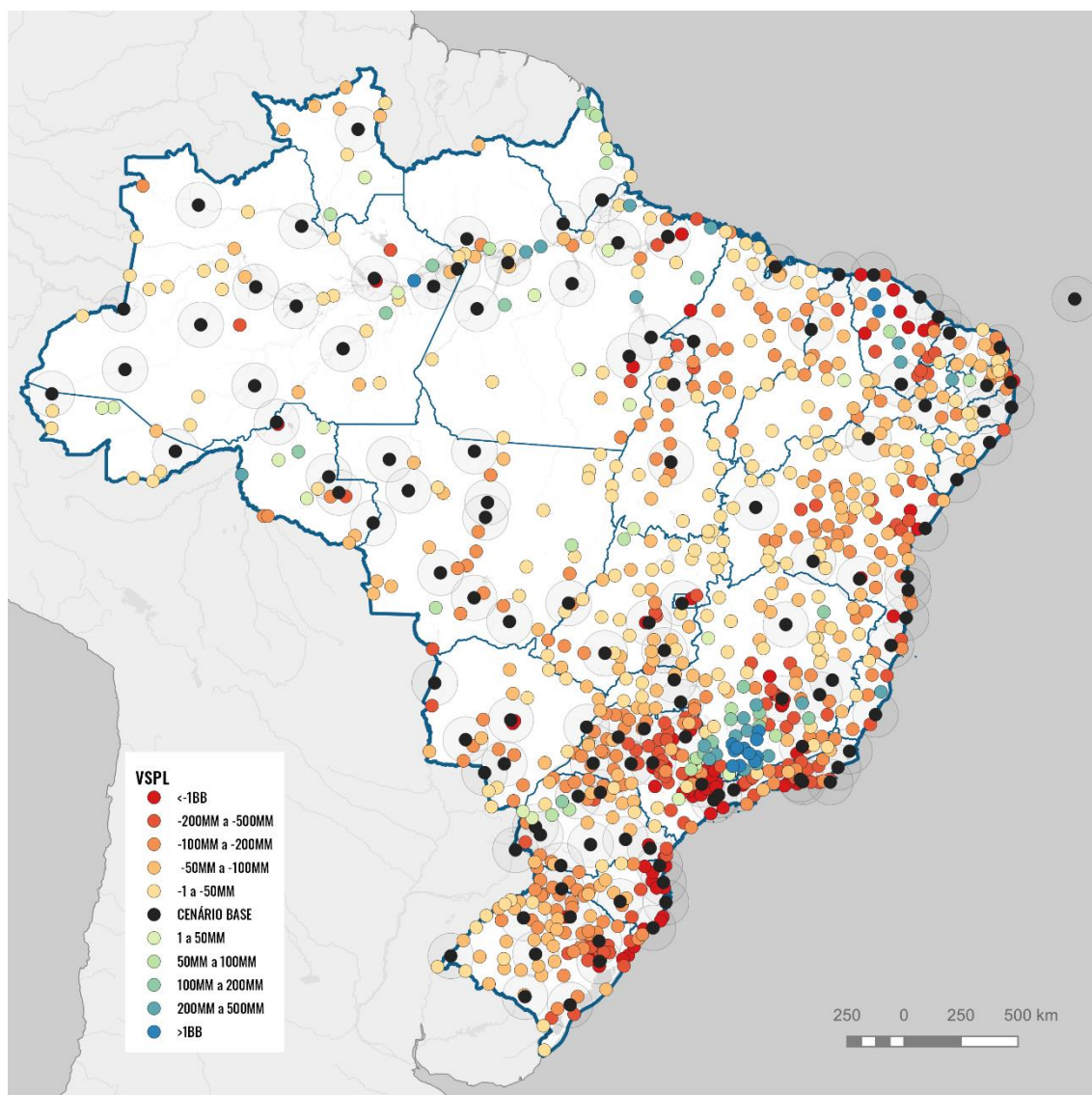


Figura 7-8 – Mapa Δ VSPL de todos os pontos estudados tendo como referência do Cenário Base

Cenário Máximo de Δ VSPL por Conjunto de Empreendimentos

Uma vez avaliados os Δ VSPL das redes por Empreendimentos Individuais comparados com o Cenário Base, é necessário um estudo mais aprofundado para a composição de uma rede com um conjunto de empreendimentos, ou seja, uma rede mais complexa.

Observou-se que quando se incluem pontos que, isoladamente, contribuem com um Δ VSPL negativo, de qualquer grandeza, o conjunto desses pontos torna a rede negativa, inclusive com pontos próximos negativos se tornando ainda mais negativos que a soma do conjunto.

Quando se incluem pontos cuja avaliação individual aponta Δ VSPL positivos, desde que distantes a ponto de não se influenciarem e disputarem a mesma demanda, a rede composta por tais pontos fica com Δ VSPL positivo, mas com um número inferior ao somatório dos benefícios individuais.

Tais resultados corroboram com a tese de que diferentes pontos de uma rede influenciam toda a rede, bem como que a análise individual de cada empreendimento aponta um Δ VSPL máximo do ponto na rede, uma vez que se percebe que, com mais pontos, o benefício é menor que os somatórios individuais. Essa tese se justifica a começar pela demanda que é dividida de tal forma que torna possível que dois ou mais aeroportos disputem a mesma demanda em região anteriormente mal atendida.

A situação de maior conflito ficou por conta do sudoeste de Minas Gerais, que contava com diversos pontos que individualmente, contribuíam para um Δ VSPL positivo. Inicialmente, a análise individual apontava Δ VSPL de Pouso Alegre de R\$ 1,1 Bilhão, Paraguaçu de R\$ 1 Bi, Três Corações de R\$ 0,93 Bi e Varginha de R\$ 0,891 Bi. Ao se avaliar o comportamento de forma conjunta, por uma análise combinatória dos pontos da região, percebeu-se que a melhor combinação não se deu na ordem individual, uma vez que Paraguaçu fica a 40 minutos de Varginha, mas Varginha se comportou melhor em conjunto com Pouso Alegre que com Paraguaçu, o que aponta que segue uma ordem de benefício própria, conforme se vê na Tabela 7-4 a seguir.

AEROPORTOS	Δ VSPL
Base + Divinópolis (SNDV), Pouso Alegre (SNZA), Varginha (SBVG), Lavras (SSOL)	R\$ 1.635.153.892
Base + Divinópolis (SNDV), Pouso Alegre (SNZA), Varginha (SBVG)	R\$ 1.559.885.834
Base + Pouso Alegre (SNZA), Varginha (SBVG), São João Del Rei (SNJR), Piumhi (SNUH)	R\$ 1.450.911.906
Base + Pouso Alegre (SNZA), Paraguaçu (SNPU), Santo Antônio do Amparo (SNAM)	R\$ 1.413.025.528
Base + Pouso Alegre (SNZA), Varginha (SBVG)	R\$ 1.338.932.877
Base + Divinópolis (SNDV), Varginha (SBVG), Lavras (SSOL)	R\$ 1.269.858.890
Base + Pouso Alegre (SNZA)	R\$ 1.204.505.217
Base + Divinópolis (SNDV), Varginha (SBVG)	R\$ 1.191.495.679
Base + Araxá (SBAX), Varginha (SBVG), Divinópolis (SNDV)	R\$ 1.069.840.740
Base + Passos (SNOS), Divinópolis (SNDV), Poços de Caldas (SBPC), Varginha (SBVG)	R\$ 1.024.601.834
Base + Pouso Alegre (SNZA), Poços de Caldas (SBPC), Paraguaçu (SNPU)	R\$ 991.877.872
Base + Divinópolis (SNDV), Varginha (SBVG), Poços de Caldas (SBPC)	R\$ 986.910.227
Base + Varginha (SBVG)	R\$ 971.841.241
Base + Passos (SNOS), Divinópolis (SNDV), Poços de Caldas (SBPC), Lavras (SSOL)	R\$ 884.284.721
Base + Poços de Caldas (SBPC), Varginha (SBVG), São João Del Rei (SNJR), Piumhi (SNUH)	R\$ 880.927.061
Base + Lavras (SSOL)	R\$ 837.428.300
Base + Passos (SNOS), Divinópolis (SNDV), Poços de Caldas (SBPC), Três Corações (SNVI)	R\$ 831.803.422
Base + Poços de Caldas (SBPC), Varginha (SBVG), São João Del Rei (SNJR), Passos (SNOS), Divinópolis (SNDV)	R\$ 805.843.961
Base + Poços de Caldas (SBPC), São João Del Rei (SNJR), Três Corações (SNVI), Piumhi (SNUH)	R\$ 673.493.971
Base + Passos (SNOS), Poços de Caldas (SBPC), São João Del Rei (SNJR), Três Corações (SNVI), Piumhi (SNUH)	R\$ 563.800.585
Base + Passos (SNOS), Poços de Caldas (SBPC)	R\$ 392.121.448
Base + Divinópolis (SNDV)	R\$ 304.417.664

Tabela 7-4 – Comportamento de Δ VSPL Conjunto pela Análise combinatória - Sudoeste de Minas Gerais

Os pontos podem ser melhor visualizados na Figura 7-9 a seguir.

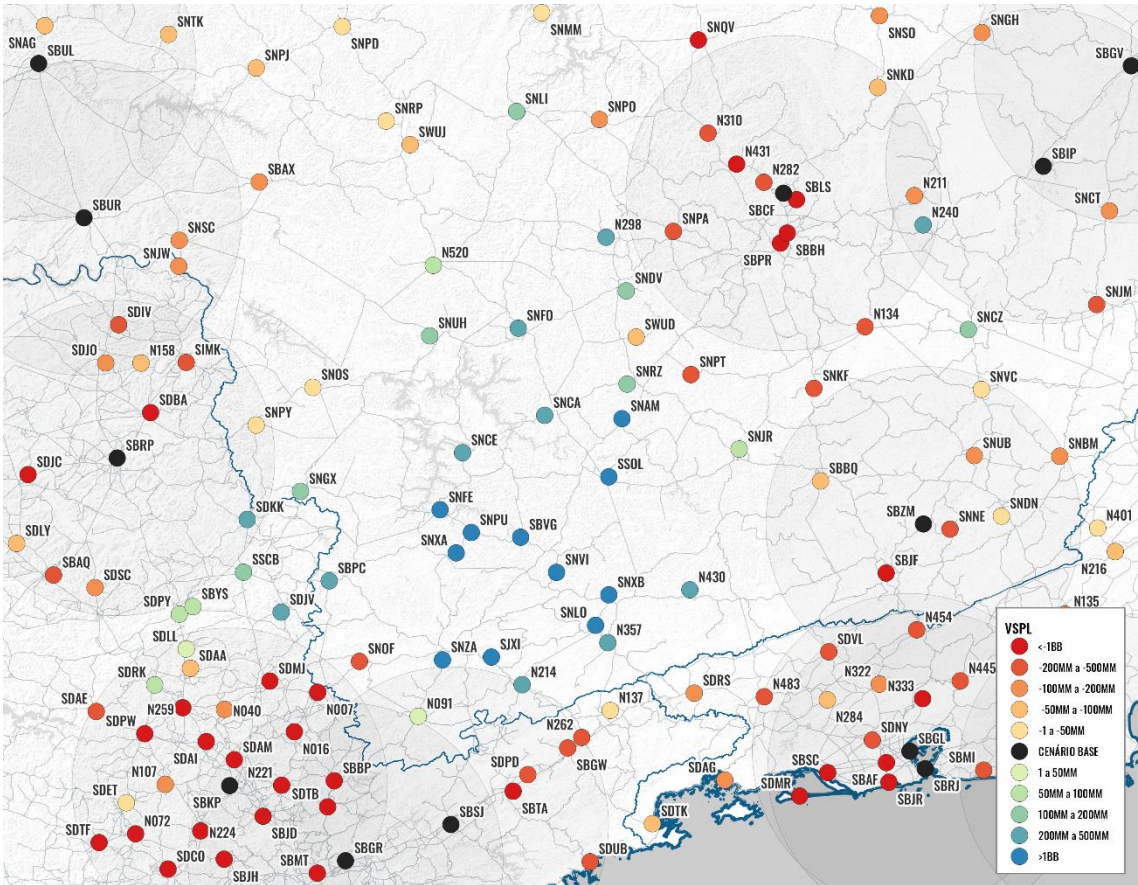


Figura 7-9 – Avaliação Socioeconômica Individual frente ao Cenário Base – Sudoeste de Minas Gerais.

Diante deste comportamento, estabeleceu-se a inclusão dos pontos que melhorassem o $\Delta VSPL$ da rede.

Ao final do estudo, observou-se que o sistema se estabilizou com 158 pontos no modelo proposto. 123 pontos do Cenário Base e 35 adicionais. A essa rede de 35 pontos chamaremos Cenário Desenvolvimento 1 do PAN 2022.

A lista de pontos do Cenário Desenvolvimento 1 do PAN 2022 está na Tabela 7-5 abaixo:

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF	ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF	ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
SBTK	TARAUACÁ - AC	SNDV	DIVINÓPOLIS - MG	SNDC	REDENÇÃO - PA
N518	AUTAZES - AM	SNZR	PARACATU - MG	SNDB	RURÓPOLIS - PA
SWBR	BORBA - AM	SN CZ	PONTE NOVA - MG	SNFX	SÃO FÉLIX DO XINGU - PA
SBIC	ITACOATIARA - AM	SNZA	POUSO ALEGRE - MG	SBTU	TUCURUÍ - PA
SWWK	URUCARÁ - AM	SNSS	SALINAS - MG	SNTS	PATOS - PB
SBOI	OIAPOQUE - AP	SBVG	VARGINHA - MG	SNPC	PICOS - PI
N861	TARTARUGALZINHO - AP	SWKC	CÁCERES - MT	SJOG	ARIQUEMES - RO
SBUF	PAULO AFONSO - BA	SWEK	CANARANA - MT	SBGM	GUAJARÁ-MIRIM - RO
SNIG	IGUATU - CE	SNBN	BRAGANÇA - PA	N798	RORAINÓPOLIS - RR
SNOB	SOBRAL - CE	SNMA	MONTE ALEGRE - PA	N218	ITAPETININGA - SP
SNLN	LINHARES - ES	SNTI	ÓBIDOS - PA	SDRK	RIO CLARO - SP
SWUA	SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA - GO	SNEB	PARAGOMINAS - PA		

Tabela 7-5 – Lista Empreendimentos Cenário Desenvolvimento 1

O mapa com a lista de pontos do Cenário Desenvolvimento 1 PAN 2022 está na Figura 7-10.



Figura 7-10 – Mapa Cenário Desenvolvimento 1

Destaca-se que pontos como Rurópolis-PA (SNDB), Urucará-AM (SWWK) e Bragança-PA (SBNB) são aeroportos com código ICAO antigos, de sítios existentes, mas descomissionados, usados tais códigos para estudos por ter como referência sítios aeroportuários existentes um dia. Tais aeródromos carecem de novos estudos de sítio e projetos, e somam-se aos aeroportos novos dos códigos N518 (Autazes-AM), N218 (Itapetininga-SP), N798 (Rorainópolis-RR) e N861 (Tartarugalzinho-AP). Outros aeroportos podem se configurar num estudo mais detido como inviáveis de recuperação ou expansão, e devem ser reavaliados do ponto de vista de CAPEX para uma nova avaliação de custo-benefício.

De forma geral, a avaliação das redes segue o processo metodológico da Figura 7-11 abaixo.

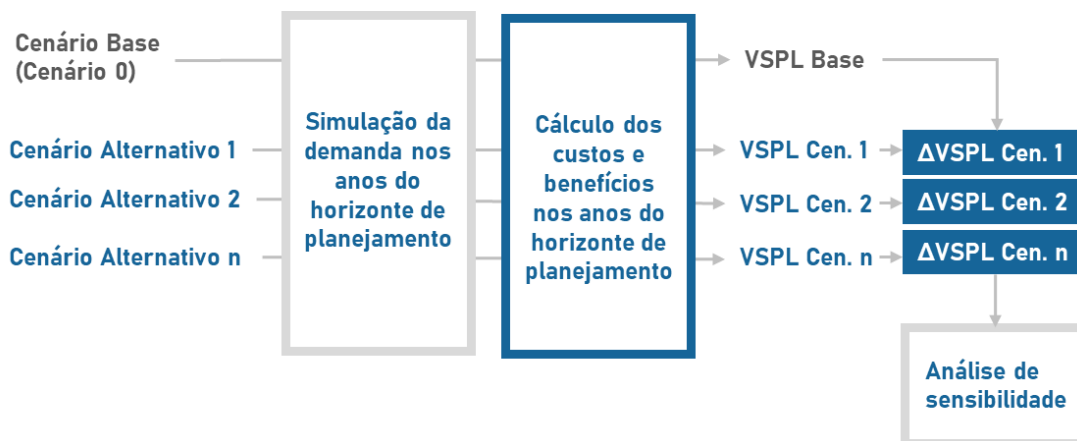


Figura 7-11 – Metodologia de comparação de redes a partir do maior Δ VSPL

Merece esclarecimento sobre alguns pontos que apresentaram Δ VSPL positivo e não foram escolhidos. São os casos de municípios muito pequenos com demandas igualmente pequenas. Outro exemplo são aeroportos em UTP com alta população e alta demanda, cercado por UTPs com menor população e demanda, e esta UTP maior apresenta um Δ VSPL negativo, enquanto as UTPs que a cercam apresentam Δ VSPL positivos. Esse é o caso de Umuarama (SSUM), como pode ser avaliado na Figura 7-12 abaixo, no qual SSUM mostra com Δ VSPL negativo mesmo tendo mais demanda e sendo mais longe dos pontos do Cenário Base e pontos mais próximos e com menor demanda apresentam Δ VSPL positivo. Para esses casos, carece-se de mais tempo para se avaliar o estudo de sensibilidade do modelo, adotando-se, assim, uma postura mais conservadora.

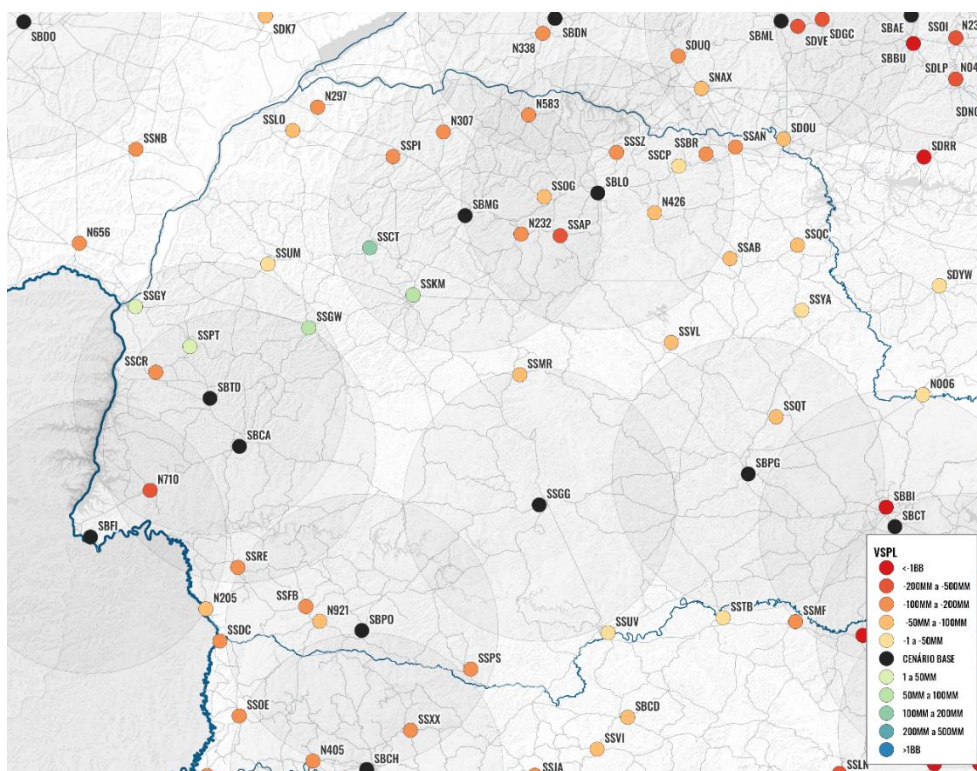


Figura 7-12 – Estudo de caso oeste do Paraná

Uma vez avaliado os cenários que melhor respondem ao critério de custo-benefício, dois critérios devem ser explorados. O primeiro, acerca a saturação de capacidade dos aeroportos que servem à UTP num cenário próximo; e a segunda, o atendimento à UTP turísticas, que não respondem a projeção de demanda tradicional.

Avaliação de Saturação de Capacidade em UTP com alta demanda

Um dos achados do modelo foi o $\Delta VSPL$ altamente negativo de aeroportos na região metropolitana de aeroportos existentes. No modelo, por exemplo, o desenvolvimento de Campo de Marte, em São Paulo, representaria um $\Delta VSPL$ de -R\$ 103 bilhões. Um número compreensível, pois a existência de mais de um aeroporto na mesma cidade representa um custo ao sistema maior que um único aeroporto. Entretanto, a necessidade de um aeroporto adicional na mesma cidade pode ser um custo necessário para que a demanda originada ou indireta seja atendida. Nesse caso, entende-se por “demanda indireta de um aeroporto” os passageiros ou a carga em conexão em um HUB, ou seja, a demanda não é originada naquela UTP, mas usa-se aquele aeroporto para se alcançar o destino definitivo.

Entretanto, o modelo é feito para aeroportos que crescem gradualmente e apresenta resultado mais oneroso até que o “aeroporto entrante” alcance o mesmo nível do já estabelecido sem gerar um ganho de captura do passageiro, que já é capturado. Assim sendo, repetindo-se o estudo feito no PAN 2018, foi feito um estudo específico usando-se o modelo de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício com a finalidade de se avaliar possível saturação de infraestrutura frente a projeção de demanda.

Baseando-se na declaração de capacidade dos aeroportos para a temporada de Inverno 2023 (W23) ou na metragem medida para terminais em aeroportos sem declaração de capacidade com voos regulares usando-se a metodologia de Medeiros (MEDEIROS 2004), traduzida a capacidade horário do terminal para capacidade anual pela metodologia da ANAC (ANAC 2007) e cruzando-se com a projeção de demanda, identificou-se uma potencial saturação da infraestrutura em diversos sítios conforme a Figura 7-13 – Saturação do Terminal de Passageiros frente a demanda no tempo a seguir.

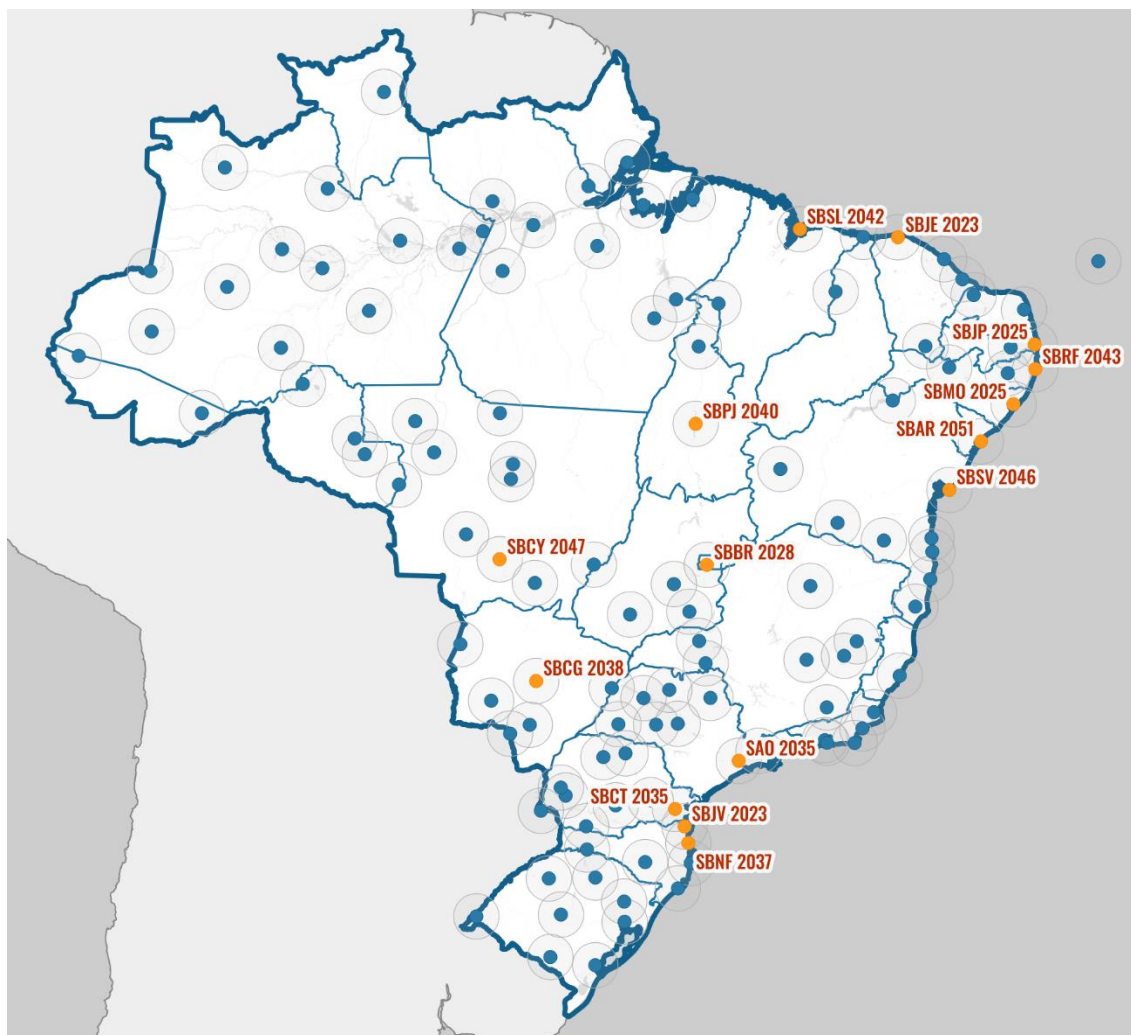


Figura 7-13 – Saturação do Terminal de Passageiros frente a demanda no tempo

Pela metodologia da conversão de capacidade horária em capacidade por ano, observa-se que existe certo poder de manobra dos aeroportos potencialmente saturados em redeclarar a capacidade horária e se ajustar à demanda. Tanto pelo aumento do uso de horas anuais de referência da metodologia empregada à medida que os aeroportos processam mais passageiros quanto pelas intervenções que os concessionários podem fazer nos aeroportos para se aumentar a capacidade, que pode ser em termos de gestão ou de obras. Assim, os pontos da Figura 7-13 são indicativos de atenção, ressaltados os aeroportos da Terminal São Paulo.

Conceitualmente, deve-se entender a capacidade dos aeroportos da TMA-SP como uma só capacidade, somada, trabalhada de forma conjunta. Assim, pelo modelo, os aeroportos de São Paulo atingiram o máximo número de horas anuais dado o volume de passageiros segundo a metodologia empresada (ANAC 2007), e o próprio DECEA e o Centro Regional de Controle do Espaço Aéreo Sudeste – CRCEA-SE – implementaram, em 21 maio de 2021, a TMA-SP Neo para

otimização da circulação aérea dos principais aeroportos de São Paulo²³, sendo um dos benefícios o *Aumento da capacidade do espaço aéreo visando acomodar a demanda atual e a projeção para os próximos 10 anos*. Para se aumentar a capacidade dos aeroportos da UTP de São Paulo, seria necessário o aumento da capacidade declarada pelos aeroportos, o que ainda é crível, dado o processo de Concessão do aeroporto de Congonhas na sétima rodada de concessões e o processo de relicitação do aeroporto de Campinas, mas um aumento exemplificativo de 50% das capacidades desses aeroportos prorrogaria o ano de saturação para 2041.

Assim sendo, o estudo se propôs a avaliar a saturação da UTP de São Paulo segundo a capacidade atualmente declarada para que não haja especulações sobre futuras expansões de capacidade. Nesse modelo, a saturação de capacidade não leva em conta os apontamentos macroeconômicos do estudo do BNDES, como o aumento de tarifas, mas tão somente o custo e o risco adicional do passageiro em se deslocar para o destino por outros modais, principalmente o rodoviário. A avaliação socioeconômica pode ser avaliada pela Figura 7-14 a seguir.

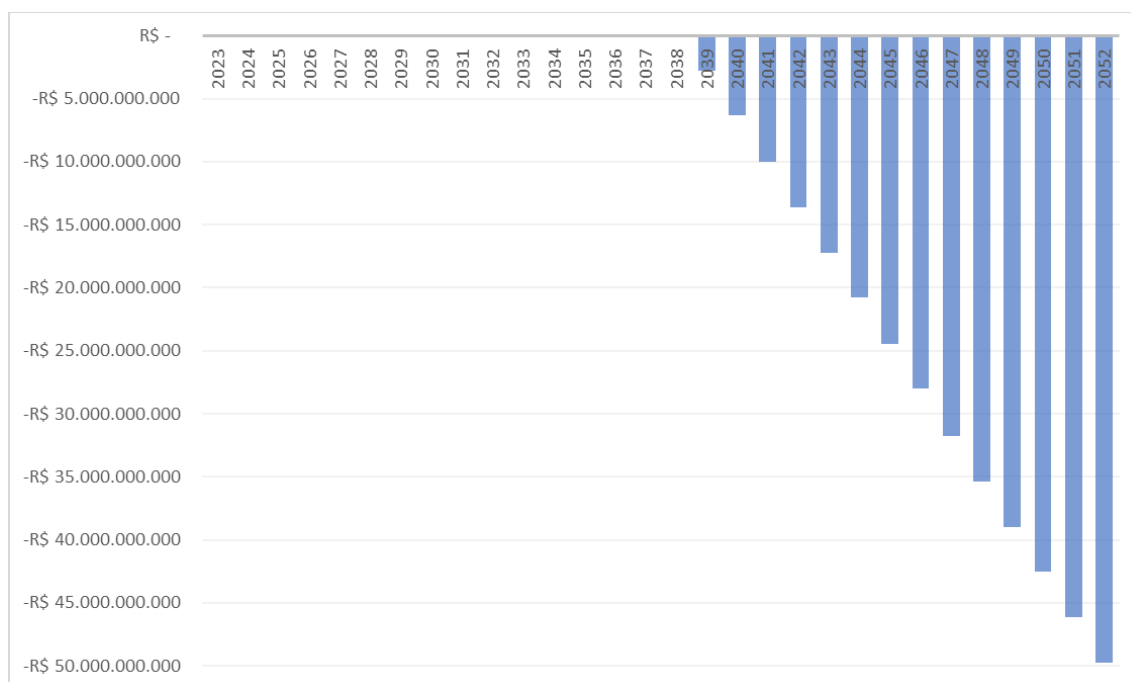


Figura 7-14 – Avaliação Socioeconômica da saturação dos aeroportos da UTP de São Paulo

A uma Taxa Social de Desconto de 8,5% ao ano, adotada no modelo, o Δ VSPL com o Cenário Base sem tal restrição teria um custo social de **R\$ 46 bilhões pelo esgotamento da capacidade dos aeroportos**. Assim sendo, faz-se jus em estabelecer iniciativas para que esse custo social seja reprimido, inclusive a consideração de um custo social menor.

²³ <https://www.decea.mil.br/tma-sp-neo/>. Acessado em fevereiro de 2023.

Dessa forma, faz-se feito o estudo deste subcapítulo ao se entender que o modelo não consegue capturar de forma adequada que a inclusão de um novo aeroporto deve ser feita desde que compatível, já no seu primeiro momento, com as maiores aeronaves dos serviços a que se deseja prestar e que o implemento – e por conseguinte, o custo – de um novo aeroporto deve ser feito para tirar a pressão dos aeroportos já implementados e adicionar capacidade ao sistema.

Assim sendo, o PAN 2022 sugere as seguintes ações.

- a) Estudo do aumento da capacidade dos aeroportos da UTP de São Paulo para refino dos estudos diante a potencial saturação no tempo.
- b) Estudo de implemento de um aeroporto na região metropolitana de São Paulo com a aplicação da futura capacidade dos aeroportos existentes e a correção da metodologia da ACB.
- c) Estudo de viabilidade de implemento de aeroportos com $\Delta VSPL$ positivo nas UTP ao redor (Norte, Nordeste, e Oeste, somado a São José dos Campos a Leste) da UTP São Paulo conforme Figura 7-15.
- d) Implemento do aeroporto do Guarujá (SBST), mesmo com $\Delta VSPL$ de R\$ 1,644 bilhão negativo.

O aeroporto do Guarujá (SBST) está sob a administração da Infraero e recebeu recursos do FNAC e de emendas parlamentares para sua operacionalização conforme informações da prefeitura municipal²⁴.

Por conclusão, propõe-se que a não inclusão do aeroporto do Guarujá deve ser relativizada quanto ao seu $\Delta VSPL$ negativo como medida mitigadora do cenário de esgotamento da capacidade na UTP de São Paulo cujas perdas serão ainda mais severas em termos socioeconômicos. Assim sendo, o Aeroporto do Guarujá SBST deverá compor o Cenário Desenvolvimento 2.

A expectativa é que, com as medidas c) e d) listadas anteriormente, a UTP de São Paulo passe a ter os aeroportos vizinhos no Cenário Desenvolvimento conforme Figura 7-15 a seguir.

²⁴ <https://www.guaruja.sp.gov.br/cetesb-libera-obras-do-aeroporto-de-guaruja-e-prefeitura-iniciara-preparativos-para-licitacao/>. Acessado em fevereiro de 2023.

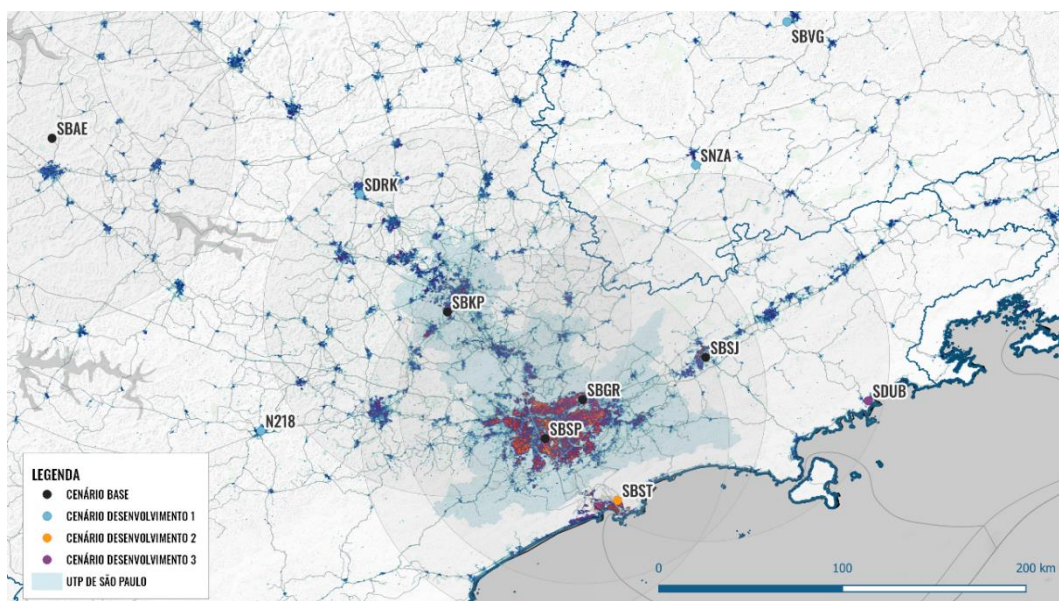


Figura 7-15 – Representação dos aeroportos do Cenário Desenvolvimento 1 e 2 frente aos do Cenário Base.

Assim sendo, o Cenário Desenvolvimento 2 do PAN 2022 é o seguinte, conforme a Figura 7-16.



Figura 7-16 – Cenário Desenvolvimento 2 PAN 2022

Estudo Especial sobre Empreendimentos em Polos Turísticos

Como explicado anteriormente, a projeção de demanda da UTP levou em conta o PIB e a população para a distribuição de demanda por transporte aéreo. Entretanto, observam-se, nos estudos, picos de demanda por transporte aéreo exógenos, especialmente vinculados a regiões turísticas. Alguns exemplos são o aeroporto de Jericoacoara, no Ceará, que possui cerca de vinte mil habitantes e, em 2022, já processou 255 mil passageiros; Fernando de Noronha, Distrito de Pernambuco, possui três mil habitantes e processou 550 mil passageiros; Caldas Novas, em Goiás, possui 95 mil habitantes e processou 600 mil passageiros; Porto Seguro, na Bahia, possui 150 mil habitantes e processou 2,8 milhões de passageiros. Todas as referências de passageiros citadas para 2022 são acumuladas até outubro somente.

Assim sendo, como a projeção de demanda tradicional não consegue capturar todo o potencial de um polo turístico inexplorado, foi feito um estudo especial para tais regiões. No modelo já apresentado de avaliação socioeconômica, foi realizada uma **saturação artificial de demanda** para pontos escolhidos e se avaliou, inicialmente, se tais pontos respondiam com incremento de $\Delta VSPL$ à medida que a demanda era majorada. Caso correspondessem, avaliou-se sob qual demanda tais pontos começam a ter $\Delta VSPL$ positivo, ou seja, apresentavam um ponto de inflexão no sistema. Destaca-se a dificuldade quanto às infraestruturas selecionadas para tais pontos, já que se percebe que pontos turísticos com aeronaves turboélice – como é o caso da aeronave crítica das Faixas de Evolução de Infraestrutura 1 e 2 – não respondem tão bem quanto para aeronaves a jato. Assim sendo, foi feito o teste com CAPEX e OPEX de aeronaves 4C, ou seja, Faixa de Evolução de Infraestrutura 4, mas com operação com mix de aeronaves mais onerosas.

Foram testados os seguintes aeroportos da Tabela 7-6.

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
N275	MARAGOGI- AL
N920	CONDE- BA
SDXF	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS- GO
SSRS	BARREIRINHAS- MA
SNUH	PIUMHI- MG
SNSM	SALINÓPOLIS- PA
SWKQ	SÃO RAIMUNDO NONATO- PI
SDAG	ANGRA DOS REIS- RJ
SNTE	TORRES- RS
SDUB	UBATUBA- SP
N707	MATEIROS- TO

Tabela 7-6 – relação de Empreendimentos turísticos testados segundo o modelo Socioeconômico em saturação de demanda

Apenas para fins de esclarecimentos, o aeroporto de Alto Paraíso de Goiás atende ao Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros; Barreirinhas atende ao Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses; Piumhi atende a Capitólio; São Raimundo Nonato atende ao Parque Nacional da Serra da Capivara; Mateiros atende ao Parque Estadual do Jalapão.

O resultado pode ser avaliado na Tabela 7-7 a seguir.

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF	Δ VSPL ISOLADO	DEMANDA 2022	DEMANDA 2052
N275	MARAGOGI- AL	R\$ 10.266.796,00	101.892	309.405
N920	CONDE- BA	-R\$ 1.515.730.756,00	105.000	361.268
SDXF	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS- GO	R\$ 5.762.319,00	6.135	20.231
SSRS	BARREIRINHAS- MA	R\$ 13.997.009,00	60.878	193.208
SNUH	PIUMHI- MG	R\$ 6.095.391,00	20.392	66.038
SNSM	SALINÓPOLIS- PA	R\$ 6.039.073,00	31.549	142.171
SWKQ	SÃO RAIMUNDO NONATO- PI	R\$ 8.376.556,00	16.235	49.712
SDAG	ANGRA DOS REIS- RJ	R\$ 9.881.404,00	54.068	201.262
SNTE	TORRES- RS	R\$ 6.207.079,00	325.641	1.135.037
SDUB	UBATUBA- SP	R\$ 10.354.389,00	51.177	154.374
N707	MATEIROS- TO	R\$ 2.145.240,00	15.035	58.146

Tabela 7-7 - Pontos Turísticos com demanda saturada até ponto de inflexão do Δ VSPL

Na Tabela 7-7, acima, a coluna Δ VSPL ISOLADO refere-se ao valor da diferença dos VSPL entre o Cenário Desenvolvimento 1 e a inclusão de cada aeroporto elencado, individualmente, neste mesmo cenário.

Percebeu-se que Conde-BA não apresentou o ponto de inflexão, ficando cada vez mais negativo à medida que a capacidade ia sendo majorada. Outro resultado que se destacou foi Torres-RS, que apresentou um ponto de inflexão com 325 mil passageiros no primeiro ano, o que é uma demanda muito representativa, a que julgamos não factível nos estudos preliminares. Os outros pontos apresentaram uma demanda factível de ser atendida, o que deve ser corroborado pela sociedade.

Esse estudo deve ser entendido como um teste usando-se o modelo no qual com determinada demanda no tempo, os pontos se tornam vantajosos do ponto de vista socioeconômico. Entende-se que tal demanda deve ser atendida usando-se os recursos turísticos a serem explorados em cada localidade, como rede hoteleira e resorts, por exemplo. Assim sendo, desde que tais localidades possam suportar a demanda de turistas mostrada no atendimento ao modal aéreo, o benefício socioeconômico é viável.

Dessa forma, a lista final de aeroportos com potencial turístico a ser desenvolvido está representada na Tabela 7-8 a seguir.

ICAO	MUNICÍPIO UTP - UF
N275	MARAGOGI- AL
SDXF	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS- GO
SSRS	BARREIRINHAS- MA
SNUH	PIUMHI- MG
SNSM	SALINÓPOLIS- PA
SWKQ	SÃO RAIMUNDO NONATO- PI
SDAG	ANGRA DOS REIS- RJ
SDUB	UBATUBA- SP
N707	MATEIROS- TO

Tabela 7-8 – Pontos turísticos com demanda saturada e ponto de inflexão viável do Δ VSPL

A proposta é, portanto, estabelecer um cenário de projeção de demanda majorado para esses Empreendimentos, que, no todo, representam um incremento de 0,21% da demanda – algo dentro da margem de erro – aos aeroportos que responderam positivamente diante o Cenário de Referência 1 do PAN 2022 criando-se, assim, o Cenário Desenvolvimento 3 do PAN 2022.

Esse Cenário Desenvolvimento 3 do PAN 2022 possui os pontos conforme Figura 7-17 a seguir.

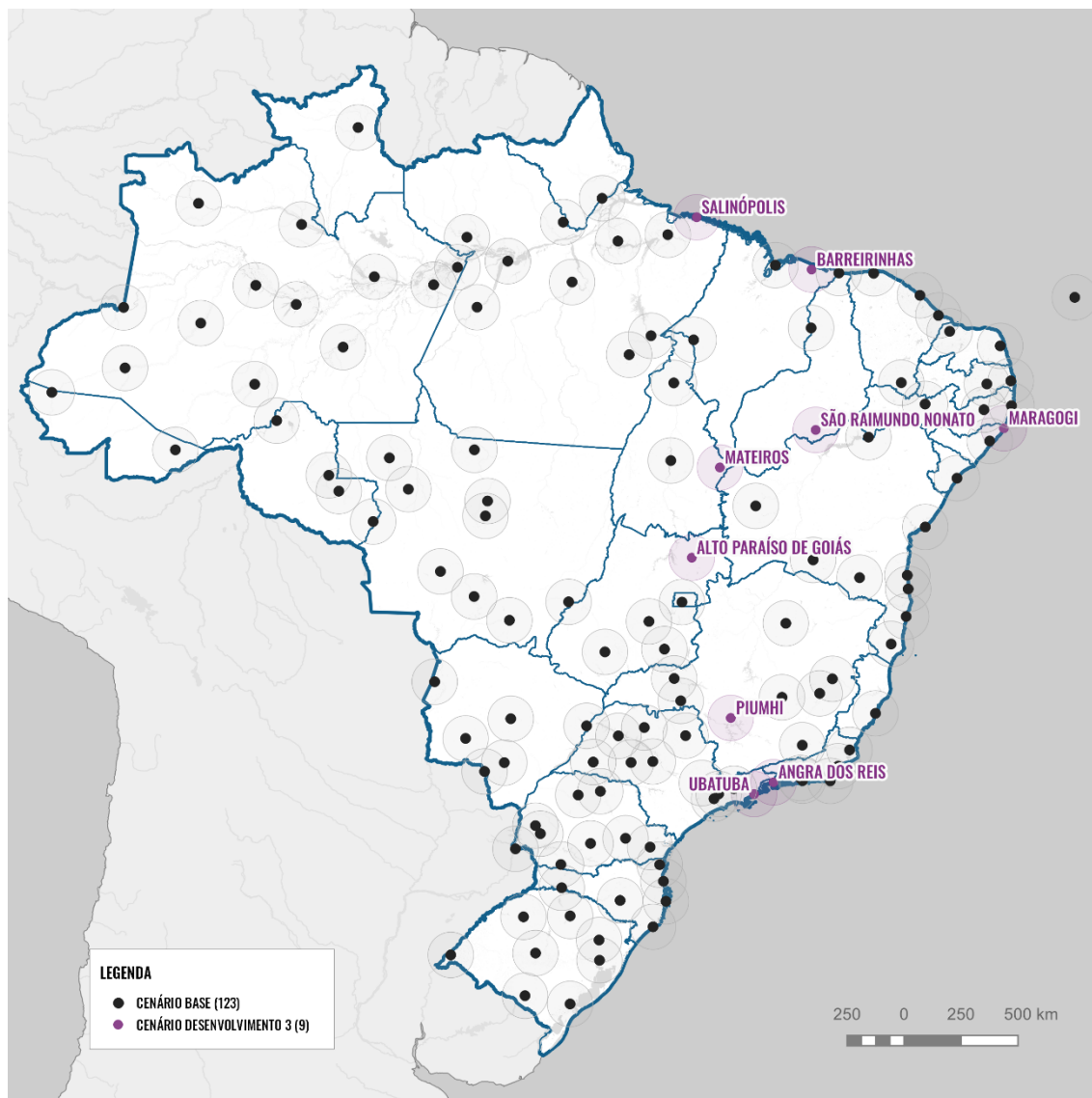


Figura 7-17 – Pontos do Cenário Desenvolvimento 3 do PAN 2022

Cenário Desenvolvimento PAN 2022

Dado os esclarecimentos anteriores acerca um cenário alternativo ao PNL 2035 que traga uma rede com avaliação socioeconômica benéfica à sociedade segundo o Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura (BRASIL M. d., 2021c), entendemos que o Cenário Desenvolvimento do PAN 2022 seja uma junção dos Cenários 1, 2 e 3.

Em termos socioeconômicos, comparando-se com o Cenário Base, os Cenários Desenvolvimento 1 e 3 contribuem com um Δ VSPL de R\$ 6.309.462.331 a uma Taxa Social de Desconto – TSD – de 8,5% ao ano.

O Cenário Desenvolvimento 2, por sua vez, vem minimizar um esgotamento de capacidade dos aeroportos da UTP de São Paulo – SP – com o Aeroporto do Guarujá (SBST), que apesar de apresentar cenário negativo de R\$ 1.644.609.292, vem na tentativa de se coibir um esgotamento da capacidade a partir de 2035 e causar um prejuízo de R\$ 46.848.888.645. Também com a TSD de 8,5% ao ano.

Um achado relevante ainda é perceber que a inércia do sistema em solucionar restrição de demanda por esgotamento da capacidade por 15 anos na principal UTP do país pode causar um prejuízo 7,4 vezes maior que todos os ganhos sociais dos 45 aeroportos adicionais ao cenário base da rede juntos. Assim sendo, faz-se necessário uma visão ampla e conjunta para solucionar possíveis impactos futuros à sociedade, no qual monitorar o sistema com indicadores se mostra como solução viável e necessária.

Figura 7-18 apresenta o Cenário Desenvolvimento PAN 2022, que é o somatório dos Cenários 1, 2 e 3, com um total de 168 aeroportos, sendo 45 adicionais ao Cenário Base.

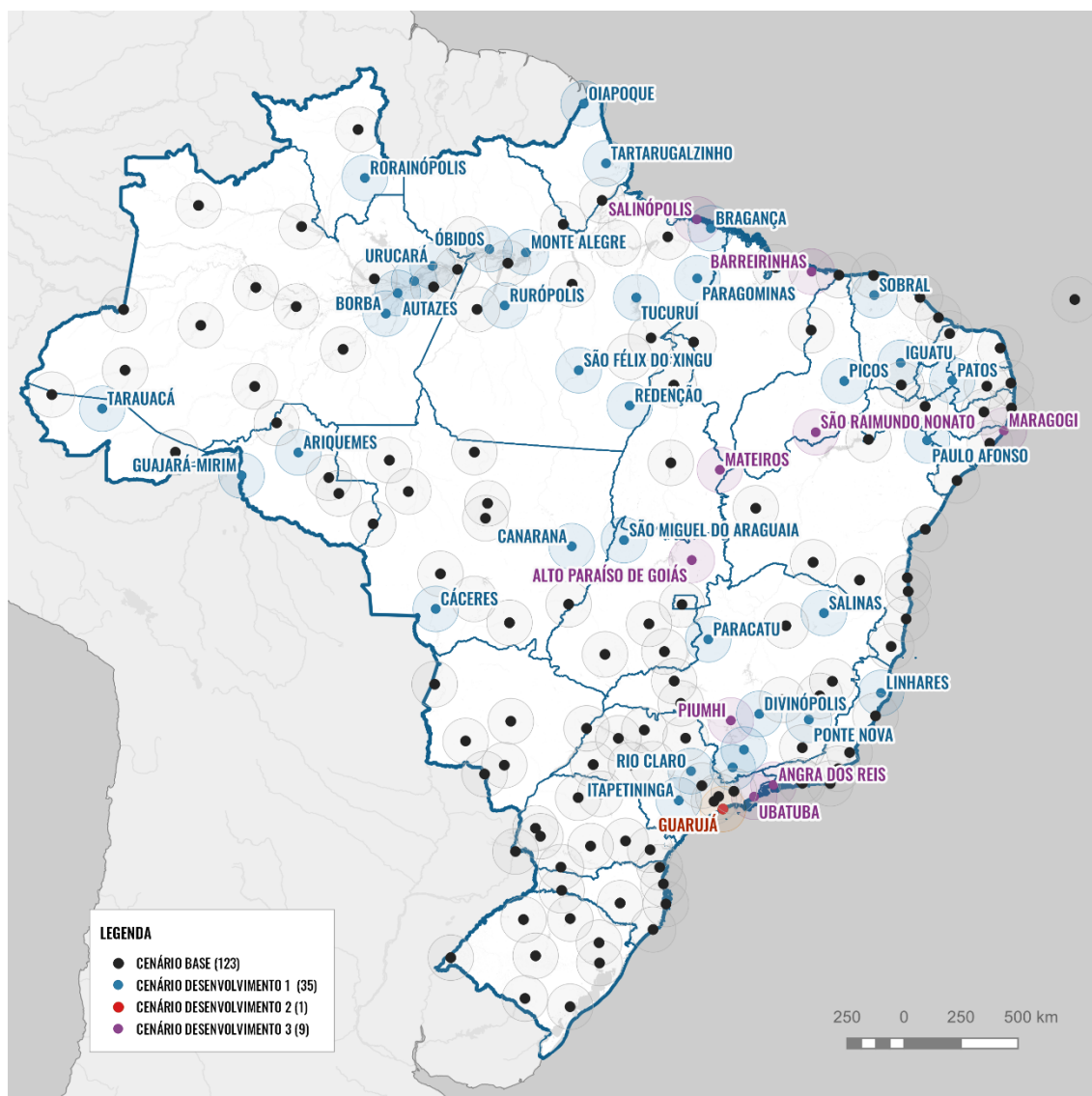


Figura 7-18 – Cenário Desenvolvimento PAN 2022.

Este Cenário Desenvolvimento traz o seguinte mapa de deslocamento, conforme a Figura 7-19.

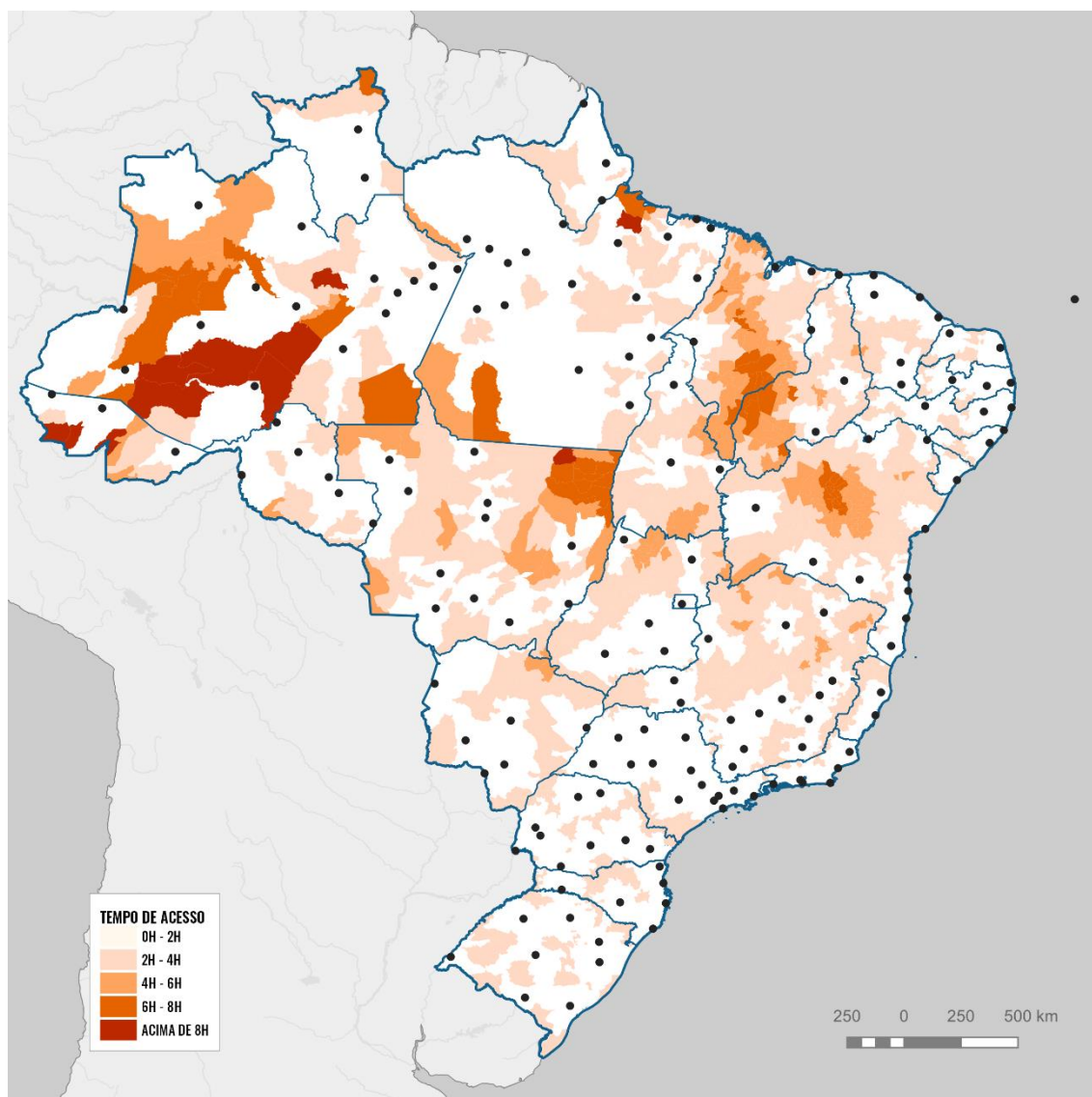


Figura 7-19 – Mapa de deslocamento Cenário PAN 2022

A eficiência de captura da população é a seguinte:

População em até 2h de deslocamento: 86,00%

População em até 4h de deslocamento: 98,09%

População em acima 4h de deslocamento: 1,91%

População em acima 6h de deslocamento: 0,47%

População em acima 8h de deslocamento: 0,07%

O tempo médio de deslocamento até o aeródromo mais próximo é de: 1,8h

O tempo ponderado pela população até o aeródromo mais próximo é de: 0,96h

Dos 168 pontos do Cenário Desenvolvimento PAN 2022, considera-se que Rio Verde – GO e Caxias do Sul – RS, presentes no Cenário Base darão lugar aos aeroportos de Jataí – GO e Vila Oliva – RS, em construção. Os futuros aeroportos são relativamente próximos aos atuais e

assumirão a demanda dos substituídos, logo os dois devem ser considerados como pertencentes ao PAN 2022 quando das respectivas ativações.

Deve ser feita uma ressalva que este Cenário não é tão eficiente em absorver população quanto os cenários do PAN 2018 ou o Cenário do PNL Necessidades e Oportunidades. Entretanto, ao se avaliar o valor socioeconômico desses cenários, temos o seguinte resultado segundo a Tabela 7-9.

Rede	ΔVSPL Cenário Base
PAN 2018	-R\$ 1.301.790.034
PNL 2035 Cen.9 Necessidade e Oportunidade	-R\$ 4.597.700.357

Tabela 7-9 – Resultado Δ VSPL Cenários PAN 18 e PNL Necessidades e Oportunidades

Assim sendo, em se tratando da metodologia socioeconômica em 30 anos, a rede escolhida deve ser a do Cenário Desenvolvimento PAN 2022 para suporte à captação de demanda de passageiro e carga no Brasil.

Apêndices IX e X a este PAN possuem a listagem de pontos completa dos cenários PAN 2022 e PNL 2035.

8. AVIAÇÃO GERAL

Dar à Aviação Geral seu devido valor é entender a importância da base da pirâmide dos serviços aéreos. Para se ter uma visão integral da Aviação Geral, é necessário entender sua relevância. Entende-se por operação de aviação geral *uma operação de aeronave não envolvendo operação de transporte aéreo público (comercial) ou de serviço aéreo especializado* (ANAC, 2011a). Entretanto, o serviço aéreo especializado – SAE – foi revogado por força da Lei nº 14.368/ 2022, a Lei do Voo Simples, e será regulamentado pela ANAC. Assim sendo, no escopo do PAN 2022, pede-se a devida vênua pela abrangência do termo, mas o conceito de aviação geral considerará todos os serviços aéreos que não sejam a prestação de serviço público regular.

Dessa forma, para fins do desenvolvimento da Aviação Geral, o PAN 2022 apresenta o Cenário Estratégico, que atende a esse importante segmento da aviação, em complemento ao Cenário Desenvolvimento, relacionado apenas à aviação comercial.

Vínculo com os Objetivos do PAN

O segmento de Aviação Geral e o Cenário Estratégico de aeroportos que esse segmento requer estão vinculados a vários Objetivos deste PAN, conforme detalhado a seguir.

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

- **Acessibilidade**

Garantir acesso de populações isoladas ao transporte aéreo, bem como o transporte de carga, como insumos, valores, mala postal e remoção de doentes.

Garantir acesso de grandes centros populacionais ao segmento da aviação geral.

- **Eficiência**

Mesmo que o aeroporto não cumpra a função de captação de demanda para justificar a inclusão no Cenário Desenvolvimento, avaliar um Portifólio de Aeroportos que cumpram uma função de suporte à aviação geral para a região e analisar investimentos diferenciados para sua manutenção e desenvolvimento.

- **Conectividade**

Cobertura do território nacional, complementado por transporte terrestre e aquaviário, quando for o caso.

Garantir conectividade a grandes centros populacionais, em cenários que contenham aeroportos principais, potencialmente congestionados, com a promoção de manutenção de aeródromos públicos alternativos ao tráfego de aviação regular.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

Aprimorar a fase de capacitação prática de treinamento de pilotos dos principais centros de capacitação do Brasil com o implemento de auxílios visuais, de forma que pilotos tenham as melhores condições de prática, quando da conclusão do curso.

Garantir o implemento de auxílios visuais a aeródromos públicos que tenham condições de segurança abaixo da média, com as políticas de exceção das Faixas de Evolução da Infraestrutura Aeronáutica.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Incluir previsão de hipóteses de internacionalização de aeroportos para o tráfego de aeronaves de aviação geral.

Incluir previsão de hipóteses de internacionalização de aeroportos para aqueles que possuem centro de manutenção de aeronaves.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

O desenvolvimento do segmento de Aviação Geral é essencial para que possa dar suporte à Aviação Civil, com destaque para os aeroportos dedicados ao segmento nas metrópoles nacionais (aumentando a capacidade dos aeroportos metropolitanos voltados à aviação comercial); os aeroportos e serviços aéreos para atendimento de populações isoladas, especialmente na Amazônia; as escolas de formação de pilotos e os aeroportos onde existem centros de manutenção de aeronaves.

Ainda sobre o desenvolvimento da Aviação Geral, faz-se importante a consolidação do Comitê-Técnico de Aviação Geral – CTAG – da Conaero para discussão dos problemas, das soluções e gerir os indicadores relacionados ao tema.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

A Aviação Geral, assim como os demais segmentos que compõem a Aviação, requer alta qualificação dos profissionais que nela atuam. Promover acesso facilitado às capacitações e supervisionar e aperfeiçoar essa formação são ações que fomentam a manutenção de corpo técnico para atendimento à demanda.

Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil.

A modernização das aeronaves empregadas, bem como de equipamentos de terra de apoio às operações desse segmento, deve ser incentivada e precisa ser monitorada.

Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil.

Estimular a geração de informações, indicadores e fóruns de discussão exclusivos da Aviação Geral.

Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

Estimular práticas ESG para operadores e proprietários de aeronaves da Aviação Geral.

Avaliando-se a aderência da Aviação Geral no cumprimento dos objetivos do desenvolvimento da Aviação Civil e do país, é possível avaliar a relevância desse segmento. E jogar luz à Aviação Geral, trazendo a discussão das dificuldades com os usuários e provedores deste segmento, possibilitou a inclusão da Aviação Geral no PAN 2022. Deve-se avaliar que o PAN possui uma visão de longo prazo – 30 anos – e é revisitado a cada quatro anos. Neste primeiro PAN com a Aviação Geral, tenta-se atacar os principais problemas de forma a desenvolver a Aviação Civil como um todo.

O Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA – realizou um minucioso diagnóstico junto aos operadores da aviação geral e propôs uma metodologia de investimentos, a qual foi parcialmente adotada, uma vez que muitas vezes se beneficiava os aeroportos melhor classificados no multicritério, mas pouco eram os aeroportos classificados que se amparavam apenas em um critério único. Assim, para este primeiro PAN da Aviação Geral, decidiu-se avaliar os critérios individualmente para a escolha do Cenário Estratégico.

Nesse aspecto, merece destaque uma diferença entre os cenários. Para o Cenário Desenvolvimento, o Portfólio de Aeroportos explora possibilidade de que aeródromos privados, militares ou até empreendimentos do tipo *greenfield* (novos aeroportos) se juntem aos públicos para a escolha da melhor rede. No caso do Cenário Estratégico, se incluem apenas aeródromos públicos.

Critérios da escolha do Cenário Estratégico de Aeroportos

Aos aeroportos do Cenário Estratégico, dedicam-se critérios de investimentos diferentes aos sugeridos da Faixa de Evolução da Infraestrutura Aeroportuária, uma vez que esta faixa se aplica à Rede de Desenvolvimento do PAN 2022, escolhida pela metodologia ACB. Dado a expectativa de volume de aeroportos aplicáveis à metodologia, a proposta da SAC/MPOR é de se fasear o investimento da aviação geral, para se mitigar o risco de não se avançar na execução dos empreendimentos apontados pelo PAN. Desta forma, o pacote de investimentos e iniciativas proposto – a ser avaliado segundo critérios objetivos, ainda dependentes de estudo de viabilidade – é o seguinte:

- Melhoria do perímetro patrimonial do aeroporto.
- Implemento de Auxílios visuais segundo critérios específicos.
- Implemento de ERAA – Estação de Radiodifusão Automática de Aeródromo – segundo critérios específicos.
- Capacitação de pessoal vinculado a tais aeroportos.

Um ponto de destaque ainda é que tais aeródromos continuem a ser aeródromos públicos com aprimoramento da gestão. Quanto aos critérios de escolha do Cenário Estratégico, serão aplicadas metodologias qualitativas e quantitativas ao Portfólio de Aeroportos não

considerados no Cenário Desenvolvimento final. A seguir, serão descritos os critérios mencionados.

Aeroportos Metropolitanos

É fundamental a garantia de aeródromos que possam ser acessados de forma irrestrita pela aviação geral, principalmente nos grandes centros urbanos, para que sirvam como alternativa aos grandes aeroportos com movimentação de passageiro e carga comerciais, e que possuam fluxo de aeronaves majoritariamente de peso médio ou alto (acima de 7.000kg, conforme DOC 4444 da ICAO). Assim, faz-se necessário, desde já, pensar em infraestruturas que suportem o tráfego de aeronaves leves e helicópteros para que o transporte de ou para esses grandes centros seja garantido, conectando-os entre si, ou por intermédio de aeroportos menores que sirvam as regiões em desenvolvimento. Os critérios objetivos para a escolha deste grupo são:

- Todos os aeródromos públicos existentes situados em até 1 hora de deslocamento terrestre de aeroportos classificados na Faixa de Infraestrutura 7 (2 milhões de passageiros processados) em 2019 e na Faixa de Infraestrutura 8 (5 milhões de passageiros processados) em 2052, segundo a projeção de demanda.
- O pacote previsto para investimento inclui auxílios visuais, proteção da área patrimonial e capacitação.

Aeroportos Isolados

Com o Cenário Desenvolvimento escolhido, garante-se a captação de demanda de passageiros, segundo o critério custo-benefício. Entretanto, é necessário avaliar centros populacionais com alto tempo de deslocamento até um aeroporto cujo Cenário Desenvolvimento não tenha resolvido o severo isolamento destas comunidades, principalmente porque o custo de implemento de um aeroporto naquela comunidade e o custo de deslocamento ainda não supera os benefícios. Por isso, este critério propõe reavaliar aeródromos públicos em regiões em desenvolvimento, ou isoladas, que necessitem do transporte aéreo para alternativa viável de transporte, como as regiões isoladas da Amazônia Legal. Os critérios objetivos para a escolha deste grupo são:

- Todos os aeródromos públicos existentes situados em UTP a mais de 5 horas de deslocamento terrestre de aeroportos do Cenário Desenvolvimento PAN 2022 escolhido.
- O pacote previsto para investimento inclui auxílios visuais, proteção da área patrimonial e capacitação.
- Com a finalidade de se mitigar a situação de isolamento, estudar situação de melhoria do sistema de pista no caso concreto.

Aeroportos de treinamento prático de pilotos

Parte-se da premissa da importância de se garantir que os centros de treinamento prático de pilotos tenham sua permanência preservada enquanto estejam localizados em aeródromo público, e da necessidade de que a capacitação leve em conta o uso mais frequente de auxílios

à navegação, melhorando a formação de pilotos no Brasil. Um dos pontos avaliados do diagnóstico de demanda por capacitação realizado pela Universidade Federal de Santa Catarina – melhor detalhado no Capítulo 12 deste PAN – foi a dificuldade de se realizar aulas práticas de pilotagem nos principais aeroportos do Brasil devido ao alto tráfego de aeronaves comerciais. Assim, faz-se mister a instalação de auxílios visuais nos maiores centros de treinamento de forma a aprimorar a capacitação de mão de obra, da mesma forma que se melhora a condição de um laboratório para alunos universitários, para que a parte prática não fique a desejar. Nesse sentido, deve-se considerar, não apenas as licenças Piloto Comercial de Avião – PCM, mas também as licenças Piloto Privado de Avião – PP. Os critérios de escolha para este grupo são:

- Aeródromos públicos existentes que estejam na lista de aeródromos que tenham sido responsáveis por 80% das licenças dos pilotos formados, segundo dados da ANAC, acumulado de 2014 a 2021.
- O pacote previsto para investimento, que inclui auxílios visuais, proteção da área patrimonial e capacitação.

Aeroportos que abriguem centros de manutenção

Igualmente importante à formação de pilotos, são os centros de manutenção de aeronaves, de forma que os proprietários e exploradores de aeronaves possam contar com tais serviços em aeródromos públicos. Desta forma, considera-se importante a manutenção desta infraestrutura pública apta ao tráfego de aeronaves, para que as condições de segurança das aeronaves sejam mantidas conforme a regulação vigente. Os critérios para escolha deste grupo são:

- Aeródromos públicos existentes que estejam na lista de aeródromos que tenham 70% das Organizações de manutenção de produto aeronáutico com certificado válido conforme RBAC 145 (ANAC, 2021d) em 2022, e englobem unidades administrativas ou operacionais, primárias ou secundárias.
- O pacote previsto para investimento, que inclui auxílios visuais, proteção da área patrimonial e capacitação.

Cenário Estratégico

Aplicando-se os critérios de aeroportos para aviação geral em Áreas Metropolitanas, Treinamento Prático de pilotos e Centros de Manutenção, pôde-se estabelecer os aeroportos elegíveis aos critérios, que comporão o Cenário Estratégico 1 PAN 2022, conforme Tabela 8-1 a seguir.

ICAO	NOME AEROPORTO	METROPOLITANO	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SWFN	FLORES - MANAUS - AM	METROPOLE		MANUTENÇÃO
SNGA	GUARAPARI - ES	METROPOLE	TREINAMENTO	
SBNV	AERÓDROMO NACIONAL DE AVIAÇÃO - GOIÂNIA - GO	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SWFR	FORMOSA - GO	METROPOLE		
SWNS	ANÁPOLIS - GO	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SWUZ	BRIGADEIRO ARARIPE MACEDO - LUZIÂNIA - GO	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SBBH	PAMPULHA - BELO HORIZONTE - MG	METROPOLE		MANUTENÇÃO
SNPA	PARÁ DE MINAS - PARÁ DE MINAS - MG		TREINAMENTO	
SSIE	TERUEL IPANEMA ESTÂNCIA - CAMPO GRANDE - MS		TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SWPY	PRIMAVERA DO LESTE - PRIMAVERA DO LESTE - MT			MANUTENÇÃO
SBBI	BACACHERI - CURITIBA - PR	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SSGB	GUARATUBA - PR		TREINAMENTO	
SBJR	JACAREPAGUÁ - RIO DE JANEIRO - RJ	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SBMI	MARICÁ - RJ	METROPOLE		
SSBN	BELÉM NOVO - PORTO ALEGRE - RS	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SSNG	MONTENEGRO - RS	METROPOLE		MANUTENÇÃO
SSNH	NOVO HAMBURGO - RS	METROPOLE		MANUTENÇÃO
SSTE	TORRES - RS		TREINAMENTO	
SSBL	BLUMENAU - SC		TREINAMENTO	
SBBP	ESTADUAL ARTHUR SIQUEIRA - BRAGANÇA PAULISTA - SP	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SBJD	COMANDANTE ROLIM ADOLFO AMARO - JUNDIAÍ - SP	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SBMT	CAMPO DE MARTE - SÃO PAULO - SP	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SDAI	AMERICANA - SP	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SDAM	ESTADUAL DE CAMPOS DOS AMARIS - CAMPINAS - SP	METROPOLE	TREINAMENTO	MANUTENÇÃO
SDCO	SOROCABA - SP			MANUTENÇÃO
SDFD	CORONEL AVIADOR CARLOS ORLEANS GUIMARÃES - FERNANDÓPOLIS - SP		TREINAMENTO	
SDIG	IBITINGA - SP		TREINAMENTO	
SDMJ	MOGI MIRIM - SP	METROPOLE		
SDPW	PEDRO MORGANTI - PIRACICABA - SP	METROPOLE		
SDTB	ATIBAIA - SP	METROPOLE		
SDVG	DOMINGOS PIGNATARI - VOTUPORANGA - SP		TREINAMENTO	
SSKG	ESTÂNCIA SANTA MARIA - CAMPO GRANDE - MS	METROPOLE		MANUTENÇÃO
SBJH	SÃO PAULO CATARINA AEROPORTO EXECUTIVO - SÃO ROQUE - SP	METROPOLE		
SNAG	ARAGUARI - MG	METROPOLE		
SDJO	SÃO JOAQUIM DA BARRA - SÃO JOAQUIM DA BARRA - SP	METROPOLE		

*Tabela 8-1 – Cenário Estratégico – Aeródromos Públicos enquadrados nos critérios
Metrópole, Treinamento e Manutenção*

Destaca-se alguns pontos importantes e excepcionalidades sobre aeródromos que constam na Tabela 8-1:

- Os aeroportos principais das metrópoles de Belém (PA), Recife (PE), Fortaleza (CE), Salvador (BA), Maceió (AL), Natal (RN), Florianópolis (SC) e Cuiabá (MT) enquadram-se nos critérios de volume de passageiros para se eleger aeroportos secundários. Entretanto, tais cidades não dispõem de aeródromos públicos a uma hora dos principais ou das metrópoles.

Os pontos com o Cenário Estratégico 1 podem ser avaliados no mapa conforme a Figura 8-1.



Figura 8-1 – Cenário Estratégico 1 PAN 2022 - Aeródromos Públicos enquadrados no critério Grande Metrôpoles, Capacitação ou Manutenção.

Sobre o critério de isolamento, soma-se aos aeroportos do Cenário Estratégico 1 PAN 2022 os seguintes 17 aeródromos, distantes daqueles do Cenário Desenvolvimento em mais de 5 horas, conforme Tabela 8-2.

ICAO	NOME DA UTP – UF
SSMH	MARECHAL THAUMATURGO – AC*
SWYN	APUÍ - AM
SWOB	FONTE BOA – AM
SWTP	SANTA ISABEL DO RIO NEGRO – AM
SWII	SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AM
SDCG	SÃO PAULO DE OLIVENÇA – AM
SBLE	LENÇÓIS - BA
SNXQ	XIQUE-XIQUE - BA
SWWA	PORANGATU - GO
SNBI	BACABAL - MA
SNBS	BALSAS - MA
SNBC	BARRA DO CORDA - MA
SDH2	PORTO ALEGRE DO NORTE - MT
SBEK	JACAREACANGA - PA
SJNP	NOVO PROGRESSO – PA*
SNGG	BOM JESUS - PI
SWCQ	COSTA MARQUES - RO

* Aeroportos privados ou não cadastrados

Tabela 8-2 – Cenário Estratégico 2 PAN 2022 – Aeródromos Públicos enquadrados no critério isolamento.

Deve-se destacar que 5 dos 16 aeródromos listados no Cenário Estratégico 2 não são mais públicos. O investimento com recursos no FNAC exige regularização e que se tornem públicos para a permanência do PAN.

Os pontos com o Cenário Estratégico 2 podem ser avaliados no mapa abaixo, conforme Figura 8-2.



Figura 8-2 – Cenário Estratégico 2 PAN 2022 - Aeródromos Públicos enquadrados no critério isolamento 5h

O Cenário Estratégico PAN 2022 é a junção dos Cenários 1 e 2. Assim sendo, compõem-se a Tabela 8-1 e Tabela 8-2 e forma-se a rede cujo mapa é apresentado na Figura 8-3.



Figura 8-3 - Cenário Estratégico PAN 2022

Importante destacar que a composição do Cenário Estratégico com o Cenário Desenvolvimento resulta na seguinte rede de aeroportos, apresentada na Figura 8-4.

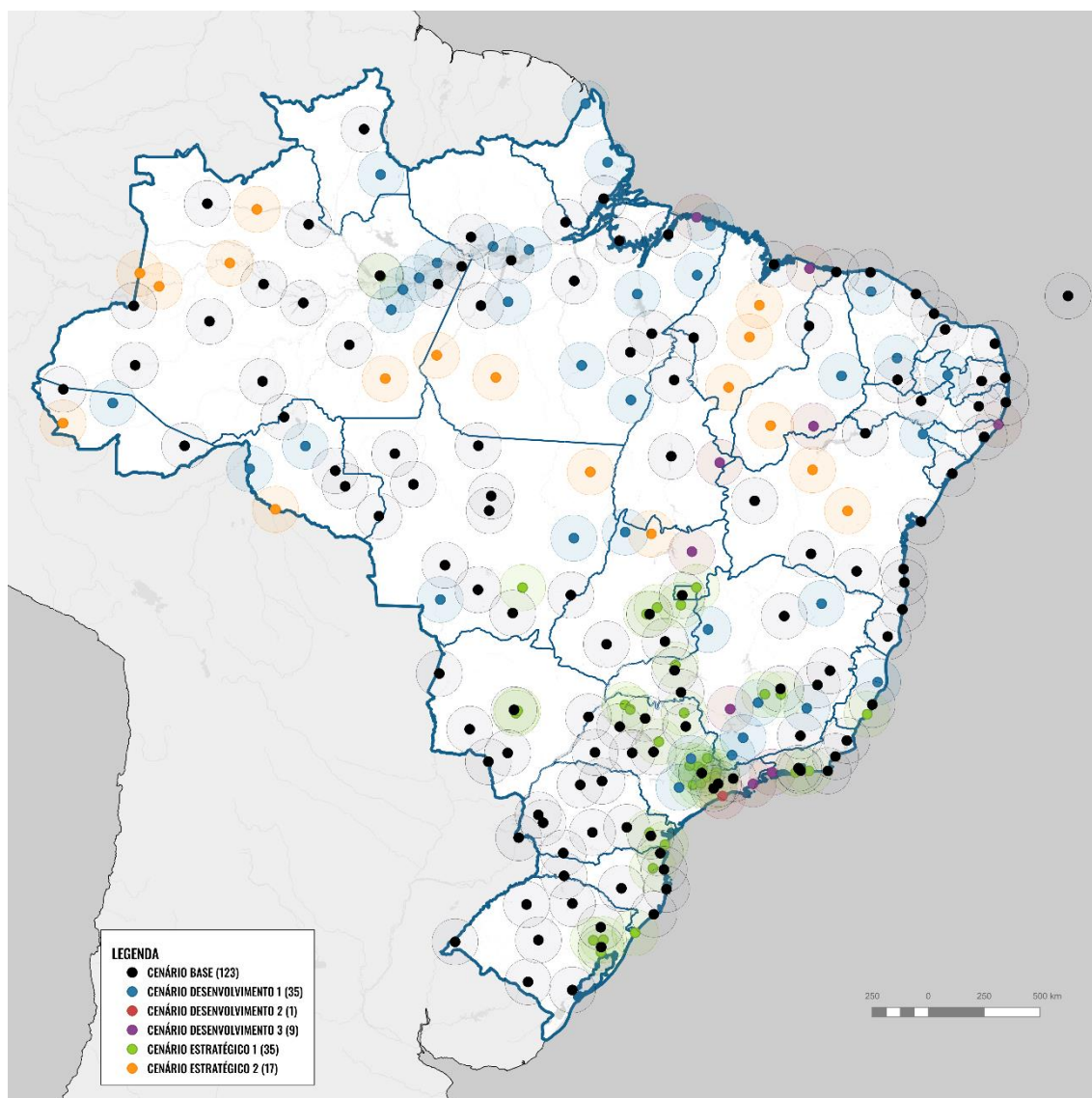


Figura 8-4 – Cenários Desenvolvimento e Estratégico PAN 2022

O mapa de tempos dos Cenários Desenvolvimento e Estratégico PAN 2022 pode ser avaliado na Figura 8-5 a seguir.

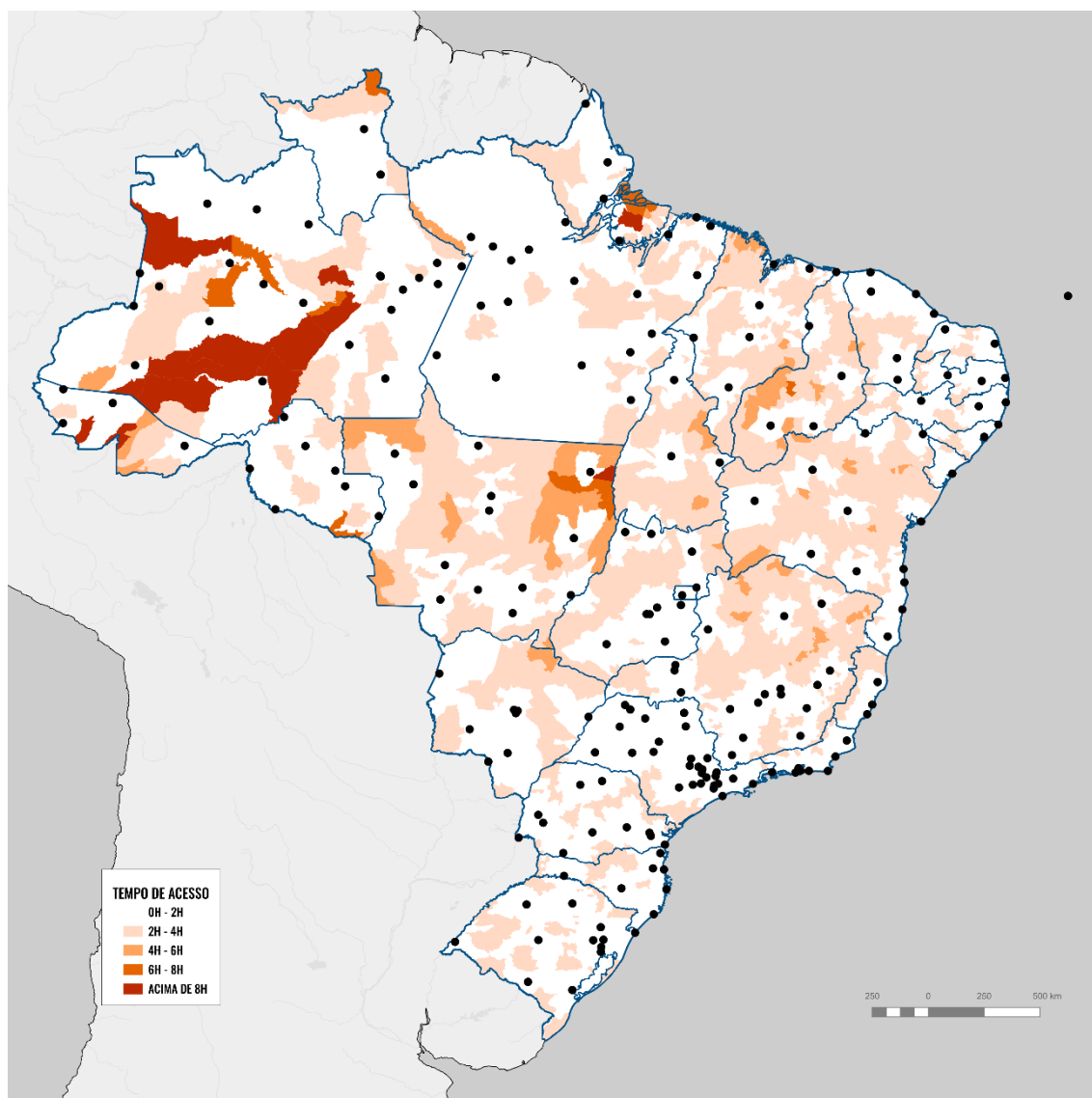


Figura 8-5 – Mapa de Tempos Cenários Desenvolvimento e Estratégico PAN 2022

Priorização do Cenário Estratégico

Uma vez estabelecido os aeroportos do Cenário Estratégico, faz-se necessário estabelecer um critério de priorização para investimento em tais aeroportos.

Avaliando-se o motivo de inclusão de cada aeródromo no PAN, entende-se como prioridade, por requisito de segurança, a capacitação de pilotos. Na sequência, considera-se a questão de acesso. Entretanto, alguns aeroportos concentram mais de um critério. Assim, o critério posto é a normalização dos aeroportos para cada um dos critérios, conforme descrito a seguir:

- Metropolitanos: número de movimentos de pouso e decolagem do(s) aeroporto(s) em até uma hora; normalizado; peso 1.
- Isolamento: Número de horas de deslocamento do aeroporto do Cenário Desenvolvimento mais próximo; normalizado; peso 1.
- Treinamento: Número de alunos capacitados; normalizado; peso 2.
- Manutenção: Número de entidades registradas válidas; normalizado; peso 1.

Assim sendo, o critério de priorização fica sendo o representado na Tabela 8-3 a seguir.

ICAO	MUNICÍPIO	UF	MOV. PRINCIPAL	FORMADOS	OFICINAS	TEMPO	IR	IC	IM	IT	VALOR
SWFN	MANAUS	AM	12992	22	12	0,4757166	0,128602	0,010572	0,250000	0,170658	0,314081
SNGA	GUARAPARI	ES	13794	187	0	0,7756566	0,136540	0,089861	-	0,332787	0,329810
SBNV	GOIÂNIA	GO	14733	503	41	0,4757166	0,145835	0,241711	0,854167	0,170658	0,530816
SWFR	FORMOSA	GO	58469	51	2	1,0023955	0,578758	0,024507	0,041667	0,455349	0,424958
SWNS	ANÁPOLIS	GO	14733	325	3	0,768853	0,145835	0,156175	0,062500	0,329110	0,369959
SWUZ	LUZIÂNIA	GO	58469	186	3	0,9142792	0,578758	0,089380	0,062500	0,407718	0,445547
SBBH	BELO HORIZONTE	MG	48198	9	28	0,8324128	0,477090	0,004325	0,583333	0,363466	0,486508
SNPA	PARÁ DE MINAS	MG	0	2081	0	1,6471928	-	1,000000	-	0,803888	0,760778
SSIE	CAMPO GRANDE	MS	6373	193	12	0,4757166	0,063083	0,092744	0,250000	0,170658	0,333846
SWPY	PRIMAVERA DO LESTE	MT	0	0	4	1,8655132	-	-	0,083333	0,921899	0,401046
SBBi	CURITIBA	PR	29042	459	8	0,3675886	0,287473	0,220567	0,166667	0,112210	0,401497
SSGB	GUARATUBA	PR	0	274	0	1,0929109	-	0,131667	-	0,504276	0,353522
SBJR	RIO DE JANEIRO	RJ	34474	219	42	0,4757166	0,341242	0,105238	0,875000	0,170658	0,519475
SBMI	MARICÁ	RJ	34474	0	1	0,9205398	0,341242	-	0,020833	0,411103	0,354636
SSBN	PORTO ALEGRE	RS	30617	288	13	0,4757166	0,303064	0,138395	0,270833	0,170658	0,404269
SSNG	MONTENEGRO	RS	30617	115	0	0,8128608	0,303064	0,055262	-	0,352898	0,353297
SSNH	NOVO HAMBURGO	RS	30617	75	2	0,5938285	0,303064	0,036040	0,041667	0,234502	0,330263
SSTE	TORRES	RS	0	0	1	1,658791	-	-	0,020833	0,810157	0,366198
SSBL	BLUMENAU	SC	7740	348	1	0,9027935	0,076615	0,167227	0,020833	0,401510	0,366683
SBBP	BRAGANÇA PAULISTA	SP	49478	906	3	0,9809863	0,489760	0,435368	0,062500	0,443776	0,573354
SBJD	JUNDIAÍ	SP	49478	332	8	0,5526157	0,489760	0,159539	0,166667	0,212225	0,437546
SBMT	SÃO PAULO	SP	86339	556	48	0,4561705	0,854630	0,267179	1,000000	0,160092	0,709816
SDAI	AMERICANA	SP	49478	415	4	0,5815065	0,489760	0,199423	0,083333	0,227841	0,439956
SDAM	CAMPINAS	SP	49478	239	9	0,4757166	0,489760	0,114849	0,187500	0,170658	0,415523
SDCO	SOROCABA	SP	0	120	22	1,0895422	-	0,057665	0,458333	0,502455	0,415224
SDFD	FERNANDÓPOLIS	SP	0	163	0	1,5274944	-	0,078328	-	0,739186	0,379168
SDIG	IBITINGA	SP	0	206	1	0,8877226	-	0,098991	0,020833	0,393364	0,322436

SDMJ	MOGI MIRIM	SP	49478	0	0	0,7773539	0,489760	-	-	0,333705	0,364693
SDPW	PIRACICABA	SP	49478	98	0	0,9572354	0,489760	0,047093	-	0,430938	0,402977
SDTB	ATIBAIA	SP	101025	0	2	0,7520576	1,000000	-	0,041667	0,320031	0,472340
SDVG	VOTUPORANGA	SP	8375	440	0	1,1010197	0,082900	0,211437	-	0,508659	0,402887
SSKG	CAMPO GRANDE	MS	7756	6	12	0,16	0,076773	0,002883	0,250000	-	0,266508
SBJH	SÃO ROQUE	SP	78227	0	1	0,98	0,774333	-	0,020833	0,443243	0,447682
SNAG	ARAGUARI	MG	6118	0	0	0,7	0,060559	-	-	0,291892	0,270490
SDJO	SÃO JOAQUIM DA BARRA	SP	7988	55	0	0,8333333	0,079070	0,026430	-	0,363964	0,299179

Tabela 8-3 – Cenário Estratégico – Critério de Priorização.

A priorização dos pontos, ordenando-se o Valor pelo critério de ordem conforme Tabela 8-4 a seguir.

ORDEM	ICAO	NOME - UF
1	SNPA	PARÁ DE MINAS - PARÁ DE MINAS - MG
2	SBMT	CAMPO DE MARTE - SÃO PAULO - SP
3	SBBP	ESTADUAL ARTHUR SIQUEIRA - BRAGANÇA PAULISTA - SP
4	SBNV	AERÓDROMO NACIONAL DE AVIAÇÃO - GOIÂNIA - GO
5	SBJR	JACAREPAGUÁ - ROBERTO MARINHO - RIO DE JANEIRO - RJ
6	SBBH	PAMPULHA - CARLOS DRUMMOND DE ANDRADE - BELO HORIZONTE - MG
7	SDTB	ATIBAIA - ATIBAIA - SP
8	SBJH	SAO PAULO CATARINA AEROPORTO EXECUTIVO - SÃO ROQUE - SP
9	SWUZ	BRIGADEIRO ARARIPE MACEDO - LUZIÂNIA - GO
10	SDAI	AMERICANA - AMERICANA - SP
11	SBJD	COMANDANTE ROLIM ADOLFO AMARO - JUNDIAÍ - SP
12	SWFR	FORMOSA - FORMOSA - GO
13	SDAM	ESTADUAL DE CAMPOS DOS AMARAI - CAMPINAS - SP
14	SDCO	SOROCABA - SOROCABA - SP
15	SSBN	BELÉM NOVO - PORTO ALEGRE - RS
16	SDPW	PEDRO MORGANTI - PIRACICABA - SP
17	SDVG	DOMINGOS PIGNATARI - VOTUPORANGA - SP
18	SBBi	BACACHERI - CURITIBA - PR
19	SWPY	PRIMAVERA DO LESTE - PRIMAVERA DO LESTE - MT
20	SDFD	CORONEL AVIADOR CARLOS ORLEANS GUIMARÃES - FERNANDÓPOLIS - SP
21	SWNS	ANÁPOLIS - ANÁPOLIS - GO
22	SSBL	BLUMENAU - BLUMENAU - SC
23	SSTE	TORRES - TORRES - RS
24	SDMJ	MOGI MIRIM - MOGI MIRIM - SP
25	SBMI	MARICÁ - MARICÁ - RJ
26	SSGB	MUNICIPAL DE GUARATUBA - GUARATUBA - PR
27	SSNG	MONTENEGRO - MONTENEGRO - RS
28	SSIE	TERUEL IPANEMA ESTÂNCIA - CAMPO GRANDE - MS
29	SSNH	NOVO HAMBURGO - NOVO HAMBURGO - RS
30	SNGA	GUARAPARI - GUARAPARI - ES
31	SDIG	IBITINGA - IBITINGA - SP
32	SWFN	FLORES - MANAUS - AM
33	SDJO	SÃO JOAQUIM DA BARRA - SÃO JOAQUIM DA BARRA - SP

34	SNAG	ARAGUARI - ARAGUARI - MG
35	SSKG	ESTÂNCIA SANTA MARIA - CAMPO GRANDE - MS

Tabela 8-4 – Ordem do Cenário Estratégico pelos critérios propostos.

9. NAVEGAÇÃO AÉREA

A indústria da aviação, no segmento de atuação da Navegação Aérea, envolve o Estado, os provedores de serviços e os usuários civis e militares. É um sistema complexo, no qual os riscos estão presentes e, portanto, requer o perfeito entendimento de como o desempenho humano pode afetar seus inúmeros e inter-relacionados componentes, inclusive aqueles que se referem aos aspectos culturais. Nesse aspecto, o apoio ao homem por intermédio da tecnologia e infraestrutura no ar e no solo, por meio de equipamentos e sistemas, requer uma sinergia em prol da segurança das operações e da busca pela constante melhora na qualidade da prestação dos serviços.

Vínculo com os Objetivos do PAN

Este capítulo complementa o Capítulo 6 quanto às infraestruturas aeronáuticas civis, com foco nos critérios de exceção que precisam ser considerados em relação às Faixas de Evolução da Infraestrutura Aeronáutica apresentadas naquele capítulo. O vínculo deste capítulo com os Objetivos do PAN, portanto, refere-se a tais critérios.

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

Quanto à acessibilidade, as infraestruturas aeronáuticas tratadas neste PAN (ou seja, indicador de direção de vento iluminado, farol de aeródromo, sistemas de informação meteorológica, PAPI – *Precision Approach Path Indicator*/Sistema Indicador de Rampa de Aproximação de Precisão – e sistema de balizamento luminoso; ver a Tabela 6-6) contribuem para a redução do tempo de transporte de pessoas e cargas e a confiabilidade do transporte porque viabiliza as operações aéreas em condições meteorológicas desfavoráveis e em períodos noturnos, bem como aumenta a probabilidade de sucesso para que a operação ocorra, mesmo em cenários menos favoráveis, primando pela continuidade, regularidade e pontualidade do transporte. Outro ponto importante é a possibilidade de voos alternados para destinos mais próximos, o que aumenta a confiabilidade e a eficiência, uma vez que se necessita menos combustível para a jornada completa com o plano de aeroportos alternativos, e se contribui para a redução do custo de transporte.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

A segurança operacional da Aviação Civil, especialmente em condições meteorológicas desfavoráveis e à noite, depende, entre outros fatores, da infraestrutura aeronáutica disponível nos aeródromos de origem e destino.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Quanto a esse Objetivo, o vínculo é similar ao do Objetivo 1, mas apenas em relação ao tráfego aéreo internacional. Favorece também que aeroportos brasileiros sirvam de referência para voos alternados internacionais pela melhor infraestrutura disponível.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

Os gastos com infraestruturas aeronáuticas civis possibilitam o aumento da rede de aeroportos e a conectividade apta a ter operações noturnas e sob condições meteorológicas adversas, o que contribui para a elevação dos indicadores da participação da Aviação Civil no desenvolvimento econômico nacional.

Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil.

A adequada disponibilidade dos auxílios à navegação aérea listados no Capítulo 6 contribui para a redução dos tempos de voo e, conseqüentemente, para a redução das emissões de GEE, de gases que afetam a qualidade do ar local e de ruído aeronáutico.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

A implantação, operação e manutenção de infraestruturas aeronáuticas civis como as indicadas neste PAN demandam pessoal especializado, cuja disponibilidade no mercado de trabalho deve ser objeto de atenção.

Considerações gerais

Conforme já mencionado anteriormente, a Navegação Aérea é parte importante dentro do conceito de controle do espaço aéreo e do seu gerenciamento. Num giro ao longo do tempo, tem-se observado que o risco atribuído aos fatores materiais, no quesito segurança, decaiu expressivamente desde a década de 1960, em decorrência da crescente confiabilidade das máquinas, fruto do avanço tecnológico. Em que pese o aqui mencionado, a questão da segurança é fator imprescindível para o atingimento de um voo seguro, onde observam-se, dentro deste processo, aspectos relevantes quanto às pessoas e máquinas, baseados principalmente na cultura organizacional. Dentro deste conceito, organismos internacionais como FAA²⁵, *European Organisation for the Safety of Air Traffic* – EUROCONTROL²⁶ e *Civil Air Navigation Services Organisation* – CANSO²⁷ reconhecem como imprescindível desenvolver a Cultura de Segurança Operacional dos integrantes de provedores de serviços de navegação

²⁵ Disponível em <https://www.faa.gov/>. Acessado em fevereiro de 2023.

²⁶ Disponível em <https://www.eurocontrol.int/>. Acessado em fevereiro de 2023.

²⁷ Disponível em <https://canso.org/>. Acessado em fevereiro de 2023.

aérea como única forma de enfrentar os crescentes desafios que a evolução do tráfego aéreo imporá aos seus gestores e operadores nas próximas décadas, e classificam o tema como prioritário em seus planejamentos de longo prazo.

Visto sob essa perspectiva, observa-se que existem desafios quanto à organização, ambiente de trabalho e pessoas, quando o assunto é a Segurança Operacional. No caso da infraestrutura de Navegação Aérea como apoio ao voo, verificou-se a necessidade de ações de atualização e melhoria de processos já existentes, quanto aos impactos oriundos da meteorologia; condições propícias para o acidente ou incidente; bem como aeroportos isolados.

Quanto à questão da meteorologia adversa e seu impacto nas operações dos aeródromos, observa-se que o tema foca nas ocorrências, onde as condições meteorológicas devem atender aos mínimos operacionais para uma operação segura e, ao mesmo tempo, mitigar o impacto relevante dessa meteorologia adversa, a qual poderia ocasionar acidentes, incidentes, atrasos ou até mesmo cancelamento de voos. Ressalte-se, aqui, a dificuldade em se conseguir identificar locais com maior impacto de meteorologia adversa e, assim, maior necessidade de investimentos para mitigação desse problema, tendo em vista que aeródromos com baixa movimentação de aeronaves e passageiros tendem apresentar uma baixa infraestrutura meteorológica instalada.

Quanto ao ajuste proposto para o critério relativo ao alto índice de acidente ou incidente, importa ressaltar o grau de severidade destes tipos de ocorrências, associado à condição meteorológica, ou falta de infraestrutura adequada de navegação aérea como fatores contribuintes intensamente adversos à operação segura e eficaz na aviação civil. Aqui, considerou-se a necessidade de se apoiar uma operação segura em aeroportos que tiveram ocorrências aeronáuticas reportadas, com possível mitigação com implantação ou ampliação de auxílios visuais e à navegação aérea, de forma a se aumentar a segurança e minimizar os riscos apresentados nos relatórios apresentados no Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira, instituído por meio do Decreto nº 9.880, de 27 de junho de 2019 (BRASIL, 2019b).

Escopo do PAN 2022 sobre investimentos em Navegação Aérea

Desse modo, considerando o exposto, o PAN adotou, quanto ao tema “Navegação Aérea”, um modelo de investimento aderente às Faixas de Evolução da Infraestrutura que inclui pacotes de investimento à medida que o aeroporto aumenta a quantidade de passageiros processados ou de voos operados. Os pacotes de investimento incluem indicador de direção de vento com iluminação, farol de aeródromo, PAPI – *Precision Approach Path Indicator*/Sistema Indicador de Rampa de Aproximação de Precisão – e sistema de balizamento luminoso, que são responsabilidade dos aeródromos, além de informação meteorológica, de responsabilidade do provedor de navegação aérea, mas de interesse direto de toda a comunidade aeronáutica.

Deve-se ressaltar que a política não visa suprimir a regulação, mas cumpri-la, entendendo-se que as exigências regulatórias são fundamentais, e procurando antecipá-las no tempo para aprimorar os critérios de segurança, eficiência e continuidade das operações. Tais critérios estão descritos no Capítulo 6 - Faixas de Evolução da Infraestrutura Aeronáutica. Entretanto, em se

tratando de infraestrutura aeronáutica, nem sempre os critérios objetivos são suficientes para se avaliar os princípios supracitados em sua plenitude. Assim, mais uma vez, nos mesmos moldes do PAN 2018, critérios de exceção foram revisitados e compõem critérios **complementares** às Faixas de Evolução da Infraestrutura Aeronáutica a seguir detalhada.

Critério de Exceção – Meteorologia Adversa

Dada a descontinuidade da informação acerca “Meteorologia Adversa” em 2020, prestada pelas empresas aéreas junto à ANAC, substitui-se o critério de exceção para se mitigar pontos críticos da aviação sobre “Meteorologia Adversa”, presente no PAN 2018, para critérios decorrentes do trabalho em desenvolvimento no Grupo de Trabalho GADHOC MET ATFM, no âmbito do GEPEA, que conta com a participação da SAC/MPOR e das empresas aéreas. O Grupo de Trabalho terá a liberdade para colaborar com indicação de ferramentas que auxiliem na definição dos pontos críticos de eventos meteorológicos, bem como no tratamento dos dados oriundos da coleta das informações meteorológicas, de maneira a contribuir com a geração e disponibilidade de relatórios periódicos, principalmente em localidades sem informação meteorológica. Sugere-se, ainda, que a indústria estude critérios de apoio à metodologia segundo nexo causal entre os equipamentos que compõem a infraestrutura e o ganho real com seu implemento. Tais critérios apontarão uma definição das prioridades de investimentos em aeroportos com maior incidência de teto abaixo dos mínimos operacionais, com critérios a serem validados pela SAC, e que, posteriormente, concorrerão com os demais critérios para a execução de suas políticas. Sugere-se relatório anual consolidado com os pontos críticos diante o número de movimentos potencialmente afetados por aeródromo, consolidados em priorização de investimento para mitigação dos efeitos advindos da falta da informação meteorológica ou até mesmo de meteorologia adversa.

Critério de Exceção – Segurança Aeronáutica

Nos mesmos moldes da questão meteorológica, propõe-se a substituição dos critérios sobre “Alto índice de Acidente ou Incidente” apontados no PAN 2018 pelos relatórios oriundos de ocorrências aeronáuticas e de tráfego aéreo ocorridas, apuradas e relatadas por meio do Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira, instituído por meio do Decreto nº 9.880, de 27 de junho de 2019.

Entende-se que o referido comitê, criado após o PAN 2018, tem maiores condições de colaborar com o desenvolvimento de critérios que possibilitem analisar e definir o nexo causal entre ocorrências aeronáuticas reportadas em determinado aeroporto e a possível mitigação com cada um dos auxílios visuais do pacote de investimento da SAC, de forma a se aumentar a segurança e minimizar os riscos apresentados nos relatórios ou investigações de forma geral.

Em suma, entende-se que essa ação possa representar um *feedback* à comunidade aeronáutica acerca dos apontamentos presentes nos relatórios, para posterior diálogo com a indústria e definição de prioridade investimentos por parte da SAC. O objetivo desta ação é ampliar a discussão acerca da segurança operacional para que grupos especializados possam recomendar pontos de melhoria na malha aeroportuária com os auxílios visuais ou estação meteorológica

automática, colaborando com a mitigação de eventos que gerem risco à comunidade aeronáutica e ao setor como um todo.

Sugere-se, ainda, a adoção de relatórios anuais consolidado com os pontos críticos diante o número de ocorrências por aeródromo, relativizado por seu nível de severidade, consolidados em priorização de investimento para mitigação dos riscos à segurança aeronáutica.

Critério de Exceção – Aeródromos isolados

Para este critério, sugere-se a adoção da mesma regra do PAN 2018, em que Aeroportos do Cenário Desenvolvimento e Cenário Estratégico localizados a mais de 150km de aeroportos que possuam sistema de Auxílios Visuais e ERAA deverão ser providos de estruturas equivalentes, de forma a maximizar uma rede de informações aeronáuticas ampla e universal.

10. FINANCIAMENTO DO SETOR

O Fundo Nacional de Aviação Civil – FNAC é um fundo de natureza contábil e financeira, vinculado ao Ministério de Portos e Aeroportos, criado pelo Art. 63 da Lei nº 12.462 de 4 de agosto de 2011. O FNAC tem como missão fomentar o desenvolvimento da infraestrutura considerada no PAN.

As ações prioritárias para aplicação dos recursos incluem manutenção e aprimoramento da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária públicas, objetivando trazer a garantia de investimentos no setor.

Os recursos do FNAC são aplicados no desenvolvimento e fomento do setor de aviação civil e das infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civil, bem como podem ser aplicados no desenvolvimento, na ampliação e na reestruturação de aeroportos concedidos, desde que tais ações não constituam obrigação do concessionário, conforme estabelecido no contrato de concessão, nos termos das normas expedidas pela Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC.

Até 2016, o FNAC era composto por recursos provenientes da receita de outorga recolhida pelos concessionários de aeroportos, do Adicional sobre Tarifa Aeroportuária (ATAERO), de parcela da Tarifa de Embarque Internacional (TEI), de cobrança do Adicional à Tarifa de Embarque Internacional (ATEI) e de Recursos Próprios Financeiros (Rendimento de Aplicação Financeira). Ressalta-se que a Lei nº 13.319/2016 extinguiu o ATAERO a partir de 1º de janeiro de 2017, bem como o ATEI, extinto desde 1º de janeiro de 2021, após edição da Lei 14.034/2020, que trouxe um conjunto de medidas emergenciais para diminuir os efeitos da crise decorrente da pandemia da COVID-19 no Setor Aéreo.

Com o Ataero extinto em janeiro de 2017 e com a finalidade de manter equilíbrio econômico e financeiro dos contratos das concessões realizadas até 2016, esse adicional foi substituído por uma contribuição mensal, recolhida na forma de outorga. Tanto os recursos provenientes do extinto Ataero como da Parcela da TEI são derivados das tarifas cobradas pelos Operadores Aeroportuários.

Deve-se destacar que, a partir de 1º de janeiro de 2023, será extinta a cobrança das contribuições mensais de concessionárias aeroportuárias arrecadas pelo FNAC, de acordo com o art. 12 da Lei nº 14.368, de 14 de junho de 2022.

O FNAC de 2012 a 2022 arrecadou o montante de R\$ 44.023.298.390,23 (quarenta e quatro bilhões, vinte e três milhões, duzentos e noventa e oito mil, trezentos e noventa reais e trinta três centavos), conforme pode ser observado na Tabela 10-1 e na Tabela 10-2 a seguir.

Ano de Lançamento	Receita Realizada (a)	Retificações (b)	Outras Deduções da Receita orçamentária (c)	Total (d) = (a) - (b) - (c)
2012	1.015.351.789,64			1.015.351.789,64
2013	2.704.962.388,30			2.704.962.388,30
2014	2.587.235.919,81			2.587.235.919,81
2015	3.948.720.708,23		386.615,67	3.948.334.092,56
2016	3.614.461.729,48	272.222,27	193.211,91	3.613.996.295,30
2017	9.771.794.532,65	737.873,26	49.494.532,77	9.721.562.126,62
2018	4.505.523.570,67		8.143.386,70	4.497.380.183,97
2019	7.495.657.484,67		6.268.452,11	7.489.389.032,56
2020	2.981.090.823,69		12.055.374,90	2.969.035.448,79
2021	4.774.149.839,97	7.568,87	137.878.737,25	4.636.263.533,85
2022	840.942.979,57	1.155.400,74		839.787.578,83
Total	44.239.891.766,68	2.173.065,14	214.420.311,31	44.023.298.390,23

Tabela 10-1 – Receita arrecadada no FNAC de 2012 a set/2022.Fonte: Tesouro Gerencial

Fonte Recursos	Valor Arrecado atualizado (R\$)	Percentual
Outorga de Infraestrutura Aeroportuária	27.913.368.730,48	63%
Rendimentos de Aplicação Financeiras	7.788.196.245,12	18%
Tarifa de Embarque Internacional	4.187.931.502,26	10%
Ataero-Sistema Aeroviário Interesse Federal	2.814.090.214,18	6%
Ataero-Sistema Aeroviário Interesse Regional ou Estadual	994.651.908,02	2%
Recursos Próprios Financeiros	325.059.790,17	1%
Total	44.023.298.390,23	100%

Tabela 10-2 – Receita arrecadada no FNAC por tipo de fonte de recursos de 2012 a 2022.
Fonte: Tesouro Gerencial

No intuito de ampliar e fortalecer a interação entre o Estado e a iniciativa privada para a viabilização de uma infraestrutura moderna, ágil e competitiva, foram concedidos 44 aeroportos entre 2011 e 2021, com a seguinte configuração:

<p>Bloco Centro-Oeste: 4 aeroportos concedidos</p> <p>Aeroporto de Cuiabá (MT)</p> <p>Aeroporto de Sinop (MT)</p> <p>Aeroporto de Rondonópolis (MT)</p> <p>Aeroporto de Alta Floresta</p> <p>Bloco Central: 6 aeroportos concedidos</p> <p>Aeroporto de Goiânia (GO)</p> <p>Aeroporto de São Luís (MA)</p> <p>Aeroporto de Teresina (PI)</p> <p>Aeroporto de Palmas (TO)</p> <p>Aeroporto de Petrolina (PE)</p> <p>Aeroporto de Imperatriz (MA)</p> <p>Bloco Nordeste: 6 aeroportos concedidos</p> <p>Aeroporto de Recife (PE)</p> <p>Aeroporto de Maceió (AL)</p> <p>Aeroporto de João Pessoa (PB)</p> <p>Aeroporto de Aracaju (SE)</p> <p>Aeroporto de Campina Grande (PB)</p> <p>Aeroporto de Juazeiro do Norte (CE)</p> <p>Bloco Norte: 7 aeroportos concedidos</p> <p>Aeroporto de Manaus (AM)</p> <p>Aeroporto de Porto Velho (RO)</p> <p>Aeroporto de Rio Branco (AC)</p> <p>Aeroporto de Cruzeiro do Sul (AC)</p> <p>Aeroporto de Tabatinga (AM)</p> <p>Aeroporto de Tefé (AM)</p> <p>Aeroporto de Boa Vista (RR)</p> <p>Bloco Sudeste: 2 aeroportos concedidos</p> <p>Aeroporto de Vitória (ES)</p> <p>Aeroporto de Macaé (RJ)</p>	<p>Bloco Sul: 9 aeroportos concedidos</p> <p>Aeroporto de Curitiba (PR)</p> <p>Aeroporto de Foz do Iguaçu (PR)</p> <p>Aeroporto de Navegantes (SC)</p> <p>Aeroporto de Londrina (PR)</p> <p>Aeroporto de Joinville (SC);</p> <p>Aeroporto de Bacacheri (PR)</p> <p>Aeroporto de Pelotas (RS)</p> <p>Aeroporto de Uruguaiana (RS)</p> <p>Aeroporto de Bagé (RS)</p> <p>Aeroporto de Brasília (DF)</p> <p>Aeroporto de Confins (MG)</p> <p>Aeroporto de Florianópolis (SC)</p> <p>Aeroporto de Fortaleza (CE)</p> <p>Aeroporto do Galeão (RJ)</p> <p>Aeroporto de Guarulhos (SP)</p> <p>Aeroporto de Natal (RN)</p> <p>Aeroporto de Porto Alegre (RS)</p> <p>Aeroporto de Salvador (BA)</p> <p>Viracopos (SP)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/concessoes>

Como se vê pela Tabela 10-2, o pagamento das contribuições ao sistema, por meio de outorga fixa e variável, por parte dos concessionários representou aproximadamente 63% dos recursos arrecadados pelo Fundo entre os anos de 2012 e 2022.

Estima-se uma arrecadação de receita de concessões no montante de R\$ 35.797.041.078,00 (trinta e cinco bilhões, setecentos e noventa e sete milhões, quarenta e um mil e setenta e oito reais), no período de 2022 a 2048, sendo que, aproximadamente 8% desse valor, o qual corresponde ao montante de R\$ 2.716.400.000,00 (dois bilhões, setecentos e dezesseis milhões e quatrocentos mil reais), refere-se à estimativa de arrecadação relativa à Contribuição Fixa em 2022 com o leilão da 7ª rodada de concessões de aeroportos, na qual ofertará à iniciativa privada 15 aeroportos agrupados em 3 blocos regionais, vejamos:

Bloco Aviação Geral

Aeroporto Campo de Marte, em São Paulo (SP)
Aeroporto de Jacarepaguá – Roberto Marinho, no Rio de Janeiro (RJ)

Bloco Norte II

Aeroporto Internacional Val-de-Cans – Júlio Cezar Ribeiro, em Belém (PA)
Aeroporto Internacional Alberto Alcolumbre, em Macapá (AP)

Bloco SP/MS/PA/MG

Aeroporto de Congonhas, em São Paulo (SP)
Aeroporto de Campo Grande (MS)
Aeroporto de Corumbá (MS)
Aeroporto Internacional de Ponta Porã (MS)
Aeroporto Maestro Wilson Fonseca, em Santarém (PA)
Aeroporto João Corrêa da Rocha, em Marabá (PA)
Aeroporto Carajás, em Parauapebas (PA)
Aeroporto de Altamira (PA)
Aeroporto Ten. Cel. Aviador César Bombonato, em Uberlândia (MG)
Aeroporto Mário Ribeiro, em Montes Claros (MG)
Aeroporto Mário de Almeida Franco, em Uberaba (MG)

Fonte: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/concessoes/andamento/setima-rodada>

Ainda a respeito da estimativa de receita, considerando que as concessionárias da 6ª rodada ainda não completaram um ano-calendário completo de operação e as concessionárias da 7ª rodada ainda não iniciaram suas operações, foi levado em conta os valores previstos pelos Modelos Financeiros dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA relacionados a essas concessionárias no que tange à Contribuição Variável. Dessa forma, estima-se uma receita adicional de R\$ 7.602.151.737,36 (sete bilhões, seiscentos e dois milhões, cento e cinquenta e um mil, setecentos e trinta e sete reais e trinta e seis centavos), de 2026 a 2053.

Cabe destacar que serão relicitados, na forma prevista pela Lei nº 13.448, de 5 de junho de 2017, e pelo Decreto nº 9.957, de 6 de agosto de 2019, o Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante – ASGA, localizado na Região Metropolitana de Natal (RN), o Aeroporto Internacional de Viracopos, situado no município de Campinas (SP) e o Aeroporto Internacional do Galeão estabelecido na cidade do Rio de Janeiro (RJ).

Atualmente, a relicitação de Galeão está em fase de estudos conjuntamente com o Aeroporto de Santos Dumont, os quais serão concedidos em bloco na 8ª Rodada de Concessões. Já as relicitações de ASGA e Viracopos encontram-se no Tribunal de Contas da União – TCU em fase de análise. As informações adicionais podem ser encontradas no site do TCU, conforme andamento relacionado abaixo:

ASGA

028.391/2020-9 – ACOMPANHAMENTO

Assunto: Relicitação do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante/RN (SBSG)

Estado: Aberto

Localização atual: MIN-AC

Nota: ASGA

Novos Eventos:

1) 24/10/2022 15:53:07: Enviado para pronunciamento do Ministro Aroldo Cedraz por

SeinfraRodoviaAviação

2) 24/10/2022 15:53:07: Pronunciamento da SeinfraRodoviaAviação concluído

Viracopos

009.470/2020-4 – ACOMPANHAMENTO

Assunto: Acompanhamento do processo de relicitação da concessão do Aeroporto de Viracopos (VCP) instaurado pela ANAC

Estado: Aberto

Localização atual: SeinfraRodoviaAviação - SeinfraRodoviaAviação/ASS

Nota: Viracopos relicitação

Novos Eventos:

1) 15/09/2022 16:23:10: Processo enviado de Seproc para

SeinfraRodoviaAviação/SeinfraRodoviaAviação/ASS. (Assessoria da SeinfraRodoviaAviação)

Fonte	Superávit 2011 Port. STN nº 235, de 30/3/2012	Superávit 2012 Port. STN nº 161, de 27/3/2013	Superávit 2013 Port. STN nº 147, de 27/3/2014	Superávit 2014 Port. STN nº 176, de 30/3/2015	Superávit 2015 Port. STN nº 173, de 29/3/2016
29 Outorga concessões			477.882	770.019	1.783.005
86 ATEI (apenas em 2012) / ATEI/ATAERO PROFAA e FEDERAL (a partir de 2013)		294.274	362.480	513.228	1.043.839
50 ATAERO-PROFAA e FEDERAL	111.215	650.393	400.163	513.960	564.099
80 Rendimento Aplicação		34.099	237.424	181.881	544.739
Total	111.215	978.766	1.477.949	1.979.088	3.935.682
Fonte	Superávit 2014 Port. STN nº 176, de 30/3/2015	Superávit 2015 Port. STN nº 173, de 29/3/2016	Superávit 2016 Port. STN nº 226, de 29/3/2017	Superávit 2017 Port. STN nº 245, de 28/3/2018	Superávit 2018 Port. STN nº 191, de 28/3/2019
29 Outorga concessões	770.019	1.783.005	2.519.434	9.855.847	11.391.421
86 ATEI (apenas em 2012) / ATEI/ATAERO PROFAA e FEDERAL (a partir de 2013)	513.228	1.043.839	1.905.832	2.528.418	3.008.666
50 ATAERO-PROFAA e FEDERAL	513.960	564.099	564.099	112.906	111.559
80 Rendimento Aplicação	181.881	544.739	985.086	1.585.284	2.818.851
Total	1.979.088	3.935.682	5.974.451	14.082.455	17.330.497
Fonte	Superávit 2019 Port. STN nº 189, de 23/3/2020	Superávit 2020 Port. STN nº 772, de 29/3/2021	Transferido STN em 31/03/2021	Superávit 2022 Port. STN nº 1.266, de 11/02/2022	Transferido STN em 05/07/2022
29 Outorga concessões	15.428.595	16.525.448	16.488.420	3.970.060	3.970.060
86 ATEI (apenas em 2012) / ATEI/ATAERO PROFAA e FEDERAL (a partir de 2013)	3.582.386	3.847.966	3.847.217	28.844	28.844
50 ATAERO-PROFAA e FEDERAL	119.375	118.975	118.975	27	27
80 Rendimento Aplicação	3.975.783	5.723.430	5.723.430	532.406	532.406
Total	23.106.139	26.215.819	26.178.042	4.531.337	4.531.337

Tabela 10-3 - Superávit Financeiro do FNAC de 2011 a 2022.

Fonte: Tesouro Gerencial

Com a entrada em vigor da Emenda Constitucional – EC nº 109, de 2021 promulgada em 15 de março de 2021, as fontes de superavit financeiro do FNAC e demais fundos no âmbito da União passíveis de desvinculação poderão ser utilizáveis até o final do segundo exercício financeiro subsequente à data da promulgação desta Emenda Constitucional, apurados ao final de cada exercício, poderão ser destinados à amortização da dívida pública do respectivo ente.

Cabe destacar que, a partir da data de entrada em vigor da EC nº 109/2021, o FNAC em 2021 transferiu à Secretaria do Tesouro Nacional – STN o valor de R\$ 26.178.042.000,00 (vinte e seis bilhões, cento e setenta e oito milhões e quarenta e dois mil) e em 2022 o valor de R\$ 4.531.337.000,00 (quatro bilhões, quinhentos e trinta e um milhões e trezentos e trinta e sete mil), totalizando o montante de R\$ 30.709.379.000,00 (trinta bilhões, setecentos e nove milhões e trezentos e setenta e nove mil reais) referente ao superávit financeiro do exercício dos respectivos exercícios de 2020 e 2021, conforme se depreende da Tabela 10-3.

Dessarte, considerando o superavit transferido, bem como os investimentos executados com recursos próprios, O FNAC, no final do terceiro trimestre do exercício corrente, possui recursos aplicados na conta única que totalizam o montante de R\$ 839.646.120,95 (oitocentos e trinta e nove milhões, setecentos e quarenta e seis mil, cento e vinte reais e noventa e cinco centavos), considerando consulta realizada ao Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI), de acordo com o espelho contábil destacado abaixo.

```

UG      : 110591 - FUNDO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL          TELA: 1
GESTAO  : 00001 - TESOIRO NACIONAL
SETEMBRO DE 2022 - ABERTO          POSICAO ATE O MES 12OUT2022 AS 00:19
                                      SALDO ATUAL R$
-----SOMENTE EM REAL
1.1.1.1.1.02.06 CTU - RECURSOS DA CONTA UNICA APLI          839.646.120,95 D
  
```

Fonte: SIAFI Operacional

Programa Governo	Limite de Empenho (Dotação Atualizada)	Despesas Empenhadas	Percentual Empenhado sobre o Limite de Empenho
	R\$	R\$	%
Programa de Gestão e Manutenção do Poder Executivo	145.157.682,00	60.272.580,19	42%
Desenvolvimento da Infraestrutura Aeroportuária	248.898.144,00	60.902.544,93	24%
Operações Especiais: Outros Encargos Especiais	14.655.419.588,00	12.628.209.407,73	86%
Aviação Civil	4.243.005.181,00	2.037.012.367,07	48%
Defesa Nacional	160.600.000,00	125.554.925,34	78%
Total	19.453.080.595,00	14.911.951.825,26	77%

Tabela 10-4 - Limites de Empenho Consignados no Orçamento Geral da União e Execução Orçamentária de 2011 a 2022.

Fonte: Tesouro Gerencial

Nota-se que os investimentos (despesas empenhadas) atingiram em torno de 77% dos limites de empenho concedidos ao FNAC. A tabela acima exhibe a distribuição dos investimentos (despesas empenhadas) efetuados, no período de 2012 a 2017, por Programa de Governo.

Ressalta-se que a maior parte das despesas empenhadas está relacionada ao Programa de Governo Operações Especiais, o qual dispõem sobre os aportes de capital em favor da Infraero

com vista a participação da empresa nas sociedades de Propósito Específico (SPE) dos aeroportos concedidos de Brasília, Campinas, Guarulhos, Galeão e Confins. Na sequência vem os Programas de Governo relacionado à Aviação Civil; Desenvolvimento da Infraestrutura Portuária; Defesa Nacional; e de Gestão e Manutenção do Poder Executivo.

11. CARGA AÉREA

O atual cenário de aproximação dos mercados, decorrente da globalização, trouxe continuidade nas mudanças do fluxo de cargas mundial. Como fruto de tal mudança, as indústrias migraram para mercados mais competitivos, a vida útil dos produtos diminuiu e o valor agregado das cargas aumentou. Nesse contexto, é o transporte aéreo de carga que permite a conectividade entre diferentes mercados consumidores e cadeias de suprimentos globais de maneira rápida e confiável, elementos importantes para o fortalecimento e implementação das melhores práticas no comércio internacional.

Essas características, sintetizadas pela Figura 11-1, impulsionaram o crescimento do transporte de carga pelo modal aéreo, aliando agilidade e a segurança aos altos índices de integridade da carga transportada e trazendo vantagens àqueles que o utilizam quando comparado aos modais rodoviário, ferroviário ou marítimo.

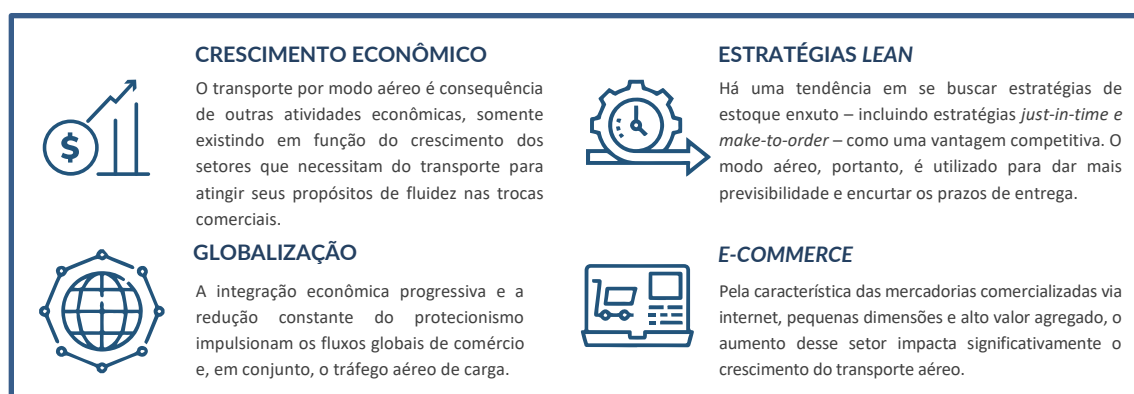


Figura 11-1: Principais fatores impulsionadores da carga aérea. Fonte: TRB (2015a).
Elaboração: LabTrans/UFSC

De acordo com a IATA²⁸, as empresas aéreas transportam cerca de 52 milhões de toneladas de mercadorias, o que representa, aproximadamente, 35% do comércio global em valores – US\$ 18,6 bilhões em mercadorias transportadas todos os dias –, mas representa menos que 1% do volume total de bens transportados em âmbito mundial.

Vínculo com os Objetivos do PAN

O vínculo deste Capítulo com os Objetivos do PAN está apresentado a seguir, para cada Objetivo cabível, tendo por referência os Indicadores associados a cada Objetivo.

²⁸ Disponível em <https://www.iata.org/contentassets/4d3961c878894c8a8725278607d8ad52/air-cargo-brochure.pdf>. Acessado em fevereiro de 2023.

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

O melhoramento dos elementos, isto é, dos atributos de acessibilidade, eficiência, confiabilidade e conectividade do transporte de cargas pelo modo aéreo é, a rigor, um objetivo permanente. No atual estágio do sistema de aviação civil, há oportunidade de ganhos significativos a curto prazo.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

O segmento de carga aérea demanda, além dos cuidados com a segurança operacional (*safety*), aperfeiçoamentos contínuos da segurança contra atos ilícitos (*security*), inclusive para a prevenção e o enfrentamento de novas ameaças.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Quanto a este Objetivo 3, são igualmente válidos os motivos de vínculo indicados no Objetivo 1, por envolver Indicadores semelhantes.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

A disponibilidade adequada e tempestiva de infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis para o segmento de carga aérea e o aperfeiçoamento dos procedimentos operacionais e demais fatores de qualidade dos serviços de transporte aéreo de cargas são essenciais para não reprimir, ainda que limitadamente, o desenvolvimento do País.

Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil.

A proteção ao meio ambiente e as ações de resiliência à mudança do clima são indispensáveis ao desenvolvimento da Aviação Civil, inclusive do segmento de carga aérea. Em todas as atividades desse segmento, tal objetivo deve ser considerado.

Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil.

Para o desenvolvimento do transporte aéreo de cargas, que beneficia toda a sociedade brasileira e de outras nações, é desejável que haja o progresso das empresas envolvidas no segmento, o que envolve a melhora de seu desempenho econômico.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

Esse Objetivo é fundamental em todos os segmentos da Aviação Civil, inclusive no segmento de carga aérea.

Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil.

A modernização de aeronaves e equipamentos de solo da Aviação Civil faz parte dos esforços pela maior eficiência operacional e pela redução dos impactos ambientais negativos. A atividade de transporte de cargas aéreas há de se beneficiar de ações em prol desse Objetivo.

Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil.

Esse Objetivo se refere à coleta, análise, administração e publicação de dados do setor e às ações públicas em favor do desenvolvimento da Aviação Civil no Brasil. Logo, o segmento de carga aérea está incluído e há de se beneficiar com ações alinhadas a esse Objetivo.

Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

O incremento de práticas de proteção ao meio ambiente, de responsabilidade social e de boa governança empresarial, inclusive por empresas do segmento de carga aérea que não estão sujeitas a obrigações ambientais definidas em leis e regulamentos, deve ser incentivado, em alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

Considerações gerais

Segundo o PNL 2035, o modal aeroviário transportou, em 2017, 0.06% do volume de carga entre todos os modais (Quadro 6 pg.75) e 0.55% do valor (Quadro 8 pg.78), ambos dados calculados.

Ademais, segundo a IATA²⁹, a implementação total do Acordo de Facilitação do Comércio – AFC, da Organização Mundial do Comércio - OMC, “pode movimentar US\$ 1 trilhão por ano no comércio global, reduzindo em 14% em média os custos do comércio global”. Nesse sentido, durante o 14º Simpósio Mundial de Carga Aérea (*World Cargo Symposium – WCS*), a associação reforçou a solicitação para que os países ratifiquem o AFC.

Esse acordo partiu do objetivo de diminuir a burocracia e agilizar os procedimentos para o comércio internacional de bens, com medidas de reforço da transparência na elaboração de normas e a cooperação entre as autoridades aduaneiras de todo mundo. O Brasil, como um dos membros fundadores da OMC, ratificou o acordo em março de 2016, por meio do Decreto

²⁹ Disponível em <https://www.iata.org/contentassets/257d2691964c449f904dd765f4012157/2021-10-12-01-pt.pdf>. Acessado em fevereiro de 2023.

Legislativo 1/2016 (BRASIL, 2016a), entrando em vigor no ano seguinte, em 22 de fevereiro de 2017.

Conforme apresentado no sítio eletrônico do Siscomex³⁰ – Sistema Integrado de Comércio Exterior –, *segundo um estudo da Fundação Getúlio Vargas – FGV, a implementação, no Brasil, de apenas uma das medidas previstas no acordo, o Portal Único de Comércio Exterior, implicaria aumento de 9 bilhões no saldo comercial anual do Brasil, gerando impacto positivo de mais de 2% no PIB brasileiro*. Tais medidas não são de rápida implementação por parte do governo brasileiro e demandam diversas alterações no ordenamento jurídico existente. No entanto, muitas já estão em andamento pelos órgãos competentes, resultando em ações já implementadas não apenas quanto ao Portal Único, por exemplo, como, também, pela emissão e processamento eletrônico para recolhimento de tributos e demais documentos essenciais ao trânsito de cargas.

Dessa forma, toda a indústria do transporte aéreo de carga passa a ter a responsabilidade de modernizar os seus processos para garantir a adequação aos novos padrões e práticas no processamento da carga doméstica e internacional.

Nesse sentido, os órgãos públicos e entidades que representam a indústria da Aviação Civil têm envidado esforços para um trabalho conjunto a fim de fomentar as iniciativas que reforcem a promoção da inovação tecnológica, além de técnicas e processos para maximizar a padronização dos procedimentos a serem adotados no transporte da carga aérea, baseados na segurança e gestão de riscos.

Tais medidas são ainda mais relevantes ao se observar a demanda crescente de transporte de carga e a baixa tolerância à demora nas entregas de produtos oriundos de transações comerciais e consequente incremento dos fluxos de cargas de alto valor agregado, especialmente aquelas advindas da evolução do *e-commerce*, trazendo novos desafios ao planejamento da carga aérea de diversos países. Ao aeroporto, tais exigências estão relacionadas a uma demanda crescente e a uma consequente necessidade de incremento de capacidade diante da mesma infraestrutura. Ao que realmente importa, a distância entre o produtor e o consumidor final está apenas a alguns cliques e toda cadeia deve se adaptar rapidamente às novas realidades criadas pelo mercado.

No caso do Brasil, notadamente um país de dimensões continentais que tem no transporte aéreo o vetor de conexão entre áreas remotas e grandes centros urbanos, esse planejamento é ainda mais desafiador, já que o modal aéreo é uma das forças motrizes fundamentais para o desenvolvimento regional. O transporte de radiofármacos é um exemplo disso. São medicamentos que têm vida útil de poucas horas, produzidos em poucas cidades, mas utilizados

³⁰ Disponível em <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/conhecendo-temas-importantes-1/acordo-de-facilitacao-do-comercio>. Acessado em fevereiro de 2023.

nas clínicas e hospitais de todo País. Para esse tipo de produto, o modal aéreo é a única opção viável de transporte existente.

Até 2020, diante do cenário exposto até aqui, permitia-se inferir que a projeção para carga aérea fosse de crescimento, considerando as perspectivas econômicas. Entretanto, em 2020, o mundo foi surpreendido pela Pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2), conforme relatado no *Capítulo 3*. Em breve resumo daquele capítulo, mais especificamente ao subitem “*Pandemia de Covid-19*”, a movimentação de aeronaves sofreu uma queda vertiginosa, tanto em voos domésticos quanto internacionais. O tráfego de passageiros e de carga aérea, por conseguinte, sofreu um impacto nunca visto antes. O que se observou, mesmo durante o período da pandemia, foi que, mesmo sob condições adversas, a movimentação de carga aérea foi capaz de reagir bem mais rapidamente que o transporte de passageiros. Esse modal foi fundamental para a garantia do manutenção da cadeia logística e a devida entrega de uma série de insumos e equipamentos médicos para tratamento e prevenção da doença. Esses, muitas vezes, produzidos em diferentes continentes e transportados via aérea com a velocidade necessária às entregas, considerando a fragilidade, as necessidades especiais e o valor agregado das cargas, como foi o caso das vacinas, equipamentos de proteção individual, respiradores artificiais e, até mesmo, álcool em gel. Inclusive, não foram raras as vezes em que veículos de imprensa notificaram a chegada de insumos em reportagens realizadas diretamente nos aeroportos. A esse volume de carga específico para o tratamento da doença somaram-se aqueles referentes ao comércio eletrônico de bens e produtos adquiridos pela internet (*e-commerce*), que garantiram o acesso a itens essenciais e seu consumo por milhões de pessoas, uma vez que, em diversas cidades, muitas atividades comerciais sofreram restrições severas. Diante desse contexto, percebeu-se uma boa recuperação da carga doméstica, sem, entretanto, ultrapassar os patamares de 2019, como pode ser visto na Figura 11-2. Já para o transporte de carga internacional, mesmo com o reduzido número de voos, 2021 já ultrapassou a marca de 2019, e 2022 aponta que haverá recorde de movimentação, conforme aponta Figura 11-3.

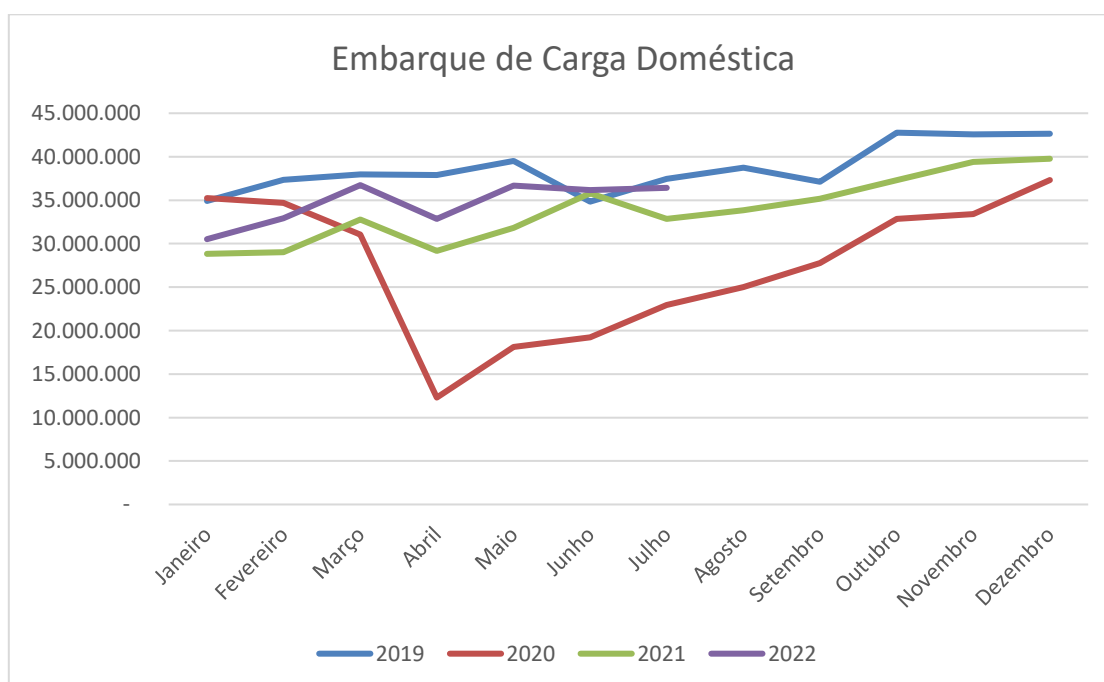


Figura 11-2 – Movimentação de carga doméstica – Embarque [kg] (ANAC, 2022b)

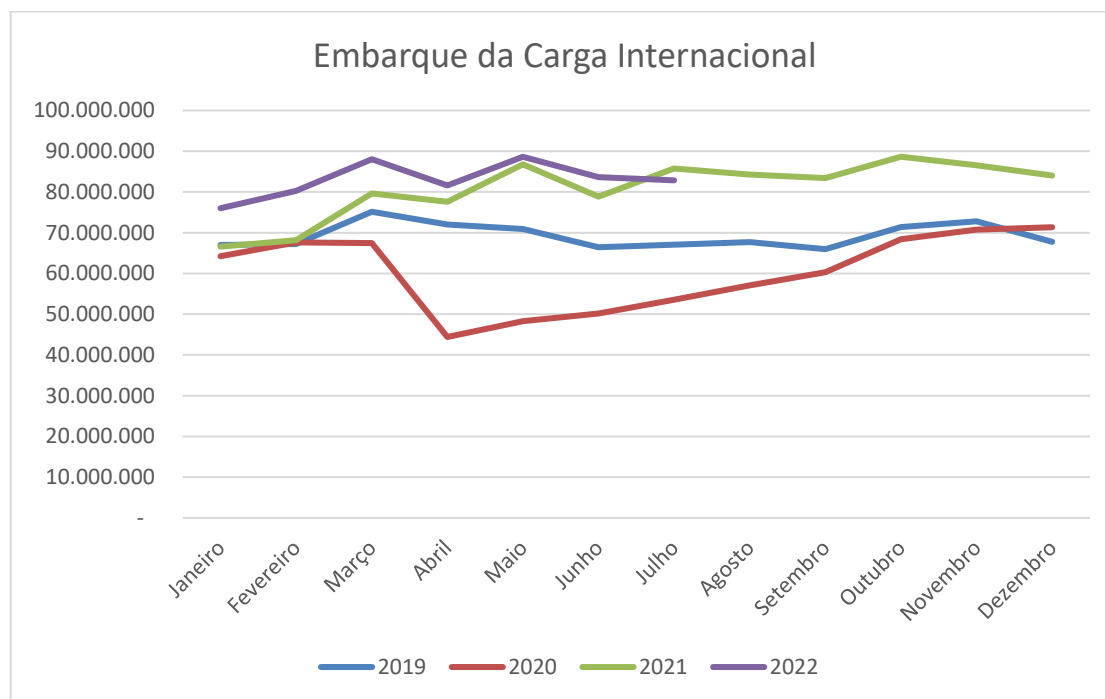


Figura 11-3 – Movimentação de carga Internacional – Embarque [kg] (ANAC, 2022b))

A seguir, apresenta-se um panorama da carga aérea no Brasil, com destaque para os procedimentos operacionais, a matriz Origem-Destino da carga aérea³¹, a projeção de demanda da carga aérea e a avaliação da infraestrutura atual e futura.

Diagnóstico da Carga Aérea no Brasil

A movimentação de carga aérea é altamente impactada por variações no PIB mundial, influenciadas, principalmente, pelos ciclos econômicos, característica comum a esse modal. O volume movimentado no Brasil, tanto doméstico como internacional, é feito majoritariamente no porão das aeronaves, em voos de passageiros. No entanto, uma nova dinâmica pode estar surgindo, quando se observa o aumento da movimentação de carga aérea em aeronaves exclusivamente cargueiras. De 2019 para cá, segundo a ANAC (2022), o aumento de movimentos de aeronaves, exclusivamente cargueiras³², foi de 76%, saindo de, aproximadamente, 6 mil movimentos no primeiro semestre de 2019 para quase 10,5 mil no primeiro semestre de 2022.

³¹ A matriz OD de carga aérea, desenvolvida pelo Ministério da Infraestrutura em parceria com o LabTrans/UFSC, a partir de dados dos Conhecimento de Transporte Eletrônico (CT-e), obtidos diretamente das Secretarias Estaduais de Fazenda. Mais detalhes sobre este trabalho em: < <https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#CargaAerea> >

³² Considerando movimentos domésticos e internacionais, regular e não regular.

A seguir, a Figura 11-4 mostra a queda no volume de carga brasileira provocada pela crise econômica mundial de 2008/2009 e pelo arrefecimento do PIB nacional de 2015/2016. Já a queda observada entre os anos de 2020 e 2021 é consequência dos efeitos da pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2).

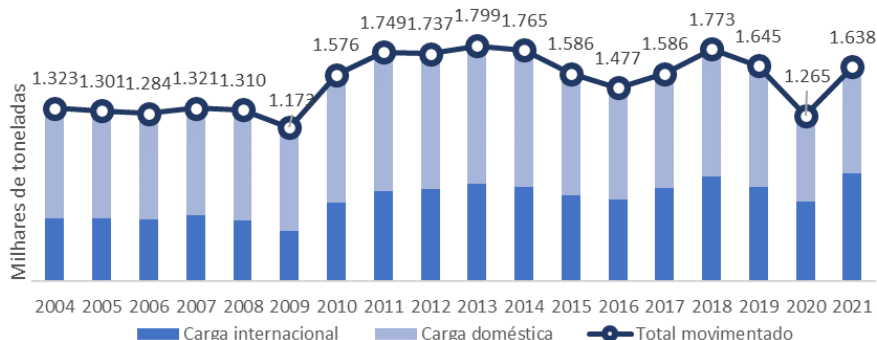


Figura 11-4: Evolução da movimentação de carga aérea brasileira, por tipo de voo (2004-2021).

Fonte: ANAC (2022). Elaboração: LabTrans/UFSC (2022)

Outro ponto relevante a ser observado no gráfico é a rápida retomada que se percebe do ano de 2021, demonstrando a força de recuperação da carga aérea e a sua importância estratégica no período. O pico histórico da movimentação de carga internacional ocorrida no ano de 2021, reforça a importância que o modal exerceu no cenário de condição adversa provocada pela pandemia.

A análise sobre a movimentação da carga aérea no Brasil, concluída em 2020, iniciou-se pelo acompanhamento dos volumes movimentados, desagregados pela natureza da carga (movimentação doméstica e internacional) e identificação da tipologia da carga, seguida da prospecção de expectativas futuras visualizadas por meio da demanda projetada.

Para a análise do agrupamento de carga aérea de natureza internacional, foram levados em consideração os dados do Comex Stat³³, agrupados em nove grupos de carga abaixo listados:

- máquinas e eletrônicos;
- animais vivos;
- medicamentos;
- metais;
- pedras preciosas, joias, objetos de arte;
- veículos e suas partes;
- produtos perecíveis, inclusive frutas;

³³ Disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home/2019>. Acessado em fevereiro de 2023.

- produtos industrializados; cargas perigosas de alto risco, inclusive armas, e produtos alimentícios.

A Figura 11-5 mostra o perfil da carga importada, com os principais produtos de cada categoria, destacando-se, nessa modalidade, produtos industrializados e máquinas e eletrônicos.

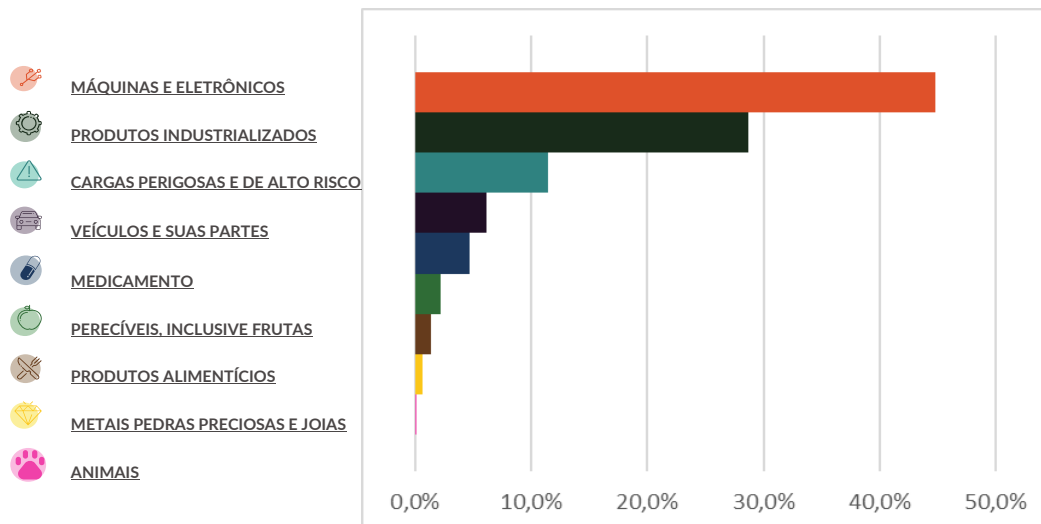


Figura 11-5: Perfil da Carga Doméstica.

Fonte: Documentos de CT-e (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2020)

A Figura 11-6 mostra o perfil da carga aérea de exportação com predominância para os produtos perecíveis, inclusive frutas.

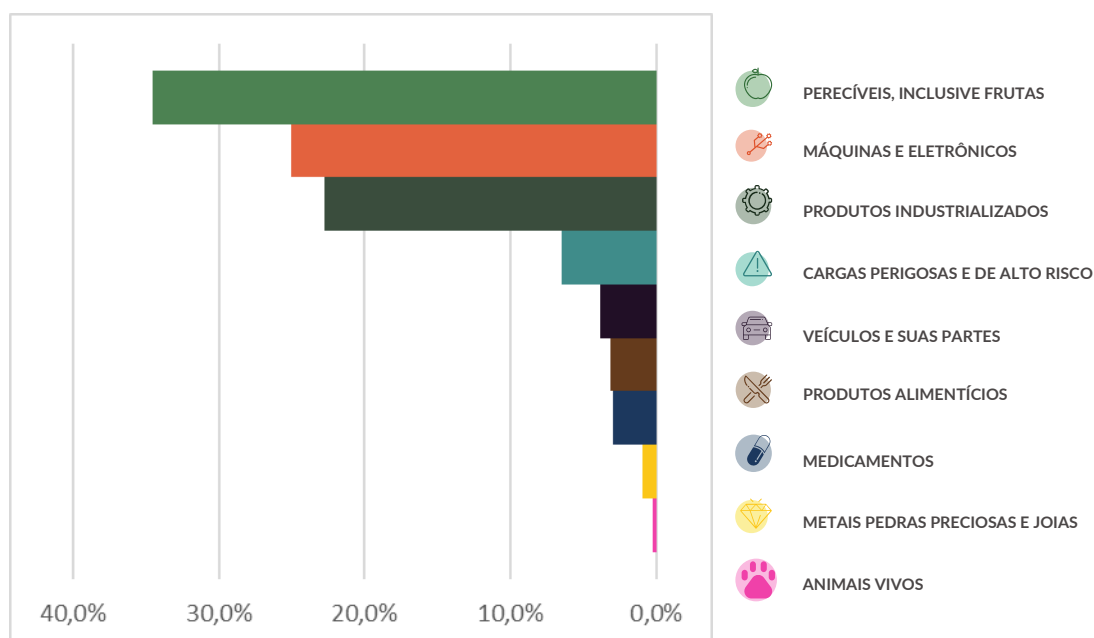


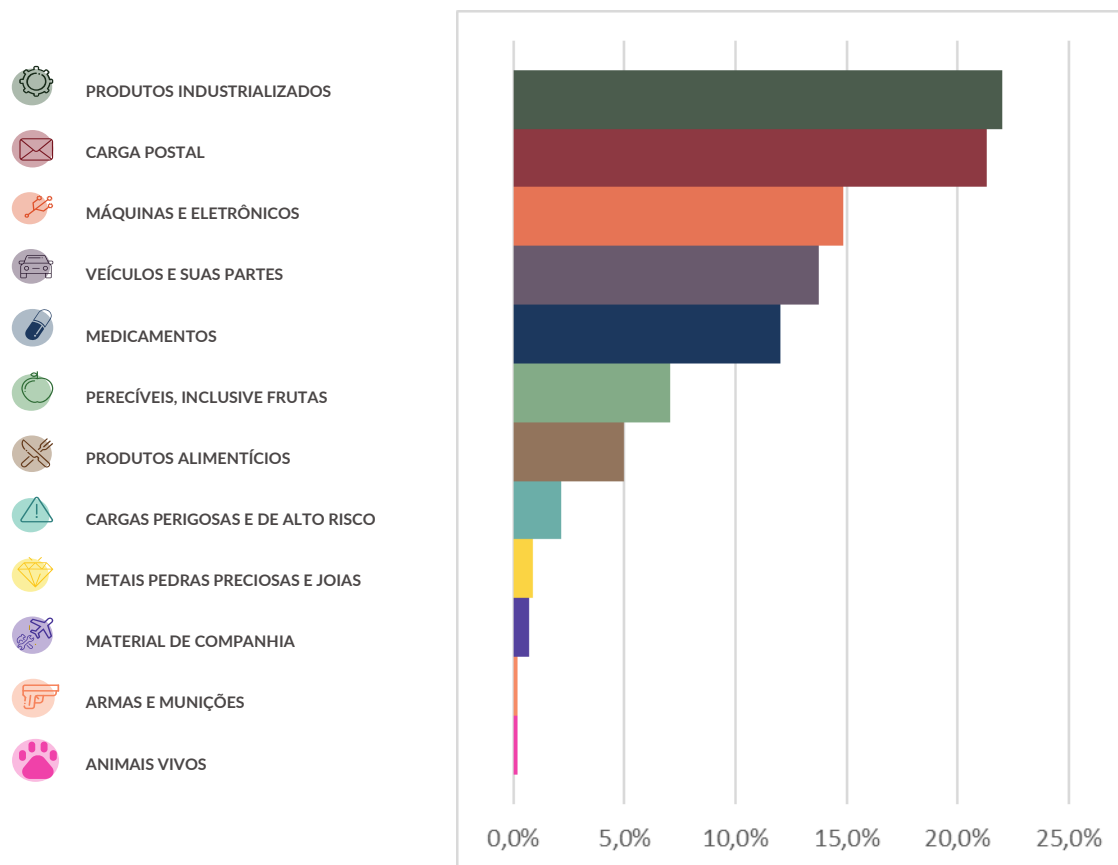
Figura 11-6: Perfil da carga exportada

Fonte: Comex Stat (2019).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2020)

A partir da Matriz O/D de carga aérea, obtida por meio de dados *Big Data* de documentos de Conhecimento de Transporte Eletrônico – CT-e – para o ano de 2018, apurados diretamente

junto às Secretarias Estaduais de Fazenda – SEFAZ (para maiores detalhes, vide subitem Matriz O/D de Passageiros e Carga por telefonia móvel e CT-e do Capítulo 5 deste documento PROJEÇÃO DE DEMANDA, pôde-se identificar e agregar 11 (onze) tipos de carga, através de



tratamento da identificação do produto predominante, como se vê na Figura 11-7 a seguir:

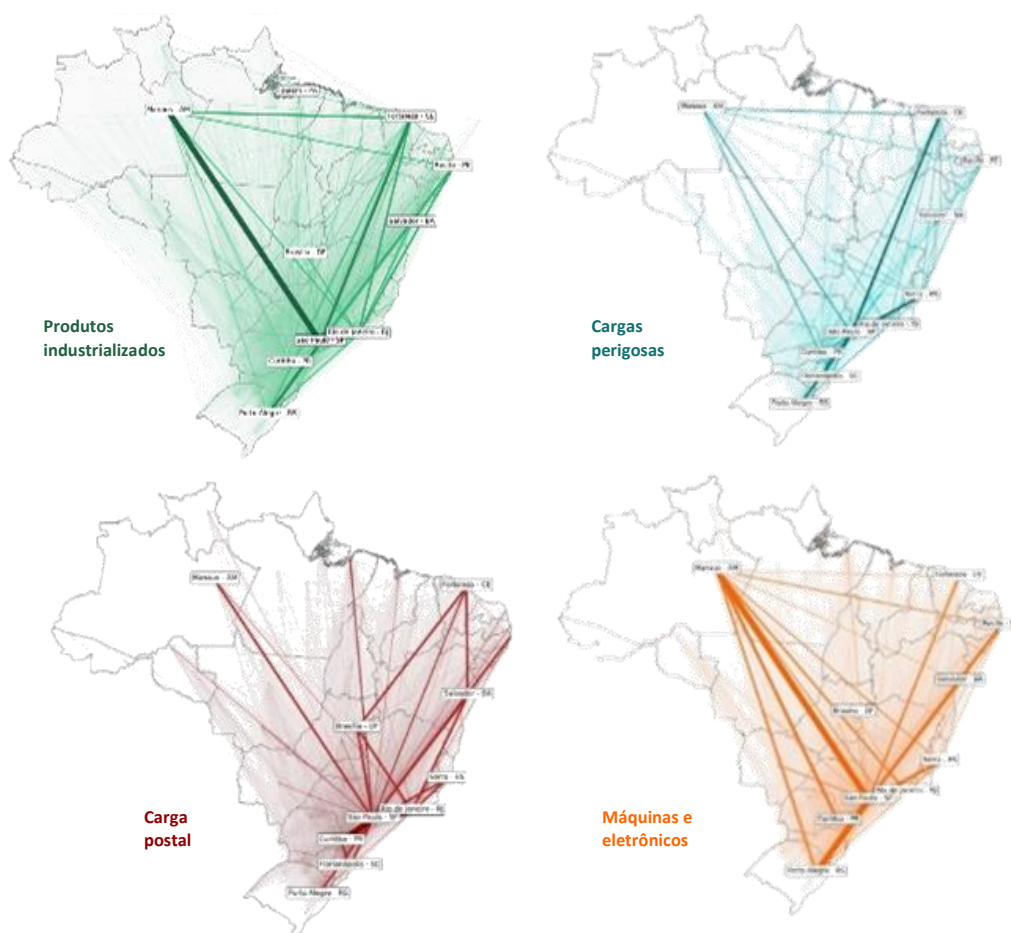
*Figura 11-7 Perfil da carga doméstica (2018).
Fonte: Documentos de CT-e (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2020)*

Note-se, que pela comparação dos dados apresentados, aproximadamente, 70% do montante de carga aérea doméstica refere-se a produtos industrializados, carga postal, máquinas e eletrônicos, veículos e suas partes e medicamentos. Os dados completos utilizados no Diagnóstico da Carga estão disponíveis para acesso na área de estudos de carga aérea do sítio eletrônico do Portal Brasileiro de Dados Abertos³⁴ do Governo Federal.

A partir dos dados oriundos dos CT-e, desenvolveu-se uma Matriz O/D de carga, de forma a distribuir a demanda da carga aérea para o território nacional no formato de agregando-se por UTP, que são as regiões onde se concentram as concentrações populacionais, e,

³⁴ Disponível em <https://legado.dados.gov.br/dataset/matriz-origem-destino-carga-domestica-baseada-notas-fiscais-eletronicas>. Acessado em fevereiro de 2023.

consequentemente, a maior parte da demanda por transporte aéreo. Além disso, segrega-se a demanda por tipo de carga, conforme se vê no exemplo da Figura 11-8, a seguir:



*Figura 11-8: Principais pares OD segundo tipologia de carga transportada entre UTP.
Exemplo de quatro das onze agregações de tipo de carga para o ano de 2018.
Fonte: LabTrans/UFSC (2020)*

Em complemento ao diagnóstico da carga aérea, foram projetadas as movimentações futuras de carga desagregadas entre projeção de carga doméstica e internacional. Para a projeção de movimentação de natureza doméstica, os tipos de carga foram agregados em cinco grupos na Matriz O/D, objetivando melhor calibração do modelo. A projeção seguiu as recomendações citadas no Decreto nº 10.531, de 26 de outubro de 2020 (BRASIL, 2020e).

A Figura 11-9, a seguir, apresenta a participação de cada tipo de carga de natureza doméstica entre os anos de 2022 e 2052 para o Cenário Referencial:

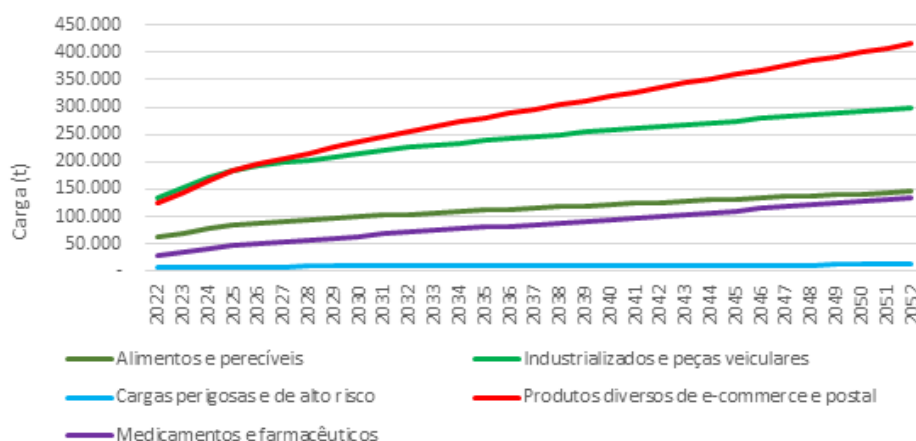


Figura 11-9: Projeção do volume doméstico transportado de cada tipo de carga.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2022)

A Tabela 11-1 a seguir individualiza a taxa de crescimento projetado para cada tipo de carga:

Tipo de carga	Participação (2022)	Participação (2052)	Taxa de crescimento projetado (2022-2052)
Industrializados e peças veiculares	37,9 %	29,7%	2,08% a.a.
Produtos diversos de e-commerce e postal	34,8%	41,4%	3,41% a.a.
Alimentos e perecíveis	17,5%	14,5%	2,34% a.a.
Medicamentos e farmacêuticos	8,4%	13,3%	4,34% a.a.
Cargas perigosas e de alto risco	1,5%	1,2%	1,90% a.a.

Tabela 11-1 – Participação de cada tipo de carga doméstica e taxa de crescimento projetado (2022-2052)
cenário referencial

Como visto, trata-se de uma pequena amostra do teor do escopo do estudo promovido pela SAC para aprimoramento do planejamento da carga aérea, que se tornou o primeiro diagnóstico feito para o transporte da carga aérea no Brasil. Esse estudo possibilitou um diagnóstico do panorama atual, suas lacunas e possibilidades melhoria e, por consequência, a priorização de projetos estratégicos para o setor.

Procedimentos operacionais da Carga Aérea

A análise dos procedimentos operacionais executados nos Terminais de Carga – TECA – nos aeroportos brasileiros teve como objetivo identificar as principais etapas que compreendem os fluxos de embarque e de desembarque da carga aérea doméstica e internacional. A partir disso, foi possível traçar as funções e as tarefas de cada um dos intervenientes envolvidos, na esfera pública e na privada, bem como dos sistemas informatizados e dos documentos utilizados, obtendo, ao mesmo tempo, de um lado, uma visão abrangente dos processos de carga aérea e, de outro, um diagnóstico que permite detectar deficiências e oportunidades de melhorias em cada etapa processual. A seguir, apresenta-se um breve descritivo dos processos físicos e documentais das cargas domésticas, internacionais e sob regimes aduaneiros especiais.

Carga Doméstica

O transporte doméstico de carga aérea se inicia com a motivação de envio de uma carga para outro local dentro do território nacional, com ou sem intuito comercial. Tendo em vista o caráter de agilidade e segurança do transporte aéreo, esse modal é demandado de forma mais recorrente por remetentes que necessitam enviar mercadorias frágeis, altamente perecíveis e/ou de alto valor agregado, no menor período de tempo possível, até o destino final.

Da mesma forma que no transporte internacional de cargas, há a opção de contratação de um agente de cargas, sujeito de direito privado que passa a ser o responsável legal pela carga durante o transporte e por realizar as operações de contratação do frete aéreo, do tratamento primário da carga, além, eventualmente, do transporte rodoviário da origem até o aeroporto de partida, bem como, do aeroporto de chegada até o destino.

Os principais trâmites que envolvem o transporte da carga doméstica são os relativos aos contratos comerciais entre os principais integrantes da cadeia logística (remetente/consignatário, agente de cargas e companhia aérea); ao informe da operação de transporte aos fiscos estaduais; e ao pagamento dos tributos incidentes. Além das regras contratuais e fiscais, é necessário o cumprimento das normas incidentes às operações com artigos perigosos, em que padrões específicos de paletização, transporte e armazenamento devem ser observados para garantir a segurança da operação em solo e ar.

Toda operação de transporte deve estar amparada, portanto, pelos documentos fiscais relacionados em legislação tributária, dos quais o CT-e e o MDF-e - Manifesto de Documento Fiscal Eletrônico – são os mais utilizados para fins de fiscalização das operações de transporte de carga.

Com relação ao processo físico, o transporte doméstico de carga aérea pode ocorrer de diferentes formas, a depender da composição da cadeia logística de cada operação, isto é, da quantidade e da natureza dos atores envolvidos no transporte. Tal variação é observada devido a questões intrínsecas de funcionamento do mercado, como a escolha de cada empresa em realizar a contratação do transporte aéreo de forma direta ou por meio de um agente de cargas.

Nessa perspectiva, o processo físico, propriamente dito, de transporte aéreo pode ocorrer a partir do terminal de cargas da empresa aérea ou na instalação do agente de cargas contratado, como se vê na Figura 11-11, abaixo.

A principal consideração a ser feita sobre o transporte aéreo de carga doméstica está relacionada ao tratamento tributário realizado, envolvendo as SEFAZ, com os procedimentos fiscais e regras tributárias variáveis.

Atualmente, há uma tendência de informatização dos processos de aprovação e conferência de documentações fiscais, haja vista a necessidade observada de se harmonizar os procedimentos e as exigências impostas pelas SEFAZ em todas as Unidades da Federação, de modo a facilitar o comércio interestadual, embora parte importante das rotinas dos procedimentos fiscais ainda sejam desiguais entre muitos estados, em especial devido aos instrumentos legais que regulamentam essas atividades em cada unidade federada.

Assim, em síntese, a regularização fiscal da atividade de transporte corresponde aos processos documentais efetuados com as SEFAZ, pelo recolhimento dos tributos por meio da emissão da Nota Fiscal Eletrônica – NF-e, acompanhada do registro da operação de transporte por meio da emissão pela transportadora do CT-e e do MDF-e. (CONFAZ, 2005, 2007, 2010), conforme apresentado na Figura 11-10 e na Figura 11-11.



Figura 11-10: Síntese do processo de carga doméstica.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2020)

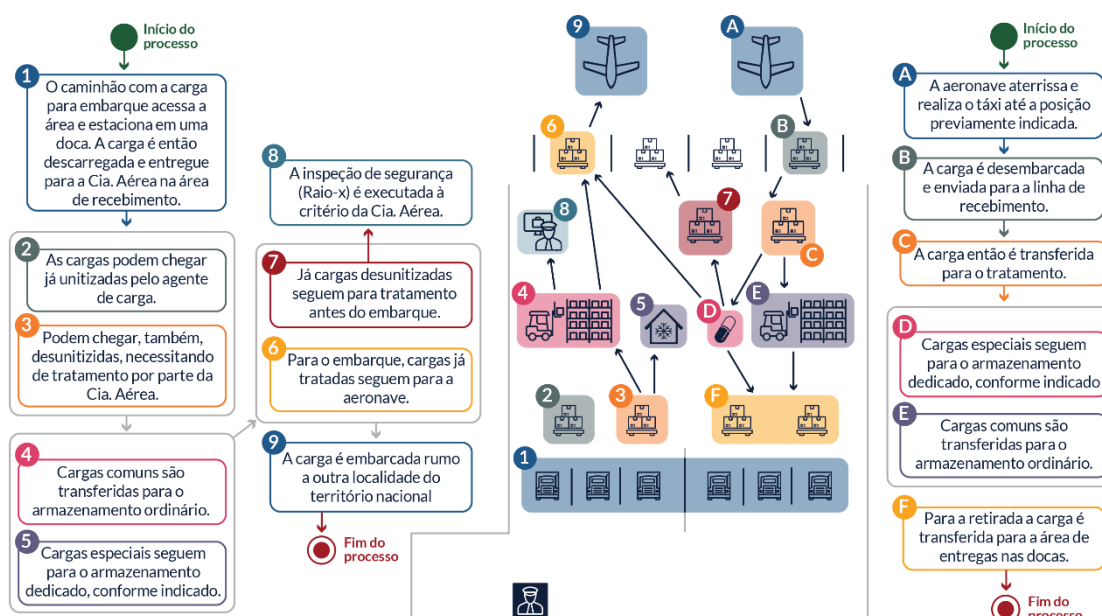


Figura 11-11: Processo Físico da Carga Doméstica - Embarque e Desembarque.
Elaboração: LabTrans / UFSC (2021)

Carga Internacional

Os procedimentos envolvendo cargas internacionais são referentes aos processos de importação, de exportação e de remessas postais. De modo geral, o processo de importação e de exportação possui três principais etapas, conforme exibe a Figura 11-12. Cada etapa tem suas autorizações emitidas em forma documental e registradas em sistemas. Para as etapas de licenciamento e de controle aduaneiro, são apontados, também, os documentos característicos de cada operação de comércio exterior e, para a logística, o sistema responsável pelo controle da movimentação da carga.



*Figura 11-12: Etapas dos processos de carga internacional.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2020)*

No caso da carga importada, aquela que chega do exterior para entrar no mercado brasileiro, a Figura 11-13 descreve os deslocamentos da carga aérea no TECA, desde a aterrissagem da aeronave transportadora até a entrega da carga para o importador ou seu representante legal.

No momento em que a aeronave aterrissa, é efetuado o registro de entrada no sistema com o preenchimento das informações sobre a aeronave e o manifesto da carga. Nessa etapa, o transportador informa o tratamento a ser fornecido à carga, se será destinada a armazenamento, embarque em outro voo etc.

Toda carga que ingressa em um TECA brasileiro tem destinação estabelecida por meio do Código de Tratamento – TC, informado pelo transportador, no Mantra – Sistema Integrado da Gerência do Manifesto, do Trânsito e do Armazenamento. É por meio desse sistema que o depositário é informado sobre a localização de recebimento e à carga no terminal, bem como sobre suas características, o que possibilita o operador do terminal a deslocar os equipamentos e prover armazenamento adequado a cada tipo de carga.

De modo geral, as cargas que chegam a um TECA podem ser armazenadas, ficando sob custódia do operador do terminal, ou permanecer sob controle aduaneiro, em área própria (RFB, 1994), que significa que permanecem sob custódia do transportador, aguardando liberação que deve ser efetuada conforme prazo definido pela Receita Federal do Brasil – RFB.

Além da responsabilidade sobre a carga, outra divisão de que trata o Mantra em sua relação de códigos TC é o local de nacionalização da carga, podendo ser o próprio aeroporto de chegada (zona primária), uma outra zona primária ou secundária ou, ainda, a operação pode se tratar de um transbordo internacional (baldeação). No caso de o local de desembarque aduaneiro não ser o aeroporto de chegada, a carga é deslocada até área específica destinada ao trânsito aduaneiro, restando no aguardo de liberação para início do trânsito até outra zona alfandegada.

Entretanto, independentemente da destinação das mercadorias, todas as cargas que se encontram em recinto alfandegado permanecem sob controle aduaneiro, podendo ser retiradas

somente mediante comprovação do desembaraço aduaneiro (nacionalização) ou por meio de documento que ampare o trânsito aduaneiro.

A partir do recebimento pelo depositário, a carga fica sob custódia do operador do TECA. Nesse momento, iniciam-se os processos de despaletização, pesagem, verificação de volumes, identificação e etiquetagem com registro em sistema próprio do operador do terminal.

Com a carga devidamente armazenada e transcorridos os controles administrativos e aduaneiros, a carga se torna nacionalizada e, após a conclusão de mais alguns tramites, como a regularização tributária da operação e a apresentação dos documentos liberatórios pelo importador ou agente de cargas e autorização da RFB, a carga é retirada do armazém e direcionada até as docas, para entrega ao responsável legal.

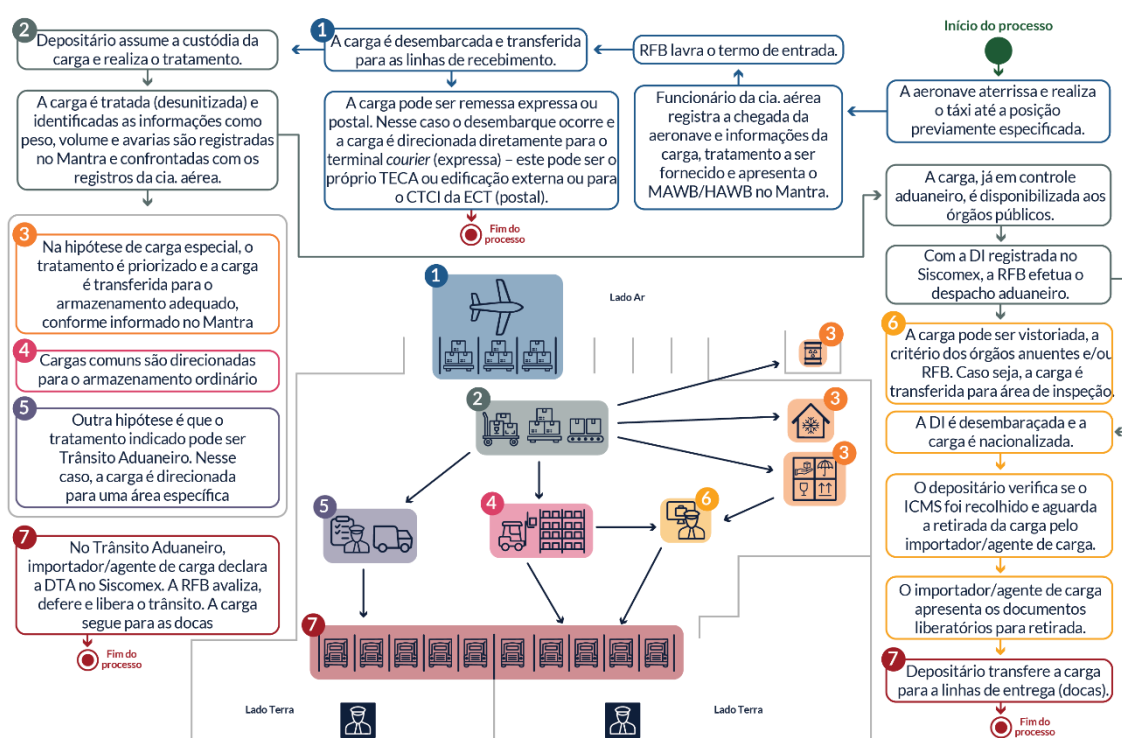


Figura 11-13: Processo Físico da Carga em processo de importação.
Elaboração: LabTrans / UFSC (2021)

Já no caso da carga exportada, ou seja, aquela que ingressa em um TECA brasileiro e possui como destino o exterior, tem-se as informações de sua custódia, sua movimentação e seu armazenamento controlados por meio do módulo Controle de Carga e Trânsito – CCT, do Portal Siscomex. É por meio desse sistema que o depositário é informado sobre a localização e destinação da carga no terminal, bem como sobre as características da carga, o que o possibilita deslocar equipamentos e prover armazenamento adequados a cada tipo de carga.

Como mostra a Figura 11-14, o exportador providencia os modos de transporte da carga até o recinto aduaneiro em que será realizado o despacho da carga, após ter realizado todos os procedimentos necessários para exportação, tais como: verificação das condições da embalagem que acondiciona a carga, que deve atender às legislações pertinentes e conter as identificações necessárias; requisição das documentações que amparam o transporte da carga;

e verificação da consonância da operação com as legislações brasileiras e as internacionais (INFRAERO, 2012).

A recepção da carga em recinto alfandegário, devidamente registrada no CCT, permite que a carga fique sob responsabilidade do depositário e siga para conferência documental e física (tipo de embalagem, volumes e pesagem), rotulação, correta armazenagem de acordo com o tipo da carga, nos casos aplicáveis, e informe no sistema eletrônico do respectivo local (INFRAERO, 2012).

A carga também pode ser consolidada e/ou unitizada já no local alfandegário. Para as cargas que seguem para o trânsito aduaneiro, após a recepção e conferência da mercadoria, normalmente, estas são direcionadas à área reservada para as “cargas em trânsito” no recinto alfandegário.

Enquanto está no recinto, a carga está disponível para os controles administrativos dos órgãos anuentes e para o controle aduaneiro. Após a conclusão do despacho aduaneiro pela RFB e a emissão da autorização de embarque, o depositário pode acessar a funcionalidade de entrega de carga no CCT, informando a disponibilidade da carga para embarque ao transportador contratado, para transposição de fronteira ou para início do trânsito aduaneiro (Siscomex, 2019b).

É condição para a entrega da carga que o despacho aduaneiro esteja concluído ou, nos casos de despacho a posteriori, que o embarque esteja devidamente autorizado. Para verificar essas conformidades, o depositário analisa as documentações que amparam a operação de exportação da carga e o pagamento pela armazenagem no recinto (INFRAERO, 2012).

Em casos em que o depositário é a companhia aérea, a funcionalidade “entrega de carga” no CCT não é pertinente. O transportador recebe a carga e pode consolidá-la e/ou unitizá-la, agrupando as cargas por voo ou por destino. Em seguida, é realizada a paletização e pesagem das cargas, para constatação de quaisquer avarias e comunicar as divergências, quando houver.

Em seguida, o transportador aciona seu serviço de rampa (*handling*) para movimentação dos equipamentos aeronáuticos para a pista e procedimento para o carregamento da aeronave (INFRAERO, 2012).

Por fim, a aeronave transita ao seu destino, para entrega da mercadoria ao importador. A transportadora deve, por fim, acessar a funcionalidade “manifestação de embarque” no CCT e informar os dados de embarque para averbação da operação de exportação no sistema (Siscomex, 2019b).

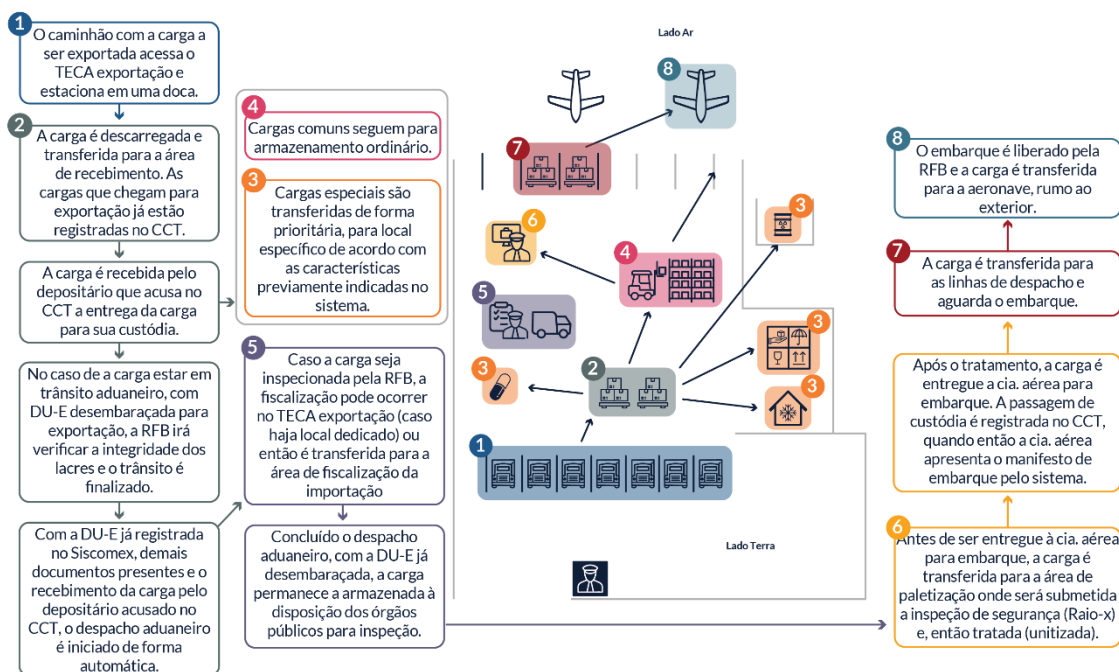


Figura 11-14: Processo Físico da Carga em processo de exportação.
Elaboração: LabTrans / UFSC (2021).

Regimes aduaneiros especiais

O despacho aduaneiro de mercadorias pode ser feito nos próprios aeroportos nos quais as cargas chegam, assim como podem ser feitos nos denominados portos secos, fora da área aeroportuária, onde a carga “pisa” em solo nacional. Em geral, os portos secos são opção logística para facilitar o desembaraço e entrega da carga ao destinatário final, além do custo de armazenagem das mercadorias enquanto não são desembaraçadas pelos órgãos competentes, que pode ser mais barato que os aeroportos. O trânsito aduaneiro compreende a autorização de entrada da mercadoria internacional no território brasileiro, seguido do processo de nacionalização da mercadoria, sendo finalizado com a regularização fiscal e aduaneira com o desembaraço da carga. Possibilita o despacho aduaneiro fora do recinto alfandegado de chegada da carga e o trânsito de mercadorias não desembaraçadas.

Em outras palavras, para essa movimentação da carga em território nacional, é necessário submetê-la ao regime especial de trânsito aduaneiro. Ela será transportada entre o aeroporto e o porto seco com a suspensão dos tributos incidentes sobre a operação de trânsito, que só serão recolhidos quando forem despachados para o destinatário final, consumidor etc.

- Em consonância com os avanços e compromissos de facilitação do transporte de carga aérea, há alguns regimes de trânsito da carga aérea considerados como “especiais”, por possuírem particularidades relevantes que alteram os processos de trânsito. São eles o regime de trânsito aduaneiro, as operações comerciais realizadas por operadores certificados pelo Programa Operador Econômico Autorizado – OEA – e as operações de comércio realizadas na Zona Franca de Manaus – ZFM. O programa OEA é caracterizado pela concessão de benefícios, visando estimular a adoção de medidas de conformidade

fiscal e de securitização da cadeia de fornecedores por diferentes categorias de entes privados.

Os processos de operação de comércio exterior realizados na ZFM, administrada pela Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, são distintos dos processos habituais de transporte aéreo realizados em outras regiões do país.

Infraestrutura e Capacidade dos Terminais de Carga – TECA

De acordo com Ashford et al. (2011), as análises da capacidade aeroportuária são realizadas para três propósitos: conduzir análises de demanda/capacidade para auxiliar no processo de planejamento e avaliar as necessidades de instalações do aeroporto; medir objetivamente a capacidade dos componentes para a organização dos fluxos (carga, aeronaves e passageiros) e estimar possíveis atrasos e outras restrições para diferentes níveis de demanda.

Na literatura, existem diversos procedimentos de avaliação de capacidade e métodos de dimensionamento, tanto para componentes do Lado Ar como do Lado Terra do aeroporto. No estudo, realizado pela SAC, com o apoio da UFSC, denominado Diagnóstico da Carga Aérea, foram utilizados para avaliação das instalações de carga, principalmente, os índices recomendados pelo *Airport Cooperative Research Program* – ACRP³⁵ – publicado pelo *Transportation Research Board*.

A partir do acompanhamento de dezessete aeroportos considerados como função cargueira no Brasil, foram identificadas as infraestruturas atuais dos terminais de carga, avaliando-se a capacidade atual e futura dessas instalações.

³⁵ Disponível em <https://nap.nationalacademies.org/author/ACRP/transportation-research-board/airport-cooperative-research-program?author=ACRP&n=10&start=0>. Acessado em fevereiro de 2023.

ICAO	Aeródromo
SBGR	Aeroporto Internacional de São Paulo
SBKP	Aeroporto Internacional de Viracopos/Campinas
SBEG	Aeroporto Internacional de Manaus
SBGL	Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro
SBBR	Aeroporto Internacional de Brasília
SBSP	Aeroporto de São Paulo/Congonhas
SBRF	Aeroporto Internacional de Recife
SBFZ	Aeroporto Internacional de Fortaleza
SBSV	Aeroporto Internacional de Salvador
SBCF	Aeroporto Internacional de Confins
SBPA	Aeroporto Internacional de Porto Alegre
SBCT	Aeroporto Internacional de Curitiba
SBBE	Aeroporto Internacional de Belém
SBVT	Aeroporto de Vitória
SBSG	Aeroporto de São Gonçalo do Amarante
SBPL	Aeroporto de Petrolina
SBCB	Aeroporto de Cabo Frio

*Tabela 11-2: Aeroportos selecionados como função cargueira para avaliação da infraestrutura.
Fonte: 1LabTrans/UFSC (2019)*

Nesse caso, especificou-se uma gama de índices para a avaliação de capacidade por cada componente, a saber: Pista de pouso e decolagem, Área de Pátio, Terminal de carga, Docas e estacionamentos para veículos de carga e Acessos rodoviários. Quando necessário, os índices foram detalhados, também, quanto à ótica de operação doméstica ou internacional. Embora os métodos e os índices descritos neste item sejam apropriados para uma avaliação de capacidade em âmbito estratégico, estes não fornecem, de fato, a real capacidade dos terminais.

Tal capacidade somente poderia ser calculada em um ambiente de constante variação e complexidade, utilizando-se simulações computadorizadas, necessitando-se de um grande volume de dados para a criação de modelos de simulações específicos para cada aeroporto, considerando-se todas as particularidades envolvidas em cada caso. Ainda assim, a Figura 11-15, abaixo, traz o resultado geral da capacidade disponível para processamento de carga:



Figura 11-15: Movimentação de carga e avaliação da capacidade de processamento. Média Brasil (2016-2018) através da avaliação de 17 aeroportos selecionados. Fonte: LabTrans/UFSC (2019)

A avaliação de capacidade foi realizada de duas maneiras distintas. Primeiro, partindo-se da movimentação máxima de carga observada para o período de 2000 a 2018 e da movimentação média dos últimos três anos (2016 a 2018), comparando-as com a capacidade de processamento calculada em t/ano pela aplicação dos diversos métodos citados. Segundo, estimando-se a área de armazenamento necessária, com a aplicação desses mesmos métodos e confrontando-se os resultados com as áreas atualmente disponíveis nos terminais. De posse das estimativas de capacidade de processamento e das áreas necessárias, procedeu-se ao diagnóstico das instalações de carga dos aeroportos. Também foram avaliadas a disponibilidade de docas para as operações de recebimento e entrega da carga nos terminais, bem como as áreas e as posições de estacionamento nos pátios de aeronaves cargueiras.

De modo geral, a análise dos dados da capacidade da infraestrutura dos aeroportos brasileiros mostra que grande parte deles opera em um bom nível de serviço para a carga internacional, sendo esses terminais de responsabilidade dos operadores aeroportuários. Para a carga doméstica, observa-se que a demanda aponta para a necessidade de um incremento nas infraestruturas utilizadas atualmente. Essa situação pode ser explicada pelas estratégias de mercado e capacidade de investimento das companhias aéreas, que administram seus próprios terminais, circunscritos ou circunvizinhos às áreas patrimoniais dos aeroportos.

Segurança da carga

O Brasil é signatário da Convenção sobre Aviação Civil Internacional, instrumento legal acordado internacionalmente durante a Convenção de Chicago no ano de 1944 e ratificado pelo governo brasileiro em 1946, por meio do Decreto nº 21.713/46. A Convenção estipula princípios gerais para que os serviços de aviação civil se realizem de maneira segura e ordenada, contando atualmente com 192 estados contratantes e sendo considerada a Carta Magna da aviação civil internacional.

A Segurança Contra Atos de Interferência Ilícita – AVSEC – na carga aérea deve levar em conta:

- a. organização do sistema de AVSEC;
- b. a segurança da carga, levando em conta as atribuições e responsabilidades dos intervenientes e a inspeção da carga;
- c. segurança das áreas e instalações aeroportuárias, com atenção ao zoneamento de segurança e controle de acesso.

Considerando esses conceitos e os estudos realizados, observa-se a oportunidade para incremento nas ações de segurança da carga, como, por exemplo, o estabelecimento de cadeias de fornecedores seguras da carga aérea, por meio de programas de segurança específicos, capazes de aumentar a eficiência do transporte. Ademais, medidas como a inspeção da carga doméstica, atendendo a critérios percentuais e de amostragem, podem agregar agilidade no processamento de embarque da carga, desde que adotados parâmetros específicos de tratamento normativo, tecnológico e logístico sobre elas. Os mesmos parâmetros podem, ainda, ser adequados para que a inspeção da carga seja feita fora do sítio aeroportuário, agregando novas possibilidades e frentes de negócios. É necessário, entretanto, dispositivos para a regulamentação efetiva de alguns programas de segurança, que possibilitem suas implantações. Para o estabelecimento de uma cadeia de fornecedores segura da carga, fica configurada a necessidade de uma regulamentação que tenha abrangência relacionada desde a identificação e treinamento das pessoas que manuseiam e inspecionam a carga aérea até a disponibilidade de equipamentos necessários à prevenção de atos de interferência ilícita.

Digitalização do Setor

Conforme mencionado no início do capítulo, as transformações no fluxo e demanda da carga aérea, a necessidade de agilidade nas transações comerciais e, por fim, a entrada em vigor do Acordo de Facilitação do Comércio no Brasil, em 2017, impulsionaram a necessidade de fomento às iniciativas para promoção da adoção de tecnologias inovadoras, além de técnicas e processos eficazes a serem adotados no transporte da carga aérea, baseados na segurança e gestão de riscos.

Nesse contexto, no processamento da carga doméstica, a adoção dos modelos eletrônicos de documentos fiscais, por parte das SEFAZ, representou um avanço na celeridade dos processos de liberação da carga para o transporte, visto que a digitalização da etapa da regularização fiscal

contribui tanto para o controle de conformidade tributário dos organismos fazendários quanto para uma melhor comunicação entre o remetente, as SEFAZ e o transportador.

Embora não sejam modelos adotados por todas as unidades da federação, o norte de modernização de todo sistema já foi dado e há esforços apontados para que tais documentos estejam integrados e possam ser obtidos de forma digital em todos os estados.

No processamento da carga internacional, observa-se, atualmente, um quadro de uso intensivo de documentos em papel, alto nível de intervenção manual nos processos, redundância de etapas, complexidade nos controles aduaneiros, bem como a ausência de informações antecipadas, para melhor gestão do risco. A partir do AFC, observa-se uma iniciativa de desburocratização do setor com o redesenho e adoção de novos sistemas para importação e logística da carga, adoção do *Single Window*³⁶ (conceito de interface única entre governo e operadores de comércio exterior) e a substituição de documentos em papel por documentos eletrônicos (e-AWB).

O Conhecimento de Transporte Aéreo AWB³⁷ (*Air Waybill*) é um documento de carga aérea que constitui o contrato de transporte entre o “expedidor” e o “transportador” (companhia aérea). O e-AWB é a versão eletrônica do AWB.

Em consonância a essas iniciativas, em 2018, a Conaero, aprovou a resolução nº 2014, na qual recomenda, entre seus membros, a utilização do padrão Cargo-XML para mensagens digitais do transporte aéreo de carga.

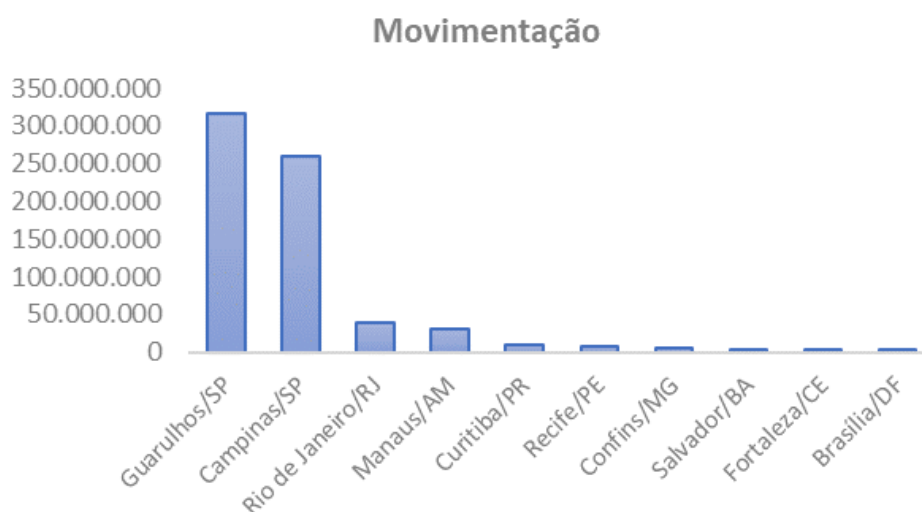
O sistema IATA Cargo-XML visa tornar o fluxo de informações do transporte aéreo de carga mais ágil, fácil e seguro. O sistema está alinhado aos requisitos para a utilização do *Advanced Cargo Information* – ACI e, também, o e-CSD – *Consignment Security Declaration*. É importante ressaltar, ainda, que o sistema é compatível com o WCO – *World Customs Organization – Data Model* e já foi integrado à ferramenta de avaliação de riscos CTS – *World Cargo Targeting System* – da OMC. A utilização do mesmo padrão de mensagens digitais entre autoridades aduaneiras, companhias aéreas e demais envolvidos na indústria de transporte de carga aérea é fundamental para melhoria da eficiência do setor, impulsionando o crescimento do comércio e maximizando a proteção e segurança em toda a indústria.

³⁶ Disponível em <https://www.gov.br/siscomex/pt-br/servicos/aprendendo-a-exportar/operacionalizando-a-exportacao-1/operacionalizando-a-exportacao/porta-unico-siscomex>. Acessado em fevereiro de 2023.

³⁷ Disponível em <https://www.iata.org/en/programs/cargo/e/efreight/>. Acessado em fevereiro de 2023.

Armazenagem e Capatazia da Carga Aérea

O transporte aéreo internacional é realizado pelos operadores aéreos, com a carga sendo transportada em porão de aeronaves de passageiros ou aeronaves cargueiras. Conforme o Decreto nº 6.759/2009 (BRASIL, 2009a), a movimentação, a armazenagem e o despacho aduaneiro de mercadorias procedentes do exterior, ou a ele destinadas, ocorrerão somente em recintos alfandegados. No Brasil, há uma concentração da movimentação da carga internacional em poucos aeroportos, estando concentrada, aproximadamente 90% da movimentação nos aeroportos de Guarulhos (SP), Viracopos (SP), Galeão (RJ) e Eduardo Gomes (AM), conforme Figura 11 16, abaixo:



*Figura 11-16: Volume total (kg) da movimentação de carga aérea internacional - Principais aeroportos (2021).
Fonte: SAC/MPOR*

Quanto à regulação tarifária, o tema é regido, no Brasil, por diversos normativos que dispõem sobre os preços e tarifas para utilização das áreas, edifícios, instalações, equipamentos, facilidades e serviços de um aeroporto. Importante ressaltar, também, que as tarifas são diferenciadas para as cargas de importação e de exportação.

Essa condição motiva a introdução, por parte dos operadores do TECA, de diversas categorias de serviços que são cobrados sob o amparo das tabelas de preços específicos, as quais não possuem regulamentação tarifária, podendo onerar o custo para o cliente. As concessões, a partir da 5ª rodada e concluídas até o momento, vêm adotando soluções referentes a esse tema, na tentativa de harmonizar as necessidades dos administradores dos terminais de carga e os usuários das instalações e serviços por eles prestados. Esse esforço tem por objetivo potencializar a capacidade operacional dos TECA, com eficiência, preços justos e competitividade.

Perspectivas a partir de 2023

A partir do Diagnóstico da Carga Aérea, e com vistas a alcançar os Objetivos 1 (melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil), 2 (maximizar a segurança da Aviação Civil) e 3 (ampliar a integração e a cooperação internacional) deste Plano Setorial, no que diz respeito ao transporte aéreo de carga, o MInfra estabeleceu iniciativas, que estão organizadas em cinco eixos temáticos, conforme abaixo:

- **Infraestrutura e Capacidade dos Terminais de Carga – TECA**

Fomentar a melhoria das infraestruturas de processamento de cargas domésticas e internacionais, com vistas a melhorar o atendimento às demandas atuais e futuras.

Incentivar o uso de tecnologias modernas que possam ser aplicadas no armazenamento, processamento e despacho da carga aérea. Nesse sentido, o MInfra firmou parceria com a Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil, para o desenvolvimento do Controle de Carga e Trânsito Aéreo. O novo sistema trará agilidade nas operações de carga aérea, com maior previsibilidade de atendimento de demandas; transparência ao permitir a visualização de todo o fluxo de importação; informação antecipada da carga; ajuste na definição de transferência de responsabilidade pela carga; possibilidade do registro de declaração de importação antes mesmo da chegada da carga ao país e, especialmente, a adoção de um padrão internacional de mensagens para comunicação eletrônica (Cargo XML – padrão IATA), bem como o estabelecimento das diretrizes para simplificação e efetividade do controle aduaneiro, entre elas, o Gerenciamento de Risco, com consequente redução significativa dos custos envolvidos.

- **Segurança da Carga (Safety e Security)**

Fomentar as ações de segurança para transporte e armazenagem da carga aérea, especialmente, cargas perigosas.

Desenvolver diretrizes para implementação da cadeia segura da carga.

- **Digitalização do Setor**

Fomentar a harmonização de processos e práticas no âmbito do processamento e controle da carga aérea doméstica e internacional.

Nesse sentido, o MPOR tem promovido diálogo constante com agentes públicos (especialmente, RFB e CONFAZ) e privados do setor, com o objetivo de minimizar a utilização de documentos em papel, eliminando-se intervenções manuais e processos complexos, adequando-se a padrões internacionais.

Ainda nessa perspectiva, o MPOR está trabalhando no desenvolvimento de uma base de dados de carga aérea doméstica e internacional, com o objetivo de possibilitar a construção da Matriz O/D das cargas doméstica e internacional para consulta pública interativa, além de dados como volume, peso, tipologia da carga, dentre outros.

- **Armazenagem e Capatazia da Carga Aérea**

Apoiar medidas que ampliem o número de operadores no setor de carga aérea, com vistas a promover a competitividade do setor.

O transporte aéreo de carga é um tema que envolve diferentes agentes públicos e privados e, por isso, as iniciativas propostas, neste Plano Setorial, requerem a ação de diversas instâncias. A apresentação e discussão dessas iniciativas são realizadas no âmbito do Comitê Técnico de Carga Aérea – CTCarga, da Conaero, a fim de garantir a participação das diversas instâncias do setor.

Participam do CTCarga representantes da SAC; Casa Civil; Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil, representando o Ministério da Fazenda; ANAC; Agência de Vigilância Sanitária – Anvisa, representando o Ministério da Saúde; Vigilância Agropecuária Internacional – Vigiagro, representando o Ministério da Agricultura e Pecuária; Polícia Federal – PF, representando o Ministério da Justiça e Segurança Pública; além de outros órgãos públicos, operadores aeroportuários, operadores aéreos e entidades representativas do setor.

As iniciativas apresentadas neste Plano Setorial estão amparadas nos resultados do estudo “Diagnóstico da Carga”, nas demandas do setor, especialmente, do CTCarga, mas, também, alinhadas às recomendações das entidades internacionais, destacando-se a harmonização e digitalização de processos, *safety* e *security* da carga e implementação total dos tratados internacionais (Acordo de Facilitação do Comércio).

12. RECURSOS HUMANOS

Há uma grande diversidade de profissionais que atuam na Aviação Civil e que podem ser informalmente organizados em grupos a fim de se analisar a forma como interagem com esse segmento da economia. Pode-se elencar **um primeiro grupo formado por profissionais que atuam diretamente no setor**, seja no exercício de profissões específicas da aviação, como aeronautas (piloto de aeronave, comissário de voo e mecânico de voo, conforme Lei nº 13.475/2017 (BRASIL, 2017)), aeroviários (trabalhador que, não sendo aeronauta, exerce função remunerada nos serviços terrestres de empresa de transporte aéreo, conforme (BRASIL, 1962)), controladores de tráfego aéreo, bombeiros de aeródromos, gestores de aeródromos etc.; seja no exercício de profissões comuns a outras áreas, mas no âmbito da Aviação Civil, como administradores, contadores, assistentes administrativos, profissionais que atuam na comunicação, no atendimento ao público, etc.; seja como servidores públicos de vários órgãos e esferas de governo, como servidores de Secretarias Estaduais ou Municipais de Transportes, de agências reguladoras estaduais e municipais, da ANAC, SAC/MPOR, COMAER, Infraero, Polícia Federal, Receita Federal, Vigilância Sanitária, dentre muitos outros.

Adicionalmente, há **um segundo grupo que atua no setor da aviação de forma indireta**, mas não menos relevante que a atuação do primeiro grupo, tais como agentes públicos do Poder Executivo, Legislativo, Judiciário e Ministério Público (Prefeitos, Governadores, Senadores, Deputados, Vereadores, membros do TCU e da AGU, juízes, promotores de justiça, defensores públicos etc.).

Por fim, pode-se elencar **um terceiro grupo, formado pela população em geral**, inserida ou não no mercado de trabalho, que atua no setor principalmente como usuário dos serviços de transporte aéreo. Importante ressaltar que nesse grupo podem estar presentes muitos potenciais profissionais da aviação.

Todos esses atores necessitam de conhecimento acerca da aviação para que possam exercer suas atividades com segurança e eficiência e interagir com o setor da forma mais harmoniosa possível. O grau de especificidade e de detalhamento desse conhecimento, contudo, varia muito entre os grupos acima elencados e até mesmo dentro de um mesmo grupo.

Algumas profissões específicas da aviação, por estarem diretamente relacionadas à segurança das operações, possuem muitos requisitos a serem atendidos, tais como idade, grau de instrução, aptidão psicofísica, conhecimentos teóricos e práticos, aprovação em exame de proficiência etc. Para exercê-las, o profissional precisa cumprir regras estabelecidas por órgãos que regulamentam a aviação civil, tanto no âmbito nacional quanto internacional.

Nesse sentido, a ICAO publicou, no ano de 1948, o Anexo 1 à Convenção de Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) com normas mínimas para a habilitação de pessoal da aviação, que devem ser observadas por todos os Estados-Membros. Por sua vez, a ANAC e COMAER, órgãos regulamentadores da aviação civil no Brasil, reproduziram nos regulamentos nacionais a mesma redação das normas da ICAO, indicando, quando necessário, as eventuais diferenças.

Assim sendo, a ANAC estabelece, por meio de Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC, Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica – RBHA, Instrução Suplementar – IS, Resolução, dentre outras, regras para concessão de certificação e habilitação de profissões tais como piloto (RBAC nº 61 (ANAC, 2020)), piloto remoto (RBAC Especial nº 94 (ANAC, 2021) e IS nº E94.503-001 (ANAC, 2022a)), comissário de voo e mecânico de voo (RBHA nº 63 (ANAC, 2019a)), mecânico de manutenção aeronáutica e despachante operacional de voo (RBAC nº 65 (ANAC, 2018)), bombeiro de aeródromo (Resolução 279/2013 (ANAC, 2013)) e profissões relacionadas com atividade AVSEC (RBAC nº 107 (ANAC, 2022b), 108 (ANAC, 2022c) e 110 (ANAC, 2015a)).

Já o COMAER estabelece, por meio de Instrução do Comando da Aeronáutica – ICA, normas e procedimentos para concessão de habilitação para Operador de Telecomunicações (ICA 102-7 (BRASIL, 2021b)), Controlador de Tráfego Aéreo (ICA 63-31 (BRASIL, 2021c) e ICA 100-18 (BRASIL, 2017)), Profissional em Informação Aeronáutica, Profissional em Meteorologia Aeronáutica, Operador de Estação Aeronáutica, Operador de Plataforma Marítima e Gerente de Controle do Espaço Aéreo (ICA 63-31 (BRASIL, 2021c)), Elaborador de Procedimentos de Navegação Aérea (ICA 100-23 (BRASIL, 2021b)), Pessoal Técnico do SISCEAB nas áreas eletrônica, de informática, elétrica e mecânica (ICA 66-23 (BRASIL, 2019a)), Gerente de Fluxo de Tráfego Aéreo (ICA 100-45 (BRASIL, 2018a)), Pessoal de Centros de Coordenação de Salvamento Aeronáutico Brasileiros e do Centro Brasileiro de Controle de Missão COPAS-SARSAT (ICA-64-5 (BRASIL, 2018a)) e Instrutor de instituição de formação de controladores de tráfego aéreo (ICA 100-33 (BRASIL, 2011)).

A ANAC e o COMAER também emitem regras para disciplinar a qualificação de muitos profissionais do setor que não necessitam de habilitação específica, tais como o RBAC nº 175 (ANAC, 2021), para a capacitação de profissional que transporta artigos perigosos; o RBAC nº 153 (ANAC, 2021f), para a capacitação de profissionais que atuam no aeródromo como gestor, como responsável pela segurança operacional, operação aeroportuária, manutenção aeroportuária, resposta a emergência aeroportuária e gerenciamento do risco de fauna, como também para a capacitação de profissional que exerce atividade de sinaleiro, fiscal de pátio e pista e que opera veículo em condições de baixa visibilidade; o ICA 37-733 (BRASIL, 2021b), relativo ao Programa de Instrução AVSEC para o SISCEAB; o ICA 96-2 (BRASIL, 2021b), para a capacitação de Especialista em Cartografia Aeronáutica; o ICA 105-14 (BRASIL, 2020a), para qualificação e estágio supervisionado do Pessoal de Meteorologia Aeronáutica e o ICA 37-595, que trata do currículo mínimo do curso técnico de meteorologia aeronáutica, dentre outros.

Por sua vez, os profissionais que atuam no setor na qualidade de servidores de órgãos públicos cuja atividade-fim é a aviação, a exemplo de ANAC, SAC/MPOR, COMAER e Infraero, geralmente possuem conhecimento prévio sobre o setor e/ou adquirem/aumentam esse conhecimento no próprio órgão público durante o exercício do cargo/emprego público. A qualificação desses atores, embora menos regulamentada quando comparada com a dos que exercem profissões específicas do mercado de trabalho da aviação, possui conteúdo bastante específico e robusto, afinal, trata-se dos próprios reguladores do setor e formuladores e executores das políticas públicas. Assim sendo, é necessário o estudo das normas que orientam o exercício da função pública e o estudo do arcabouço legal da Aviação Civil, do qual se destaca a Constituição Federal de 1988, especialmente nos artigos 21, 22 e 178, e o Código Brasileiro de Aeronáutica, instituído pela Lei nº 7.565/1986 (BRASIL, 1986).

Já os servidores que atuam em órgãos e demais instituições públicas cuja atividade-fim não é a aviação, mas que interagem com o setor por meio de colegiados como a Conaero ou por meio de projetos e atos normativos, sentenças e auditorias, como é o caso de integrantes da Polícia Federal, Receita Federal, Vigilância Sanitária, Poder Executivo, Legislativo, Judiciário e Ministério Público, têm em comum a necessidade de conhecimentos básicos sobre aviação e, eventualmente, conhecimentos direcionados às suas áreas de atuação, como é o caso de cursos sobre atividades AVSEC para integrantes da Polícia Federal, conhecimento do arcabouço legal da aviação para agentes do Poder Executivo, Legislativo, Judiciário e Ministério Público, etc.

Por fim, com relação à população em geral, que atua no setor principalmente na qualidade de usuário dos serviços de transporte aéreo, observa-se que, apesar de se notar o aumento gradativo do número de pessoas que têm utilizado o modal aéreo pela primeira vez, ainda se percebe, em muitos casos, um desconhecimento quase que total sobre aviação. A ideia de poder viajar utilizando o modal aéreo ainda é nova e intimida muitas pessoas, já que o setor, ao contrário do transporte aquaviário, rodoviário ou ferroviário, ainda não está presente no dia a dia de grande parte da população. Para esse público, conhecimentos elementares que abordem, por exemplo, conceitos básicos sobre aviação, segurança do transporte aéreo, formas de aquisição de bilhetes e procedimentos pré e pós-embarque contribuem para atrair e fidelizar cada vez mais usuários, bem como atrair potenciais profissionais para a aviação civil.

Por oportuno, é importante registrar que a ICAO criou, em 2009, o *Programa New Generation of Aviation Professionals* – NGAP, que ressalta a necessidade de garantir que haja mão de obra qualificada suficiente na Aviação Civil para suprir o crescimento do setor de forma sustentável, tendo em vista que um grande contingente da atual geração de profissionais de aviação se aposentará nos próximos anos, participar de treinamento e educação acessíveis é cada vez mais difícil e a aviação compete com outros setores da indústria por profissionais altamente qualificados. A ICAO considera que atrair, educar e reter a próxima geração de profissionais da aviação envolve trabalhar com educação nacional e internacional e a falta de conhecimento da “próxima geração” sobre a aviação aumenta o desafio.

A contextualização feita acima exemplifica, ainda que parcialmente, a complexidade do Setor da Aviação Civil Brasileira, cujo desenvolvimento figura como um dos objetivos da PNAC.

Vínculo com os Objetivos do PAN

A formação, a atualização e a capacitação de profissionais para todas as atividades do Sistema de Aviação Civil são fundamentais para seu bom funcionamento e continuidade. Sem profissionais competentes e engajados, a Aviação Civil não poderá oferecer ao País a máxima contribuição ao seu desenvolvimento socioeconômico. O vínculo deste capítulo com os Objetivos do PAN está detalhado a seguir.

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

Esse Objetivo abrange a qualidade em si, o custo e o tempo de realização do transporte aéreo doméstico, bem como sua máxima eficiência. Os profissionais envolvidos na

prestação desse serviço são essenciais para os resultados alcançados e a contínua melhoria.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

Essa outra característica dos serviços aéreos e das infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas, a segurança, também depende, criticamente, dos profissionais dedicados a promover e controlar a segurança operacional e a segurança contra atos de interferência ilícita durante toda a cadeia de concepção, projeto, operação, e avaliação dos resultados alcançados, incluindo a regulação.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Esse Objetivo guarda o mesmo vínculo apontado quanto ao Objetivo 1, mas em relação ao tráfego aéreo internacional. A abrangência de profissionais é maior porque inclui os órgãos públicos de fronteira (Receita Federal, Polícia Federal, Anvisa e Vigiagro).

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

A formação e capacitação de recursos humanos para o Sistema de Aviação Civil é fator crítico para que o setor possa acompanhar o desenvolvimento nacional, sem que venha a se constituir em restrição a esse desenvolvimento ou leve ao encarecimento dos serviços aéreos.

Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil.

Também quanto a esse Objetivo, a presença de profissionais bem formados e atualizados é imprescindível para bons resultados na proteção ao meio ambiente e nas ações de resiliência à mudança climática.

Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil.

Esse aumento de desempenho econômico depende de bom planejamento e boa realização de múltiplas ações, de vários gêneros, o que requer a atuação de profissionais bem formados e capacitados.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

Esse Objetivo é o que dá origem ao presente capítulo.

Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil.

A adequada avaliação econômica do tempo de vida útil de aeronaves e equipamentos, que se reflete nos indicadores econômicos do setor, também requer o concurso de profissionais qualificados e permanentemente atualizados quanto aos conhecimentos e tecnologias aplicáveis nesse mister.

Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil.

Os trabalhos de integração, aferição da confiabilidade, digitalização e disponibilidade de informações do setor, bem como de gerenciamento dos riscos do Sistema de Aviação Civil, necessitam, é claro, de profissionais especializados, com múltiplas habilidades complementares, especialmente quanto ao relacionamento interpessoal, e motivados.

Conforme o item 2.5 do Decreto nº 6.780, de 18 de fevereiro de 2009, que aprovou a PNAC, a Aviação Civil é setor marcado por regulação (técnica e econômica) e fiscalização intensas; intensivo em capital, mão-de-obra qualificada e tecnologia de ponta; vulnerável a condições meteorológicas e geográficas adversas; estruturado em rede; dependente de acordos internacionais; extremamente diversificado quanto ao estágio de desenvolvimento das empresas; e fornecedor de bens e serviços de elevado valor específico. Assim sendo, a PNAC propõe que o estímulo à formação e capacitação de profissionais deve ser objeto de políticas públicas específicas e que tal iniciativa constitui tarefa de fundamental importância para o desenvolvimento da aviação civil brasileira, inclusive no quesito segurança.

Nesse contexto, este capítulo será dedicado à abordagem do Atributo J – *Formação e Capacitação de Pessoal* – associado ao Objetivo 7 deste Plano Setorial – *Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil*.

Destacam-se, a seguir, as principais ações realizadas, correntes e planejadas para alcance desse objetivo.

Principais iniciativas até 2022

Programa TREINAR

Desde 2013, a SAC promove ações de capacitação em diversas áreas de conhecimento relacionadas à Aviação Civil, no âmbito do “Programa de Treinamento para Profissionais de Aeroportos – TREINAR”. Por meio de parcerias com a Infraero, com o Comando da Aeronáutica e com a *Embry-Riddle Aeronautical University* – ERAU – o programa objetiva dar suporte à política de investimentos em infraestrutura de aeroportos regionais conduzida pela SAC, concentrando-se em ações de fomento à capacitação de profissionais ligados a aeródromos públicos civis, de pequeno e médio porte, geridos por estado ou município, localizados fora dos grandes centros urbanos. Sendo assim, sua atuação complementa a política de investimento federal na infraestrutura aeroportuária regional. Os profissionais capacitados pelo Programa, nos últimos anos, vieram de 180 aeroportos das cinco regiões brasileiras.

De 2013 até julho de 2022, o TREINAR ofertou um total de 6.818 vagas, tendo sido preenchidas 3.048. Foi constatado que a adesão ao programa foi prejudicada pela dificuldade de estados e municípios custearem o deslocamento e diárias dos profissionais para participação nos cursos que, até o ano de 2021, eram, na sua grande maioria, oferecidos na modalidade presencial. Para endereçar esse problema e, também, considerando as restrições trazidas pela pandemia de

Covid-19, a partir de 2022, o TREINAR passou a priorizar cursos oferecidos na modalidade de ensino à distância.

Na Tabela 12-1 abaixo, estão relacionados os cursos oferecidos no âmbito do Programa TREINAR desde 2013 e a quantidade de vagas ofertadas e preenchidas por curso:

SIGLA	CURSO	INSTITUIÇÃO DE ENSINO	OFERTADAS	PREENCHIDAS
CISOP	Introdução à Segurança Operacional em Aeroportos Regionais	ERAU	210	180
CGRAR	Gestão da Receita de Aeroportos Regionais	ERAU	270	143
CIA	Introdução à Aviação	ERAU	1.400	147
CBBA	Bombeiro de Aeródromo com habilitação de motorista de caminhão contra incêndio	COMAER	796	743
CBA-2	Habilitação de Bombeiro de Aeródromo 2	INFRAERO	40	40
CBGSESCIN C	Básico para Gestores do Serviço de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndio em Aeródromos Cíveis (SESCINC)	INFRAERO	292	138
CFP	Formação de Fiscais de Pátios e Pistas	INFRAERO	300	168
CBGAR	Básico para Gestores de Aeroportos Regionais	INFRAERO	900	550
CINGAR	Intermediário para Gestores de Aeroportos Regionais	INFRAERO	520	242
COA	Básico de Operações Aeroportuárias	INFRAERO	430	175
CMA	Básico de Manutenção Aeroportuária	INFRAERO	390	182
CPAES	Planejamento e Avaliação dos Exercícios Simulados: ESAB, ESAIA e ESEA	INFRAERO	240	25
CEPP	Elaboração de Planos e Programas de Resposta a Emergências Aeroportuárias: PSA, PCINC e PLEM	INFRAERO	210	44
CTA	Tarifas Aeroportuárias	INFRAERO	700	164
CFPO	Formação de Profissionais de Operações	INFRAERO	80	67
PNAE	Atendimento ao Passageiro com Necessidade de Assistência Especial	INFRAERO	40	40

TOTAL	6.818	3.048
-------	-------	-------

Tabela 12-1: Detalhamento dos cursos oferecidos no âmbito do programa TREINAR

Dada a relevância do programa para o desenvolvimento técnico do setor e o objetivo contínuo de capacitação da mão de obra, a estratégia será mantida para os horizontes futuros, incluindo-se o aperfeiçoamento do programa com ampliação do público-alvo e o acompanhamento das demandas por capacitação dos aeroportos brasileiros.

Programa Bolsa Piloto

Em 2015, as ações para o incentivo à capacitação se ampliaram para além do programa TREINAR. O Programa Bolsa Piloto consistiu na oferta de bolsas de estudo para os cursos práticos de piloto de avião. O Bolsa Piloto atendeu alunos de graduação, beneficiados pelo ProUni e matriculados em cursos correlacionados com a aviação civil. Foram ofertadas 50 bolsas para o *Curso Prático para Piloto Privado categoria Avião com habilitação de classe monomotor terrestre (PP-A)* e 15 bolsas para o *Curso Prático para Piloto Comercial categoria Avião com habilitação de classe multimotor terrestre e habilitação de voo por instrumento (PC-A)*. Das 65 bolsas oferecidas, 55 foram preenchidas, sendo que 42 foram alocadas para alunos de PP-A e 13 para bolsistas de PC-A.

Atualmente, a SAC estuda novos formatos para continuar fomentando a capacitação de pilotos, com base nas lições aprendidas durante a execução do *Programa Bolsa Piloto 2015*, bem como em diagnósticos do setor realizados desde 2019, em parceria com a UFSC, e alinhada com as recomendações do Programa NGAP – *Next Generation of Aviation Professionals* – da ICAO.

Prêmio Aviação – Conhecimento e Inovação

Complementarmente, na busca de melhores práticas para incentivar o desenvolvimento e a integração dos diversos tipos de conhecimentos, constatou-se que seria benéfica a utilização de um concurso como outra estratégia de fomento ao desenvolvimento técnico e institucional do setor. Assim, foi firmada, em 2015 e 2016, parceria com a então Escola de Administração Fazendária – ESAF, atualmente Escola Nacional de Administração Pública – ENAP, para a realização do *Prêmio Aviação – Conhecimento e Inovação*, com o objetivo de estimular a pesquisa na área da aviação civil, bem como reconhecer e valorizar a implantação de boas práticas na operação e gestão dos aeroportos brasileiros.

O público-alvo dos concursos foi formado por graduandos ou graduados de cursos superiores, além de profissionais da área da aviação civil ou ligados à sustentabilidade ambiental, e os trabalhos apresentados foram ligados aos temas: gestão e infraestrutura aeroportuária; indústria aeronáutica; gestão da navegação aérea, novas tecnologias na aviação civil; aviação regional; negócios aeroportuários e aviação sustentável.

Para a categoria *Melhor monografia*, o primeiro colocado recebeu R\$ 15 mil, o segundo, R\$ 10 mil e o terceiro, R\$ 5 mil. Para as categorias *Iniciativas de inovação* e *Projeto de sustentabilidade*

aeroportuária, o 1º colocado recebeu R\$ 20 mil, o segundo, R\$ 15 mil e o terceiro, R\$ 10 mil. As monografias vencedoras estão disponíveis no repositório da ENAP³⁸.

Tal iniciativa constituiu um espaço privilegiado para a mobilização de profissionais que podem, efetivamente, contribuir para o debate sobre os temas que concernem à melhoria do setor no Brasil. Sua criação buscou cumprir relevante papel na inserção do tema da aviação nas agendas de pesquisas de professores, pesquisadores, estudantes e técnicos da sociedade, bem como incentivar a formação de novos recursos humanos para o setor. De forma análoga ao que ocorre com o *Programa Bolsa Piloto*, a SAC pretende continuar fomentando o desenvolvimento técnico e institucional do setor, com o intuito de promover melhorias nas futuras iniciativas e maior aderência com as necessidades do setor levantadas em estudos realizados pela UFSC desde 2019.

Advanced Master in Air Navigation Management

O projeto *Advanced Master in Air Navigation Management* foi fruto de uma parceria com a *École Nationale de l'Aviation Civile* – ENAC, importante universidade pública francesa especializada em aviação civil e reconhecida mundialmente, com o intuito de ministrar curso de mestrado para agentes públicos dos órgãos civis da Administração Pública Federal que atuam na navegação aérea civil.

O objetivo foi prover e aperfeiçoar o conhecimento específico na área de navegação aérea civil no Brasil, por meio do desenvolvimento de corpo de agentes públicos do setor – MInfra, ANAC e Infraero – dotando-os de conhecimentos avançados e atualizados sobre o tema, bem como apresentando as melhores práticas a partir de outras experiências do setor. Tratou-se de uma importante estratégia para fortalecimento das instituições públicas com atuação direta no setor aéreo.

O referido curso ofertou 50 vagas e teve seu início em novembro de 2018. Ao final do projeto, foram defendidas 39 teses e a cerimônia de encerramento do mestrado foi realizada no dia 1º de outubro de 2021.

Revisão e Atualização das Matrizes Curriculares, Manuais de Cursos, Banco de Questões e Sistemática de Aplicação de Prova para Profissionais da Aviação Civil Brasileira

Em 2017 e 2018, foram celebrados com a ANAC dois termos de execução descentralizada cujos objetivos consistiam no desenvolvimento da aviação brasileira, mediante a revisão e atualização das matrizes curriculares já existentes, manuais de curso, banco de questões e sistemática de aplicação de prova para o aprimoramento dos processos de certificação profissional das categorias de Piloto Privado, Piloto Comercial, Piloto de Linha Aérea e Mecânico de Manutenção

³⁸ Disponível em <https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/4754>. Acessado em fevereiro de 2023.

Aeronáutica. Os projetos foram concluídos em junho de 2021 e proporcionaram à ANAC mais de 1.600 questões para ampliar o banco de itens das provas teóricas aplicadas pela Agência, bem como Matrizes de Referência próprias, que auxiliarão e darão embasamento na elaboração de itens de prova.

Tecnologia GNSS no Suporte à Navegação Aérea – Pesquisa e Formação

Em 2016, foi firmada parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC com vistas à criação de Programa junto ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT denominado Tecnologia GNSS – *Global Navigation Satellite System* ou Sistema Global de Navegação por Satélite – no Suporte à Navegação Aérea, com vigência de 6 (seis) anos.

O objetivo do INCT é formar recursos humanos, realizar pesquisas e transferir conhecimento para a sociedade, na área de monitoramento da atmosfera, em especial quanto aos aspectos relacionados aos efeitos do Conteúdo Eletrônico Total – CET – e da cintilação ionosférica no sinal GNSS visando aplicá-lo na navegação aérea com confiabilidade e segurança dentro do território brasileiro.

O uso de sistemas GNSS apresenta várias vantagens, como: considerável redução de aparelhos em solo, o que resulta em menores custos de investimento e manutenção; otimização do espaço aéreo; redução do tempo de voo e consequente economia de combustível, dentre outras.

Os resultados desse projeto, que está em vias de prorrogação de vigência até 2023, beneficiarão a comunidade científica, que gerará o conhecimento e criará a cultura de pesquisa na área; a aviação civil, que fará uso de tecnologia moderna, segura e econômica para melhor prestação dos serviços aplicados à navegação aérea, combinado aos benefícios que poderão ser trazidos para o setor aéreo; a sociedade em geral e a indústria, que fará uso do conhecimento gerado para o desenvolvimento e comercialização de soluções.

Informações sobre o projeto, artigos publicados e resultados estão disponíveis nos sítios eletrônicos dos projetos³⁹.

³⁹ Disponível em <https://youtu.be/EzDtCdGR1MM> e <https://inct-gnss-नाव्वावर.फ़क्त.उनेस्प.ब्र/प्ट/प्रोज़ेतो.पह्प>. Acessados em fevereiro de 2023.

Perspectivas a partir de 2022

Estudos voltados às necessidades de formação e capacitação de recursos humanos no setor de aviação civil.

Em 2018, a SAC iniciou uma parceria com a UFSC com vistas à realização de estudos voltados ao diagnóstico das necessidades de formação e capacitação de recursos humanos no setor de aviação civil.

Nesse sentido, foram levantados dados sobre as oportunidades de formação dos recursos humanos voltados à aviação civil, bem como a capacidade de absorção do mercado de trabalho do setor. Além disso, foram realizadas pesquisas com o objetivo de examinar as particularidades que envolvem, por um lado, a oferta de cursos profissionais e de capacitação e, por outro, a demanda atual e futura do mercado por profissionais da aviação civil no País.

No âmbito desse projeto, foram levantados resultados inéditos obtidos a partir da aplicação de um questionário *on-line* destinado a 383 instituições de ensino homologadas pela ANAC, 10 companhias aéreas e 70 operadores aeroportuários. A pesquisa incluiu questões sobre o perfil da mão de obra do Setor de Aviação Civil, bem como sobre a infraestrutura dos centros de treinamentos, cursos de capacitação e aperfeiçoamento ofertados e suas características.

Além do questionário *on-line*, o trabalho incluiu estudos específicos sobre aspectos normativos da capacitação profissional do setor em âmbito nacional e uma análise que utilizou o método do direito comparado para verificar a conformidade da legislação brasileira com os dispositivos internacionais. Também foram apresentadas as conclusões da análise de *benchmarking* internacional acerca da oferta de formação e capacitação de recursos humanos na aviação civil.

Em seguida, foi apresentada uma projeção de demanda para abordar as perspectivas futuras de absorção de profissionais da aviação civil no mercado de trabalho, considerando as especificidades das categorias de trabalho e das regiões brasileiras. Além disso, buscou-se expor o impacto das inovações tecnológicas na demanda futura por pessoal. Foi realizado, ainda, diagnóstico da oferta e da demanda, de maneira a identificar as principais lacunas na provisão adequada de profissionais qualificados para o setor, as quais são fortemente influenciadas pelas aposentadorias dos profissionais, pela competição com outras indústrias e pela oferta insuficiente de capacitação específica na área de Aviação Civil.

Com isso, o estudo visa a prover aos atores do setor um cenário analítico e prospectivo de planejamento que possa ser utilizado para embasar estratégias que procurem solucionar as principais questões examinadas, bem como ferramentas que auxiliam no planejamento e no direcionamento de investimentos para a promoção do desenvolvimento sustentável do setor aéreo brasileiro.

Diagnóstico da oferta de cursos

De modo a compreender e obter o panorama das características relativas à oferta de cursos profissionais e de capacitação da mão de obra a ser empregada no meio aeroviário, foram conduzidos estudos específicos que buscaram levantar e delinear os principais organismos

regulatórios no Brasil e no exterior. O objetivo foi analisar os aspectos relativos ao esquema de regramento de cursos, centros de treinamento e instituições de ensino, assim como avaliar se o arcabouço regulatório brasileiro está adequado ao internacional disposto pela ICAO. Também foi feito um estudo de *benchmarking*, organizado a partir de setores de trabalho para facilitar a análise de comparação entre as práticas nacionais e internacionais referentes ao setor. De modo a sintetizar as principais conclusões obtidas, os resultados foram categorizados na matriz SWOT (do inglês: *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) apresentada na Tabela 12-2 abaixo.

Forças	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> Centros de treinamento nacionais considerados como referência pelo setor. Capacitação de profissionais de aeroportos públicos de pequeno e médio porte por meio do Programa TREINAR e outras iniciativas governamentais de incentivo à qualificação dos recursos humanos da aviação civil. Regulamentação internacional e nacional robustas em relação ao treinamento de profissionais atuantes no segmento de apoio ao Terminal de Cargas Aéreas (TECA) para manuseio de cargas perigosas. Regulamentação robusta sobre os requisitos mínimos de operação e manutenção aeroportuária e os cargos que devem ser designados pelo operador aeroportuário. Tendência de aumento da capacitação baseada em competências. Existência de parcerias brasileiras com instituições internacionais de treinamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimento de parcerias com entidades internacionais (ICAO, IATA, ACI) para absorção de iniciativas de treinamento e capacitação. Tendência internacional para a oferta de cursos voltados ao desenvolvimento de lideranças e aos fatores humanos para a garantia de segurança. Abertura do setor aéreo nacional ao capital estrangeiro pode incentivar o aprimoramento de técnicas gerenciais e a incorporação de novas tecnologias no processo de gestão das empresas.
Fraquezas	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> Ausência de normatizações específicas que indiquem a necessidade de treinamento dos gestores da área comercial, de administração e finanças, de operações aeroportuárias e de manutenção aeroportuária. Oferta insuficiente de capacitação para profissionais especializados em infraestrutura aeroportuária. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitação de profissionais do setor de navegação aérea concentrada em duas instituições. Capacitação de profissionais atuantes no SESCINC concentrada nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Carência de cursos especificamente relacionados ao setor de aviação civil destinados a alguns profissionais de órgãos intervenientes.

Tabela 12-2: Mariz SWOT da capacitação nacional

Dentre os centros de treinamento nacionais considerados como referência para o setor, destaca-se o Centro de Treinamento da ANAC, que foi certificado pela ICAO como *Full Member do Programa Trainair Plus* – rede internacional de cooperação voltada à promoção de ações de capacitação que garantam o desenvolvimento seguro e sustentável do transporte aéreo global.

O Centro de Treinamento da ANAC⁴⁰ fica localizado a 700 metros do Aeroporto de Brasília e oferece estrutura completa para a realização de cursos presenciais, à distância e semipresenciais, seminários, *workshops* e palestras para servidores da Agência, de outros órgãos e instituições parceiras e para profissionais do Sistema de Aviação Civil do Brasil e de outros países, nas áreas de Segurança Operacional, Aeródromos, Facilitação e Segurança Contra Atos de Interferência Ilícita, Transporte Aéreo, Gestão da Aviação Civil, Direito Aeronáutico, Gestão de Treinamento, Regulação e Gestão Organizacional.

Perfil da oferta de cursos

Observou-se que, dos cursos homologados pelo órgão regulador, há uma predominância de oferta no estado de São Paulo e ociosidade de vagas em praticamente todas as áreas profissionais analisadas Figura 12-1 abaixo:

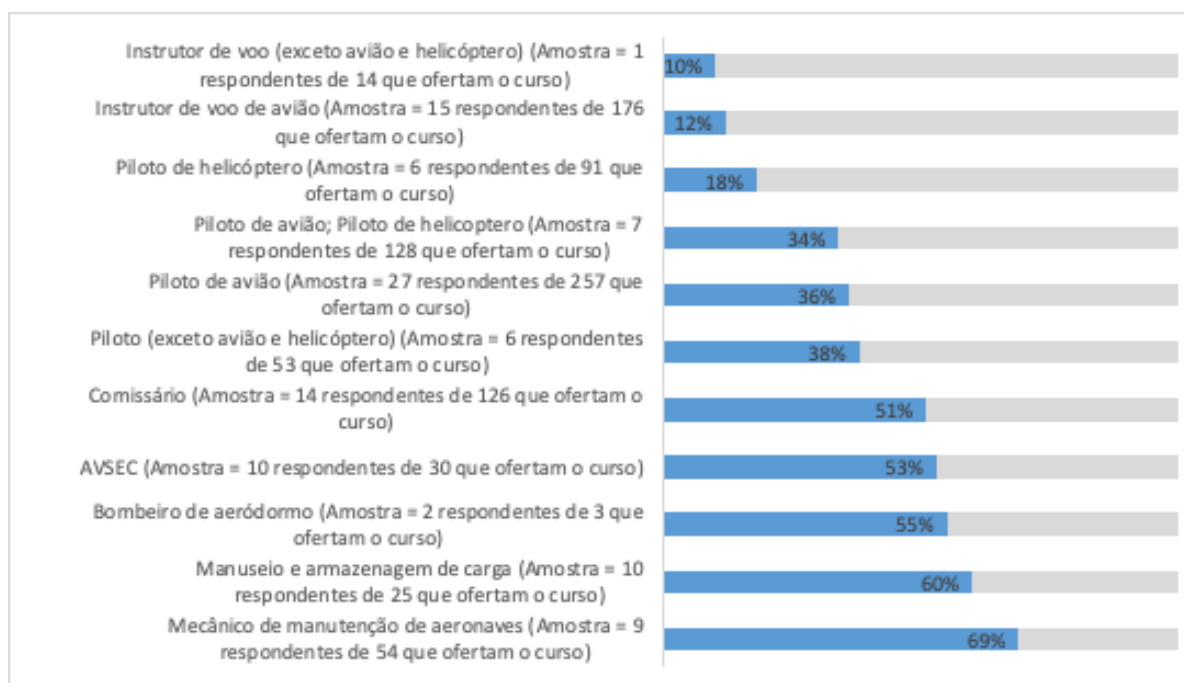


Figura 12-1: Percentual de ocupação das vagas ofertadas
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário "on-line" (2020)
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2020)

Nesse contexto, vale ressaltar que a análise acima deriva da coleta de dados provenientes das respostas aos questionários enviados pela UFSC às instituições de ensino para a Aviação Civil atuantes no país. A baixa adesão à pesquisa realizada resulta na pequena amostra indicada no gráfico, que dificulta a obtenção de dados acurados sobre a oferta de vagas para capacitação no

⁴⁰ Disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/centro-de-treinamento>. Acessado em fevereiro de 2023.

setor. Por essa razão, um dos desafios da SAC para os próximos anos será a obtenção de informações sobre capacitação de profissionais do setor junto ao mercado e às instituições de ensino, com o intuito de obter dados suficientes para ter condições de planejar políticas públicas aderentes às necessidades de mão de obra do setor.

Diagnóstico da demanda de mão de obra

Foi realizado o diagnóstico da demanda de mão de obra para o Setor de Aviação Civil, considerando que há uma crescente preocupação com a formação desses profissionais para atender à necessidade de trabalhadores do setor. Dessa forma, o estudo apresenta o perfil dos trabalhadores, com base na análise de dados da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS – gerida pelo Ministério do Trabalho e Previdência, e de dados obtidos a partir do questionário *on-line*. Demonstra-se, também, a estimativa da demanda de mão de obra do setor levando-se em conta três cenários: Referencial, Transformador e Emprego, que considera os impactos dos avanços tecnológicos sobre a mão de obra no cenário Referencial de demanda, porquanto o cenário Referencial considera a atual necessidade de mão de obra no cenário de demanda. Assim sendo, tendo em vista a relevância dos referidos impactos na projeção da demanda de recursos humanos, foi considerado o cenário Alternativo para fins de planejamento das iniciativas relativas à formação e capacitação para o setor.

Perfil da mão de obra

Foi elaborado, a partir dos dados da RAIS de 2019, o estudo do perfil da mão de obra do Setor de Aviação Civil. Para isso, foi considerado o total de 147.752 trabalhadores formais registrados em 2019 no setor, divididos em 443 classes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE. Dentre as referidas classes, foram selecionadas todas as Classificações Brasileiras de Ocupações – CBO exclusivas do setor, que totalizaram 90.800 profissionais, bem como os trabalhadores que não são exclusivos do setor, mas que realizam atividades econômicas relacionadas à aviação civil, que totalizaram 56.952 profissionais. O Infográfico da Figura 12-2 demonstra os principais resultados encontrados:

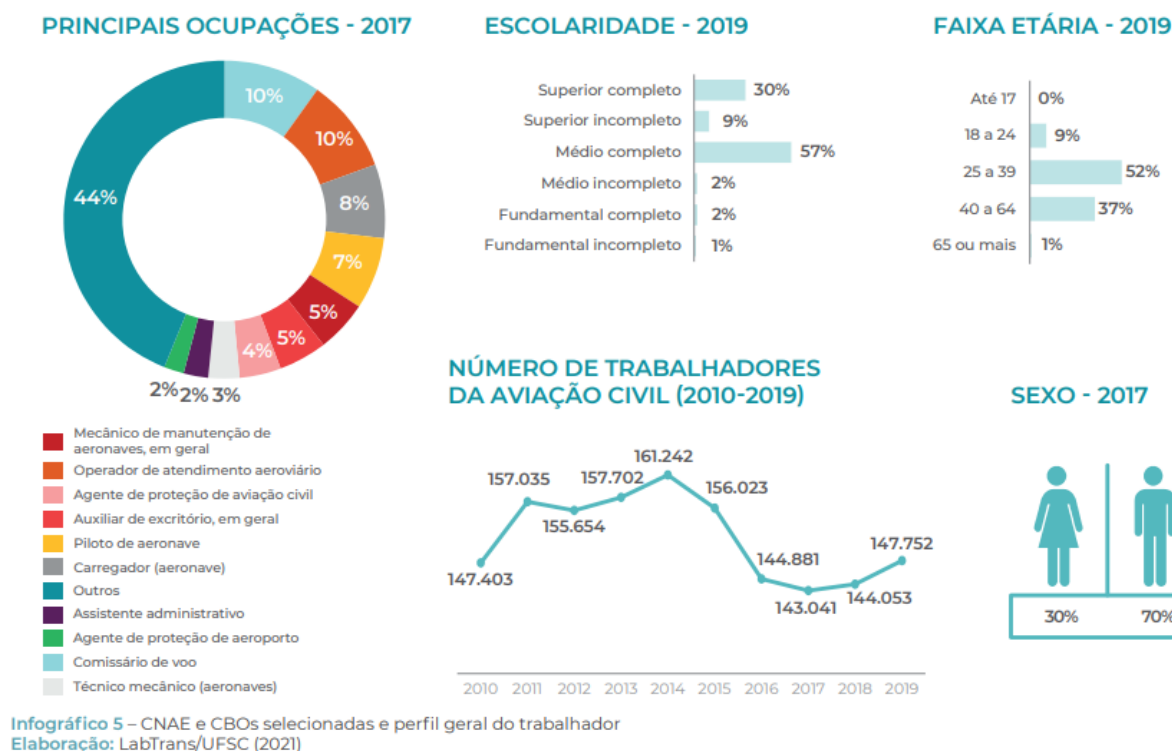


Figura 12-2: Infográfico de perfil geral do trabalhador por CNAE e CBO selecionadas
 Elaboração: LabTrans/UFSC

É possível notar um pico no número de trabalhadores em 2014 e uma subsequente queda até o patamar de 2017. Já nos anos de 2018 e 2019, verifica-se a retomada no número de trabalhadores. Dessa forma, entre 2010 e 2019, o número de empregados do setor se manteve estável, aumentando em 0,2%. Grande parte dos trabalhadores possui ensino médio completo (57%) ou ensino superior completo (30%), indicando ser um setor que emprega mão de obra qualificada.

Destaca-se, ainda, que a maioria dos profissionais é do sexo masculino. Apesar de não estar representada no infográfico, a quantidade de trabalhadores do sexo feminino supera a do sexo masculino somente nas categorias de comissário de bordo (66%) e agente de proteção da aviação civil (59%). Esse detalhamento pode ser verificado no Sumário Executivo do diagnóstico do setor para recursos humanos realizado pela UFSC⁴¹.

⁴¹ Disponível em <https://horus.labtrans.ufsc.br/api/Files/RH/SAC-RH-SumarioExecutivo.pdf>. Acessado em fevereiro de 2023.

A maioria dos empregados é considerada jovem e tem entre 18 e 39 anos (62%). No entanto, ao analisar a faixa de empregados com 40 anos ou mais (38%) de forma regionalizada, identificam-se alguns pontos de atenção, conforme a seguir.

- Controlador de tráfego aéreo: todos os grupos regionais apresentam um número acima de 20% dos trabalhadores com 50 anos ou mais.
- Comissário de voo: 33% dos trabalhadores do Centro-Oeste (exceto DF) possuem 50 anos ou mais.
- Chapeador de aeronaves: 100% dos profissionais no Centro-Oeste, 75% no Rio de Janeiro e 67% no Sul apresentam idade igual ou superior a 50 anos.
- Mecânico de voo: 67% dos empregados no Rio de Janeiro apresentam idade igual ou superior a 50 anos.

Projeção de demanda

No caso da área de recursos humanos da aviação civil, diversas variáveis impactam a demanda desse segmento, como o volume de passageiros, nível de emprego local, crescimento da demanda, aumentos salariais, dentre outros. Para a estimação e projeção da demanda por mão de obra, essas variáveis foram estudadas conforme divisão regional e por CBO.

O Infográfico da Figura 12-3, abaixo, resume as principais análises feitas com base nessa projeção. Observa-se que, entre 2020 e 2040, é esperada uma expansão mais acentuada na demanda no Nordeste e no Distrito Federal. Já as menores taxas de crescimento calculadas foram da Região Sudeste, além dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Ressalta-se que a Região Sudeste, como um todo, é a que mais emprega profissionais do setor no País. Ainda, a Região Norte apresenta a maior queda no volume da mão de obra na projeção de 2020 em comparação com o observado em 2019 (-37%). Nas demais regiões, a queda nesse período, em consequência da crise da Covid-19, varia de -27% a -31%.

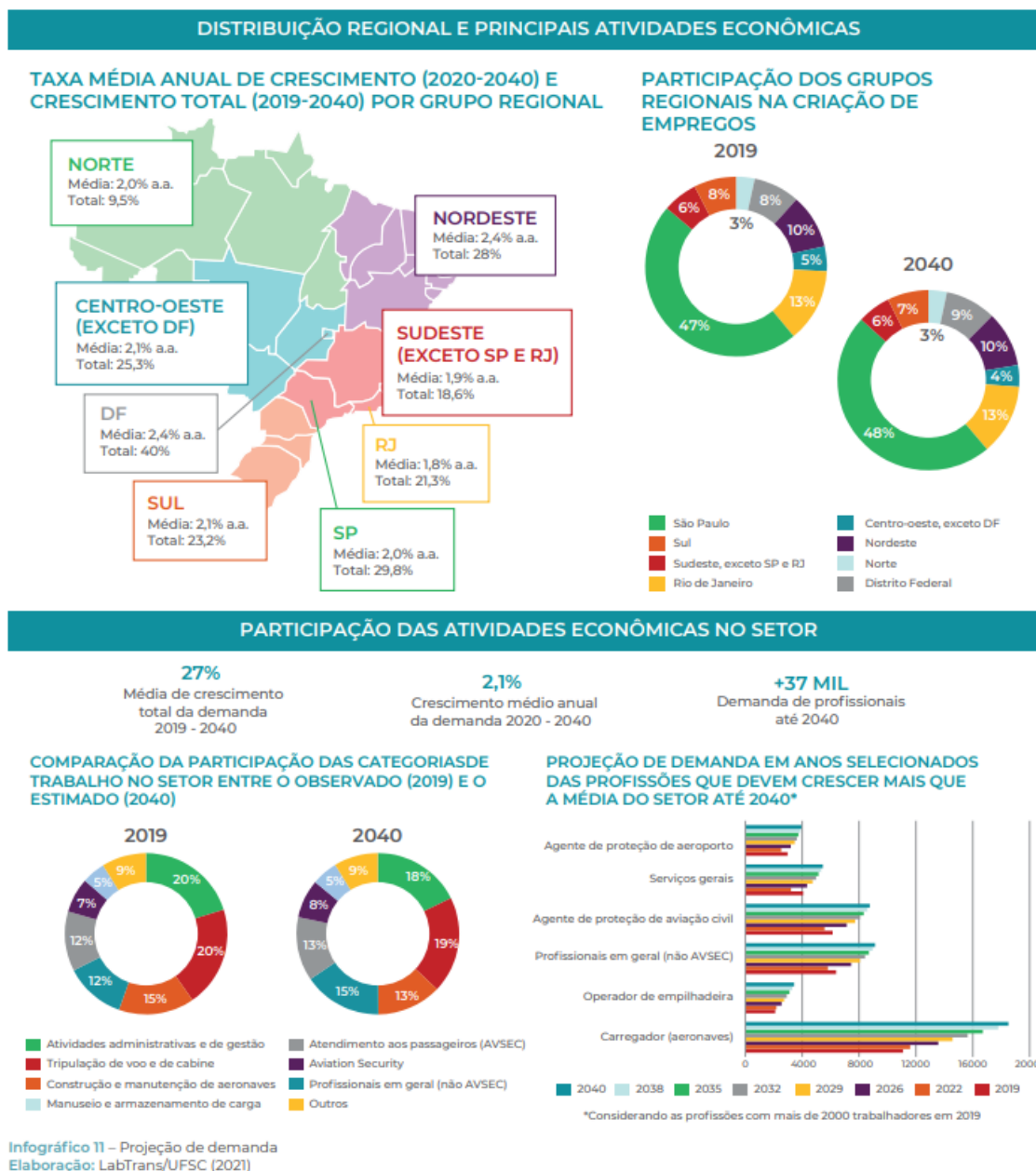


Figura 12-3: Crescimento regional tendo por base a projeção de demanda.
Elaboração: LabTrans/UFSC

A Figura 12-4, a seguir, apresenta a projeção de demanda de mão de obra para o setor no período de 2020 a 2052 no cenário Referencial, bem como os valores observados no período de 2006 a 2019. Note-se que os níveis de demanda por mão de obra do período pré-pandemia devem ser alcançados em 2023.

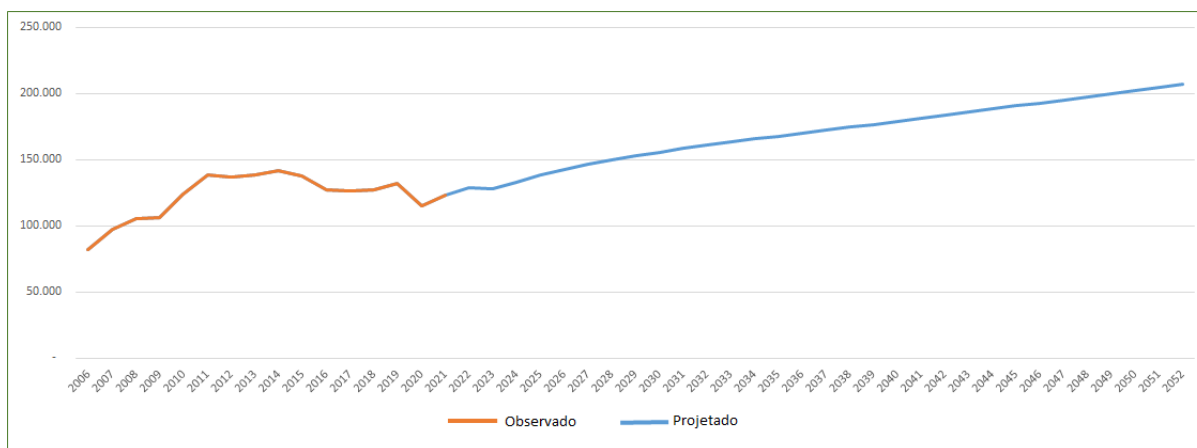


Figura 12-4: Projeção de demanda de mão de obra do setor de aviação (2020-2052) - Cenário Referencial

A Figura 12-5, abaixo, por sua vez, apresenta a projeção de demanda de mão de obra para o setor no período de 2020 a 2052 no cenário Transformador, em comparação com o cenário Referencial e o Pessimista.

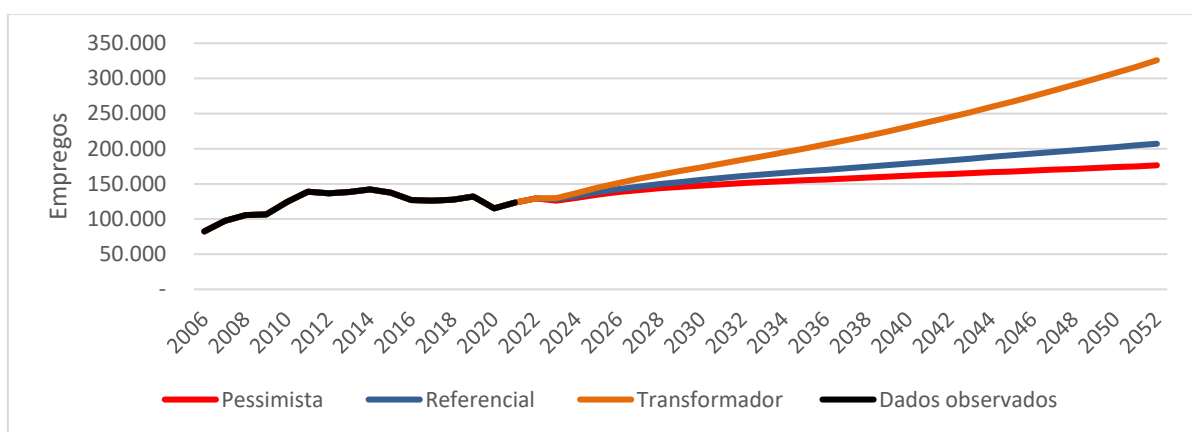


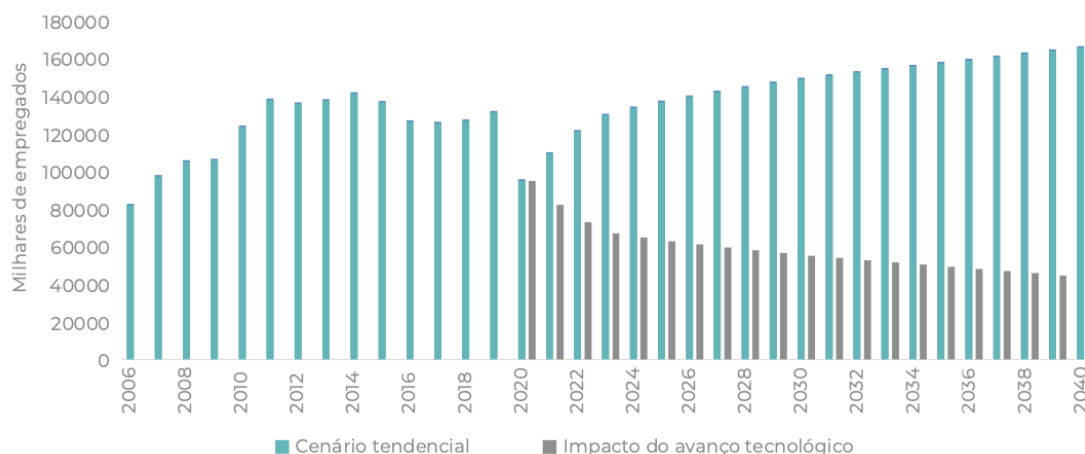
Figura 12-5: Projeção de demanda de mão de obra do setor de aviação (2020-2052) – Cenário Transformador

Impacto das inovações tecnológicas

O nível de emprego é influenciado por diversos fatores e, entre eles, incluem-se as inovações tecnológicas, que, geralmente, têm um efeito otimizador de mão de obra. As novas técnicas tendem a ser intensivas no uso do capital físico (máquinas e equipamentos) e capital humano (conhecimento), mas tendem a empregar diretamente menos pessoas. Nesse contexto e com base no estudo da UFSC buscou-se quantificar no estudo da UFSC o impacto da automação no nível de emprego da aviação civil. Estimou-se a probabilidade de substituição por inovações tecnológicas em diversas ocupações, inclusive muitas ligadas ao setor aéreo. Desse modo, a tendência de desemprego projetada foi incorporada às categorias da projeção de demanda da presente análise.

A Figura 12-6 abaixo expressa o resultado agregado do emprego observado entre 2006 e 2019 e uma projeção da demanda até 2040 no cenário Alternativo, que considera os impactos das

inovações tecnológicas na mão de obra do setor. Ressalta-se que a projeção foi limitada até o ano de 2040 em virtude da complexidade de se prever, para um horizonte mais longo, os impactos das inovações tecnológicas na demanda de mão de obra:



*Figura 12-6: Emprego observado entre 2006-2019 e estimado para 2020-2040 no Cenário Alternativo, com efeito do avanço tecnológico Fonte: Brasil (2020a)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2021)*

Principais pontos positivos e desafios da inovação tecnológica identificados:

Pontos positivos

- Otimização de processos e aumento da produtividade, podendo levar à redução de custos das empresas.
- Criação de novos postos de trabalho e funções com maior especialização e conhecimento tecnológico.
- Aumento da segurança aérea e eficiência na navegação.

Desafios

- Necessidade de capacitação e adaptação rápidas e constantes.
- Adequação aos novos arranjos de trabalhos.
- Baixa capacidade dos profissionais na incorporação de conhecimento tecnológico.
- As inovações tecnológicas demandam uma mudança na maneira de gerenciar as atividades impactadas por elas.
- Embora a tecnologia aumente a segurança aérea, corre-se o risco, por outro lado, da supressão de determinadas manobras ou procedimentos tradicionais, o que poderá aumentar o perigo quando da falha de equipamentos tecnológicos.

Desafios para as instituições de ensino

- Necessidade de adequação e atualização constantes dos planos de ensino, de forma que os profissionais sejam qualificados de acordo com as inovações tecnológicas.

- Necessidade de a mão de obra brasileira acompanhar a nova indústria, que tem como pilares, dentre outros, a utilização de tecnologias como *Big Data*, IA e *machine learning*.
- As instituições reguladas devem responder às mudanças na legislação, que são lentas em comparação com a velocidade das inovações.
- Necessidade de planejamento na implementação de novas tecnologias, devido ao alto custo para as instituições.
- Necessidade de investimentos e o aumento dos custos podem inviabilizar a operação de instituições de ensino de pequeno porte e alguns aeroclubes, prejudicando a oferta de capacitação. No caso de regiões onde a oferta já é restrita, essa questão é especialmente agravante.
- Disponibilidade de profissional de ensino devidamente qualificado. Assim, as inovações exigem especialização e treinamento do efetivo.
- Mudanças na forma de ensino: adequação às tecnologias utilizadas como apoio ao ensino presencial e a modalidade de ensino à distância – EaD.

Portanto, ressalta-se, novamente, a relevância das inovações tecnológicas como forma de aumentar a produtividade e a eficiência do setor. No entanto, concomitantemente, ocorrerá a extinção e a adaptação de determinados postos de trabalho, exigindo planejamento e alterações na qualificação dos profissionais. Além disso, as dificuldades de atualização da legislação brasileira, recepcionando as novas tendências tecnológicas, bem como o alto custo dos equipamentos para as instituições de ensino, podem ser um problema nesse processo. Destaca-se, ainda, aumento da modalidade EaD, que possibilita uma redução de custos e a oferta de formação em regiões mais remotas. Porém, o desenvolvimento de habilidades relacionadas à convivência e comunicação é relativamente inviabilizado nessa modalidade de ensino, bem como os cursos que precisam de experiência prática, como piloto.

Análise entre oferta e demanda

A partir do cruzamento dos dados entre oferta de capacitação e demanda por profissionais qualificados e do estudo da literatura especializada, buscou-se o levantamento de informação para auxiliar na tomada de decisão dos órgãos governamentais e empresas envolvidas no setor. Nesse contexto, apresentam-se a seguir as lacunas entre oferta e demanda, ou seja, condições que podem contribuir para a demanda por profissionais na aviação civil exceder a oferta de capacitação. Em seguida, os principais problemas estão identificados e classificados, conforme sua gravidade, urgência e tendência, de modo a avaliar quais devem ser priorizados. Por fim, relacionam-se as tendências do setor, por meio da identificação dos pontos positivos, pontos negativos, oportunidades e fraquezas.

Lacunas entre oferta e demanda

De acordo com os estudos realizados pela UFSC, três fatores podem contribuir para as lacunas entre oferta de capacitação e demanda de profissionais da aviação.

- Competição com outras indústrias.
- Número de aposentadorias.
- Capacidade insuficiente de capacitação em quantidade equivalente à demanda do setor.

As instituições de ensino também citaram, no questionário *on-line*, que o principal gargalo que impacta a oferta de formação e capacitação do setor aéreo é o financeiro, em virtude dos altos custos dos equipamentos necessários (aeronaves, simuladores, licenças de softwares e quadro de instrutores). A maioria dos equipamentos precisa ser importada, pois não há produção nacional, e faltam programas de fomento e apoio às entidades de formação elementar e avançada.

Conclusões do estudo

Como conclusão do diagnóstico realizado a partir do estudo de demanda e oferta de capacitação e, considerando as análises de benchmarking e perfil de mão de obra, foram identificadas as tendências do setor, na forma de oportunidades, ameaças, pontos fortes e pontos fracos relacionados à formação e capacitação de profissionais para a aviação civil. Abaixo, na Tabela 12-3, estão listados os principais resultados encontrados na seguinte análise SWOT:

Forças	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> Alta remuneração no setor de aviação civil em comparação com outras indústrias. Disponibilidade de vagas nos cursos profissionalizantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da oferta de cursos voltados ao desenvolvimento de lideranças e aos fatores humanos. Ampliação da oferta de cursos à distância.
Fraquezas	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> Falta de conhecimento prévio dos alunos sobre o setor aéreo. Baixa disponibilidade de bolsa de estudos e financiamento. Capacitação de controladores de tráfego aéreo concentrada em duas instituições. Capacitação de profissionais atuantes no SESCINC concentrada nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Formação de meteorologistas e técnicos em meteorologia concentrada no estado de São Paulo. 	<ul style="list-style-type: none"> Maior crescimento da demanda nas regiões onde há menor concentração de instituições de ensino. Alterações na demanda de mão de obra devido ao avanço tecnológico. Extinção de cursos de formação de mecânico de voo. Carência de equipamentos nacionais (aeronaves, peças e insumos).

Tabela 12-3: Matriz SWOT das tendências da capacitação na aviação civil.

A ociosidade de vagas ofertadas nos cursos oferecidos no mercado demonstrou que o setor ainda apresenta relativa folga para receber novos alunos e formar novos profissionais. Em contrapartida, evidenciou-se que algumas categorias de trabalho do setor apresentam restrições à entrada de capital humano, especialmente no que se refere ao contexto financeiro, uma vez que alguns cursos têm preços relativamente altos e as políticas de assistência e crédito ainda estão pouco disponíveis.

No âmbito da demanda de mão de obra, as perspectivas são geralmente positivas para o período pós-pandemia da Covid-19. Não obstante, o setor deve ficar atento às novas necessidades

sanitárias impostas, uma vez que a pandemia instaurou uma nova realidade que impacta os procedimentos rotineiros ordinário da aviação civil.

A digitalização e a automação como resultados dos avanços em matéria tecnológica também devem impactar a empregabilidade, extinguindo algumas profissões e exigindo maior capacitação em outros setores de trabalho, além da criação de novas profissões diretamente ligadas ao gerenciamento dessas tecnologias. Ainda nesse sentido, a pandemia da Covid-19 deve servir como catalisadora desse processo de incorporação da tecnologia nos processos da aviação civil, dada a importância das soluções tecnológicas para a segurança sanitária.

Iniciativas baseadas nos diagnósticos realizados

Com vistas a atingir o **Objetivo 7 deste Plano Setorial – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil** – e, com base nas observações levantadas no Diagnóstico de Oferta e Demanda de Recursos Humanos realizado pela UFSC, a SAC estabeleceu as seguintes iniciativas conforme Tabela 12.4.

Objetivo 7 deste Plano Setorial – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil			
Atributo J – Formação e Capacitação de Pessoal			
Problemas	Diretrizes	Iniciativas	Indicadores das Iniciativas
Cursos se localizam predominantemente no estado de São Paulo.	Fomentar iniciativas que tenham por finalidade viabilizar a oferta de cursos para a Aviação Civil nas áreas onde se verificam lacunas entre oferta e demanda.	Aumentar a oferta de cursos do Programa TREINAR	Número de treinamentos realizados no âmbito do Programa TREINAR
Maior crescimento da demanda nas regiões onde há menor concentração de instituições de ensino.		Aumentar a oferta de cursos na modalidade EAD	Porcentagem de treinamentos realizados no âmbito do Programa EAD/PRESENCIAL
Capacitação de profissionais do setor de navegação aérea concentrada em duas instituições.		Monitorar o avanço das capacitações nas seguintes áreas:	Número de profissionais capacitados que atuam na área de navegação aérea
Capacitação de profissionais atuantes no SESCINC concentrada nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.		- Navegação aérea	
Formação de meteorologistas e técnicos em meteorologia concentrada no estado de São Paulo.		- SESCINC	Número de profissionais capacitados que atuam em SESCINC
		- Meteorologista e técnico em meteorologia	Número de profissionais capacitados que atuam na área de Meteorologia

Carência de cursos especificamente relacionados ao setor de aviação civil destinados a alguns profissionais de órgãos intervenientes - PF, RFB, Anvisa, Vigiaero.	Ampliar o público-alvo das iniciativas de capacitação para a aviação civil promovidas pela SAC/MPOR.	Oferecer Curso de Introdução à Aviação a representantes de órgãos componentes da Conaero	Número de servidores públicos de órgãos componentes da Conaero capacitados
Falta de conhecimento prévio dos alunos sobre o setor aéreo.		Oferecer Curso de Introdução à Aviação a jovens com nível médio completo e demais potenciais profissionais da Aviação Civil.	Número de potenciais profissionais da Aviação Civil capacitados
35% dos cursos exigem um investimento maior que R\$ 10.000,00.	Fomentar política de auxílio ao financiamento para carreiras da Aviação Civil.	Acompanhar o aumento do número de profissionais na ativa das carreiras cujas formações são consideradas onerosas	Índice de crescimento do número de habilitações de pilotos comerciais e privados (ANAC)
			Índice de crescimento do número de habilitações de comissários de voo (ANAC)
			Índice de crescimento do número de habilitações de mecânico de manutenção aeronáutica (ANAC)
Baixa disponibilidade de bolsa de estudos e financiamento.	Estimular o debate sobre as ameaças ao suprimento de profissionais para a Aviação Civil com demais órgãos da Conaero.	Propor programa de financiamento para carreiras da Aviação Civil	
Ausência de normatizações específicas que indiquem a necessidade de treinamento dos gestores da área comercial, de administração e finanças, de operações aeroportuárias e de manutenção aeroportuária.		Participação na Estratégia <i>New Generation of Aviation Professionals</i>	
Alterações na demanda de mão de obra devido ao avanço tecnológico.		Realização de reuniões no âmbito do Comitê Técnico de Recursos Humanos	
Aposentadorias:			

Controlador de tráfego aéreo: todos os grupos regionais apresentam um número acima de 20% dos trabalhadores com 50 anos ou mais.			
Comissário de voo: 33% dos trabalhadores do Centro-Oeste (exceto DF) possuem 50 anos ou mais.			
Chapeador de aeronaves: 100% dos profissionais no Centro-Oeste, 75% no Rio de Janeiro e 67% no Sul apresentam idade igual ou superior a 50 anos.			
Carência de equipamentos nacionais (aeronaves, peças e insumos).			
Oferta insuficiente de capacitação para profissionais especializados em infraestrutura aeroportuária.			
Extinção de cursos de formação de mecânico de voo.			
Baixa adesão das instituições do setor à prestação de informações em pesquisas sobre cursos, disponibilidade de vagas e carências/problemas relativos à capacitação para a Aviação Civil	Estimular a comunicação colaborativa entre todas as partes interessadas do setor público e privado, com vistas a possibilitar ao Poder Público a obtenção de dados suficientes para o planejamento de ações de fomento à capacitação de RH aderentes às necessidades do setor.		
Alto índice de acidentes na área da aviação privada e táxi-aéreo *	Promover cultura de segurança no setor de Aviação Civil	Oferecer capacitação voltada para segurança operacional – operadores aéreos RBAC 91 e 135	Nº de profissionais que atuam na aviação privada e táxi-aéreo capacitados

* Situação identificada pela ANAC e registrada no Relatório Anual da Segurança Operacional-RASO 2020.

Tabela 12-4: Iniciativas adotadas no âmbito do PAN para a capacitação de profissionais.

Detalhamento das Principais Iniciativas:

Ampliação do público-alvo do Programa TREINAR

Conforme explicitado anteriormente, os estudos realizados pela UFSC sobre oferta e demanda de capacitação no setor da aviação civil sinalizaram a necessidade de estruturar novos

programas de capacitação, bem como ampliar o escopo do Programa TREINAR, de forma que outros públicos possam ser capacitados, além dos profissionais de aeroportos regionais.

Assim sendo, entende-se que a SAC, no exercício de suas competências institucionais, deve não só proporcionar capacitação em temas específicos para um público restrito de profissionais, mas também disseminar a cultura sobre aviação no Brasil, aumentando o acesso dos indivíduos que atuam no setor e da população de maneira geral à informação, em atendimento às estratégias preconizadas pelo *New Generation of Aviation Professionals* da Organização de Aviação Civil Internacional – NGAP/ICAO – para atrair, formar e reter a próxima geração de profissionais da aviação.

Com base em todo o exposto, em 29 de dezembro de 2020, a SAC procedeu à contratação da instituição de ensino ERAU, para oferecer o curso aberto *on-line* de "Introdução à Aviação" – CIA.

Para promover maior abrangência, o curso foi desenvolvido no formato online de acesso aberto e em massa (MOOC), totalmente assíncrono (*self-paced*). A estrutura do curso é composta por quatro módulos (Aeronaves, Aeroportos, Aviação e Aeroespaço).

A intenção é disponibilizar formação inicial para o público em geral, sobretudo para alguns grupos específicos como jovens com ensino médio completo, potenciais futuros colaboradores para a Aviação Civil e, também, para servidores públicos, tais como os de órgãos com representatividade na Conaero, indicados no Decreto nº 10.319, de 9 de abril de 2020: Ministério da Infraestrutura – hoje, Ministério de Portos e Aeroportos, Casa Civil da Presidência da República, Ministério da Justiça, Ministério da Defesa, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – hoje, Ministério da Agricultura e Pecuária, Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Agência Nacional de Aviação Civil, que atuem em aeroportos ou em atividades relacionadas à operação aeroportuária.

A realização de ações de capacitação no Centro de Treinamento da ANAC, mediante parceria com aquela Agência, é uma das alternativas sob análise que contribuirão para a ampliação da oferta de cursos e do público-alvo do Programa TREINAR.

Comitê Técnico da Conaero

A Resolução Conaero Nº 2, de 13 de outubro de 2021 (BRASIL, 2021b), instituiu o Comitê Técnico de Capacitação de Recursos Humanos para a Aviação Civil – CTRH, fórum criado para a coordenação entre os órgãos, no âmbito da Formação e Capacitação de pessoal para o setor da aviação.

O CTRH constitui o fórum qualificado onde se pretende debater e coordenar ações entre as autoridades competentes sobre as principais questões relativas ao suprimento de mão de obra especializada para que a falta de recursos humanos não se torne um gargalo para o atendimento da demanda do setor de aviação civil, a médio e longo prazos.

Capacitação voltada para segurança operacional – operadores aéreos RBAC 91 e 135

Em 2021, a ANAC publicou o Relatório Anual da Segurança Operacional (ANAC, 2021) com os principais dados de segurança operacional da aviação civil brasileira durante o ano de 2020 (RASO 2020) com o objetivo, dentre outros, de promover melhoria contínua do desempenho do transporte aéreo e da proteção e defesa das operações do setor. Segundo o relatório, em 2020 pôde-se perceber uma redução de cerca de 31% no número de horas de voo em toda a aviação brasileira, principalmente devido ao impacto da pandemia de Covid- 19, bem como um aumento nos índices de acidentes com e sem fatalidades, com percentuais totais de, respectivamente, 38% e 46%, tendo atingido os valores mais altos desde 2015. A análise do relatório mostra que a aviação privada e o táxi-aéreo apresentaram a maior proporção de acidentes com fatalidade, com 28,46% e 23,68%, respectivamente e que, no período de 2016 a 2020, aproximadamente 21% dos acidentes registrados no Brasil teve ao menos uma vítima fatal.

Assim sendo, considerando que os acidentes que envolvem fatalidade são os mais impactantes da atividade aérea, a SAC/MPOR pretende fomentar a cultura de segurança nos segmentos da aviação civil que apresentam maior incidência de tais ocorrências (aviação privada e táxi-aéreo) por meio da capacitação dos operadores aéreos em normas, princípios e orientações nacionais e internacionais relativos à segurança das operações aéreas, de forma a agregar valor aos esforços realizados pela ANAC e COMAER, órgãos reguladores da aviação civil e da navegação aérea, respectivamente, estabelecendo um ambiente cada vez mais seguro na aviação civil brasileira.

13. SEGURANÇA CONTRA ATOS DE INTERFERÊNCIA ILÍCITA

A segurança é definida pela ICAO conforme DOC9859 como o *estado no qual o risco de ferir pessoas ou causar danos em coisas se limita a, ou está mantido em ou abaixo de um nível aceitável, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento de riscos*.

Em aviação, a segurança é uma das questões mais relevantes e um importante desafio para os reguladores, bem como para os operadores aeroportuários. Quando tratamos de segurança na aviação civil, o termo “*Security*” (*Aviation Security* – AVSEC) refere-se à segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita, como atos terroristas cometidos por organizações criminosas ou indivíduos que podem gerar impactos negativos ao setor.

Em termos práticos, “*Security*” está relacionada com a segurança da integridade física aeroportuária, aeronaves e passageiros, ou seja, com a prevenção e repressão de atos maliciosos e criminosos.

Assim, segurança contra atos de interferência ilícita é a combinação de medidas, recursos humanos e materiais destinados a proteger a aviação civil contra atos de interferência ilícita em aeroportos e aeronaves que possam colocar em risco a operação aérea – como, por exemplo, os atentados terroristas.

O objetivo da segurança da aviação é impedir atos de interferência ilícita, sobretudo vedando a entrada nas aeronaves de objetos perigosos, como armas e explosivos. A partir dos atentados terroristas de setembro de 2001, as regras sobre *Security* foram severamente enrijecidas no mundo inteiro, tendo como exemplo a implantação de aparelhos modernos de Raio-X e tomógrafos, sérias restrições quanto ao acesso aos complexos aeroportuários, dentre outros.

Com relação a esse tema, no âmbito internacional, a ICAO, instituída pela Convenção de Chicago, é a agência especializada das Nações Unidas responsável por promover o desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil mundial.

A Convenção de Chicago é um acordo internacional que estabelece “*os padrões e recomendações para o desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil*”, com o objetivo de “*ajudar os Estados a alcançar o nível mais alto possível de uniformidade na regulamentação, normas, procedimentos e organização da aviação civil*”.

O texto da Convenção foi assinado em 7 de setembro de 1944 e instituído no Brasil pelo Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946. A Convenção é complementada por 19 Anexos, que definem Normas e Práticas Recomendadas SARPs (do inglês: *Standard and Recommended Practices*) para a Aviação Civil Internacional, sendo o Anexo 17 - Segurança: Proteção da Aviação Civil Internacional Contra Atos de Interferência Ilícita e o DOC 8.973 – Manual de Segurança da Aviação os documentos que tratam do tema de segurança da aviação civil internacional.

No Capítulo 1 – Definições, do Anexo 17, encontra-se o conceito para Atos de Interferência Ilícita:

“Atos de interferência ilícita. São atos ou tentativas que ameaçam a Segurança da aviação civil, incluindo, mas não se limitando a:

- *Apreensão ilícita de aeronaves,*
- *Destruição de aeronave em serviço,*
- *Sequestro a bordo de aeronaves ou em um aeródromo,*
- *Intrusão forçada a bordo de aeronave, em um aeródromo ou nas dependências de uma instalação aeronáutica,*
- *Introdução a bordo de aeronave ou em um aeroporto de arma ou dispositivo perigoso ou de material com intenções criminosas,*
- *Uso de aeronave em serviço com o propósito de causar morte, séria lesão corporal, ou sério estrago à propriedade ou ao meio-ambiente,*
- *Comunicação de informação falsa tal como para comprometer a Segurança de uma aeronave em voo ou em solo, de passageiros, tripulação, pessoal de solo ou público em geral, em um aeroporto ou nas dependências de uma instalação de aviação civil.”* (tradução nossa)

No Brasil, diversos órgãos participam da coordenação de segurança da aviação. A ANAC tem o papel de regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária, enquanto o sistema de controle do espaço aéreo é coordenado pelo DECEA e o sistema de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – CENIPA.

Vínculo com os Objetivos do PAN

O vínculo deste Capítulo com os Objetivos do PAN está apresentado a seguir, para cada Objetivo cabível, tendo por referência os Indicadores associados ao Objetivo.

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

O melhoramento desses atributos da Aviação Civil depende do constante aperfeiçoamento e atualização dos planos, ações e controles de prevenção e combate a atos ilícitos no setor, dado que a segurança de passageiros, acompanhantes, cargas, despachantes de cargas, aeronaves, tripulações, demais trabalhadores do setor e instalações é essencial à normalidade das operações aéreas.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

Esse Objetivo, na parte que se refere à segurança contra atos de interferência ilícita, uma das acepções do termo, é a origem deste Capítulo.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Os elementos constituintes desse Objetivo correspondem aos do Objetivo 1, mas referenciados ao tráfego aéreo internacional. O requisito de *security* nesse segmento é ainda mais complexo, envolvendo a repressão aos tráfegos internacionais de pessoas, de animais silvestres, de armas e de drogas, para citar apenas os ilícitos mais relevantes.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

O melhoramento contínuo da segurança contra atos ilícitos é essencial para que o setor do transporte aéreo se desenvolva concomitantemente ao desenvolvimento nacional. O crescimento da Aviação Civil é, ao mesmo tempo, fator indutor e retrato do progresso do País e o constante incremento da segurança de pessoas, cargas e instalações é indispensável para o setor.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

A segurança contra atos ilícitos na Aviação Civil também está ligada à formação e capacitação de agentes de segurança, para todos os segmentos do sistema.

Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil.

A governança do setor envolve a obtenção de dados operacionais e a gestão de riscos, em parceria entre os governos nacional e subnacionais e as empresas do setor, inclusive quanto à segurança contra atos de interferência ilícita.

PNAVSEC

O PNAVSEC vigente atende ao disposto no item 3.1.1, do Anexo 17, que assim afirma:

“[O]s Estados signatários devem estabelecer e implementar um programa escrito de segurança da aviação civil para salvaguardar as operações da aviação civil contra atos de interferência ilícita, por meio de regulações, práticas e procedimentos que levem em consideração a segurança, regularidade e eficiência dos voos” (tradução nossa).

O ICAO promove alterações no Anexo 17 quando identifica a necessidade de aprimoramento dos normativos ou identifica possíveis novas ameaças contra a segurança da aviação civil.

Nesse contexto, em 2015, iniciou-se a revisão do Decreto nº 7.168/2010, que tratava sobre o Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita (PNAVSEC), sob a coordenação da SAC, no âmbito do Comitê Técnico de Segurança da Aviação Civil (CTSAC), da Comissão Nacional de Autoridades Aeroportuárias (CONAERO), com a participação dos membros do referido comitê e representantes dos operadores aeroportuários, operadores aéreos e entidades representativas do setor. Em 8 de setembro de 2022, foi publicado o novo decreto PNAVSEC, o Decreto nº 11.195, e revogado o decreto anterior (Decreto nº 7.168/2010).

Dentre as principais alterações e incorporações ao novo regulamento, destacam-se:

- a) inclusão de novos dispositivos tais como a definição do lado terra, segurança do lado terra, ameaças cibernéticas, análise comportamental e previsão de utilização de Sistemas Portáteis de Defesa Antiaérea (MANPADS) contra possíveis ataques a aeronaves;
- b) adequação do texto de modo a estabelecer mais diretrizes do que detalhamento de procedimentos e medidas operacionais, que nestes casos são mais passíveis de alterações com o tempo e mudanças tecnológicas;
- c) com a revogação da Comissão Nacional de Segurança de Aviação Civil - CONSAC, Decreto nº 72.753, de 6 de setembro de 1973, foi identificada a necessidade de ampliar as competências da CONAERO, abrangendo as antigas responsabilidades da CONSAC; e
- d) inclusão de atribuições para a Agência Brasileira de Inteligência (ABIN), que será responsável por intercambiar informações de interesses com os órgãos federais e locais, situados nos aeroportos, realizar atividades de inteligência voltadas para a segurança da aviação civil, assessorar a Polícia Federal no estabelecimento dos níveis de ameaça à segurança e apoiar o desenvolvimento de recursos humanos que atuam na proteção da aviação civil.

14. FACILITAÇÃO

No âmbito da ICAO, as normas de facilitação são estabelecidas no Anexo 9 à Convenção de Aviação Civil Internacional, batizado de *Facilitation*, ou Facilitação em português.

Os Princípios Gerais do Anexo 9 exigem que os Estados Contratantes tomem as medidas necessárias para minimizar o tempo necessário para a realização dos controles fronteiriços; minimizar os inconvenientes causados pela aplicação de requisitos administrativos e de controle; fomentar e promover a troca de informações relevantes entre os Estados Contratantes e desenvolver tecnologia da informação eficaz para aumentar a eficiência e a eficácia de seus procedimentos nos aeroportos.

Assim, a facilitação do transporte aéreo pode ser definida como um conjunto de medidas e procedimentos apropriados para facilitar o movimento de aeronaves civis, agindo no tempo do processo de embarque de tripulantes, passageiros, bagagens, cargas, malas postais e provisões de bordo, eliminando-se os obstáculos desnecessários e reduzindo ao mínimo possível os tempos de espera.

Tais medidas envolvem a atuação e dizem respeito aos interesses de quatro elos principais: o Estado, as empresas aéreas, os aeroportos e, por último, mas não menos importante, os usuários do transporte aéreo. O principal interesse do Estado é o cumprimento integral de suas normas, mediante a prestação de um serviço público ágil, eficiente e seguro. O interesse vital das empresas aéreas, por sua vez, é aumentar a produtividade, minimizando os custos de atrasos operacionais e procedimentos administrativos. Os aeroportos buscam fluidez e redução de gargalos nos terminais de passageiros e de carga. Os usuários do transporte aéreo demandam, cada vez mais, um serviço de qualidade, com as mínimas dificuldades e tempos de espera, sem abrir mão da segurança.

Nesse sentido, o objetivo estratégico da facilitação é abordar todos esses interesses de maneira coordenada, por meio do gerenciamento do desempenho do setor, da contenção de custos, do melhor uso dos recursos disponíveis, da busca pela eficiência, bem como melhorar a experiência do passageiro e manter, ou até mesmo aumentar, os níveis de segurança, tornando o modal aéreo cada vez mais atrativo para o setor produtivo.

O Ministério de Portos e Aeroportos é responsável pela coordenação dos órgãos e das entidades do sistema de aviação civil e, no uso da sua atribuição constitucional, instituiu a Conaero, com a finalidade de propor, coordenar e avaliar medidas de eficiência relacionadas às atividades desempenhadas pelos órgãos e pelas entidades públicas nos aeroportos.

Vínculo com os Objetivos do PAN

A SAC, como representante setorial do modal aéreo no âmbito do Ministério de Portos e Aeroportos, vem coordenando, em conjunto com os órgãos e as entidades do setor, a formulação de diretrizes para a facilitação do transporte aéreo e conduzindo iniciativas com oportunidades significativas para o aumento da eficiência e melhoria da experiência e da segurança dos passageiros. Tais diretrizes e iniciativas estão relacionadas ao alcance dos seguintes Objetivos:

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

O incremento da eficiência do transporte aéreo está intimamente relacionado com o aperfeiçoamento das ações de Facilitação.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

A Facilitação também pode contribuir para a segurança no setor, especificamente quanto à segurança contra atos ilícitos, principalmente pelo uso de sistemas baseados na tecnologia de informação e comunicação.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Para esse Objetivo em particular, a Facilitação é de suma importância, uma vez que os controles de fronteira são atividades que contribuem bastante com o nível de facilitação do transporte aéreo.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

O aprimoramento da Facilitação é parte do desenvolvimento da Aviação Civil, que precisa ser tão acelerado quanto o desenvolvimento nacional, ou até mais acelerado do que ele.

Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil.

As atividades de Facilitação devem considerar a redução do consumo de energia e ações de adaptação à mudança do clima. Estas últimas, ao reduzir ou neutralizar os impactos de eventos meteorológicos extremos, contribuem diretamente para a normalidade da Facilitação.

Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil.

Com um bom sistema de Facilitação e com o bom desempenho de suas atividades, o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil é favorecido.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

Pessoal qualificado e motivado é essencial também às atividades de Facilitação, sendo fator crítico para o bom funcionamento dessas atividades.

Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil.

O uso de equipamentos de tecnologia avançada nas atividades de Facilitação, especialmente equipamentos e sistemas digitais, é fator de grande contribuição à melhoria das atividades.

Os temas principais são: desenvolvimento e aperfeiçoamento de normas e regulamentos, promoção do compartilhamento de dados e informações; melhor uso dos recursos, especialmente os tecnológicos e a rápida adoção de processos inovadores. Inclui-se, nesse contexto, o incentivo à implementação das normas e práticas recomendadas pela ICAO.

Considerações gerais

Conforme informado anteriormente, as normas de facilitação são estabelecidas no Anexo 9 à Convenção de Aviação Civil Internacional, a qual foi ratificada pelo Governo Brasileiro por meio do Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946 (BRASIL, 1946). Os artigos 23 e 37 do referido Decreto representam o compromisso assumido para uniformização de procedimentos relacionados à alfândega e imigração.

Dentre as disposições do Anexo 9, prevê-se a obrigação de estabelecimento de um **Comitê Nacional de Facilitação do Transporte Aéreo**, para coordenação das atividades entre os diversos órgãos e entidades com responsabilidades nos aspectos de facilitação. Prevê, ainda, como padrão, que cada Estado contratante estabeleça um **Programa Nacional de Facilitação do Transporte Aéreo** com base em requisitos do próprio Anexo 9. Neste Anexo, de acordo com o Apêndice 12, o Programa Nacional de Facilitação pode ser entendido como o conjunto das medidas destinadas à implementação de disposições da Convenção de Aviação Civil Internacional e do próprio Anexo 9.

No que se refere à legislação sobre a organização do sistema de facilitação do transporte aéreo brasileiro, a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, estabelece que fazem parte da infraestrutura aeronáutica o sistema de facilitação, a segurança e a coordenação do transporte aéreo e o sistema de coordenação da infraestrutura aeronáutica (art. 25, VI e X). Interessa, aqui, em particular, o sistema de facilitação, tratados no art. 94 da mesma Lei. Por esse artigo, verifica-se que o sistema de facilitação tem como objetivo analisar e propor, quando conveniente, as medidas necessárias para internalização no Brasil das normas e práticas recomendadas da ICAO, pelos órgãos interessados.

Nesse sentido, foi elaborado no âmbito do Comitê Técnico Facilitação – CTFAL – e aprovado pela Conaero o **Programa Nacional de Facilitação do Transporte Aéreo – PROFAL** – com o intuito principal de internalizar as disposições do Anexo 9, que vão ao encontro dos interesses

brasileiros, com orientações para os órgãos e entidades do Poder Executivo Federal que atuam nas atividades relacionadas ao transporte aéreo.

Adotou-se, como critério, a incorporação ao PROFAL de disposições do Anexo 9 que foram contempladas no arcabouço jurídico nacional, ou seja, tanto aquelas contempladas em Leis como em Decretos ou em atos normativos internos. No caso de matérias já disciplinadas em Lei ou Decreto, entendeu-se vantajoso incorporar à legislação nacional um texto mais uniforme possível com o Anexo 9, em atendimento ao que dispõe a Convenção de Chicago. Apesar de não existir, no momento, um programa de auditoria da ICAO relacionado especificamente à Facilitação, sabe-se, pela experiência nas auditorias de *safety* e *security*, a importância do estabelecimento na regulação nacional, de maneira clara e aderente, das disposições dos Anexos à Convenção.

No caso de disposições contempladas apenas em atos normativos internos, a vantagem da manutenção da disposição do PROFAL está em garantir que não haja alteração posterior desses atos que contrarie as diretrizes, enquanto forem de interesse nacional.

Desse modo, o PROFAL tem, como base, principalmente, as orientações do próprio Anexo 9, do Doc 9957 – *The Facilitation Manual*, ambos da ICAO, e de boas práticas mundialmente reconhecidas e consideradas tecnicamente adequadas aos interesses brasileiros.

Portanto, o estabelecimento do PROFAL destina-se não somente ao atendimento dos padrões estabelecidos pela ICAO, mas também à necessária coordenação entre os diversos órgãos e entidades competentes para adotar as ações para facilitação do processamento de aeronaves, pessoas e bens, que devem estar em constante evolução, acompanhando o que orienta a ICAO.

Pesquisa de Satisfação dos passageiros.

A SAC tem como uma de suas funções atribuídas pela PNAC avaliar e monitorar os resultados da aplicação de políticas públicas, além da competência regimental de elaborar estudos e projeções relativos aos assuntos de aviação civil e de infraestruturas aeroportuária com base em dados e informações do setor. Além disso, a SAC deve envidar esforços para acompanhar o desenvolvimento do Sistema de Aviação Civil por meio de avaliação contínua e divulgação permanente de indicadores de desempenho.

Considerando tais necessidades, dentre outras, o Decreto 7.554, de 15 de agosto de 2011 (BRASIL, 2011), substituído, posteriormente, pelo Decreto nº 10.703, de 18 de maio de 2021 (BRASIL, 2021e), instituiu a Conaero, atribuindo à Comissão competência para propor medidas que promovam a adequação dos procedimentos e equipamentos necessários para atender aos requisitos de segurança, qualidade e celeridade recomendáveis às atividades públicas exercidas nos aeroportos.

Para consecução desses objetivos, foi proposta a criação do Comitê Técnico de Desempenho Operacional – CTDO, com foco no monitoramento da qualidade dos serviços prestados nos aeroportos brasileiros, de modo a obter um balizador de planejamento e acompanhamento de ações com vistas à melhoria da prestação do serviço aeroportuário ao passageiro.

A principal atividade do Comitê Técnico é a condução, desde 2013, da “Pesquisa de Satisfação do Passageiro e Desempenho Aeroportuário”. A pesquisa, realizada por empresa contratada mediante processo licitatório realizado pelo Ministério de Portos e Aeroportos, avalia a experiência do passageiro em itens de infraestrutura, atendimento e serviços, bem como monitora o desempenho de diversos processos aeroportuários como *check-in*, inspeção de segurança, restituição de bagagens entre outros, nos 20 principais aeroportos do Brasil, abaixo relacionados:

- Governador André Franco Montoro (SBGR) – Guarulhos/SP;
- Congonhas (SBSP) – São Paulo/SP;
- Pres. Juscelino Kubitschek (SBBR) – Brasília/DF;
- Antônio Carlos Jobim/Galeão (SBGL) – Rio De Janeiro/RJ;
- Tancredo Neves (SBCF) – Confins/MG;
- Viracopos (SBKP) – Campinas/SP;
- Santos Dumont (SBRJ) – Rio de Janeiro/RJ;
- Salgado Filho (SBPA) – Porto Alegre/RS;
- Deputado Luís Eduardo Magalhães (SBSV) – Salvador/BA;
- Gilberto Freyre (SBRF) – Recife/PE;
- Afonso Pena (SBCT) – Curitiba/PR;
- Pinto Martins (SBFZ) – Fortaleza/CE;
- Hercílio Luz (SBFL) – Florianópolis/SC;
- Val de Cans – Júlio Cezar Ribeiro (SBBE) – Belém/PA;
- Eurico de Aguiar Salles (SBVT) – Vitória/ES;
- Santa Genoveva (SBGO) – Goiânia/GO;
- Marechal Rondon (SBCY) – Cuiabá/MT;
- Eduardo Gomes (SBEG) – Manaus/AM;
- Governador Aluizio Alves (SBNT) – Natal/RN e
- Zumbi dos Palmares (SBMO) – Maceió/AL.

Constituindo um importante referencial para administração dos aeroportos pesquisados e incentivando a competitividade entre essas unidades, a pesquisa também se presta a balizar a inserção de novos procedimentos que possam aprimorar o atendimento aos passageiros nesses aeroportos. Na Figura 14-1, abaixo, é possível verificar como a avaliação dos passageiros sobre a qualidade dos serviços oferecidos e processos conduzidos por esses aeroportos evoluiu desde o início da Pesquisa. Embora não seja possível afirmar que tal evolução se deva unicamente à apuração e divulgação dos resultados da pesquisa, é coerente afirmar que ela é fundamental para incentivar a melhoria da qualidade dos aeroportos pesquisados, bem como comprovar a avaliação positiva das políticas públicas implementadas no setor.

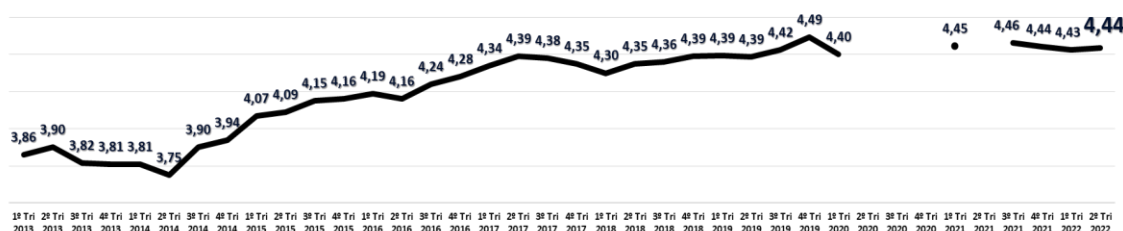


Figura 14-1: Evolução do indicador de satisfação geral do passageiro nos 20 principais aeroportos do país.

Ainda em relação à Figura 14-1, vale o breve destaque para os trimestres que não trazem informação da pesquisa. Isso se justifica pelo impacto da pandemia de Covid-19, que afetou fortemente o setor aéreo pela restrição de circulação de pessoas e que culminou na paralisação da pesquisa, dada a drástica redução do número de passageiros nos aeroportos a serem pesquisados, além da preocupação com a saúde dos pesquisadores que aplicam a pesquisa de forma presencial nos aeroportos.

Assim, a permanente aquisição de informação sobre o setor por intermédio da pesquisa, torna-se importante balizador de planejamento e acompanhamento de ações nos aeroportos visando à melhoria da prestação do serviço ao passageiro. Dessa forma, em 2020 a Pesquisa de Satisfação foi estendida, também, para aeroportos regionais. Foram agregados aeroportos que transportaram mais de 100 mil passageiros em 2018, totalizando 41 terminais. Importante destacar que a Pesquisa de Satisfação do Passageiro em aeroportos regionais foi empregada por intermédio de questionário mais rápido e objetivo, devido à dinâmica dos passageiros em aeroportos menores, e uma aplicação escalonada, ou seja, 41 aeroportos divididos em 4 grupos, sendo que cada grupo é alvo da pesquisa durante 1 trimestre do ano, considerando os recursos disponíveis para a obtenção de tal alcance. Assim, somadas, as duas pesquisas abrangem um universo de 61 aeroportos e cerca de 99% do total de passageiros transportados pela aviação regular no país.

Os resultados das pesquisas são disponibilizados aos aeroportos como ferramenta de gestão e para a sociedade em geral por meio do portal de Dados Abertos⁴² e do Sistema Hórus⁴³, sistema da SAC que apresenta informações sobre a Aviação Civil Brasileira.

⁴² <https://legado.dados.gov.br/dataset/pesquisa-de-satisfacao-do-passageiro-em-aeroportos>. Acessado em fevereiro de 2023.

⁴³ <https://horus.labtrans.ufsc.br/gerencial/?auth=s#DesempenhoOperacionalNovo>. Acessado em fevereiro de 2023.

Parâmetros e metas de desempenho

Os parâmetros e metas de desempenho dizem respeito, basicamente, aos tempos de filas observados nos principais processos aeroportuários, quais sejam: Check-in doméstico e internacional, Inspeção de Segurança doméstico e internacional, Restituição de Bagagens doméstica e internacional, Processo de Emigração, Processo de Imigração e Fiscalização Aduaneira. Os valores de referência utilizados são aqueles estabelecidos pela ANAC nos Contratos de Concessão⁴⁴ firmados com as empresas responsáveis pela administração dos aeroportos concedidos à iniciativa privada. Os tempos de referência para os processos sob a responsabilidade dos órgãos públicos (controle migratório e controle aduaneiro) são aqueles utilizados como parâmetro de atendimento trimestral em horários de pico do aeroporto, estabelecidos pela Resolução nº 1, de 2015, da Conaero e reproduzidos pela Tabela 14-1.

⁴⁴ Apêndice B do Anexo 2 dos Contratos de Concessão – “*Parâmetros Mínimos de Dimensionamento – Nível de Serviço Estabelecido*”

Processo	Estrato	Tempos de Referência
Check-in	Doméstico	20 min
	Internacional	30 min
Inspeção de Segurança	Doméstico	10 min
	Internacional	15 min
Restituição de Bagagem	Doméstico	30 min
	Internacional	45 min
Emigração	Internacional	16 min
Imigração	Internacional	16 min
Fiscalização Aduaneira	Internacional	8 min

Tabela 14-1: Parâmetros de referência para o processo de concessão federal

Assim, com o objetivo de melhor identificar e aprimorar o desempenho dos processos aeroportuários objetos de medição no âmbito da pesquisa, os resultados obtidos são comparados aos parâmetros de referência, verificando-se os níveis de atendimento. Esses resultados também são compartilhados com órgãos públicos, aeroportos e empresas aéreas como forma de subsídio às ações de melhoria.

Melhoria da Acessibilidade para Pessoas com Deficiência

A deficiência é parte integrante da condição humana e, historicamente, o desafio é incluir as pessoas com deficiência em um mundo que ainda não corresponde à toda diversidade de necessidades. São uma parcela considerável da população e, apesar dos progressos nas últimas décadas na compreensão do que é a deficiência e de quais são os direitos das pessoas com deficiência, ainda encontram inúmeras barreiras que limitam suas atividades e restringem sua participação nos diferentes ambientes e situações de vida. Essas pessoas com deficiência têm direito, como qualquer outro cidadão, ao acesso a serviços com dignidade, incluindo o transporte aéreo.

Buscar a eliminação de todas as possíveis barreiras em um ambiente ou serviço também é denominado de “acessibilidade universal”, em que o uso seguro e autônomo dos ambientes e serviços é garantido a todos. Placas bem-posicionadas associadas a informações acessíveis em um aeroporto, por exemplo, podem ser úteis para surdos, pessoas com deficiência intelectual ou para um turista estrangeiro. O público-alvo beneficiado, portanto, não é apenas a pessoa com deficiência, mas, também, idosos, crianças, alguém que empurra carrinho de bebê ou carrinho de bagagem, dentre outros. Esta acessibilidade, entretanto, não deve ser confundida com termo homônimo usado no Objetivo 1 do 4 – *Princípios, Objetivos e Indicadores*. Aquela acessibilidade é a métrica temporal, de distância ou qualquer outro correlacionado que onere o deslocamento do passageiro ou da carga de seu ponto de partida até o aeroporto.

O Brasil passou por um grande processo de aprendizado e aprimoramento dessa questão ao sediar os Jogos Paralímpicos de 2016. Embora o país já tenha sido palco de grandes eventos, como a Copa do Mundo e a Olimpíada, os Jogos Paralímpicos representaram o maior desafio do

setor, principalmente ao se considerar a quantidade de atletas paralímpicos nos mesmos voos que necessitaram de atendimento.

Diante de todo o aprendizado proporcionado ao longo do planejamento, além das oportunidades de melhorias, a SAC deu mais um passo rumo à melhoria da acessibilidade nos aeroportos brasileiros, não só no que diz respeito às barreiras físicas, mas, também, destacando a vertente da gestão operacional.

Assim, a SAC firmou uma importante parceria com a Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – e, com o apoio de aeroportos, companhias aéreas e entidades do setor, vem desenvolvendo um amplo estudo cujos principais objetivos enumeramos abaixo.

- Elaborar um manual com critérios, diretrizes e melhores práticas para acessibilidade no contexto da aviação civil nacional e internacional.
- Elaborar uma metodologia para avaliação da acessibilidade nos aeroportos e para verificar a adesão e implantação das práticas estabelecidas no referido Manual.
- Desenvolver um material para apoiar a capacitação de operadores aéreos e aeroportuários para atendimento adequado aos passageiros com deficiência.

Para a consecução desses objetivos, o projeto foi estruturado em 5 fases, a saber:

Fase I – Exploratória

A fase exploratória tem como objetivo revisar estudos e experiências anteriores (Jogos Paralímpicos e outros eventos), identificar boas práticas (de uso de tecnologias assistivas⁴⁵ e de treinamentos) e definir metodologias apropriadas para as fases seguintes do projeto. As questões relativas à acessibilidade devem considerar aspectos de Orientação espacial, Comunicação, Deslocamento e Uso.

O objeto desta fase integra três aspectos: usuários, operadores/trabalhadores e ciclo de viagem⁴⁶.

⁴⁵ Tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

⁴⁶ Pré-viagem e Pós-viagem: atividades realizadas dentro ou fora do aeroporto (preparação de viagens, aquisição de passagens, recuperação de bagagens, registro de ocorrências, recuperação de bilhetes, milhagens, dentre outras). Pré-embarque e Pós-desembarque: atividades que se desenvolvem no espaço público do aeroporto (chegada/saída, estacionamento, *check-in*, despacho de bagagem, *check-out*,

- a) Os usuários englobam grupos assim classificados: Deficiência Sensorial; Deficiência Física/Motora e Deficiência Intelectual/Mental.
- b) Os trabalhadores envolvidos no processo de viagem incluem: Aeroviários; Aeroportuários; Aeronautas; *Handling*; Serviço de atendimento pré-viagem; Agente de Proteção da Aviação Civil (APAC); Atendimento de Pessoa com Deficiência – PCD e Lojistas/Concessionários.

Fase II – Diagnóstico

A fase de diagnóstico deverá aprofundar os resultados obtidos na fase anterior, avaliando a viabilidade para a implantação das boas práticas identificadas e a realidade da aviação civil brasileira.

As práticas deverão envolver todo o ciclo de viagem e serem avaliadas segundo critérios de custo de implantação, impacto nas operações correntes e amplitude dos benefícios produzidos, tendo como referência companhias/aeroportos estrangeiros (América do Norte, Europa e Ásia); e companhias/aeroportos brasileiros (pelo menos 2 aeroportos por região geográfica brasileira, sendo, preferencialmente, um que atenda à capital e outro regional).

- a) A avaliação das práticas deverá envolver os atores governamentais (SAC/MPOR Agência Nacional de Aviação Civil, Ministério das Mulheres, Ministérios dos Direitos Humanos e da Cidadania), Operacionais (operadores aeroportuários, companhias aéreas nacionais e empresas de *handling*); Trabalhadores (Aeroviários, Aeroportuários, Aeronautas, *Handling*, Serviço de Atendimento pré-viagem, Agente de Proteção da Aviação Civil (APAC), Atendimento de PCD, Lojistas/concessionários); e Usuários chave (Atletas, Associações, Políticos/Intelectuais, Poder Judiciário, entre outros).
- b) A realidade da Aviação Civil brasileira deverá ser avaliada em profundidade em todo o ciclo de viagem, considerando os sistemas de atividades⁴⁷ envolvendo usuários e trabalhadores e suas mediações (tecnológicas e organizacionais). Os documentos FREMEC e MEDIF deverão ser detalhadamente padronizados.

espera, facilidades e serviços). Embarque e desembarque: atividades que se desenvolvem nos espaços restritos do aeroporto (inspeção de segurança, acompanhamento nos controles de fronteira, espera de embarque, embarque/translado, acesso à aeronave, desembarque/translado, transferência ou conexão entre voos, deslocamento desde a aeronave até a área de restituição de bagagem, recolhimento da bagagem despachada e acompanhamento nos controles de fronteira, saída da área de desembarque e acesso à área pública). Ciclo de voo: atividades que se desenvolvem no interior da aeronave (localização de poltrona, acomodação de bagagem, acomodação no assento, instruções de voo, entretenimento, alimentação, uso de sanitários, saída do assento, acesso à bagagem, saída da aeronave).

⁴⁷ Um sistema de atividades considera o sujeito agindo orientado a um objetivo. Esta ação é mediada por artefatos (*software* ou *hardware*), pela comunidade envolvida, pela divisão do trabalho e pelas normas e regras.

- c) Os ciclos de viagem analisados deverão incluir passageiros dos três grupos e suas subdivisões: Deficiência Sensorial (Baixa visão, Cego com cão guia, Cego sem cão guia, Surdez e Surdocegueira); Deficiência Física/Motora (Usuário de Cadeira Manual, Cadeira Motorizada, Muletas, Próteses, Respirador, Maca, Pessoa com Nanismo e Obesa); e Deficiência Intelectual/Mental (Deficiência intelectual e Transtornos globais de desenvolvimento).

Fase III – Prognóstico

A fase de prognóstico deverá articular o estágio atual de acessibilidade na Aviação Civil Brasileira com o estado futuro desejável no setor. Nesta fase, deverão ser estabelecidas diretrizes, critérios e indicadores que orientem as ações futuras do modal aéreo.

- a) As diretrizes serão formuladas para orientar e guiar a elaboração de planos de ação para órgãos governamentais, companhias aéreas e operadores aeroportuários.
- b) Os critérios deverão proporcionar uma fundamentação racional para a tomada de decisão e escolha das tecnologias pertinentes e adequadas para as distintas realidades regionais e setoriais dos atores envolvidos.
- c) Os indicadores deverão possibilitar avaliações em duas esferas: avaliar a aderência dos operadores aeroportuários e companhias aéreas e avaliar a satisfação dos usuários (aprofundamento da pesquisa de satisfação já existente da SAC/MTPA para todo o ciclo de viagem).

Fase IV – Difusão

A fase de difusão tem como objetivo difundir, no Setor de Aviação Civil, os resultados das fases anteriores. Para tanto, os resultados anteriores deverão ser disponibilizados em uma plataforma *web*, organizada em camadas que possibilitem aos diferentes atores acessarem a base de conhecimento segundo suas necessidades e nível de profundidade desejado. A plataforma será constituída por três módulos: Gestão, Recursos de Acessibilidade e Treinamentos.

O módulo de Gestão deverá ser destinado aos gestores dos Operadores do Setor Aeroportuário (Infraero, concessionárias de aeroportos, companhias aéreas nacionais e empresas de *handling*) e aos Gestores governamentais (SAC/MPOR, ANAC, MDH), permitindo-lhes extrair do sistema as informações armazenadas.

O módulo de Recursos de Acessibilidade deverá ser organizado segundo o ciclo de viagem e as situações de ação característica (usuário/atendimento) com mediação das tecnologias e considerando os componentes de acessibilidade universal.

O módulo de Treinamento deverá ser orientado para trabalhadores e gestores do Setor de Aviação Civil. Os treinamentos para trabalhadores versarão sobre Fundamentos Gerais de Acessibilidade e questões específicas para Aeroviários, Aeroportuários, Aeronautas, *Handling*, Serviço de atendimento pré-viagem, Agente de Proteção da Aviação Civil (APAC), Atendimento de PCD, Lojistas/concessionários. O treinamento para gestores será direcionado para o uso da plataforma, extração das informações e emissão de certificados/documentação.

Fase V – Avaliação

A fase de avaliação tem como objetivo avaliar o nível de aderência das companhias aéreas e operadores aeroportuários à Política Nacional de Acessibilidade da Aviação Civil, por meio de visitas aos aeroportos e resultados da Pesquisa de Satisfação da SAC, bem como, a avaliação crítica das metodologias desenvolvidas.

Quanto aos resultados, espera-se aprimorar o *benchmarking* do setor, tanto de boas práticas nacionais, quanto internacionais, realizar um diagnóstico geral e divulgar o Manual de Boas Práticas da Aviação Civil, que apoiará os aeroportos brasileiros na melhoria do acesso ao transporte e na minimização de obstáculos para passageiros com deficiência e mobilidade reduzida.

O projeto reforça a promoção da acessibilidade na aviação civil, garantindo o direito a todas as pessoas de viajarem com segurança e independência. Para tanto, apresenta métodos, procedimentos e instrumentos que identificam os fatores que criam dificuldades e os facilitadores para as pessoas com deficiência durante o ciclo de viagem. O objetivo é apoiar usuários, companhias aéreas e operadoras aeroportuárias a entender, aprender e atender as necessidades das pessoas com deficiência em todas as etapas da viagem.

Implementação de tecnologias

Adotando as premissas de melhoria da qualidade dos serviços prestados aos passageiros, aumento da segurança e facilitação do transporte aéreo, o MPOR incentiva a adoção de práticas inovadoras que tragam melhor fluidez das pessoas nos terminais de passageiros, respeitando os critérios definidos para a manutenção da segurança da aviação.

A utilização da biometria nos processos de identificação apareceu como divisor de águas e trouxe uma solução que, ao mesmo tempo, amplia a capacidade de processamento nos aeroportos e aumenta o nível de segurança das operações.

Nesse sentido, foram desenvolvidos 3 (três) projetos que utilizam a biometria para a melhoria do fluxo nos aeroportos, promovendo o aumento eficiência e da segurança das operações.

Embarque biométrico de passageiros

O Projeto Embarque mais Seguro é uma iniciativa da SAC, em parceria com o Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO, visando à verificação biométrica da identidade dos passageiros e o uso de reconhecimento facial para permitir o acesso à sala de embarque do aeroporto, controle de passaporte e embarque sem a necessidade de qualquer documento ou cartão de embarque.

O Projeto foi desenhado a partir da verificação da necessidade de aprimoramento dos aspectos relacionados à segurança e à facilitação do transporte aéreo. Antes vistos como pontos antagônicos, em que o aumento de um, invariavelmente, acarretaria a redução do outro; hoje, principalmente pelo advento da tecnologia, esses dois princípios podem e devem evoluir juntos.

Atualmente, para embarque em voos domésticos, é necessária a apresentação de documento de identificação válido, de forma a assegurar que o passageiro seja o detentor do bilhete de embarque, conforme requisito estabelecido pela ANAC (2022c).

Para a comprovação da identidade do viajante são aceitos documentos de identificação civil, com fé pública e validade em todo o território brasileiro, cópias autenticadas do documento de identificação civil e, até mesmo, Boletins de Ocorrência, em casos de furto, roubo ou extravio do documento, na validade prevista pelo órgão de segurança.

Dentre os documentos de identificação civil aceitos para embarque estão, além das cédulas de identidade de emissão estadual, as Carteiras Nacionais de Habilitação – CNH, passaportes, carteiras de trabalho, documentos de identificação emitidos por conselhos profissionais (OAB, CREA, CRM etc.) e por órgãos militares, identidades funcionais emitidas pelo poder executivo, legislativo e judiciário, entre outros.

Além da diversidade de documentos de identificação aceitos para embarque, muitos deles têm frágeis controles em sua emissão. A conferência documental, por sua vez, é atribuída à empresa aérea, pois é ela a responsável pelos procedimentos de embarque dos passageiros na aeronave.

Para se mitigar, nesse contexto, o risco da não identificação de possíveis ações fraudulentas, entende-se que a competência para a verificação da identidade dos viajantes pode ser assumida pelo Governo Federal, a partir da consulta a bancos de dados governamentais, cuja entrada de dados se dê de forma segura e com baixa exposição a eventuais fraudes.

Já existem bancos de dados governamentais contendo dados biométricos dos cidadãos brasileiros e com alto nível de segurança na captura de tais informações, como o banco de dados de Passaportes da Polícia Federal, o banco de dados eleitoral desenvolvido pelo Tribunal Superior Eleitoral e o banco de dados da Carteira Nacional de Habilitação, do Departamento Nacional de Trânsito – Denatran, desenvolvido e administrado pelo SERPRO.

Assim, a proposta do *Projeto Embarque mais Seguro* é realizar a validação da identidade dos viajantes por meio da captura biométrica do passageiro no momento do check-in confrontando-a com o registro biométrico contido nos bancos de dados governamentais. Realizada tal validação, a biometria é capaz de suprir toda a necessidade de apresentação de documentos físicos, permitindo que o passageiro possa efetuar todo o seu trajeto no aeroporto sem a necessidade de apresentação de documentos e validações manuais.

Espera-se, com isso, não apenas a conferência precisa e segura da identidade do viajante, mas, também, permitir que, a partir da vinculação de sua biometria ao bilhete aéreo adquirido, toda a jornada do passageiro dentro do ambiente aeroportuário seja feita sem a necessidade de novas verificações de sua identidade a partir da apresentação de documentos.

Com a implementação desse projeto, a infraestrutura aeroportuária atualmente existente pode ser mais bem utilizada, provocando ganhos de eficiência, dentre os quais se destaca o ganho de capacidade com a melhoria dos fluxos de embarque, bem como a redução dos custos de operação, tanto para aeroportos quanto para as empresas aéreas.

Embora tenham sido severamente impactadas pela pandemia da Covid-19, as projeções de crescimento do setor aéreo já indicavam uma saturação da atual infraestrutura aeroportuária em alguns anos. Assim, é fundamental fomentar o uso da tecnologia para a otimização dos processos e melhor aproveitamento da infraestrutura atual, para evitar um novo colapso do setor como experienciamos na década passada.

Observa-se, portanto, que, além dos evidentes ganhos para o aprimoramento da segurança da aviação civil, são igualmente evidentes os benefícios para a facilitação do transporte aéreo por meio do incremento da eficiência dos processos aeroportuários e da redução dos custos de operação do setor.

Ainda, a experiência de viagem do passageiro é igualmente aprimorada, possibilitando ao viajante uma jornada descomplicada e livre de qualquer tipo de contato físico, ainda mais relevante nos momentos de crise de saúde pública mundial, como o observado pela crise provocada pelo novo Coronavírus.

Embarque biométrico de tripulantes

A identificação da tripulação para acesso às áreas restritas e aeronaves é realizado através da conferência do documento de identidade e do Certificado de Habilitação Técnica – CHT – do tripulante. Esse processo de identificação da tripulação vem sendo modernizado. Em 2019, foi lançado, pela ANAC, o projeto CHT Digital, que permitiu acesso a licenças em formato digital para os profissionais da aviação civil.

Buscando-se a eficiência e a racionalização desse processo, foi desenvolvido o projeto CHT Biométrica que propõe o uso da biometria para identificação da tripulação. No mesmo sentido, do embarque biométrico para passageiros, vislumbrou-se a oportunidade de incremento na otimização dos processos, aumentando tanto a facilitação quanto a segurança, ao incorporar a biometria à habilitação dos tripulantes. Em suma, o projeto CHT Biométrica é a aplicação do *Projeto Embarque mais Seguro* para tripulantes da aviação civil.

Assim, a utilização da biometria para identificação da tripulação traz um aumento na eficiência da prestação de serviço, bem como um aumento da confiabilidade do modal aéreo, por meio da ampliação do nível de segurança que a identificação biométrica trará para todo o sistema.

Despacho biométrico de bagagens

O terceiro projeto que aborda a utilização da biometria é o Despacho biométrico de bagagens, que tem o objetivo de melhorar os serviços prestados aos passageiros, oferecendo a possibilidade de despacho de bagagens sem o contato físico, além de elevar a eficiência do processo e a segurança na identificação das bagagens.

Para viabilizar o desenvolvimento do projeto, foram firmadas parcerias com SERPRO, LATAM, SITA e Zurich Brasil para o desenvolvimento do projeto piloto. A LATAM, como operador aéreo, é responsável pelo processo de despacho de bagagens, assim sendo, seu sistema informatizado será responsável por utilizar as informações de biometria fácil, disponibilizada pelo sistema do

SERPRO, para encontrar em seus bancos de dados informações sobre voos para uma pessoa específica. Quando identificado que a pessoa consultada possui bilhete de viagem válido, a informação será enviada para o sistema de despacho de bagagem fornecido pela SITA. Esse processo de checagem de informações é mais ágil que o processo equivalente realizado de forma manual.

A ideia é ampliar a parceria e testar a solução em diferentes aeroportos. Espera-se que a execução do projeto abra espaço para utilização da biometria aliada ao processo de despacho de bagagem nos aeroportos brasileiros, proporcionando ao público maior comodidade, conforto e confiança no transporte aéreo e aos aeroportos, capacidade de processamento e eficiência.

Controle automatizado de fronteiras baseado em análise de risco

A ICAO recomenda aos seus países membros que implementem o Registro de Identificação de Passageiro (PNR – *Passenger Name Record*), bem como a Informação Antecipada de Passageiro (API – *Advanced Passenger Information*), que consistem, basicamente, no envio, por parte das empresas aéreas, por meio eletrônico, de uma série de informações dos passageiros presentes nos voos internacionais às autoridades do país de destino do voo.

O Brasil, como signatário da ICAO, instituiu essa recomendação por meio da Resolução nº 255, de 13 de novembro de 2012 da ANAC (2012). A resolução estabelece todas as informações dos passageiros a serem prestadas, as regras sobre a disponibilização tanto do API quanto do PNR, bem como institui a Polícia Federal como a autoridade governamental responsável pela recepção e distribuição dessas informações dentro do país (*Single Window*). Vale ressaltar que, no ano de 2020, a ANAC alterou a referida resolução, ampliando a exigência do envio dos dados API e PNR, também, de passageiros de voos domésticos.

Nos aeroportos brasileiros, os passageiros de voos internacionais são submetidos a processos de controle migratório, aduaneiro, sanitário e agropecuário; cujo atividade é realizada pelos órgãos de controle de fronteira, a saber, Polícia Federal, Receita Federal, Anvisa e Vigiaero, respectivamente.

Considerando, primordialmente, o processo de entrada no país, em geral, observou-se que, à exceção da Receita Federal, os demais órgãos de controle de fronteira faziam as escolhas de pessoas a serem fiscalizadas, majoritariamente, baseadas na experiência dos agentes atuando naquele momento no aeroporto. Apesar de tal processo ter sua eficiência, ainda não oferecia a assertividade desejada e adequada aos seus critérios de interesse.

Diante desse cenário, a SAC vislumbrou a possibilidade de contratação de uma ferramenta de análise de risco para os órgãos de controle de fronteira, Polícia Federal, Anvisa e Vigiaero, que, nos moldes da ferramenta de análise de risco já utilizada pela Receita Federal nos aeroportos, permitisse a esses órgãos, além do acesso aos dados API/PNR, o cruzamento desses dados com outros de bases de dados de interesse. Tal cruzamento possibilita uma análise rápida, eficaz e eficiente para aplicação no âmbito de suas competências, ampliando, assim, seus poderes de atuação no que tange ao controle de fronteiras, não apenas nas atuações desses órgãos no ambiente aeroportuário, mas, também, antes mesmo do pouso das aeronaves.

Embora tenha havido uma redução drástica do número de voos no país, tanto domésticos quanto internacionais, em razão da pandemia, essa ferramenta foi fundamental para o processo de acompanhamento e incentivo da retomada dos voos no Brasil, visto que a rastreabilidade dos passageiros pôde ser incrementada, principalmente com a adoção de arquivos API/PNR, também, para voos domésticos.

Além dos aspectos já citados, destaca-se que uma ferramenta governamental para tratamento dos dados API/PNR, além de auxiliar os órgãos de controle de fronteira, certamente é uma importante fonte de dados sobre movimentação de passageiros para subsidiar tanto a SAC quanto outros órgãos que tenham interesse na construção de políticas públicas de incentivo ao trânsito de pessoas.

Harmonização de medidas para reconhecimento mútuo entre países

No sentido de padronizar e implementar soluções buscando a facilitação do transporte aéreo, a SAC atuou de forma a apoiar tecnicamente a implementação do certificado de vacinação contra Covid-19 ao padrão europeu. Na ausência de um único padrão global para certificados de vacinação digital, o Certificado Digital Covid da União Europeia vem se tornando o modelo mais adotado. Atualmente, esse padrão atende aos requisitos de *software* livre, interoperável e gratuito. Ou seja, qualquer país do mundo poderia usá-lo, desde que cumprido o processo de equivalência entre o país e a União Europeia.

Ao adotar o padrão europeu, foi possível atender às recomendações emanadas na *High Level Covid-19 Conference* da ICAO, que ocorreu em outubro de 2021, cujas orientações aos Estados-Membros foram no sentido de se promover a harmonização de medidas para permitir o reconhecimento mútuo e a confiabilidade das informações compartilhadas sobre o status de Covid-19 dos viajantes entre os países.

Dessa forma, o Brasil passa a aceitar os certificados de vacinação de COVID-19 emitidos pelos 27 estados membros da UE, pelos países do Espaço Econômico Europeu (Islândia, Liechtenstein e Noruega) e mais 49 países de fora do bloco, totalizando 76 países e territórios conectados ao DCCG-UE, que também passam a aceitar os certificados brasileiros de vacinação contra a COVID-19, nas mesmas condições do Certificado Digital COVID da UE. A lista de países e territórios conectados ao sistema europeu de certificação, bem como informações gerais sobre o Certificado Digital COVID da UE pode ser consultada a qualquer tempo para atualizações⁴⁸.

⁴⁸ Disponível em https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/safe-covid-19-vaccines-europeans/eu-digital-covid-certificate_en. Acessado em fevereiro de 2023.

O Certificado contribui, igualmente, para facilitar o levantamento gradual das restrições à livre circulação adotadas pelos Estados-Membros, em conformidade com o direito da União Europeia, para limitar a propagação do Covid-19 de forma coordenada.

Considerando esse cenário, o Ministério da Saúde finalizou o processo de equivalência e o sistema *ConecteSUS* já oferece um certificado de vacinação alinhado ao padrão europeu, sem abrir mão do protocolo do QRCODE atual do sistema brasileiro, que serve para uso interno no Brasil. A implantação da equivalência permitiu ampliar as possibilidades dos passageiros do transporte aéreo que viajam entre os dois continentes, bem como utilizar os resultados dessa equivalência em outros países, fora da União Europeia, que já adotaram tal solução, tais como Uruguai, Panamá, Reino Unido, entre outros.

15. INTERNACIONALIZAÇÃO DE AEROPORTOS

Neste capítulo, são apresentados o contexto legal-normativo da internacionalização de aeroportos no País e os critérios que devem ser considerados na análise dos pedidos de abertura de aeroportos ao tráfego aéreo entre o Brasil e os demais países.

Antes de mencionarmos o espectro normativo, é necessário saber que a ampliação do tráfego aéreo internacional deve considerar dois aspectos fundamentais:

- I – Construir um ambiente regulatório que fortaleça a segurança de fronteira.
- II – Possibilitar aos operadores o desenvolvimento de alternativas que agreguem valor ao seu negócio.

Alinhado a esse pensamento, o Estado Brasileiro deve atuar com foco no estabelecimento de normas e processos claros que gerem previsibilidade e segurança aos operadores aeroportuários de forma que impacte, o mínimo possível, o desenvolvimento do transporte aéreo internacional.

A habilitação de aeroportos para a operação de voos internacionais é uma função do Governo Federal, nos termos dos artigos art. 22, 23, 24 e 32 da Lei nº 7.565, de 1986 (BRASIL, 1986). Além disso, é de responsabilidade da ANAC publicar a lista de aeroportos internacionais brasileiros em sítio na rede mundial de computadores, conforme art. 6º, da Resolução ANAC nº 181 (ANAC, 2011b), de 2011.

Dentro do contexto legal-normativo, a PNAC, trata da internacionalização de aeroportos no âmbito do objetivo estratégico do “Desenvolvimento da Aviação Civil”, especificando as seguintes ações.

- I – “Promover a expansão do transporte aéreo internacional com vistas a aumentar o fluxo de pessoas e mercadorias entre o Brasil e outros países.” (Ação estratégica geral).
- II – “Assegurar a **racionalidade** da habilitação de aeroportos para o tráfego internacional, sempre justificada com base **na projeção de demanda, em estudos de viabilidade econômico-financeira e em interesses estratégicos do País.**” (Ação estratégica específica referente à infraestrutura aeroportuária civil; negritos-italicos ausentes do original).
- III – “**Aperfeiçoar mecanismos de negociação buscando** evitar restrições à oferta nos serviços aéreos internacionais e **estimular** o comércio, o turismo e **a conectividade do Brasil com os demais países.**” (Ação estratégica específica referente aos serviços aéreos; negritos-italicos ausentes do original).

É importante destacar que a **conectividade** é o atributo que se refere à quantidade de ligações aéreas regulares existentes em cada aeroporto público. O melhor para cada cidadão seria dispor de rotas diretas do aeroporto mais próximo de sua residência ou local de trabalho para o maior número de outras cidades (isso é uma parte do atributo de **acessibilidade ao transporte aéreo**),

porém, a viabilidade econômica das rotas aéreas é o que, efetivamente, determina as ofertas de voos em cada aeroporto, desde que não haja restrições a rotas aéreas potenciais causadas pelas infraestruturas aeroportuária e aeronáutica implantadas ou por outros fatores.

Por sua vez, a **racionalidade** na habilitação de aeroportos para o tráfego internacional está ancorada em três fatores, definidos na PNAC, a saber:

- I – Projeção de demanda;
- II – Estudos de viabilidade econômico-financeira; e
- III – Interesses estratégicos do País.

A habilitação de aeroportos para processamento de voos internacionais requer que o aeroporto tenha instalações específicas para os órgãos públicos de fronteira (responsáveis pelo controle migratório, aduaneiro, sanitário e agropecuário). Para realizar as suas funções nesses aeroportos, a Polícia Federal, a Receita Federal do Brasil – RFB, a Anvisa e a Vigiaero precisam dispor de recursos humanos, físicos e financeiros. Tudo isso implica investimentos em infraestruturas e despesas de custeio a elas relacionadas, a cargo dos operadores aeroportuários, e investimentos e despesas operacionais dos órgãos públicos de fronteira. Assim sendo, faz-se necessário estabelecer critérios para que a escolha de investimento de recursos escassos seja bem empregada.

Mediante os custos a serem empregados na internacionalização de aeroportos, não apenas por seus administradores, mas, também, pelos órgãos de Estado com atribuições de fronteira, faz-se mister a avaliação da forma que o emprego de tais recursos podem ser mais bem aproveitados. Por estudos da SAC, avaliou-se que um dos principais fatores de implemento e continuidade de voos internacionais é a demanda.

A demanda por passageiros e carga é primordial para o estabelecimento de voos internacionais e, principalmente, para que tais voos sejam continuados. Historicamente, o interesse acerca da projeção de demanda por transporte aéreo internacional refere-se a pessoas, cargas e serviços técnicos, inclusive serviços de manutenção de aeronaves que podem ser prestados por empresas instaladas no Brasil, mesmo que não sejam brasileiras.

Vínculo com os Objetivos do PAN

O vínculo deste Capítulo com os Objetivos do PAN está apresentado a seguir, para cada Objetivo cabível, tendo por referência os Indicadores associados a cada Objetivo.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Este Objetivo abrange vários elementos quanto à integração internacional por meio do transporte aéreo: acessibilidade, eficiência, pontualidade, regularidade, continuidade e conectividade. Tais elementos e todas as dimensões associadas à cooperação internacional no campo da aviação civil estão no cerne do conteúdo deste capítulo. Vale

destacar que o interesse natural pela maior conectividade possível das cidades brasileiras com outros países deve balizar-se pela eficiência, de modo que se justifique cada nova internacionalização de aeroporto.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

A expansão da rede de aeroportos internacional implica em investimentos e novos postos de trabalho, o que incrementa a participação da Aviação Civil no crescimento econômico nacional.

Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil.

A internacionalização de novos aeroportos tem impacto no desempenho econômico de operadores aeroportuários e empresas aéreas, principalmente.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

Novos aeroportos internacionais demandam maior contingente de pessoal dos órgãos públicos de fronteira, para as funções de alfândega, imigração, vigilância sanitária e vigilância agropecuária, e demandam também mais profissionais de terra das companhias aéreas e dos aeroportos.

Critérios propostos de internacionalização de aeroportos

Antes de entrar nos critérios propriamente ditos, são características primordiais para o processo de internacionalização de aeroportos:

- ser aeródromo público e
- para o caso de processamento de passageiro e carga, ser aeroporto certificado nos moldes do RBAC 139 da ANAC.

A análise histórica dos mercados brasileiros de transporte internacional de pessoas, cargas e serviços técnicos conduz à seguinte categorização de aeroportos internacionais:

I – Aeroportos para passageiros:

- a) Aeroportos com tráfego total superior a 5 milhões de passageiros processados por ano (inclusive do tráfego doméstico), ou seja, ao menos aeródromo Classe IV, segundo RBAC 153 da ANAC;
- b) Aeroportos com tráfego total superior a 1 milhão de passageiros processados por ano localizados em região de interesse turístico, ou seja, ao menos aeródromo Classe III, segundo RBAC 153 da ANAC;

- c) Aeroportos com tráfego total superior a 1 milhão de passageiros por ano localizados em estado que possui faixa de fronteira terrestre⁴⁹, em função, principalmente, de viagens de ligação com o país vizinho, ou seja, ao menos aeródromo Classe III, segundo RBAC 153 da ANAC;
- II – Aeroportos para movimentação de cargas;
- III – Aeroportos com demanda de aeronaves para manutenção;
- IV – Aeroportos com demanda de aviação geral e executiva;
- V – Aeroportos da faixa de fronteira terrestre com demanda de aviação geral para o país vizinho;
- VI – Aeroportos escolhidos para desvio de voos comerciais internacionais por razões de segurança operacional (inclusive meteorológicas), os chamados “aeroportos alternados”.

Quanto aos aeroportos para passageiros, a categorização acima apresentada e as projeções de demandas até 2052 trazidas neste PAN resultam em uma referência valiosa aos operadores de aeroportos e aos Poderes Públicos, dos três níveis, quanto à perspectiva de internacionalização de novos aeroportos no futuro. Sobre esse segmento, vide estudo técnico no Apêndice VI.

No caso de aeroportos para cargas, não é o caso de se considerar nenhum parâmetro numérico mínimo, pois cada aeroporto deve ser avaliado em função das demandas específicas existentes e projetadas. Destaca-se que o mercado de cargas é rotineiramente medido pelo peso transportado, porém, o valor monetário e as características das cargas de alto valor agregado são referências mais adequadas para a avaliação das demandas por cargas de cada aeroporto. Outro ponto de grande destaque são características da carga que envolvem a perecibilidade e polos industriais. O Aeroporto de Petrolina/PE, por onde são movimentadas, regularmente, frutas frescas produzidas na região, enviadas para a Europa, as Américas e outras partes do mundo, é um exemplo dessa categoria. Outro exemplo é o Aeroporto de Cabo Frio, que atende, principalmente, às demandas de cargas da indústria de óleo e gás *off-shore*, além de um crescente movimento turístico.

Alguns aeroportos conjugam o atendimento de passageiros e cargas internacionais, como, por exemplo, o Aeroporto de Viracopos, em Campinas/SP, o Aeroporto Eduardo Gomes, em Manaus/AM e o Aeroporto de São Paulo-Guarulhos.

O **transporte internacional de aeronaves para manutenção** justifica a internacionalização de aeroportos, ainda que em condições especiais de atendimento por parte dos órgãos públicos de fronteira, tendo em vista o incremento de atividade econômica de alto valor agregado que

⁴⁹ A faixa de fronteira terrestre corresponde ao conjunto de municípios com área total ou parcialmente localizada na faixa interna com largura de 150 quilômetros paralela à linha divisória terrestre do território nacional, conforme Constituição da República, art. 20, parágrafo 2º.

viabiliza para toda a região. É o caso, por exemplo, do Aeroporto de São Carlos/SP, onde está instalado um grande centro de manutenção de aeronaves.

A **aviação executiva internacional** é um segmento cujas demandas também devem ser avaliadas levando em conta os benefícios econômicos que podem ser proporcionados às regiões metropolitanas ou microrregiões⁵⁰ brasileiras onde se situa o aeroporto. Essa movimentação aérea de executivos empresariais tem como característica precípua o interesse em ligações diretas entre os pontos de origem e destino. Negócios, investimentos e gastos no País podem ser ampliados com o provimento de aeroportos internacionais que atendam às demandas desse segmento social.

Já os **aeroportos da faixa de fronteira terrestre** com demanda de aviação geral internacional, de ligação com o país vizinho, também podem se justificar como aeroportos internacionais em razão da contribuição à dinamização econômica que essa demanda produz na região fronteira, afinal, não faz sentido investir em infraestrutura nacional desde que o país fronteiriço tenha infraestrutura equivalente e com capacidade de absorção da demanda dos dois países. Da mesma forma, não há razão de um país fronteiriço ao Brasil duplicar investimentos equivalentes se o lado brasileiro possui aeroportos domésticos para atender às demandas locais do lado estrangeiro.

Os **“aeroportos alternados”** também são indispensáveis na configuração das malhas aéreas regulares, tanto domésticas quanto internacionais. Para o adequado planejamento de todo voo, há a necessidade de se definir aeroportos alternativos para os quais uma aeronave se desviaria para um eventual pouso no caso de ocorrência da impossibilidade ou desaconselhamento do pouso no aeroporto de destino previamente definido no plano de voo.

É importante destacar que as infraestruturas aeroportuária e aeronáutica desse “aeroporto alternado” têm que ser compatíveis com a aeronave, ou seja, a pista de pouso e decolagem tem que ter dimensões compatíveis com os requisitos de operação da aeronave, assim como os auxílios à navegação aérea.

Uma vez definido o “aeroporto alternado”, a aeronave é abastecida de combustível em quantidade suficiente para chegar a ele (além da margem de segurança usual), sendo desejável, portanto, que o referido aeroporto não esteja muito distante do aeroporto original de destino, para permitir a comercialização do maior valor possível do peso máximo de decolagem da aeronave. Assim, tais aeroportos cumprem uma função de segurança operacional e de rentabilidade econômica no sistema de voos.

⁵⁰ Equivalentes às “Regiões Geográficas Imediatas”, conforme definidas pelo IBGE.

Crerérios adicionais a serem avaliados

Além da demanda e os critérios objetivos previamente expostos, a internacionalização de aeroportos pode demandar um estudo da sua viabilidade econômico-financeira, o qual deve abranger os investimentos em infraestruturas aeroportuária e aeronáutica e as despesas operacionais, inclusive dos órgãos públicos de fronteira. Esse estudo deve ser realizado pelo interessado na internacionalização do aeroporto. Ele deve ser feito com dados fornecidos pelo operador aeroportuário e pelos órgãos públicos de fronteira e está sujeito à aprovação dessas entidades, sob a coordenação da SAC.

Outro fator que precisa ser considerado na análise da internacionalização dos aeroportos são os interesses estratégicos do País, por meio do alinhamento das propostas de internacionalização com a PNAC.

Iniciativas vinculadas à Internacionalização de aeroportos

Quanto a esse assunto, este PAN abarca as seguintes Iniciativas, vinculadas ao Objetivo 3 (“Ampliar a integração e a cooperação internacional”), já em andamento:

I – Iniciativa 1: Reavaliar os procedimentos operacionais de análise de pedidos de habilitação de aeroportos ao tráfego internacional regular de pessoas e cargas, em colaboração com a ANAC, a Polícia Federal, a Receita Federal do Brasil, a Anvisa e a Vigiagro, no âmbito da Conaero.

II – Iniciativa 2: Em caráter permanente, acompanhar e realizar estudos sobre as práticas estrangeiras de inovações procedimentais e de uso de novas tecnologias, especialmente tecnologias de informação e comunicação – TIC, na operação de aeroportos internacionais, visando à redução dos custos operacionais dos órgãos públicos de fronteira e à possibilidade da habilitação, com eficiência econômica, de mais aeroportos internacionais, em colaboração com a ANAC, PF, RFB, Anvisa e Vigiagro, no âmbito da Conaero.

16. PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE E RESILIÊNCIA À

MUDANÇA DO CLIMA

Parte importante do Sistema de Aviação Civil são os seus impactos no meio ambiente, que abrangem os meios físico, biótico e socioeconômico, ou seja, a atmosfera, os corpos e cursos de água, as águas subterrâneas e o solo; a flora e a fauna; e as sociedades humanas. Essas são as dimensões dos impactos ambientais da aviação, atividade que é amplamente reconhecida como vetor de desenvolvimento econômico e social. A forma como a aviação beneficia as pessoas, em termos de redução do tempo de deslocamento e aumento da segurança das viagens, foi devidamente tratada na escolha da rede aeroportuária de referência, pela metodologia ACB, levando em conta, como contraponto, os custos da aviação, a emissão de GEE e o ruído aeronáutico. Este capítulo trata do assunto de um ponto de vista diferente, com uma abordagem voltada ao melhoramento da harmonia entre a aviação e o meio ambiente e ao aumento de ações de resiliência à mudança do clima.

Este Plano Aeroviário Nacional, entre outras finalidades, visa projetar a configuração das infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis do País de forma mais alinhada com a expansão natural de um aeroporto, em alinhamento com a expansão da própria aviação civil. Tal expansão visa principalmente aeroportos próximos à população, de forma a atender a demanda de transporte de passageiros e cargas, regular e não-regular, doméstico e internacional. Parte importante desta possibilidade de crescimento é o tamanho dos sítios aeroportuários, pois as capacidades dos aeroportos dependem do comprimento da(s) pista(s) de pouso e decolagem e das dimensões das áreas destinadas a passageiros, cargas e apoio às operações (ver os parâmetros de Faixas de Evolução de Infraestrutura Aeroportuária e Aeronáutica no Capítulo 6). A ocupação no entorno aeroportuário deve ser planejada e controlada, inclusive para possibilitar ou facilitar a expansão do aeródromo. A ampliação dos sítios aeroportuários, a implantação de novas infraestruturas, a melhoria em infraestruturas existentes e as próprias operações da aviação civil devem ser acompanhadas de planos, programas, projetos e ações de proteção ao meio ambiente, em sintonia com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, da ONU (ONU, 2015), os documentos ambientais da ICAO⁵¹, a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, 1981), a Política Nacional de Aviação Civil (BRASIL, 2009b), as Diretrizes de Sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura⁵² e as normas

51 Disponível em <https://www.icao.int/environmental-protection>. Acessado em fevereiro de 2023.

52 Disponível em <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/diretrizes-de-sustentabilidade>. Acessado em fevereiro de 2023.

ambientais nacionais – tais como Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986), Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (BRASIL, 1997) e Resolução Conama nº 470, de 27 de agosto de 2015 (BRASIL, 2015).

O risco de não se ter tal planejamento geralmente incorre em custo à sociedade, seja pela saturação do sítio aeroportuário e aumento dos preços das passagens ou porque se constrói um prédio, prejudicando um sítio aeroportuário a ponto de inutilizá-lo ou porque a regulação altera e exige elementos antes não exigidos. O fato é que qualquer uma destas hipóteses incorre em restrições que, em muitas vezes, a solução mais viável é a construção de um novo aeroporto num novo sítio, sob um alto custo pela não observância de um zoneamento de proteção urbana necessário.

A Aviação Civil produz vários impactos socioeconômicos positivos. Porém, também existem impactos socioambientais negativos originados nas atividades aeronáuticas e complementares, que demandam ações de prevenção, correção, mitigação e compensação.

Vínculo com Objetivos do PAN

A Proteção ao Meio Ambiente – PMA – é um dos objetivos da PNAC, que destaca que atenção especial deve ser dedicada à compreensão e minimização dos impactos das infraestruturas, do ruído aeronáutico e dos gases originados nos motores das aeronaves. As muitas Ações Estratégicas de Proteção ao Meio Ambiente da PNAC devem balizar todas as ações táticas e operacionais das entidades que compõem o Sistema de Aviação Civil, de modo a garantir a consistência sistêmica que poderá trazer os melhores resultados ao País.

Outros objetivos da PNAC têm vínculo com a PMA, especialmente quanto à integração urbana dos aeródromos. Assim, os objetivos de Segurança Operacional, de Desenvolvimento da Aviação Civil e de Eficiência das Operações Aéreas também são norteadores da Proteção ao Meio Ambiente no âmbito do Sistema de Aviação Civil, conforme detalhado adiante.

Neste PAN, os Objetivos apresentados no Capítulo 4 balizam as diretrizes e iniciativas de proteção ao meio ambiente e resiliência à mudança do clima, pelas razões sintetizadas a seguir, tendo por referência os Indicadores dos Objetivos:

Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil.

O melhoramento da acessibilidade aos aeroportos (isto é, do tempo de acesso a eles) requer o constante aperfeiçoamento da integração urbana dos aeroportos e ações de adaptação à mudança do clima. Aeroportos fazem parte das cidades e os sistemas de transporte de superfície que os servem precisam estar compatíveis com a intensidade das operações aéreas locais e preparados para os efeitos da mudança climática. O aumento da eficiência dos aeroportos está ligado à harmonia com a ocupação urbana adjacente, uma vez que os aeroportos podem sofrer restrições operacionais por causa do ruído aeronáutico e outros impactos ambientais, encarecendo o seu funcionamento. O incremento da confiabilidade da aviação, especialmente quanto à pontualidade,

também se relaciona com a integração urbana dos aeroportos e iniciativas de adaptação das infraestruturas em face da mudança do clima. A expansão da conectividade dos aeroportos, por sua vez, depende do pleno aproveitamento do potencial do sítio aeroportuário, inclusive do aumento da pista de pouso e decolagem conforme o plano diretor do aeroporto, que pode ser impedido por causa da ocupação desordenada do entorno do aeroporto e de impactos ambientais tratados inadequadamente.

Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil.

A maximização da segurança operacional da aviação inclui ações voltadas à compatibilidade dos usos do solo vizinhos aos aeroportos com os requisitos de segurança da aviação, para impedir a construção de edificações e estruturas que desrespeitem os Planos de Zona de Proteção dos aeroportos e dos auxílios à navegação aérea, entre outros, e para evitar que o risco de fauna para a aviação exista ou seja agravado em função da instalação de atividades atrativas de fauna na Área de Segurança Aeroportuária. Inclui, também, ações de adaptação à mudança climática, para evitar o surgimento de riscos adicionais à segurança operacional.

Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional.

Quanto a este Objetivo 3, são igualmente válidos os motivos indicados no Objetivo 1, por envolver Indicadores semelhantes.

Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional.

A ampliação das infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis e os correspondentes investimentos dependem do adequado planejamento e gerenciamento de medidas preventivas, corretivas, mitigadoras e compensatórias dos impactos ambientais e de ações de resiliência à mudança do clima.

Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil.

Este Objetivo é o referencial primário das diretrizes e iniciativas apresentadas neste Capítulo.

Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil.

O incremento da eficiência dos investimentos e das despesas de manutenção das empresas aéreas e da rede aeroportuária nacional estão vinculados à adequada proteção ao meio ambiente e resiliência à mudança do clima por parte dos operadores aéreos e aeroportuários porque as ações nesses campos são parte indissociável dessas atividades econômicas.

Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil.

A adequada qualificação de pessoal é essencial à eficiente formulação, implementação e controle de políticas públicas no sistema de Aviação Civil, bem como de atividades de regulação, operação e gestão da aviação e dos aeródromos, inclusive quanto à proteção ao meio ambiente e resiliência à mudança climática.

Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil.

A modernização de aeronaves e equipamentos de aviação tem implicação direta com as ações de mitigação da mudança do clima, pela necessidade mundial de redução e compensação da emissão de GEE, e com o gerenciamento dos impactos ambientais negativos da aviação e dos aeroportos, inclusive do ruído aeronáutico.

Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil.

O melhoramento da governança pública do sistema de Aviação Civil inclui a contínua obtenção, integração e análise de dados das atividades aeronáuticas e dos seus impactos ambientais, bem como das ações de resiliência à mudança do clima. Inclui, também, o adequado gerenciamento dos riscos ambientais que possam afetar as atividades do setor.

Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

O incremento de práticas de proteção ao meio ambiente, inclusive por empresas que não estão sujeitas a obrigações ambientais definidas em leis e regulamentos, deve ser incentivado, em alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.

Considerações gerais

Os aeródromos e aeroportos são equipamentos públicos que exigem investimentos vultosos devido aos seus requisitos específicos. Portanto, é do interesse do País e das sociedades locais e regionais que eles possam ser utilizados em sua máxima capacidade ao longo do tempo, para maior eficiência econômica e consequente redução de custos para seus usuários devido os ganhos de escala dos operadores. Para que isso possa ser alcançado, é necessário planejar e gerenciar a integração urbana do aeródromo. Tal atributo se refere:

1. à harmonia do uso e ocupação do solo do entorno aeroportuário com as atividades aeronáuticas e requisitos funcionais e de segurança operacional do aeródromo;
2. à integração do aeródromo com os sistemas de transporte de superfície urbanos e metropolitanos ou microrregionais.

Em se tratando de outras temáticas ambientais é essencial, também, que:

1. o impacto socioeconômico em populações que tenham que ser retiradas de áreas aeroportuárias ou de segurança operacional aeroportuária seja corretamente reconhecido e compensado;

2. haja proteção à fauna e à flora do entorno do aeródromo;
3. o saneamento dos aeródromos e aeroportos seja bem realizado;
4. as demandas por energia e recursos naturais na implantação e operação das infraestruturas sejam reduzidas ao mínimo indispensável.

É importante ressaltar a relevância de estudos ambientais adequados e prévios à implantação ou expansão de aeródromos e de programas de correção, mitigação e compensação de impactos ambientais vinculados a esses empreendimentos.

A mudança do clima do planeta, estudada e descrita pelo Painel Intergovernamental sobre a Mudança do Clima – IPCC, da Organização das Nações Unidas, decorre (1) das emissões de GEE pela humanidade, (2) do desmatamento (que leva à redução da absorção de CO₂ da atmosfera) e (3) de causas naturais (vulcanismo etc.). A aviação civil é um dos causadores de emissões de GEE, com participação de cerca de 2% do total. De acordo com o IPCC, a resiliência à mudança do clima compõe-se de (1) medidas de mitigação e (2) ações de adaptação. Nos dois campos, inovações tecnológicas, instrumentos de financiamento e colaboração entre agentes públicos e sociedade são ferramentas para a transformação da situação⁵³. A ICAO dispõe de orientações e iniciativas sobre a temática⁵⁴. O assunto também está presente nas Diretrizes de Sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura.

O inovador segmento de *Urban Air Mobility*/Mobilidade Aérea Urbana – UAM que, em pouco tempo estará ativo nas cidades brasileiras e do mundo, trará nova dimensão a alguns impactos socioambientais da aviação.

Este capítulo do PAN está dividido conforme os impactos socioambientais negativos da aviação civil, inclusive da operação dos aeródromos e aeroportos. Essa divisão está assim identificada e definida:

- I – Emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE;
- II – Emissões que influem na Qualidade do Ar;
- III – Ruído Aeronáutico;
- IV – Integração Urbana dos Aeródromos e Aeroportos – IUA, que abrange a compatibilização do planejamento e gerenciamento do uso e ocupação do solo no entorno dos aeródromos e aeroportos com os planos aeroportuários territoriais de segurança operacional e ruído e a integração dos aeródromos e aeroportos com os sistemas de transporte de superfície urbanos e metropolitanos ou microrregionais;
- V – Impacto socioeconômico em populações que tenham que ser retiradas de áreas aeroportuárias ou de segurança operacional aeroportuária;
- VI – Proteção à fauna e à flora do entorno dos aeródromos e aeroportos;

⁵³ Disponível em <https://www.ipcc.ch/>. Acessado em fevereiro de 2023.

⁵⁴ Disponível em <https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/climate-change.aspx>. Acessado em fevereiro de 2023.

VII – Saneamento dos aeródromos e aeroportos, englobando os esgotos sanitários (inclusive referentes a derramamentos acidentais de combustíveis, óleos e graxas), os resíduos sólidos, a drenagem e o abastecimento de água.

VIII – Demandas por energia e recursos naturais na implantação e operação das infraestruturas.

Nas partes seguintes deste capítulo, esses oito temas são analisados e Iniciativas em execução e novas são abordadas, vinculadas ao Objetivo de “Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil” deste PAN. Em adição a essas Iniciativas temáticas, o PAN estabelece as Iniciativas gerais abaixo, que visam ampliar o alcance e aperfeiçoar o “Programa Aeroportos Sustentáveis”⁵⁵ e o “Índice de Desempenho Ambiental – IDA” de aeroportos, instituídos em 2019 pelo MInfra, com concepção técnica da ANAC e colaboração da Infraero. O índice é calculado, anualmente, para os aeroportos que fornecem, voluntariamente, dados sobre suas práticas de proteção ambiental em vários temas. As Iniciativas gerais de Proteção ao Meio Ambiente, definidas neste Plano, são:

I – Iniciativa 1: Instituir fórum de diálogo sobre o aprimoramento contínuo do IDA de aeroportos, com a participação da ANAC, operadores de aeroportos, governos estaduais, do DF e municipais e demais entidades interessadas.

II – Iniciativa 2: Promover a articulação com os governos estaduais, do DF e municipais para a universalização do cálculo do IDA nos aeroportos operados pelos entes subnacionais.

Emissões de Gases de Efeito Estufa – GEE

Os transportes, devido à queima de combustíveis fósseis – principal fonte de energia dos veículos – estão entre os vários segmentos econômicos que têm impactado no processo antropogênico para o aquecimento global. A Aviação Civil, no que diz respeito ao volume de emissões de gás carbônico – CO₂, o principal GEE, responde por cerca de 2% do total mundial. O setor trabalha constantemente para melhorar sua eficiência energética. O aumento do impacto ambiental ao longo do tempo decorre principalmente da expansão do número de voos.

A Organização das Nações Unidas coordena os esforços internacionais para lidar com a mudança climática e construir uma resposta apropriada sobre a redução das emissões globais de gases de efeito estufa, buscando um modelo de crescimento econômico e social aliado à preservação ambiental e ao equilíbrio climático em todo o planeta.

Enquanto as emissões de voos domésticos estão no escopo do Acordo de Paris, de 2016, a contribuição da aviação internacional para combater a mudança climática ficou a cargo da ICAO.

⁵⁵ Disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/meio-ambiente/aeroportos-sustentaveis>. Acessado em fevereiro de 2023.

Mitigação da Mudança do Clima na Aviação Doméstica e Aeroportos

O Brasil é signatário do Acordo de Paris e, conforme a Contribuição Nacionalmente Determinada – NDC apresentada, se comprometeu a reduzir as emissões de GEE em 37% abaixo dos níveis de 2005, até 2025. Adicionalmente, o País assumiu, em 2022, o compromisso de reduzir as emissões de GEE em 50% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Ainda, a NDC revisada do Brasil⁵⁶ antecipou para 2050 o objetivo indicativo de longo prazo de alcançar a neutralidade de carbono⁵⁷.

Apesar de não definir metas setoriais específicas, o anexo à NDC brasileira esclarece que se pretende aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética nacional por meio da expansão do consumo de biocombustíveis. Especificamente em relação ao setor de transportes, o documento ressalta a promoção de medidas de eficiência, melhorias na infraestrutura de transportes e no transporte público em áreas urbanas.

O consumo de combustível e as emissões de CO₂ associadas são calculados pela ANAC por meio de dados fornecidos mensalmente pelas empresas aéreas que operam no Brasil, nos termos da Resolução ANAC nº 191/2011 (ANAC, 2011b). Essas informações são reportadas no Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO₂ da Aviação Civil Brasileira⁵⁸, documento atualizado a cada três anos em um trabalho conjunto entre o Ministério de Portos e Aeroportos e a Agência. Em outubro de 2022, foi publicada a 4ª Edição do Plano, com os dados até 2021.

Além do inventário de emissões, o Plano de Ação apresenta um retrato do que o setor tem feito para lidar com suas emissões, descrevendo as iniciativas, planejadas ou já em desenvolvimento, que contribuem para a redução do impacto do setor na mudança climática. Os impactos das atividades aéreas podem ser mitigados por meio de uma cesta de medidas, composta por melhorias operacionais, melhorias na gestão do tráfego aéreo, investimentos em infraestrutura aeroportuária e aeronáutica, avanços tecnológicos, uso de combustíveis sustentáveis de aviação e medidas de mercado.

Conforme a 4ª edição do Plano de Ação, enquanto o crescimento médio anual, entre os anos de 2005 e 2019, do tráfego aéreo, medido em toneladas-quilômetros pagas – ou seja, RTK – *Revenue Tonne-Kilometer* – foi de 6,17% para voos domésticos e 3,17% para internacionais, o consumo de combustível cresceu a uma taxa de apenas 3,34% e 1,15%, respectivamente. Esse Indicador (consumo de combustível por RTK) é usado mundialmente. O RTK considera

⁵⁶ Disponível em <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/comite-interministerial-sobre-mudanca-do-clima/arquivos-cimv/item-de-pauta-3-paris-agreement-brazil-ndc-final-1.pdf>. Acessado em fevereiro de 2023.

⁵⁷ Esta subparte e a seguinte foram feitas pela Coordenação-Geral de Serviços Aéreos da SAC, com a colaboração da Coordenação-Geral de Planejamento, Pesquisas e Estudos de Aviação Civil.

⁵⁸ Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/meio-ambiente/plano-de-acao>. Acessado em fevereiro de 2023.

passageiros e cargas. O crescimento do tráfego aéreo foi interrompido em 2020 devido aos impactos gerados pela pandemia de Covid-19. Naquele ano, o RTK total teve queda de 54% e o consumo de combustível teve queda de 53%, um nível de atividade abaixo do nível de 2005. O ano de 2021 mostra uma leve recuperação do mercado doméstico, mas um aprofundamento da crise no mercado internacional.

O aumento da eficiência operacional é continuamente buscado pelos operadores aéreos e, entre 2016 e 2018, as ações adotadas por eles representaram uma economia de combustível de 4,53%. No mesmo período, as melhorias na gestão do tráfego aéreo implementadas pelo DECEA resultaram em uma economia adicional de 4,63%. Somados, tais aprimoramentos corresponderam a mais de 1.100.000 toneladas de querosene de aviação – QAV economizadas neste período (ANAC, et al., 2019b).

Adicionalmente, a disponibilização de infraestrutura adequada é peça-chave não apenas para promoção da conectividade do país e competitividade da indústria, mas também para o aumento da eficiência energética nas operações de pouso, decolagem e taxi, ao reduzir congestionamentos aéreos e a queima desnecessária de combustível. O programa brasileiro de concessões aeroportuárias contribui neste sentido ao promover agilidade na adequação da capacidade disponível.

Ademais, os aeroportos brasileiros adotam diversas medidas que reduzem suas emissões, tais como a instalação de lâmpadas de diodo emissor de luz, do inglês *light emitting diode* - LED, utilização de energias alternativas e redução da distância percorrida pelos equipamentos de apoio e veículos em terra operados com biocombustíveis. Alguns aeroportos brasileiros participam do programa *Airport Carbon Accreditation* (ACA)⁵⁹, do ACI, que é um programa de certificação do gerenciamento de emissões de GEE por aeroportos.

Relativo aos avanços tecnológicos na fabricação de aeronaves, estes referem-se às melhorias aerodinâmicas, uso de materiais mais leves e motores mais eficientes. Os principais fabricantes de aviões a jato possuem uma série de projetos de pesquisa e inovação para o desenvolvimento tecnológico de aeronaves mais econômicas na operação. A nova geração dessas aeronaves, já em operação, apresenta redução de cerca de 25% do consumo de combustível e da emissão de CO₂ por assento, em relação aos respectivos modelos anteriores.

Por sua vez, os Combustíveis Sustentáveis de Aviação, chamados de SAF, do inglês *Sustainable Aviation Fuels*, são combustíveis produzidos a partir de matérias-primas alternativas ao petróleo (como biomassa, óleos vegetais e resíduos sólidos, entre outros (ANP, 2021)), que atendem a determinados critérios de sustentabilidade (tais como fazer uso limitado de água e não provocar desmatamento) e resultam, ainda, em uma redução das emissões ao longo do seu ciclo de vida. Ou seja, a redução das emissões não se dá no momento da queima do combustível pelo motor,

⁵⁹ Disponível em <https://www.airportcarbonaccreditation.org/>. Acessado em fevereiro de 2023.

que é equivalente entre o SAF e o combustível convencional, mas durante seu processo produtivo, a exemplo do CO₂ absorvido pelas plantas utilizadas como biomassa.

Outro aspecto importante, é que esses combustíveis são desenvolvidos sob o conceito *drop-in*, ou seja, não exigem adaptação das aeronaves ou motores. Essa harmonização é uma exigência de segurança do setor, uma vez que a aeronave abastecida no Brasil pode ser abastecida em qualquer região do mundo, seja com combustível convencional ou SAF.

Apesar dos avanços em pesquisa e desenvolvimento, o uso de SAF para a aviação ainda enfrenta o desafio da viabilidade econômica, já que seu custo permanece superior ao preço do QAV convencional e não há oferta suficiente do produto no mundo. O combustível corresponde ao item com maior impacto nos custos das empresas aéreas, cerca de 30%, segundo dados de 2019 da ANAC (2020).

Nesse contexto, o Ministério de Minas e Energia – MME está coordenando os trabalhos do Subcomitê ProBioQAV, no âmbito do Programa Combustível do Futuro (Resolução CNPE nº 07, de 20 de abril de 2021 (BRASIL, 2021h)), com vistas a desenvolver as diretrizes para inserção do QAV sustentável no Brasil, levando em consideração as particularidades do setor aéreo.

Ressalta-se que a estruturação de um programa que incentive a produção nacional, de forma a otimizar a logística de distribuição e permitir às operadoras abastecer aonde for mais vantajoso tem ganhado cada vez mais importância diante dos objetivos ambientais já assumidos pelos governos e pela indústria aérea.

Ademais, os combustíveis sustentáveis de aviação consistem em uma solução interessante para a oferta descentralizada e representam uma alternativa potencial à importação de energéticos fósseis. A Empresa de Pesquisa Energética – EPE – estima que, até 2050, a participação do bioquerosene no consumo total de combustíveis de aviação no Brasil pode chegar a 1,5 bilhão de litros anuais, o que reduziria a necessidade de importação em 18% (EPE, 2019). Considerando-se a aviação internacional, esse valor pode chegar a 2,1 bilhões de litros anuais de BioQAV consumidos.

Mitigação da Mudança do Clima na Aviação Internacional

Relativamente à aviação internacional, os países membros da ICAO aprovaram, em 2010, as metas de melhoria na eficiência energética de 2% ao ano e de crescimento neutro em carbono a partir de 2020. Para estabilizar as emissões internacionais, foi criado o *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*/Plano de Compensação e Redução de Carbono para a Aviação Internacional – CORSIA, um mecanismo de compensação simples que estabeleceu que, a partir de 2021, o aumento das emissões de GEE que não pudesse ser evitado por meio de melhorias operacionais, tecnológicas e de gestão do tráfego aéreo, deveria ser compensado. Para isso as empresas aéreas têm duas alternativas: utilizar combustíveis sustentáveis de aviação ou recorrer a créditos de carbono gerados por outros setores, desde que estes cumpram os critérios de sustentabilidade definidos pela ICAO, ou seja, sejam elegíveis para o programa.

O CORSIA ainda está em fase piloto e o Brasil passará a ter obrigações de compensação somente a partir de 2027. Entretanto, desde 2019, as empresas brasileiras que realizam voos internacionais cumprem com os padrões estabelecidos pela ICAO para monitoramento, reporte

e verificação destas emissões, conforme Resolução ANAC nº 496/2018 (ANAC, 2018a) e Portaria ANAC nº 4.005/ASINT/2018 (ANAC, 2018b). Em simulação realizada pela Agência, estima-se que os operadores aéreos brasileiros deverão compensar mais de 9 milhões de toneladas de CO₂ entre 2027 e 2035.

Neste contexto, a ICAO continua a liderar os esforços globais para lidar com a aviação internacional e as mudanças climáticas, enquanto o setor aéreo se recupera num ambiente pós-pandemia. Em outubro de 2022, a 41ª Assembleia da OACI chegou a um acordo histórico sobre uma meta aspiracional global para aviação internacional de “**emissões de carbono zero até 2050**” em alinhamento ao Acordo de Paris.

Alcançar emissões de carbono zero até 2050 exigirá investimento e financiamento substanciais, e meios concretos de implementação de iniciativas, especialmente em países em desenvolvimento.

Ao concordar com a meta aspiracional de 2050, os Estados e a indústria vêm implementando a *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* (CORSIA), que complementa medidas de redução de CO₂ da aviação para atingir a meta aspiracional da ICAO de crescimento zero em emissões de carbono a partir de 2020. Neste caso, a Assembleia da ICAO também reafirmou o compromisso contínuo dos Estados de implementar o CORSIA, enquanto coloca-se em prática os ajustes necessários na linha de base do CORSIA e outros elementos de design para fases futuras. Assim, a ICAO continua totalmente comprometida em liderar os esforços do setor para apoiar a meta de temperatura do Acordo de Paris.

No relatório LTAG (*Long-Term Global Aspirational Goal*) para aviação civil da ICAO, três cenários integrados (IS1, IS2 e IS3) foram desenvolvidos, ao longo de um período estendido até 2070, conforme a Figura 16-1, como segue:

1. No cenário baixo/nominal (IS1), as emissões em 2050 seriam reduzidas em 39% comparado a um cenário BAU (*Business-As-Usual*), dividido em 20% em novas tecnologias de aeronaves, 4% em operações e 15% em combustíveis, o que significa que as emissões podem atingir aproximadamente 950 MtCO₂ em 2050 (ou 1,6 vezes o nível de emissões de CO₂ de 2019);
2. No cenário intermediário (IS2), as emissões de CO₂ podem atingir aproximadamente 500 MtCO₂ em 2050 (0,8 vezes o nível de emissões de CO₂ de 2019), o que significa que as emissões em 2050 seriam reduzidas em 68% em comparação com um cenário BAU, dividida em 21% em novas tecnologias de aeronaves, 6% em operações e 41% em combustíveis; e
3. No cenário mais ambicioso (IS3), as emissões residuais de CO₂ podem atingir aproximadamente 200 MtCO₂ em 2050 (um terço do nível de emissões de CO₂ de 2019), significando uma redução de 87% em relação a um cenário BAU, dividido em 21% em novas tecnologias de aeronaves, 11% em operações e 55% em combustíveis.

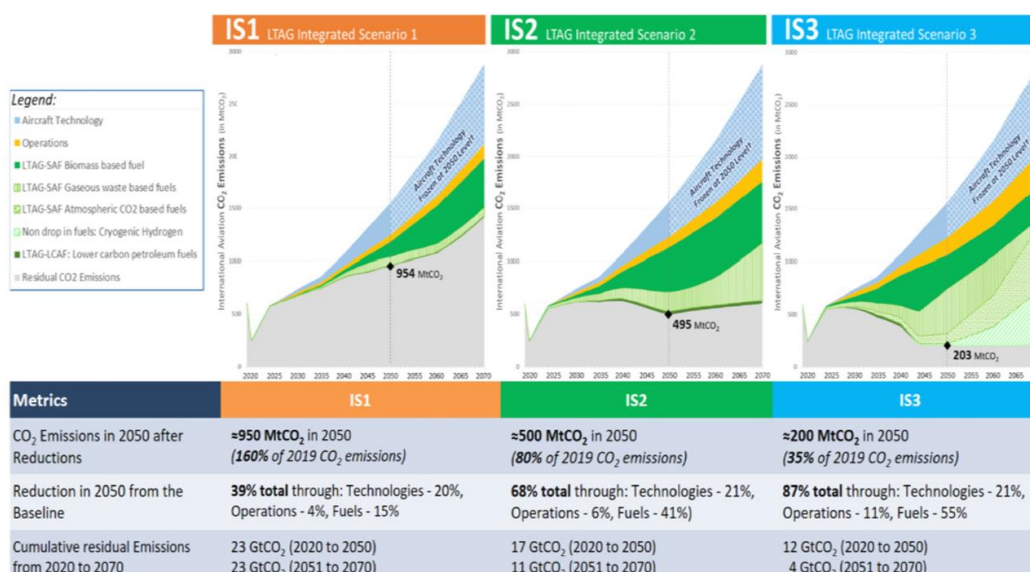


Figura 16-1 – Três cenários integrados para emissões

Fonte: *LTAG Scenarios and Analyses (LTAG Report) - ICAO*

Esse é um compromisso desafiador, que vai exigir uma combinação de ações em diferentes frentes e um esforço conjunto de toda a indústria, juntamente com governos, investidores e pesquisadores. O sucesso desse programa conta, principalmente, com o aumento da produção de SAF e com o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como hidrogênio e propulsão elétrica.

Adaptação à Mudança do Clima

Além das medidas mitigadoras e correspondentes inovações tecnológicas apresentadas nas subpartes anteriores, a mudança do clima demanda a avaliação de ações de adaptação por parte dos operadores aéreos, aeroportuários e da infraestrutura aeronáutica civil. A adaptação à mudança do clima engloba ajustar, alterar ou melhorar as operações aéreas e as infraestruturas para enfrentar os possíveis novos eventos meteorológicos e definir medidas de contingência para os impactos negativos deles. Devem ser reavaliados, continuamente, os riscos de (1) fenômenos meteorológicos que possam afetar a segurança de voo, (2) chuvas torrenciais (que poderão provocar inundações e deslizamentos de terra de forma a afetar as infraestruturas) e (3) variação inesperada da temperatura local, rápida ou prolongada (e suas consequências para os aeródromos e sistemas de apoio à navegação aérea), entre outros. Com base nesse gerenciamento de riscos, ações de adaptação à mudança do clima devem ser implementadas pelos responsáveis pela operação das aeronaves, dos aeródromos e dos serviços de infraestrutura aeronáutica civil.

Iniciativas

As Iniciativas vinculadas a esse tema são:

- I – Iniciativa 1: Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO₂ da Aviação Civil Brasileira, do Ministério de Portos e Aeroportos e ANAC;
- II – Iniciativa 2: A participação do Brasil no CORSIA e
- III – Iniciativa 3: Promover, orientar e acompanhar o planejamento e gerenciamento da adaptação à mudança do clima, a ser realizado pelos operadores aéreos, aeroportuários e da infraestrutura aeronáutica civil.

Emissões que influem na Qualidade do Ar

Os gases aeronáuticos e as emissões gasosas originadas nos aeródromos poluem a atmosfera, prejudicando a qualidade do ar respirado pelos homens e animais e afetam ainda as plantas. Os órgãos ambientais estaduais, do Distrito Federal e municipais, no âmbito de programas de controle da qualidade do ar orientados pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, têm estabelecido parâmetros que são considerados nos processos de licenciamento e na fiscalização das atividades aeroportuárias.

Objetivando-se reduzir o impacto destas emissões pelas aeronaves, foram estabelecidos, no RBAC nº 34, da ANAC (2021e), requisitos que estipulam os procedimentos de certificação das aeronaves e os limites de emissão de poluentes (hidrocarbonetos não-queimados, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, fumaça e material particulado não-volátil).

Adicionalmente ao controle das emissões na fonte, a ANAC inventaria as emissões derivadas das operações aeronáuticas no Brasil. Essa informação está contida no Inventário Nacional de Emissões da Aviação Civil⁶⁰, que já teve duas edições (anos-base de 2013 e 2018).

Ruído Aeronáutico

O ruído aeronáutico é uma das mais importantes externalidades negativas da aviação civil. Ele afeta não apenas o conforto das populações próximas aos aeródromos, mas também a saúde. Muitos estudos científicos demonstram a correlação entre o ruído aeronáutico e doenças como distúrbios do sono, hipertensão arterial, derrame cerebral e perda auditiva, entre outras. Ele afeta também a capacidade cognitiva, especialmente das crianças, e a de concentração.

A compatibilização entre o uso e ocupação do solo no entorno dos aeródromos e aeroportos com o ruído aeronáutico está regrada pelo RBAC nº 161, da ANAC (ANAC, 2021a), que trata da elaboração do Plano de Zoneamento de Ruído – PZR – de aeródromos. Esse regulamento indica restrições e necessidades de tratamento acústico para os vários tipos de atividades nas áreas próximas aos aeródromos, de acordo com as faixas de ruído aeronáutico. A atuação dos Poderes

60 Disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/meio-ambiente/inventario-nacional-de-emissoes-atmosfericas-da-aviacao-civil>. Acessado em fevereiro de 2023.

Públicos municipais, responsáveis pelo planejamento e gerenciamento do uso do solo nas cidades, é essencial para bons resultados nessa compatibilização, especialmente quanto aos usos do solo futuros. O PZR é um instrumento de planejamento urbano e, por isso, deve ter horizonte temporal de planejamento de extralongo prazo (40 anos ou mais), embora esteja sujeito a revisões em menor prazo.

O PZR de um aeródromo tem planta que representa, geograficamente, a área de impacto do ruído aeronáutico decorrente das operações no aeródromo e em sua vizinhança e pode ser de dois tipos: Básico ou Específico. No caso do Plano Específico de Ruído – PEZR, que considera os modelos de aeronaves que operam e operarão naquele aeroporto, a planta é composta por curvas de nível de ruído de 65, 70, 75, 80 e 85 dB (DNL) – decibéis na métrica *Day-Night Average Sound Level* (Nível de Ruído Médio Dia-Noite). Para uma melhor compreensão, vide Figura 16-2 a seguir.

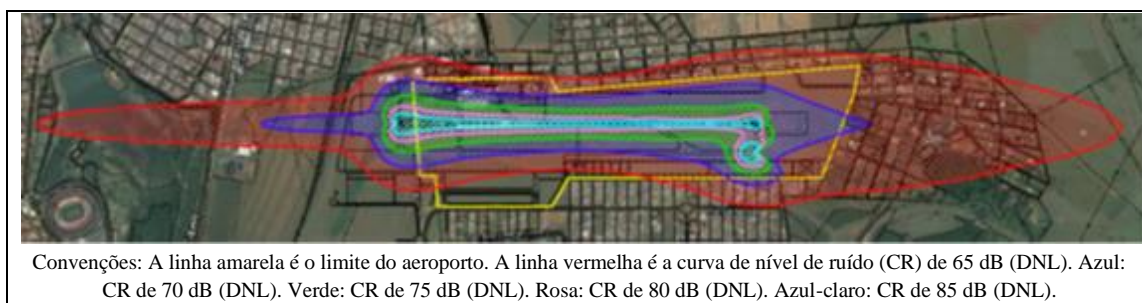


Figura 16-2: Exemplo de planta de Plano Específico de Zoneamento de Ruído. Fonte: ANAC, 2019. PEZR do SBUL (Uberlândia, MG), 2017 (Autora: Infraero).

O nível de ruído de 65 dB (DNL) é o limite regulamentar nacional dos PZR. Entretanto, há inúmeras referências institucionais e acadêmicas em favor de restrições a certos usos do solo ou tratamento acústico em edificações nas áreas até o nível de 50 ou 55 dB (DNL), em face dos prejuízos causados às populações, o que ressalta a importância do assunto. Há estudos da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019) e da CE Delft, encomendado pela Diretoria-Geral de Mobilidade e Transporte da Comissão Europeia (CE_DELFT, 2019), por exemplo.

A monetização dos impactos do ruído aeronáutico, realizada pela adoção da Metodologia ACB empregada neste PAN 2022, resultou na cifra de 4,32 bilhões de reais (valor presente líquido, referenciado a janeiro de 2022, com aplicação de Taxa Social de Desconto de 8,5% a.a.) no período de 30 anos (de 2023 a 2052) para o Compêndio de Aeródromos, ou seja, os 941 aeródromos avaliados neste PAN 2022, englobando a monetização dos prejuízos à saúde e ao conforto dos residentes nos entornos aeroportuários, sem o prejuízo ao valor dos imóveis⁶¹. Neste ponto, é importante se destacar a metodologia aplicada para o cálculo de ruído produzida para este PAN 2022, na qual foi identificado que apenas aeroportos com movimentação de aeronaves equivalente à Faixa 5 das Faixas de Infraestrutura extrapolam a área patrimonial do

⁶¹ O valor corrente total estimado de 2023 a 2052 soma 13,37 bilhões de reais.

aeródromo e causam o efeito adverso no entorno. Na média, cerca de 27 reais por mês por pessoa. Esse prognóstico, porém, poderá ser atenuado ou agravado, a depender das ações que venham a ser realizadas pelas partes interessadas. A estimativa é que 329 mil pessoas residem, hoje, em áreas com nível de ruído de 65 dB (DNL) ou mais nos citados aeroportos e que essa população poderá chegar a 564 mil pessoas em 2052, em função do aumento previsto de pousos e decolagens, se nada for alterado na ocupação das vizinhanças dos aeroportos.

A PNAC consagra que o País deve usar a “Abordagem Equilibrada para o Gerenciamento do Ruído Aeronáutico” recomendada pela ICAO (Doc. 9829), que consiste no estabelecimento de um plano de ação específico para cada aeroporto em que o ruído aeronáutico seja reconhecido como fonte de problemas para a sociedade, plano esse que deve definir o conjunto de ações de melhor relação custo-benefício dos seguintes quatro campos:

I – Planejamento e gerenciamento do uso do solo no entorno aeroportuário.

II – Procedimentos operacionais de voo de redução do ruído.

III – Redução do ruído das aeronaves, realizada pelos fabricantes.

IV – Restrições operacionais ao aeródromo e às aeronaves que nele operam.

Essa diretriz implica que, em situações de grave incompatibilidade entre o ruído aeronáutico e o uso do solo, não devem ser cogitadas apenas limitações aos aeródromos (por exemplo, redução do horário de funcionamento, conhecida internacionalmente por *Curfew*, ou proibição de certos tipos de aeronaves), mas que é preciso estudar medidas de todos os quatro gêneros, de forma equilibrada.

O documento da ICAO ressalta que todos os envolvidos com o problema do ruído aeronáutico, em cada aeroporto, devem discutir e elaborar o plano de ação de enfrentamento do problema. Os poderes públicos municipal, estadual e federal, os operadores aéreos que usam o aeroporto, os moradores e as associações de moradores do entorno aeroportuário, os demais segmentos da sociedade local, os órgãos responsáveis pelo planejamento e controle do tráfego aéreo e pelo licenciamento e fiscalização ambiental do aeroporto, entre outras entidades e pessoas envolvidas, sob a coordenação do operador do aeroporto, devem atuar em colaboração, para a definição desse plano de ação. Essa diretriz também está alinhada com o conceito de “governança urbana”, que está adotado na Nova Agenda Urbana (ONU-HABITAT, 2016), como detalhado na parte seguinte. Os demais documentos da ICAO sobre o tema, que consistem em recomendações baseadas nas melhores práticas mundiais, devem ser seguidos.

O desenvolvimento tecnológico no projeto de aeronaves continua reduzindo o ruído por elas produzido. Os modelos mais novos das três fabricantes que, hoje, representam a aviação comercial de maior porte em operação na frota nacional (modelos A320neo, B737MAX e E195-E2, entre outros, das fabricantes Airbus, Boeing e Embraer, respectivamente) têm impacto de ruído cerca de 40% menor, em média, em relação aos modelos imediatamente anteriores. A substituição da frota nacional por esses novos modelos já começou e existem indicações de que poderá ser concluída em até seis anos.

Segundo o RBAC nº 161 da ANAC (2021a), aeroportos com mais de 7.000 pousos e decolagens por ano em três anos seguidos têm que constituir uma Comissão de Gerenciamento do Ruído

Aeronáutico – CGRA – composta por empregados do operador aeroportuário e aberta à participação de entidades e pessoas externas ao aeroporto, convidadas. A CGRA é o fórum institucional de diálogo entre todos os envolvidos com o problema do ruído aeronáutico, tendo competência para discutir a elaboração, atualização e implementação do PZR e estudar, propor e implementar medidas mitigadoras do impacto do ruído no entorno aeroportuário, entre outras competências. Aeroportos de menor movimentação também podem instalar uma CGRA, em alinhamento com as boas práticas mundiais, se o ruído aeronáutico se constituir em um problema à sociedade local.

Iniciativas deste PAN quanto a esse tema estão apresentadas na parte seguinte, em conjunto com temas conexos.

Integração Urbana dos Aeroportos e Aeródromos – IUA

Os planos aeroportuários de segurança operacional e ruído – Planos de Zona de Proteção do aeródromo (PZPA) - ver Figura 16-3, do heliponto (PZPH), dos auxílios à navegação aérea (PZPANA) e das rotas especiais de aviões e helicópteros (PZPREAH); Área de Segurança Aeroportuária contra o Risco de Fauna (ASA) e o PZR – estabelecem restrições para o uso e ocupação do solo no entorno do aeródromo.

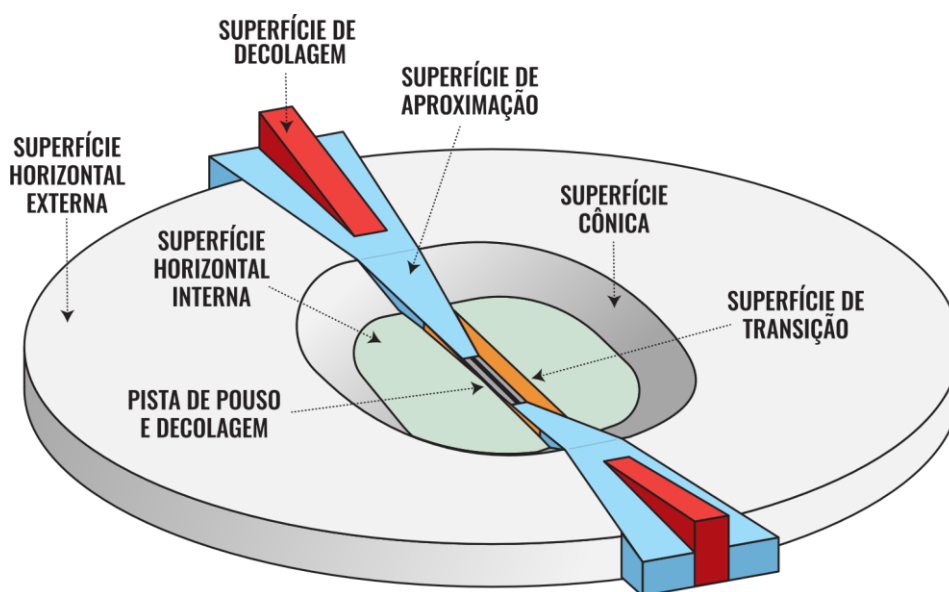


Figura 16-3: Modelo de Plano de Zona de Proteção de Aeródromo (PZPA). Fonte: PAN 2022.

Os PZP definem superfícies (que estabelecem limites de altura para edificações e estruturas, que são denominados como “obstáculos”) e orientam para o impedimento de atividades de natureza perigosa à aviação em determinadas áreas do entorno do aeródromo. Obstáculos naturais ou de interesse público podem ser admitidos em algumas áreas adjacentes ao aeródromo, após análise técnica, mas o ideal é que todas as superfícies de proteção à aviação sejam integralmente respeitadas. Quando o aeroporto está habilitado para operações por instrumentos, o seu PZPA

se estende até a distância de 20 quilômetros a partir da pista de pouso e decolagem. Os PZPs estão definidos por norma do Comando da Aeronáutica (que é responsável pelo controle do espaço aéreo nacional), alinhada com a Convenção Internacional de Aviação Civil, da ICAO (BRASIL, 2021f). A ASA indica atividades que não devem ser permitidas no raio de 20 quilômetros dos aeródromos, para adequada redução do risco de fauna para a aviação, risco que se refere não somente a aves, mas também a animais terrestres. A ASA é objeto de lei e norma federais (ANAC, 2021f) e (BRASIL, 2012). E o PZR relaciona os usos do solo incompatíveis com as várias faixas de ruído aeronáutico previsto para o aeródromo, visando à proteção da saúde e do conforto das populações que moram, trabalham e usam serviços no entorno do aeródromo, isto é, populações residentes e temporárias.

Essas restrições para o uso e ocupação do solo no entorno do aeródromo decorrentes da aviação civil precisam ser incorporadas à legislação urbanística local (municipal ou do DF) e ao gerenciamento do território, no licenciamento e fiscalização de obras. Nisto consiste a tão necessária integração do planejamento aeroportuário com o planejamento urbano e territorial. Sem essas providências, os conflitos desse tipo entre aeródromos e entornos aeroportuários tendem a ser mais numerosos e a se agravar, com prejuízos para quase todos.

De modo geral, o entorno do aeródromo deve respeitar as superfícies de proteção à aviação definidas nos PZPs e não deve possuir atividades que produzam fumaça ou impliquem em outros riscos à segurança aérea, como especificado no PZPA. Deve, também, estar livre de atividades que atraiam fauna, especialmente aves, como especificado na ASA. E deve ter usos do solo pouco sensíveis ao ruído aeronáutico nas diversas áreas e conforme as orientações do PZR – usos industriais ou armazéns nas áreas mais ruidosas, por exemplo.

Quanto à integração do aeroporto com os sistemas de transporte de superfície urbanos e metropolitanos ou microrregionais, essa função urbanística da Circulação é essencial ao bom funcionamento dos aeródromos e das cidades. O planejamento e o gerenciamento dessa integração, feitos em parceria entre o administrador aeroportuário e as autoridades públicas competentes, são necessários. Lembremos, como exemplo, que pela Metodologia ACB usada para a escolha da Rede Referencial, a melhoria do tempo de acesso de passageiros e carga ao aeroporto é traduzido em valor financeiro e ajuda no critério de ganho socioeconômico.

A Nova Agenda Urbana – NAU, documento da ONU-Habitat (Programa de Assentamentos Humanos da Organização das Nações Unidas), de 2016 (ONU-HABITAT, 2016), está vinculada ao Objetivo nº 11 da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015), assim definido: "Cidades e Comunidades Sustentáveis. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis." O conceito do Desenvolvimento Sustentável aplicado às cidades inclui a harmonia urbanística entre os aeroportos e as suas áreas de influência. A NAU propugna pela necessidade de cooperação entre os governos nacional, subnacionais e locais, com a participação de entidades e pessoas afetadas ou envolvidas em cada problema específico, para a realização exitosa da função de Governança Urbana, essencial para o cumprimento do Objetivo nº 11 da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável:

2.1.7 Governança urbana

*Governança urbana se refere ao processo através do qual **governos nacionais, subnacionais e locais e entidades e pessoas afetadas ou envolvidas no assunto** decidem, coletivamente, como planejar, financiar e gerenciar áreas urbanas. O conceito de governança reconhece que o seu verdadeiro poder está dentro e fora das autoridades e instituições governamentais e que as decisões de governança são baseadas em relacionamentos complexos entre muitos atores sociais, que têm diferentes prioridades. **Governança urbana também se refere às estruturas e processos estabelecidos para garantir fiscalização, transparência, efetividade na solução dos problemas, legalidade, estabilidade, equidade e inclusão, empoderamento da sociedade e ampla participação.***

(Fonte: ONU-Habitat, 2020. *The New Urban Agenda Illustrated*. Tradução livre. Negritos acrescentados.)

A NAU deve ser considerada em complemento aos Objetivos da PNAC, pois o adequado planejamento e gerenciamento do uso do solo nos entornos aeroportuários tem vínculo óbvio com os Objetivos da PNAC de Segurança (precisamente, quanto à Segurança Operacional), Proteção ao Meio Ambiente (especificamente, quanto ao meio socioeconômico), Desenvolvimento da Aviação Civil (quanto ao provimento de infraestrutura que proporcione o desenvolvimento do transporte aéreo, o que inclui a possibilidade dos aeroportos alcançarem sua máxima capacidade operacional) e Eficiência das Operações da Aviação Civil (quanto à otimização do uso do espaço aéreo, o que depende, em parte, da quantidade e localização de construções e estruturas que causam efeitos adversos à aviação).

O diagnóstico da integração urbana dos aeródromos brasileiros indica variados problemas, em muitos aeródromos. O cenário-objetivo (MAGALHÃES, 2015) desejado, naturalmente, é de que todos os aeródromos e aeroportos nacionais alcancem completa harmonia urbanística, com os usos e ocupações do solo do entorno aeroportuário compatíveis com os PZPs, ASA e PZR e com plena integração de planejamento e gerenciamento da integração do aeroporto com os sistemas de transporte de superfície locais.

O cenário-objetivo, o diagnóstico da situação, os princípios e valores do Estado Brasileiro e do governo aplicáveis ao tema e os Objetivos, as Diretrizes e as Ações Estratégicas da PNT, da PNAC, do PNL 2035 e deste PAN 2022 levam à definição das seguintes Iniciativas de IUA:

- Iniciativa 1: Promover, orientar e acompanhar a realização do planejamento territorial e operacional dos aeroportos e aeródromos, de curto, médio, longo e extralongo prazos (ou seja, de 5, 10, 20 e 40 anos ou mais), com a efetiva participação da sociedade local e metropolitana ou microrregional, visando à harmonia urbanística entre aeroportos e entornos aeroportuários, englobando o uso e ocupação do solo e os sistemas de transporte de superfície;
- Iniciativa 2: Fomentar a incorporação dos planos aeroportuários territoriais de segurança operacional e ruído à legislação ou regulamentação urbanística local;
- Iniciativa 3: Incentivar a elaboração do plano de mobilidade urbana do aeroporto (“PlanMob-aeroporto”) pelas autoridades públicas competentes, de modo integrado com o plano geral local (“PlanMob”, sigla mais usada), em parceria com o operador do aeroporto;

- Iniciativa 4: Contribuir com o gerenciamento do licenciamento e da fiscalização de obras na área de influência do aeródromo, visando garantir o cumprimento dos planos aeroportuários territoriais de segurança operacional e ruído;
- Iniciativa 5: Contribuir com o gerenciamento do plano de mobilidade urbana do aeroporto (“PlanMob-aeroporto”), de modo a atender às necessidades do aeródromo e da sociedade.

A realização dessas Iniciativas demanda a colaboração de várias entidades, como indicado. As metas para essas Iniciativas deverão ser estabelecidas, em conjunto, por essas mesmas entidades, pois apenas elas, em conjunto, poderão fixá-las e alcançá-las.

Impacto socioeconômico em populações que tenham que ser retiradas de áreas aeroportuárias ou de segurança operacional aeroportuária ou aeronáutica

Os operadores aeroportuários e outras entidades devem ter atenção e cuidado quando houver necessidade de deslocamento de populações que estejam presentes em áreas aeroportuárias ou de segurança operacional aeroportuária ou aeronáutica. Às vezes, essa presença ocorre depois da constituição do sítio aeroportuário ou do auxílio à navegação aérea e, mesmo nesses casos, o deslocamento que se torne obrigatório deve ser planejado e gerenciado com clareza, transparência e atenção às pessoas afetadas. Outras vezes, esse remanejamento populacional está vinculado à ampliação ou implantação de um aeródromo ou aeroporto. Neste último caso, cabe a desapropriação por utilidade pública ou, nos casos dos contratos de concessão da infraestrutura com essa previsão, a negociação direta do operador aeroportuário com os proprietários dos imóveis afetados⁶².

A colaboração entre o operador da infraestrutura aeroportuária ou aeronáutica e as autoridades públicas locais e o diálogo com as populações envolvidas são elementos essenciais de mitigação desses impactos socioeconômicos, em adição ao cumprimento das leis e normas que regem a matéria.

Casos recentes bem-sucedidos dessas ações de compensação do impacto socioeconômico do deslocamento de populações devem servir de orientação a situações futuras similares. Por exemplo, cita-se o caso do Aeroporto Internacional Salgado Filho/Porto Alegre, no qual o reassentamento das famílias ocupantes das áreas da Vila Dique e da Vila Nazaré tornou possível a ampliação da pista de pouso e decolagem e, conseqüentemente, o aumento da capacidade do aeroporto; e vale destacar que houve, no caso, a conjugação de políticas públicas de transporte aéreo e de moradia de interesse social.

⁶² Esta parte foi feita com a colaboração da Coordenação-Geral de Patrimônio da SAC.

Proteção à fauna e à flora do entorno dos aeroportos

Nos processos de licenciamento ambiental de aeroportos, os impactos quanto ao meio biótico (fauna e flora) – assim como os impactos nos meios físico e socioeconômico – têm sido estudados e dado origem a projetos ou programas de correção, mitigação e compensação, de responsabilidade do operador aeroportuário. A fiscalização ambiental exercida pelos órgãos estaduais, do DF e municipais tem acompanhado a execução de tais projetos e programas.

Atenção especial é devida à fauna aérea nos estudos e ações ambientais, pelo risco que ela pode representar para as operações aéreas, dependendo do local. As práticas de gerenciamento desse risco são regulamentadas e fiscalizadas pela ANAC, com vistas a preservar a segurança operacional da aviação.

O contínuo aperfeiçoamento dos estudos e ações de proteção à fauna e à flora do entorno dos aeroportos deve fazer parte da agenda de todos os operadores aeroportuários.

Saneamento dos aeroportos

O sistema de Saneamento compõe, juntamente com o sistema de Uso e Ocupação do Solo e o sistema de Circulação, o escopo do Urbanismo. Os dois últimos sistemas estão abordados previamente neste capítulo. O sistema de Saneamento abrange os subsistemas de drenagem, esgotamento sanitário (inclusive de derramamentos acidentais de combustíveis, óleos e graxas), coleta e destinação de resíduos sólidos e abastecimento de água. Os resíduos de agrotóxicos usados na aviação agrícola têm tratamento estabelecido pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, que exige a construção, pelo operador aéreo, de pátio de descontaminação de aeronaves e reservatórios de decantação, oxidação e evaporação (BRASIL, 2008).

Aeródromos devem ter sistemas de Saneamento tecnicamente adequados e bem dimensionados, de modo a reduzir o risco de problemas em seu funcionamento e impactos ambientais negativos. Os processos de licenciamento ambiental dos aeroportos, de modo geral, vêm estabelecendo as condições para o adequado saneamento deles. A boa operação e manutenção dos sistemas também são essenciais para isso. A modernização dos sistemas sempre deve ser avaliada, visando maior eficiência econômica e melhor desempenho ambiental.

Quanto a este aspecto, as Iniciativas definidas neste PAN são:

Iniciativa 1: Publicar orientações e critérios para a modernização de sistemas de saneamento nas infraestruturas aeroportuárias, a serem considerados na análise dos projetos que poderão receber recursos públicos e/ou privados.

Iniciativa 2: Instituir “Programa de Modernização de Sistemas de Saneamento de Aeroportos”, a ser composto com projetos apresentados pelos operadores aeroportuários públicos e que poderão receber recursos públicos e/ou privados.

Demandas por energia e recursos naturais na implantação e operação das infraestruturas

Dois Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030 (ONU, 2015) devem ser especialmente considerados nos projetos de implantação e modernização dos aeroportos, aeródromos e infraestruturas aeronáuticas: o ODS nº 7 (“Energia acessível e limpa”) e o ODS nº 12 (“Consumo e produção responsáveis”). Os recursos naturais empregados nas infraestruturas devem ser reduzidos ao mínimo indispensável, incluindo medidas contra os desperdícios na construção. A energia necessária à construção e operação das infraestruturas do transporte aéreo deve vir, cada vez mais, de fontes não-poluentes e renováveis. Sistemas de energia de maior eficiência energética devem ser preferidos, considerando não apenas a eficiência econômica, mas também os ODS 2030.

Quanto a este aspecto, as Iniciativas definidas neste PAN são:

Iniciativa 1: Publicar orientações e critérios para a redução do uso de recursos naturais nos projetos de construção e ampliação de infraestruturas do transporte aéreo, a serem considerados na análise dos projetos que poderão receber recursos públicos e/ou privados.

Iniciativa 2: Publicar orientações e critérios para a adoção de sistemas de energia não-poluentes, renováveis e de maior eficiência energética nas infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas, a serem considerados na análise dos projetos que poderão receber recursos públicos e/ou privados.

17. RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030, da ONU, compõem o mais geral e importante referencial estratégico da comunidade de nações. Os 17 ODS 2030, estabelecidos em 2015, definem metas a serem alcançadas em mais oito anos, até 2030. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável dizem respeito a diversos aspectos das sociedades (ver Figura 17-1). Alguns deles dizem respeito ao sistema de transportes – e, portanto, ao sistema de aviação civil – e outros não têm relação direta com esse sistema, mas tratam de temas sobre os quais todas as instituições, empresas e pessoas podem agir.



Figura 17-1: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.
Fonte: ONU, 2015.

A Política Nacional de Transportes, publicada em 2018, baseia-se em Princípios e um deles é o Princípio da Responsabilidade Socioambiental, assim definido:

POLÍTICA NACIONAL DE TRANSPORTES

PRINCÍPIOS

Dizem respeito aos preceitos, leis ou pressupostos considerados universais, praticamente incontestáveis e de apreensão imediata, uma vez que refletem o pensamento do Estado Nacional e, em última instância, da sociedade.

...

VII - RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Baseia-se em práticas setoriais alinhadas com a agenda global de racionalização do uso dos recursos a fim de não comprometer a disponibilidade e qualidade deles no futuro, ensejando mudanças comportamentais transversais nas ações do Estado Nacional. Os empreendimentos de infraestrutura devem respeitar os valores de minimização dos impactos ambientais gerados e prezar pela viabilidade econômica, justiça social, diversidade cultural e legitimidade política perante a sociedade.

A redução dos impactos ambientais, também demandada no citado Princípio, é paradigma dos empreendimentos de infraestrutura do setor, como apresentado no capítulo anterior. Entretanto, ações adicionais voluntárias são estimuladas na PNT, não só de operadores aeroportuários, mas de todos os agentes do sistema de aviação civil. Considerando-se a relevância dos ODS 2030 para toda a sociedade, a realização de ações voluntárias alinhadas àqueles objetivos, a todos eles, está na essência desse Princípio de Responsabilidade Socioeconômica que orienta a Política Nacional de Transportes e este PAN. Ações assim alinhadas aos ODS 2030 configuram a mais elevada legitimidade política das instituições que as realizam, perante as sociedades nacional e mundial.

As Iniciativas vinculadas ao Objetivo 10 deste PAN – “Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030” – são:

I – Iniciativa 1: Interagir com as entidades públicas e empresas do sistema de aviação civil visando que elas informem ao governo federal, periodicamente, o número de ações permanentes e projetos vinculados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030, com a finalidade de configurar um Indicador do nível de Responsabilidade Socioambiental do setor.

II – Iniciativa 2: Dialogar com as entidades públicas e empresas do sistema de aviação civil visando que elas informem ao governo federal, rotineiramente, as despesas com Práticas ESG, com a finalidade de configurar outro Indicador do nível de Responsabilidade Socioambiental do setor.

18. PLANO SETORIAL DE PARCERIAS (PSP) E SUBSÍDIOS PARA O PLANO GERAL DE AÇÕES PÚBLICAS (PGAP)

A Portaria nº 123, de 21 de agosto de 2020, do Ministério da Infraestrutura, define que os Planos Setoriais de Transportes – inclusive este PAN 2022 – devem indicar “as iniciativas que deverão ser estudadas em detalhe, seja para execução com recursos públicos ou por meio de parceria com a iniciativa privada” (art. 5º, § 1º). Aquela Portaria estabelece, também, que os Planos Setoriais de Transportes “deverão contemplar estudo das iniciativas para execução por meio de parceria com a iniciativa privada, denominados Planos Setoriais de Parcerias” (PSP) (art. 5º, § 2º).

Complementarmente, a Portaria nº 792, de 1º de julho de 2021, da Secretaria Executiva do Ministério da Infraestrutura, define orientações para os Planos Setoriais de Transporte. Quanto aos **Planos Setoriais de Parcerias**, aquela Portaria (em seu Anexo, item 4.8) define que eles serão subsídios para o Plano Geral de Parcerias e deverão ter as seguintes informações:

- I – a lista hierarquizada dos projetos que são sugeridos para ser desenvolvidos por meio de parcerias com a iniciativa privada;
- II – as análises de pré-viabilidade para cada um dos projetos apontados;
- III – sugestão do tipo de parceria a ser utilizado para cada projeto; e
- IV – sugestões regulatórias ou de aprimoramento dos instrumentos jurídicos (editais, contratos etc.), destinadas ao aperfeiçoamento do processo de delegação dos ativos a iniciativa privada.

Ainda, ela orienta que “os Planos Setoriais de Parceria precisam apresentar os **elementos de governança e gestão** que forneçam informações gerenciais, contemplando, no mínimo: a definição das **diretrizes, objetivos e metas mensuráveis** do programa, e **indicadores de desempenho**” (negritos originais).

A Portaria nº 792 também institui o **Plano Geral de Ações Públicas** (art. 3º), a ser publicado em até um ano após a publicação dos Planos Setoriais de Transportes. De acordo com aquela Portaria (em seu Anexo, item 4.9), este PAN 2022 e os demais Planos Setoriais devem conter “subsídios para a elaboração do Plano Geral de Ações Públicas”. Esses subsídios estão assim especificados:

- I – a lista hierarquizada dos projetos de infraestrutura a serem desenvolvidos por meio do Orçamento-Geral da União e respectivas análises de pré-viabilidade; e
- II – a relação priorizada de iniciativas estratégicas destinadas ao aperfeiçoamento das práticas setoriais e ao desenvolvimento do setor e, sempre que possível, respectivas análises de impacto.

Balizado por esses instrumentos, este capítulo apresenta o Plano Setorial de Parcerias (PSP) e os subsídios para o Plano Geral de Ações Públicas (PGAP).

Plano Setorial de Parcerias (PSP)

Nos últimos dez anos, o modal aéreo mostrou um avanço acelerado no que diz respeito a Parcerias Privadas, cujo modelo mais usado foi o da Concessão Federal.

O setor possui contratos de concessão que foram sendo aperfeiçoado ao longo dos anos, e conta com os maiores aeroportos já concedidos à iniciativa privada, com um salto do ganho de qualidade e capacidade cujo PAN 2022 é, muitas vezes, espelhado, como por exemplo os gatilhos de infraestrutura, a projeção de demanda, e as infraestruturas de referência para não mencionar os indicadores.

Entretanto, uma vez concedido a maioria dos ativos da Infraero nas sete rodadas de concessão, a aviação entrou em uma nova etapa com a iniciativa privada, com a autorização de execução de Contrato de Concessão Patrocinada, aprovada pela Lei nº 14.368, de 14 de junho de 2022.

Os Contratos de Concessão são geridos com sucesso pela ANAC, e não raras vezes os aeroportos brasileiros são mencionados no rol de melhor performance entre o ranking mundial. Uma série de indicadores já consolidados fazem parte do monitoramento da Agência aos Contratos.

Outra fonte de indicadores são as melhores práticas das associações internacionais de aeroportos, das empresas aéreas, e dos provedores de navegação, bem como a regulação da própria ICAO, internalizadas no Brasil pelos reguladores.

Assim sendo, entende-se que o setor já possui as diretrizes atribuída pela Portaria MInfra nº 792/2021 aos Planos Setoriais de Parceria em *apresentar os **elementos de governança e gestão** que forneçam informações gerenciais, contemplando, no mínimo: a definição das **diretrizes, objetivos e metas mensuráveis** do programa, e **indicadores de desempenho***. Entende-se ainda que o papel da Secretaria Nacional de Aviação Civil no estabelecimento de diretrizes de concessão não depende do PAN, e o modelo é caso de sucesso no Brasil.

Quanto à lista hierarquizada dos projetos que formam este PSP, é importante esclarecer que não foi objeto de estudo os aeroportos com Concessão Federal. Quanto à sugestão do tipo de parceria considerado mais indicado, esclarecemos que a primeira listagem é a de Concessão Federal nos moldes apresentados anteriormente, com o modelo de se avaliar o Valor Presente Líquido dos empreendimentos na simulação baseado no CAPEX, OPEX e Receita Operacionais em 30 anos de projeto com taxa de juros a 13,75%. A ordem crescente dos empreendimentos com VPL positivo está na Tabela 18-1.

#	ICAO	NOME AEROPORTO	MUNICIPIO	UF	VPL
1	SBPS	PORTO SEGURO	PORTO SEGURO	BA	R\$ 256.281.941,25
2	SBMG	AEROPORTO SÍLVIO NAME JÚNIOR	MARINGÁ	PR	R\$ 45.466.085,24
3	SBIL	BAHIA - JORGE AMADO	ILHÉUS	BA	R\$ 8.310.031,34

Tabela 18-1– Relação ordenada de Empreendimentos viáveis à Concessão à Iniciativa Privada

Estes três aeroportos foram os únicos que apresentaram VPL positivo sem condicionantes.

Não obstante, há ainda um segundo grupo de aeroportos a ser avaliado para empreendimentos aptos ao Plano Setorial de Parcerias do Modal Aéreo. Tal lista carece de uma consideração prévia. Como pode ser avaliado na metodologia, após o levantamento da Infraestrutura atual dos aeródromos, foi estipulado que o PAN 2022 chamou de “Adequação”, ou seja, uma adaptação do aeroporto segundo a projeção de demanda do que ele é (atualidade) para o que deveria ser (futuro) num momento inicial a que chamamos $\Delta 0$ para o adequado cumprimento da Regulação da ANAC segundo um projeto padrão balizado pela aeronave crítica nas Faixas de Evolução de Infraestrutura. Este estudo se baseia em VPL positivo no caso de o investimento inicial de adequação ser bancado pelo Governo Federal. Apesar de se trazer os VPL positivo nestas circunstâncias, a relação entre investimento inicial (público) e VPL (privado) demanda um capital oneroso por parte do governo, e é baseada nesta relação que o ranking foi estabelecido, conforme a Tabela 18-2.

#	ICAO	MUNICÍPIO	UF	INVESTIMENTO PÚBLICO $\Delta 0$	VPL	RELAÇÃO PRIVADO/PÚBLICO
1	SBCH	CHAPECÓ	SC	R\$ 59.105.000,00	R\$ 28.855.031,96	33%
2	SBFN	FERNANDO DE NORONHA	PE	R\$ 73.115.000,00	R\$ 15.672.920,19	18%
3	SNOB	SOBRAL	CE	R\$ 99.170.000,00	R\$ 8.778.112,91	8%
4	SBJA	JAGUARUNA	SC	R\$ 64.285.000,00	R\$ 3.313.101,19	5%

Tabela 18-2 - – Relação ordenada de Empreendimentos que necessitam investimentos para se tornar viáveis à Concessão à Iniciativa Privada

Este, no entanto, representa um estudo preliminar, que carece de maior estudo a discussões, principalmente quanto à modelagem.

Plano Setorial de Ações Públicas (PAP)

Para o Plano de ações públicas, foi realizado uma hierarquização a partir do quanto cada empreendimento contribui em termos de Δ VSP na rede. A lista hierarquizada dos projetos de infraestrutura a serem desenvolvidos por meio do Orçamento-Geral da União consta na Tabela 18-3, que inclui os empreendimentos da Tabela 18-2 no caso de ser inviável qualquer ação privada. Para o VPL, foi aplicada uma taxa de 13,75% ao ano. A coluna 2035 foi feita para a compatibilização do PAN 2022 com o PNL2035.

#	ICAO	AEROPORTO	Cenário	VPL 2052	CAPEX2052	CAPEX2035	OPEX2052	OPEX2035	RECEITAS2052	RECEITAS2035
1	SBVC	VITÓRIA DA CONQUISTA - BA	BASE	-72.003.861,30	76.170.000,00	76.170.000,00	227.007.727,00	95.654.259,13	216.781.289,11	76.168.905,88
2	SBJE	CRUZ - CE	BASE	-61.797.336,99	68.340.000,00	68.340.000,00	206.268.483,37	87.068.582,77	208.892.273,82	74.745.057,50
3	SBCN	CALDAS NOVAS - GO	BASE	-61.752.430,11	85.565.000,00	85.565.000,00	202.116.184,42	74.586.031,51	153.319.619,23	42.061.836,46
4	SBPF	PASSO FUNDO - RS	BASE	-79.558.803,36	91.800.000,00	91.800.000,00	212.140.074,09	87.121.083,94	176.244.754,59	60.541.019,17
5	SNBR	BARREIRAS - BA	BASE	-81.082.055,13	123.520.000,00	68.765.000,00	164.442.711,40	57.831.443,11	111.909.939,20	29.106.473,87
6	SBPB	PARNAÍBA - PI	BASE	-40.142.488,65	84.300.000,00	67.000.000,00	180.752.343,58	65.668.995,08	180.342.374,20	44.358.115,04
7	SWPI	PARINTINS - AM	BASE	-70.996.027,20	60.830.000,00	60.830.000,00	129.377.442,84	55.448.286,00	71.000.609,18	23.076.023,61
8	SBZM	GOIANÁ - MG	BASE	-50.995.285,78	67.785.000,00	67.785.000,00	199.947.625,20	78.840.661,68	156.551.867,51	53.185.189,64
9	SBDO	DOURADOS - MS	BASE	-65.782.705,46	49.810.000,00	49.810.000,00	149.362.213,24	64.235.148,04	69.059.128,43	23.819.651,00

10	SBCA	CASCADE - PR	BASE	-64.375.918,90	66.635.000,00	62.795.000,00	238.500.318,71	101.342.334,44	242.799.069,71	83.853.874,50
11	SBCK	CAXIAS DO SUL - RS	BASE	-57.082.612,94	68.525.000,00	66.860.000,00	228.061.861,01	92.547.737,54	183.533.178,65	60.038.430,69
12	SNOB	SOBRAL - CE	DES. 1	-78.404.304,67	121.170.000,00	100.165.000,00	227.247.367,12	90.301.536,83	347.944.121,29	110.133.251,68
13	SBIC	ITACOATIARA - AM	DES. 1	-77.111.831,12	67.020.000,00	67.020.000,00	129.087.630,83	55.365.965,21	67.377.959,07	22.047.013,72
14	SBJI	JI-PARANÁ - RO	BASE	-65.100.699,56	53.180.000,00	53.180.000,00	127.792.832,15	54.867.324,79	63.449.517,16	21.125.176,46
15	SBUA	SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA - AM	BASE	-31.798.532,65	74.960.000,00	16.125.000,00	93.852.645,16	40.005.758,31	25.892.931,89	10.093.542,73
16	SBIH	ITAITUBA - PA	BASE	-32.862.142,63	72.645.000,00	13.785.000,00	105.533.561,35	41.495.217,71	26.463.719,01	9.575.207,67
17	SBIP	SANTANA DO PARAÍSO - MG	BASE	-65.289.543,80	75.385.000,00	75.385.000,00	198.455.359,34	83.054.053,03	223.239.554,40	73.760.842,16
18	SWCA	CARAUARI - AM	BASE	-47.411.626,43	35.065.000,00	35.065.000,00	90.985.530,60	38.485.922,86	20.626.719,95	7.807.276,39
19	SNVS	BREVES - PA	BASE	-77.494.290,37	65.430.000,00	65.430.000,00	133.133.807,44	57.255.079,67	59.348.953,18	20.264.918,57
20	SNIG	IGUATU - CE	DES. 1	-73.947.658,31	119.235.000,00	62.355.000,00	157.128.966,12	59.860.106,08	100.937.571,37	31.415.852,69
21	SNTS	PATOS - PB	DES. 1	-73.394.504,56	120.885.000,00	62.305.000,00	140.161.231,28	59.371.802,99	80.997.798,44	27.470.402,04
22	SWGK	ARAGUAÍNA - TO	BASE	-41.972.704,23	61.630.000,00	18.275.000,00	118.743.248,80	46.895.893,20	29.506.066,87	10.443.692,64
23	SSKW	CACOAL - RO	BASE	-63.781.284,72	65.600.000,00	65.600.000,00	123.001.535,96	51.178.422,27	43.439.653,17	14.895.233,27
24	SBVH	VILHENA - RO	BASE	-37.087.902,19	23.025.000,00	23.025.000,00	90.763.623,10	38.196.426,67	21.336.240,74	7.437.523,79
25	SBNM	SANTO ÂNGELO - RS	BASE	-43.393.035,18	62.755.000,00	62.755.000,00	129.231.063,57	47.330.000,87	30.704.024,58	11.506.273,04
26	SBTG	TRÊS LAGOAS - MS	BASE	-42.783.996,77	56.380.000,00	12.925.000,00	136.730.804,63	53.414.302,17	32.770.896,17	10.163.453,21
27	SBMS	MOSSORÓ - RN	BASE	-48.300.410,42	61.965.000,00	61.675.000,00	138.074.745,35	53.858.705,46	33.965.137,91	11.894.701,17
28	SWEI	EIRUNEPÉ - AM	BASE	-34.709.092,18	20.180.000,00	19.910.000,00	87.474.959,10	37.686.939,43	16.361.986,77	6.204.546,76
29	SNZA	POUSO ALEGRE - MG	DES. 1	-66.497.232,00	82.740.000,00	82.740.000,00	119.963.500,77	47.645.996,61	38.283.877,18	12.915.629,03
30	SBPO	PATO BRANCO - PR	BASE	-37.062.876,73	18.095.000,00	18.095.000,00	96.754.573,48	41.903.483,96	7.945.725,53	3.166.702,02
31	SNMA	MONTE ALEGRE - PA	DES. 1	-45.106.816,47	90.775.000,00	28.925.000,00	94.393.615,76	39.216.764,53	18.760.176,20	5.744.071,23
32	SBDK	BONITO - MS	BASE	-32.912.222,17	13.220.000,00	13.220.000,00	106.230.593,36	45.264.973,05	17.353.866,55	6.356.868,30
33	SBTU	TUCURUÍ - PA	DES. 1	-32.695.042,51	66.060.000,00	15.340.000,00	100.743.865,11	41.271.604,48	24.785.675,84	9.033.026,99
34	SNBN	BRAGANÇA - PA	DES. 1	-62.979.003,66	99.725.000,00	41.405.000,00	114.512.848,65	41.128.908,67	31.318.112,87	9.442.815,97
35	SNLN	LINHARES - ES	DES. 1	-78.334.342,81	68.900.000,00	68.900.000,00	136.233.137,76	58.665.153,30	71.253.819,14	26.261.575,02
36	SBVG	VARGINHA - MG	DES. 1	-51.499.631,48	86.580.000,00	39.965.000,00	136.725.126,76	56.017.588,47	85.456.566,84	28.348.844,13
37	SBGM	GUAJARÁ-MIRIM - RO	DES. 1	-50.547.533,50	38.110.000,00	38.110.000,00	89.716.277,08	37.602.791,35	19.195.643,92	6.562.251,51
38	SBSM	SANTA MARIA - RS	BASE	-34.691.521,92	78.980.000,00	14.020.000,00	114.455.540,55	45.307.365,90	25.680.968,97	9.176.911,05
39	SBCP	CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	BASE	-39.415.242,42	57.425.000,00	13.835.000,00	132.895.012,23	48.721.773,10	29.069.045,60	9.423.902,84
40	SNCP	CORREIA PINTO - SC	BASE	-53.753.235,05	40.435.000,00	40.435.000,00	110.697.501,81	47.046.100,99	15.265.598,59	4.549.238,56
41	SNTF	TEIXEIRA DE FREITAS - BA	BASE	-60.015.955,09	69.335.000,00	69.335.000,00	125.457.222,64	50.984.014,40	36.835.598,90	13.179.850,24
42	SWKO	COARI - AM	BASE	-59.879.503,62	47.710.000,00	47.710.000,00	128.810.495,39	55.410.758,42	63.913.766,06	22.606.928,84
43	SNEB	PARAGOMINAS - PA	DES. 1	-49.038.373,60	94.850.000,00	33.290.000,00	99.088.656,56	39.671.376,23	22.023.010,93	6.915.317,83
44	SBTD	TOLEDO - PR	BASE	-75.096.910,64	64.065.000,00	64.065.000,00	142.921.659,33	61.036.237,69	43.171.746,53	16.649.451,35
45	SNCZ	PONTE NOVA - MG	DES. 1	-89.274.093,33	86.570.000,00	86.570.000,00	127.073.286,89	54.014.934,45	52.805.753,94	18.176.902,25
46	SBPG	PONTA GROSSA - PR	BASE	-37.747.656,76	65.170.000,00	12.895.000,00	123.760.665,86	45.076.423,08	29.757.266,48	10.963.833,36
47	SNSS	SALINAS - MG	DES. 1	-45.920.727,42	82.390.000,00	32.400.000,00	92.802.559,89	37.940.631,16	23.582.142,56	8.280.009,89
48	SNDK	RURÓPOLIS - PA	DES. 1	-67.284.649,46	103.670.000,00	103.670.000,00	118.735.763,67	43.825.771,20	37.674.856,40	10.700.013,07
49	SJOG	ARIQUEMES - RO	DES. 1	-98.463.107,48	97.455.000,00	97.455.000,00	125.859.690,07	53.509.602,98	52.577.770,95	17.446.183,58

50	SBOI	OIAPOQUE - AP	DES. 1	-33.200.421,85	17.950.000,00	17.930.000,00	87.892.100,66	37.439.002,89	16.131.189,33	5.475.516,65
51	SDRK	RIO CLARO - SP	DES. 1	-114.413.438,19	134.860.000,00	134.860.000,00	222.793.053,93	89.590.952,79	169.216.672,71	57.710.714,71
52	SWTS	TANGARÁ DA SERRA - MT	BASE	-53.358.655,77	34.740.000,00	34.740.000,00	117.948.763,52	50.052.259,39	21.573.836,22	7.675.430,97
53	SWBR	BORBA - AM	DES. 1	-43.873.425,60	28.945.000,00	28.945.000,00	86.637.159,15	37.484.621,86	10.404.054,46	3.824.340,05
54	SNTI	ÓBIDOS - PA	DES. 1	-69.424.788,27	99.840.000,00	99.840.000,00	121.247.878,75	46.324.589,55	38.864.948,92	11.723.896,48
55	SWUA	SÃO MIGUEL DO ARAGUAIA - GO	DES. 1	-52.658.848,21	33.785.000,00	33.785.000,00	108.522.858,81	46.958.122,45	13.438.254,19	5.017.952,91
56	N861	TARTARUGALZINHO - AP	DES. 1	-52.795.836,06	40.235.000,00	39.965.000,00	87.273.633,26	37.410.070,39	14.891.880,02	5.135.134,28
57	N218	ITAPETININGA - SP	DES. 1	-90.567.168,22	134.860.000,00	77.690.000,00	174.562.700,10	64.817.142,81	101.029.415,77	31.110.413,03
58	SWLC	RIO VEDE - GO	BASE	-53.808.569,39	34.630.000,00	34.630.000,00	108.325.254,65	46.890.038,19	11.113.499,30	4.216.961,60
59	SWKC	CÁCERES - MT	DES. 1	-40.402.379,21	18.445.000,00	18.445.000,00	113.451.083,83	49.099.900,32	13.064.992,79	4.929.308,62
60	SNPC	PICOS - PI	DES. 1	-48.007.288,32	34.785.000,00	34.785.000,00	93.691.683,12	39.146.872,00	20.459.035,14	7.203.245,22
61	SWEK	CANARANA - MT	DES. 1	-57.525.001,12	39.340.000,00	39.340.000,00	118.403.238,27	50.449.375,04	22.691.546,97	8.118.328,85
62	SBTK	TARAUACÁ - AC	DES. 1	-47.816.412,95	33.895.000,00	33.895.000,00	84.578.295,99	36.602.001,94	9.813.155,11	3.680.685,04
63	N798	RORAINÓPOLIS - RR	DES. 1	-51.322.489,34	46.200.000,00	46.200.000,00	83.017.787,49	34.471.387,72	6.491.720,09	2.618.022,73
64	SDAG	ANGRA DOS REIS - RJ	DES. 3	-105.871.830,10	94.980.000,00	94.980.000,00	174.686.014,01	74.282.076,27	98.232.973,81	33.109.566,87
65	SNDV	DIVINÓPOLIS - MG	DES. 1	-66.476.081,30	109.820.000,00	57.485.000,00	136.867.210,00	56.110.057,38	87.232.607,23	29.504.705,56
66	SWWK	URUCARÁ - AM	DES. 1	-54.366.673,70	40.495.000,00	40.495.000,00	86.453.572,08	37.427.601,51	8.244.206,67	3.153.512,42
67	SSRS	BARREIRINHAS - MA	DES. 3	-98.888.165,95	88.480.000,00	88.480.000,00	167.610.860,65	71.932.809,57	95.743.997,29	32.757.023,24
68	SBUF	PAULO AFONSO - BA	DES. 1	-34.154.865,24	14.240.000,00	14.240.000,00	101.365.465,00	43.850.618,57	11.942.421,68	4.299.563,99
69	N275	MARAGOGI - AL	DES. 3	-109.318.805,31	111.765.000,00	111.765.000,00	185.799.831,39	72.742.808,15	150.845.535,98	52.091.663,95
70	SNSM	SALINÓPOLIS - PA	DES. 3	-132.110.918,03	124.230.000,00	124.230.000,00	148.504.565,62	63.744.829,74	67.313.558,42	21.579.849,96
71	SWKQ	SÃO RAIMUNDO NONATO - PI	DES. 3	-100.669.194,88	82.225.000,00	82.225.000,00	147.691.085,04	63.823.376,03	32.682.837,00	11.961.385,80
72	SNZR	PARACATU - MG	DES. 1	-47.236.414,34	33.695.000,00	33.695.000,00	84.215.515,33	36.437.551,90	11.347.533,84	4.260.346,05
73	SBBW	BARRA DO GARÇAS - MT	BASE	-38.522.943,62	15.150.000,00	15.150.000,00	112.969.590,85	48.927.857,39	7.400.369,40	2.905.274,03
74	SNFX	SÃO FÉLIX DO XINGU - PA	DES. 1	-45.227.583,85	29.700.000,00	29.700.000,00	90.321.354,34	39.080.603,22	11.151.178,42	4.142.173,44
75	SDXF	ALTO PARAÍSO DE GOIÁS - GO	DES. 3	-119.073.651,60	95.485.000,00	95.485.000,00	164.703.578,32	71.300.040,69	18.540.806,29	7.140.475,44
76	SNDC	REDENÇÃO - PA	DES. 1	-43.754.935,47	28.555.000,00	28.555.000,00	90.569.350,92	39.157.470,13	14.068.785,20	5.046.489,99
77	N707	MATEIROS - TO	DES. 3	-123.866.559,44	109.645.000,00	109.645.000,00	143.234.628,14	61.828.679,41	33.460.338,34	11.503.736,84
78	SNUH	PIUMHI - MG	DES. 3	-104.215.458,50	89.945.000,00	89.945.000,00	139.003.196,07	59.999.972,17	39.137.505,52	14.025.259,15
79	SBMY	MANICORÉ - AM	BASE	-33.900.044,53	18.860.000,00	18.590.000,00	88.482.650,90	37.634.854,39	16.521.571,34	5.591.781,57
80	SNGI	GUANAMBI - BA	BASE	-16.309.235,47	35.045.000,00	6.210.000,00	50.528.377,69	20.695.819,11	5.368.117,88	2.251.364,48
81	SWMW	MAUÉS - AM	BASE	-17.038.635,27	7.970.000,00	7.970.000,00	47.909.863,58	20.759.954,18	4.818.642,93	2.077.115,19
82	SWJN	JUÍNA - MT	BASE	-19.715.302,32	6.775.000,00	6.485.000,00	64.240.998,02	27.832.345,57	5.350.170,03	2.258.182,18
83	SBSO	SORRISO - MT	BASE	-72.773.711,66	63.725.000,00	63.725.000,00	157.353.960,03	66.464.094,53	46.214.976,50	16.601.508,56
84	SWBC	BARCELÓS - AM	BASE	-38.236.329,67	34.520.000,00	34.520.000,00	82.455.652,22	33.551.708,25	6.209.010,49	2.553.923,24
85	SWLB	LÁBREA - AM	BASE	-44.744.278,78	30.225.000,00	30.225.000,00	86.644.363,98	37.492.761,94	10.488.817,20	3.920.105,63
86	SSGG	GUARAPUAVA - PR	BASE	-37.912.824,03	19.720.000,00	19.720.000,00	97.040.836,79	42.000.988,38	11.313.529,13	4.313.812,92
87	N518	AUTAZES - AM	DES. 1	-55.447.882,86	46.420.000,00	46.420.000,00	85.052.786,81	36.118.478,83	6.763.910,87	2.751.600,07
88	SBGV	GOVERNADOR VALADARES - MG	BASE	-64.798.604,48	107.465.000,00	52.745.000,00	149.512.341,53	56.002.523,18	99.024.846,92	28.160.528,03
89	SNHS	SERRA TALHADA - PE	BASE	-39.583.643,67	19.665.000,00	19.665.000,00	101.675.552,21	44.030.096,08	8.443.789,65	3.314.153,37

90	SBCB	CABO FRIO - RJ	BASE	-40.500.315,72	65.370.000,00	16.080.000,00	180.530.228,57	68.327.775,91	103.514.534,28	25.760.242,65
91	SBAC	ARACATI - CE	BASE	-35.963.190,82	12.510.000,00	12.510.000,00	127.462.213,37	53.925.053,18	22.610.224,53	8.070.124,87
92	SBTB	ORIXIMINÁ - PA	BASE	-33.548.016,84	68.645.000,00	15.925.000,00	99.100.601,40	39.696.336,51	22.162.927,28	7.208.968,13
93	SBMD	ALMEIRIM - PA	BASE	-42.930.126,26	65.905.000,00	65.905.000,00	118.632.083,14	43.839.755,82	36.367.652,97	10.863.624,16
94	SNRU	CARUARU - PE	BASE	-43.266.407,16	63.180.000,00	17.800.000,00	126.943.004,96	47.001.463,09	30.330.710,20	10.351.107,48
95	SBSJ	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP	BASE	-20.705.360,53	36.385.000,00	23.995.000,00	278.978.756,07	112.210.275,98	355.277.986,53	113.182.385,76
96	SBST	GUARUJÁ - SP	DES. 2	-73.032.995,98	112.350.000,00	57.625.000,00	182.933.615,56	65.076.694,52	111.308.417,96	34.354.809,41

Tabela 18-3 – Relação ordenada de empreendimentos para Plano de Investimentos Públicos

19. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

Os Objetivos e as Metas deste Plano Aeroviário Nacional exigem o monitoramento das atividades e a avaliação contínua dos resultados, realizações e tendências dos investimentos em infraestruturas aeroportuária e aeronáutica civil e das iniciativas estratégicas referentes aos demais fatores de qualidade dos serviços do sistema da aviação civil, por meio dos Indicadores já apresentados.

Medir o desempenho do Plano é essencial para o gerenciamento das ações que visam resolver os problemas identificados. Esse sistema de monitoramento e avaliação, como já ressaltado em capítulo anterior, está previsto na Portaria nº 792, de 2021, do Ministério da Infraestrutura, corresponde ao conhecimento consolidado sobre Planejamento e Gestão – que tem boas referências nos trabalhos de Magalhães e Yamashita (2009) e (2015), já citados, e atenderá, também, a recomendações gerais do TCU (2015) e ao disposto na PNAC, de 2009, que, em parte dedicada ao tema, define:

A implantação da PNAC deverá ser acompanhada continuamente pelo Ministério da Infraestrutura, por intermédio da Secretaria Nacional de Aviação Civil, auxiliado pelos demais órgãos e entidades que integram o Conselho de Aviação Civil - CONAC. (Redação dada pelo Decreto nº 9.676, de 2019)

Para tanto, deverão ser elaborados indicadores referentes aos objetivos e às ações estabelecidas, que serão avaliados anualmente, buscando verificar a repercussão da PNAC no setor de aviação civil, dentro de uma visão sistêmica e intersetorial.

A Política e seus objetivos e ações estratégicas deverão ser constantemente atualizados conforme mudanças no contexto nacional, regional e internacional, garantindo-se que seus resultados sejam adequados às necessidades do Sistema de Aviação Civil.

São considerados, neste Plano, dois níveis de indicadores. Os Indicadores vinculados aos Objetivos PAN, que serão calculados semestralmente e publicados anualmente, são considerados como Indicadores de 1º nível.

Já os Indicadores de 2º nível – ou Indicadores de Base – são aqueles atrelados aos investimentos em infraestruturas e às iniciativas estratégicas para possibilitar o monitoramento contínuo e objetivo dessas ações

O relatório de monitoramento e avaliação dos Objetivos e Metas deste PAN referente a um ano deverá ser publicado na página da SAC até 31 de março do ano subsequente, para conhecimento do setor e da sociedade.

Cumprir destacar que, pela visão positiva de governança, quando na identificação de falhas de disponibilização de dados ou de medições de fatores de importância para monitoramento das ações governamentais em curso, deverão ser realizadas buscas de dados externos disponíveis, porém, ainda não incorporados à rotina de monitoramento; reuniões internas e com os diversos atores do Setor para criação de medidores inexistentes e incentivos para que os dados que não

dependam diretamente do Governo Federal para sua obtenção sejam criados e compartilhados – no intuito de se fomentar a melhoria do Setor de forma conjunta.

Em consonância, o acesso aos dados do sistema de monitoramento e avaliação do PAN estará franqueado, a qualquer tempo, por decisão governamental e com base na Lei de Acesso à Informação. Essa disponibilidade proporcionará aos agentes do sistema de aviação civil e aos cidadãos interessados a possibilidade de análise e contribuições ao melhoramento do gerenciamento do PAN.

Embora o PAN tenha previsão de atualização apenas a cada quatro anos (conforme estabelecido na Portaria nº 123, de 2020, do Ministério da Infraestrutura), ele poderá, em caráter excepcional, ser revisto a qualquer tempo, sempre que a avaliação de sua execução ou fatos supervenientes indiquem, ao Governo Federal, a necessidade de reformá-lo. Essa situação também poderá ter origem nas contribuições e críticas de governos subnacionais, de empresas do setor e de setores conexos, de consumidores de serviços aéreos, de instituições acadêmicas, entre outros interessados. Todas as colaborações serão bem-vindas e devem ser dirigidas à Secretaria Nacional de Aviação Civil.

20. AVIAÇÃO DO FUTURO

Algumas novas tecnologias estão prestes a serem inseridas na aviação civil brasileira – e no mundo. Os “carros voadores” – ou **aeronaves eVTOL** (do inglês *electric vertical take off and landing*, ou seja, aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) – estão em fase final de desenvolvimento industrial e testes por muitas fabricantes tradicionais de aeronaves (Airbus, Boeing, Embraer, Honda e Toyota, por exemplo) e novas empresas especializadas. O conceito dessas máquinas foi criado em 2009 e é provável que estejam em operação comercial dentro de cinco a oito anos, inclusive no Brasil.

As aeronaves eVTOL serão de pequeno porte, com comprimento e envergadura da ordem de 11 a 13 metros, capacidade de transporte de quatro a seis passageiros, para uso em viagens de curtas e médias distâncias – até cerca de 250 quilômetros, conforme apresentado na Figura 20-1. Possuirão rotores e hélices (em geral, de seis a dez – mas há modelos com dezenas de rotores) e, também, modelos com asas. A velocidade de cruzeiro variará de 240 a 320 km/h, cerca de 40% da velocidade de um avião a jato. As aeronaves eVTOL, por terem propulsão elétrica, não poluirão a atmosfera nem emitirão gases de efeito estufa. O ruído produzido por elas será de 50% a 80% menor que o de helicópteros. Os custos de uso também serão mais baixos que os custos das atuais aeronaves. Inicialmente, os carros voadores necessitarão de piloto, mas pesquisas para a viabilização de aeronaves autônomas continuam avançando.

As empresas aéreas que respondem por 95% do tráfego regular doméstico nacional e empresas que operam helicópteros nas cidades brasileiras já firmaram acordos comerciais para a aquisição de centenas de aeronaves eVTOL.



Figura 20-1 - Uma aeronave eVTOL ou carro voador (ilustração)
Fonte: Eve Urban Air Mobility Solutions.

Com os carros voadores, a infraestrutura aeroportuária correspondente – os chamados “vertiportos” – será constituída nos aeroportos e nos pontos de interesse para o

estabelecimento das ligações aéreas, inclusive aproveitando helipontos existentes. Essa infraestrutura se somará à rede terrestre e aquaviária de mobilidade urbana. A chegada das aeronaves eVTOL será um marco transformador na mobilidade aérea urbana, no Brasil e no mundo.

Aeronaves elétricas de maior porte, com alcance de até 1.000 quilômetros, algumas de decolagem e pouso vertical e asas basculantes, também estão prestes a entrar em operação – por exemplo, a Aero3, da suíça Dufour.

A expansão acelerada do uso de **drones**, também chamados de RPA (do inglês *remotely piloted aircraft*, isto é, aeronave pilotada remotamente), para a entrega de cargas leves nas cidades também promete trazer um novo marco à vida nas cidades, com implicações de segurança e de impactos socioambientais do transporte urbano em geral, em todas as suas modalidades. Cargas transportadas por drones elétricos, em vez do modo rodoviário, se tornarão cada vez mais comuns, projeta-se.

O desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) – que têm, hoje, o seu ápice na tecnologia 5G e nas aplicações de inteligência artificial – e a aplicação dessas tecnologias no controle do uso do espaço aéreo deverão proporcionar condições ainda melhores para a ampliação do emprego de drones e aeronaves eVTOL.

Os **SAF** já estão em testes. O objetivo é a troca dos combustíveis fósseis (querosene e gasolina de aviação – QAV e GAV), que produzem gases de efeito estufa, por combustíveis sem tais efeitos negativos ao meio ambiente. Informações mais detalhadas sobre os SAF estão no Capítulo de Proteção ao Meio Ambiente, parte “Emissões de Gases de Efeito Estufa”, deste Plano.

Outra novidade, muito mais próxima no tempo, será a nova categoria de **aeronaves turboélice de 120 até 150 assentos**, tal como a anunciada nova família de aeronaves da Embraer que estará pronta em poucos anos. Esse número de assentos em aeronaves turboélice será uma inovação e estabelecerá concorrência com as aeronaves a jato de mesmo porte. Os novos motores turboélice implicarão em redução de 15% na emissão de gases de efeito estufa, por assento, e serão compatíveis com os combustíveis de aviação sustentáveis (SAF).

Há a perspectiva, também, do ressurgimento iminente de **dirigíveis de grande porte** dedicados ao transporte de cargas e passageiros. O modelo Airlander 10, da fabricante *Hybrid Air Vehicles*, Figura 20-2, teve, recentemente, suas primeiras encomendas na Europa. Trata-se de um dirigível com capacidade de 100 passageiros, sustentado por gás hélio (um gás não-inflamável, ao contrário do gás hidrogênio, que foi usado na primeira geração de dirigíveis, inclusive no “Hindenburg”, famoso pelo desastre que sofreu nos EUA), com dimensões de 92 por 44 metros e altura de 26 metros (o maior avião comercial de passageiros da atualidade, o Airbus A380, tem 72 x 80 x 24 metros) e que terá velocidade média de 144 km/h e alcance de até 7.400 km. Na versão cargueira, poderá deslocar 10 toneladas de mercadorias. Os impactos ambientais reduzidos são a característica relevante dessas aeronaves: redução de até 90% na emissão de gases de efeito estufa por assento e diminuição do ruído em semelhante proporção, em

comparação com aeronave turboélice de mesma capacidade. A decolagem e pouso verticais e a capacidade de pousar sobre a água são outras vantagens dessa aeronave.



*Figura 20-2 - Dirigível Airlander 10
Fonte: Hybrid Air Vehicles*

Uma nova geração de **jatos supersônicos** também está em desenvolvimento. Duas empresas baseadas nos EUA têm projetos dessas aeronaves, que poderão operar a até 2.000 km/h – até 2,5 vezes a velocidade da aviação comercial a jato. Há previsão de que voos comerciais venham a ser iniciados ao final da década. Duas empresas aéreas americanas já fizeram encomendas desses aviões. Mas há problemas que terão que ser superados: o estrondo sônico e o elevado consumo de combustível. O estrondo sônico se parece com o som de uma explosão e é produzido enquanto a aeronave está com velocidade superior à do som. Devido ao estrondo sônico, aeronaves comerciais supersônicas foram proibidas de operar sobre vários países, inclusive os EUA, nos anos 1970. Vale lembrar que, no passado, o avião supersônico Concorde esteve presente nos céus brasileiros.

Há outras pesquisas realizadas e em andamento que poderão trazer, em curto ou médio prazo, novas características ao modo de deslocamento aéreo e às aeronaves. Entre elas, por exemplo, o projeto Centreline (financiado pela Comissão Europeia) explora o conceito de “fuselagem propulsora”, que consiste no aumento do impulso do avião mediante a instalação de um propulsor elétrico na extremidade final da fuselagem que capta e acelera o fluxo de ar contíguo ao corpo do avião; essa tecnologia aumenta a eficiência do voo, com incremento da ordem de 6% na potência, sem aumento de consumo de combustível.

Outro exemplo são as iniciativas que visam à adoção do conceito de “asa voadora” em aeronaves de transporte de passageiros (conceito usado no avião militar bombardeiro B-2 Spirit), forma estrutural que tem melhor aerodinâmica, mas requer um sistema de controle de voo mais complexo e soluções específicas de segurança para os passageiros. Em 2020, a Airbus apresentou um modelo em escala desse tipo de aeronave, destinado a testes. A Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos EUA (NASA) também tem um programa de pesquisas sobre o uso desse conceito nessas aeronaves de uso civil.

Todas essas tecnologias emergentes estão sendo conhecidas e estudadas pelos órgãos e entidades do governo federal integrantes do Sistema de Aviação Civil e demandarão interação com os fabricantes de aeronaves, as empresas aéreas, instituições acadêmicas e outros agentes do sistema, inclusive os poderes públicos municipais e estaduais, visando ao planejamento e à realização de ações tempestivas para atendimento do interesse público.

Navegação Aérea

Atualmente, nota-se que há uma relação entre o desenvolvimento do transporte aéreo, o crescimento econômico e a tecnologia envolvida em todo o processo de voo de uma aeronave, que estão em constante transformação. Nesse contexto, a Navegação Aérea é parte importante no segmento aéreo.

Quanto à Navegação Aérea como suporte ao voo, hoje o Sistema Brasileiro de Controle do Espaço Aéreo – SISCEAB – dispõe de uma vasta rede de auxílios à navegação aérea, distribuída em todas as regiões do país, permitindo aos usuários do espaço aéreo brasileiro a condução de operações dentro dos mais elevados padrões de segurança, compostos, basicamente, de VOR (Radiofarol Onidirecional em VHF); DME (Equipamento Radiotelemétrico); ILS (Sistema de Pouso por Instrumentos) e NDB (Radiofarol Não Direcional). Em âmbito mundial, os países têm investido na ampliação da rede de auxílios e na implantação de novas tecnologias que permitam um maior aproveitamento da capacidade de navegação embarcada nas aeronaves para atender às necessidades dos usuários e acompanhar a evolução tecnológica desenvolvida no âmbito da ICAO, especialmente as relativas à Navegação Baseada em Performance – PBN.

Assim, os sistemas de navegação das aeronaves, mais recentes, têm capacidade de posicionamento global preciso e confiável, necessitando do apoio de uma infraestrutura resultante da combinação adequada das informações de navegação do GNSS, dos sistemas de navegação autônomos embarcados e dos auxílios à navegação convencionais terrestres. A navegação GNSS é fundamentada em constelações básicas de satélite. Nesse conceito, atualmente, encontram-se em funcionamento o Sistema Global de Posicionamento (GPS), dos Estados Unidos da América, e o Sistema Global de Navegação por Satélite (GLONASS), da Rússia. Estão sendo desenvolvidas outras duas constelações básicas: o GALILEO, pela União Europeia, e o COMPASS/Beidou, pela China. Com isso, o GNSS provê as principais informações para o atendimento dos requisitos de desempenho preconizados pela Navegação Baseada em Performance – PBN. Essas novas tecnologias, quando totalmente desenvolvidas, amadurecidas e certificadas em âmbito global, poderão ser consideradas para soluções visando o gerenciamento do espaço aéreo.

Nesse cenário, verificam-se diversas ações de melhoria com vistas a facilitar o gerenciamento da atividade de navegação aérea em preparação aos desafios do futuro. Dessa forma, torna-se ímpar a necessidade de se identificar os principais aspectos que influenciarão a estrutura do SISCEAB em aderência à aviação no mundo. No Brasil, assim como no mundo, não há como se fugir do conceito de operacionalidade e modernidade. No caminho para a eficiência da operacionalidade e modernidade do Sistema e visando ao desenvolvimento de soluções em prol da sociedade, deve-se levar em conta os projetos existentes para atendimentos às

demandas nacionais, porém, tendo como roteiro as melhores práticas e tendências mundiais. Segundo consta no Plano de Implementação ATM Nacional (DCA 351-3) do DECEA, as ações devem ter como referência o roteiro conceitual e estruturas técnicas contidas no Plano Global de Navegação Aérea da ICAO – GANP. O roteiro conceitual daquele plano mostra as etapas a serem alcançadas em uma evolução harmonizada dos Sistemas de Gerenciamento de Tráfego Aéreo – ATM regionais e nacionais, partindo de uma linha de base robusta, calcada no pleno atendimento da Convenção da Aviação Civil Internacional. Consta, também, na referida publicação, que o primeiro passo evolutivo do roteiro conceitual do GANP trata das “operações de voo em um ambiente digital rico”; o segundo, das “operações baseadas no tempo, habilitadas por uma revolução de informações”; o terceiro, das “operações baseadas em trajetória, habilitadas pela conectividade total através da internet da aviação” e o quarto é voltado para o “foco total do sistema de gestão por desempenho nas necessidades de negócio e de missão”. As melhorias operacionais, bem como as tecnologias, informações e conceitos relacionados, serão selecionadas dentre as diversas opções existentes ou em desenvolvimento, na estrutura de Evolução por Blocos do Sistema de Aviação – ASBU, metodologia desenvolvida pela ICAO, que orienta a evolução do Sistema de Gerenciamento do Espaço Aéreo e viabiliza um planejamento global e flexível, permitindo que os Estados desenvolvam capacidades de Navegação Aérea de acordo com suas necessidades operacionais específicas, incluindo-se nessa gestão, conceitos e cenários sobre projetos, programas e sistemas em atendimento às necessidades globais.

Ressalte-se, aqui, a necessidade de que os futuros conceitos deverão estar em conformidade com as normas estabelecidas ou que venham a ser estabelecidas para esse fim, incluindo-se, como exemplo de futuro, as operações de aeronaves não tripuladas. Ainda quanto ao tema, segue em andamento o Programa SIRIUS: programa estratégico do Governo Brasileiro por meio do Comando da Aeronáutica e composto por 30 (trinta) empreendimentos, o qual preconiza o uso racional do espaço aéreo, por meio de ações que resultem em redução da emissão de gases nocivos na atmosfera e de ruídos nos arredores de aeródromos; diretrizes quanto à mobilidade urbana - nesse novo conceito; o melhor atendimento aos usuários do transporte aéreo; investimentos em tecnologia de comunicação; interoperabilidade entre os sistemas; segurança e vigilância; redução de custos operacionais com aumento da eficiência da gestão do tráfego aéreo e preservação do meio ambiente. Para tal, importa que os Estados estabeleçam um conjunto de objetivos e metas de performance que permitam identificar e acompanhar, de forma objetiva, os projetos que visem à implementação de melhorias da performance do Sistema de Navegação Aérea e que atendam a temas como capacidade, disponibilidade, custo-benefício, eficiência, proteção ao meio-ambiente, flexibilidade, interoperabilidade, previsibilidade e segurança, dentre outros.

21. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deve-se enaltecer as tratativas para o planejamento federal em longo prazo, trazidas pelo Plano Integrado de Longo Prazo de Infraestrutura e, no Ministério da Infraestrutura, pelo Planejamento Integrado de Transportes, que se mostram como robustas ferramentas de planejamento estratégico.

O PAN 2022 deve ser encarado como uma ferramenta de planejamento tático e um repositório de discussões para contínua melhoria do modal aéreo, principalmente ao olhar para o futuro.

Esta versão do PAN traz ainda uma metodologia diferente da versão anterior, e um novo ponto de vista sobre a abordagem de uma rede de aeroportos frente à sociedade que visa atender.

Deve-se frisar que um dos ganhos da metodologia adotada foi o de se mostrar os ganhos de se melhorar o atendimento de comunidades e o prejuízo de não se fazer nada. Entretanto, outros estudos podem e devem ser realizados pois tem-se a certeza de que tais estudos apenas começaram.

Merece esclarecimento que o PAN não se propôs a avaliar a aviação do futuro de forma mais detalhada, apesar de entender que tenha potencial de disrupção e penetração na vida das pessoas no setor de transportes da mesma proporção que os celulares tiveram para as telecomunicações. Assim, entende-se que deva haver um Plano específico que o contemple.

Esta versão do PAN 2022 é preliminar, sujeita a alterações e carece de contribuições durante o processo de Consulta Pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. 2021a. *RBAC nº 161, Emenda nº 03 - Resolução 609, de 23 de fevereiro de 2021.* [Online] 23 de fevereiro de 2021a. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-161>.

—. **2022a.** Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *Agência Nacional de Aviação Civil.* [Online] março de 2022a. <https://www.gov.br/anac/pt-br>.

—. **2020.** Anuário do Transporte Aéreo – 2019. ANAC. [Online] 11 de agosto de 2020. <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-de-transporte-aereo/anuario-do-transporte-aereo/anuario-do-transporte-aereo>.

—. **2019b.** Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO2 da Aviação Civil Brasileira. ANAC. [Online] dezembro de 2019b. <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/PlanodeAo2019ptbr.pdf>.

—. **2022b.** Microdados. ANAC. [Online] 11 de agosto de 2022b. <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/empresas-aereas/Instrucoes-para-a-elaboracao-e-apresentacao-das-demonstracoes-contabeis/microdados/microdados>.

—. **2016.** PORTARIA Nº 0908/SIA, 13/04/2016. ANAC. [Online] 13 de 04 de 2016. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/portarias/portarias-2016/portaria-no-0908-sia-de-13-04-2016>.

—. **2018b.** PORTARIA Nº 4.005/ASINT, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2018. ANAC. [Online] 26 de dezembro de 2018b. https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/portarias/2018/portaria-no-4005-asint-26-12-2018/@@display-file/arquivo_norma/PA2018-4005%20-%20Compilado%20at%C3%A9%20PA2019-1018.pdf.

—. **2022c.** RBAC Nº 108 - Emenda nº 05 - Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita – Operador Aéreo - Subparte B Medidas de Segurança Relativas ao Passageiro e à Bagagem de Mão. ANAC. [Online] 06 de maio de 2022c. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-108>.

—. **2021d.** RBAC Nº 145 DE 23/02/2021. ANAC. [Online] 23 de fevereiro de 2021d. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-145>.

—. **2021f.** RBAC Nº 153 EMENDA Nº 06, RESOLUÇÃO nº 611, de 09.03.2021. ANAC. [Online] 15 de 03 de 2021f. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-153>.

—. **2021e.** RBAC Nº 34, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2021. ANAC. [Online] 22 de novembro de 2021e. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-034>.

- **2021b.** REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL, RBAC nº 154 EMENDA nº 07. ANAC. [Online] 16 de junho de 2021b. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-154>.
- **2011b.** RESOLUÇÃO Nº 191, DE 16 DE JUNHO DE 2011. ANAC. [Online] 16 de junho de 2011b. https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/resolucoes-2011/resolucao-no-191-de-16-06-2011/@@display-file/arquivo_norma/RA2011-0191.pdf.
- **2012.** RESOLUÇÃO Nº 255 DE 13/11/2012. ANAC. [Online] 13 de novembro de 2012. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/resolucoes-2012/resolucao-no-255-de-13-11-2012>.
- **2015.** RESOLUÇÃO Nº 371 DE 15/12/2015. ANAC. [Online] 15 de dezembro de 2015. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/resolucoes-2015/resolucao-no-371-de-15-12-2015>.
- **2018a.** RESOLUÇÃO Nº 496, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2018. ANAC. [Online] 28 de novembro de 2018a. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2018/resolucao-no-496-28-11-2018>.
- **2019a.** RESOLUÇÃO Nº 526, 06/08/2019. ANAC. [Online] 6 de agosto de 2019a. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2019/resolucao-no-526-06-08-2019>.
- **2021c.** RESOLUÇÃO Nº 651, 01/12/2021. ANAC. [Online] 01 de dezembro de 2021c. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2021/resolucao-no-651-01-12-2021?visao=tabela>.
- **2011a.** Resolução ANAC nº 200, de 13 de setembro de 2011. ANAC. [Online] 13 de setembro de 2011a. <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2011/36s/rbac-01-emd-02#:~:text=Opera%C3%A7%C3%A3o%20de%20avia%C3%A7%C3%A3o%20geral%20significa,ou%20de%20servi%C3%A7o%20a%C3%A9reo%20especializado>.
- ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2021.** RESOLUÇÃO ANP Nº 856, DE 22 DE OUTUBRO DE 2021. *Diário Oficial da União*. [Online] 22 de outubro de 2021. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-anp-n-856-de-22-de-outubro-de-2021-354349404>.
- ASHFORD, N. MUMAYIZ, S. WRUGHT, P. 2011.** *Aiport engeneering. Planning, design, and development of 21st-century airports*. 4rd edition. s.l. : Wiley, 2011.
- BOYCE, D.E. , DAY , N.D. Y McDONALD , C. 1970.** *Metropolitan Plan Making . Monograph Series No. 4*. Filadelfia : Regional Science Research Institute, 1970.
- BRASIL, Departamento de Controle do Espaço Aéreo. 2016b.** ICA 100-12 - Regras do Ar. *Departamento de Controle do Espaço Aéreo*. [Online] 10 de novembro de 2016b. <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-12>.

—. **2021g.** ICA 63-18 CRITÉRIOS DE IMPLANTAÇÃO DE ÓRGÃOS OPERACIONAIS, AUXÍLIOS À NAVEGAÇÃO AÉREA E SISTEMAS DE APOIO AOS ÓRGÃOS ATS. *Departamento de Controle do Espaço Aéreo*. [Online] 14 de janeiro de 2021g. <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-63-18>.

—. **2021f.** Instrução do Comando da Aeronáutica ICA nº 11-408, DE 04 DE JANEIRO DE 2021. *DECEA*. [Online] 04 de janeiro de 2021f.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2008. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2, DE 3 DE JANEIRO DE 2008. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. [Online] 03 de janeiro de 2008. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/aviacao-agricola/legislacao/3-in-2-de-03-de-janeiro-de-2008-com-alteracoes-da-in-37-2020.pdf>.

BRASIL, Ministério da Economia. 2020a. Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil relativa ao período de 2020 a 2031 (EFD 2020-2031). *Ministério da Economia*. [Online] 26 de outubro de 2020a. https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/gestao/estrategia-federal-de-desenvolvimento/arquivos/efd-2020-2031_v2.pdf.

—. **2021b.** Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo Benefício -ACB. *Ministério da Economia*. [Online] outubro de 2021b. <https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2020/arquivos/GuiaGeraldeAnliseSocioeconomicadeCustoBeneficio.pdf>.

—. **2021c.** Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura. *Ministério da Economia*. [Online] outubro de 2021c. <https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/2020/arquivos/GuiaGeraldeAnliseSocioeconomicadeCustoBeneficio.pdf>.

BRASIL, Ministério da Infraestrutura. 2020b. PORTARIA Nº 123. *Diário Oficial da União*. [Online] 21 de 08 de 2020b. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-123-de-21-de-agosto-de-2020-273770905>.

—. **2019a.** Portaria nº 2.873. *Diário Oficial da União*. [Online] 28 de junho de 2019a. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.873-de-28-de-junho-de-2019-180696634>.

—. **2020c.** PORTARIA Nº 5, DE 31 DE JANEIRO DE 2020. *Diário Oficial da União*. [Online] 31 de janeiro de 2020c. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-5-de-31-de-janeiro-de-2020-241104137>.

—. **2021d.** Portaria nº 792, de 1º de julho de 2021. *Diário Oficial da União*. [Online] 1 de julho de 2021d. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-792-de-1-de-julho-de-2021-330276820>.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia. 2021h. RESOLUÇÃO CNPE Nº 07, DE 20 DE ABRIL DE 2021 - Conselho Nacional de Política Energética. *Ministério de Minas e Energia*. [Online] 20 de abril de 2021h. <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/resolucoes-2021>.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. 1986. RESOLUÇÃO Conama Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. [Online] 23 de janeiro de 1986. <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>.

—. **1997.** RESOLUÇÃO Conama Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. *Ministério do Meio Ambiente.* [Online] 19 de dezembro de 1997. <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0237-191297.PDF>.

—. **2015.** RESOLUÇÃO Nº 470, DE 27 DE AGOSTO DE 2015. *Diário Oficial da União.* [Online] 27 de agosto de 2015. https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/32424828/do1-2015-08-28-resolucao-n-470-de-27-de-agosto-de-2015-32424631.

BRASIL, Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil. 2018. Plano Aeroviário Nacional 2018 - 2038. *Ministério da Infraestrutura.* [Online] novembro de 2018. https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/pan2018_ebook.pdf.

BRASIL, Presidência da República. 2011. DECRETO N 7.554, de 15 de agosto de 2011. *Presidência da República.* [Online] 15 de agosto de 2011. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/D7554.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%207.554%2C%20DE%2015%20DE%20AGOSTO%20DE%202011.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20coordena%C3%A7%C3%A3o%20das,CONAERO%20e%20as%20Autoridades%20Aeroportu%C3%A1.

—. **2020d.** DECRETO Nº 10.526, DE 20 DE OUTUBRO DE 2020. *Diário Oficial da União.* [Online] 20 de outubro de 2020d. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.526-de-20-de-outubro-de-2020-283992541>.

—. **2020e.** DECRETO Nº 10.531, DE 26 DE OUTUBRO DE 2020. *Presidência da República.* [Online] 26 de outubro de 2020e. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10531.htm.

—. **2020i.** DECRETO Nº 10.531, DE 26 DE OUTUBRO DE 2020. *Diário Oficial da União.* [Online] 26 de outubro de 2020i. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.531-de-26-de-outubro-de-2020-285019495>.

—. **2020f.** DECRETO Nº 10.589, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2020, Cria a empresa pública NAV Brasil Serviços de Navegação Aérea S.A. *Presidência da República.* [Online] 24 de dezembro de 2020f. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10589.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2010.589%2C%20DE%2024,Servi%C3%A7os%20de%20Navega%C3%A7%C3%A3o%20A%C3%A9rea%20S.A..

—. **2021e.** DECRETO Nº 10.703, DE 18 DE MAIO DE 2021. *Presidência da República.* [Online] 18 de maio de 2021e. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/D10703.htm.

—. **2021a.** DECRETO Nº 10.703, DE 18 DE MAIO DE 2021. *Presidência da República.* [Online] 18 de maio de 2021a. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/Decreto/D10703.htm#art15.

- **2009a.** DECRETO Nº 6.759, DE 5 DE FEVEREIRO DE 2009. *Presidência da República*. [Online] 5 de fevereiro de 2009a. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6759.htm.
- **2009b.** DECRETO Nº 6.780, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2009. *Presidência da República*. [Online] 18 de fevereiro de 2009b. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6780.htm.
- **2009c.** DECRETO Nº 6.834, DE 30 DE ABRIL DE 2009. *Presidência da República*. [Online] 30 de abril de 2009c. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/D6834.htm.
- **2011.** DECRETO Nº 7.554, DE 15 DE AGOSTO DE 2011. *Presidência da República*. [Online] 15 de agosto de 2011. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/D7554.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%207.554%2C%20DE%2015%20DE%20AGOSTO%20DE%202011.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20coordena%C3%A7%C3%A3o%20das,CONAERO%20e%20as%20Autoridades%20Aeroportu%C3%A1.
- **2019b.** DECRETO Nº 9.880, DE 27 DE JUNHO DE 2019. *Presidência da República*. [Online] 27 de junho de 2019b. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9880.htm.
- **1946.** DECRETO Nº 21.713, de 27 de agosto de 1946. *Presidência da República*. [Online] 27 de agosto de 1946. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d21713.htm.
- **2012.** LEI Nº 12.725, DE 16 DE OUTUBRO DE 2012. *Presidência da República*. [Online] 16 de outubro de 2012. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12725.htm.
- **2019c.** LEI Nº 13.842, DE 17 DE JUNHO DE 2019, Altera a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986 (Código Brasileiro de Aeronáutica). *Presidência da República*. [Online] 17 de junho de 2019c. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13842.htm.
- **2019d.** LEI Nº 13.903, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2019, Autoriza a criação da empresa pública NAV Brasil Serviços de Navegação Aérea S.A. (NAV Brasil) e altera as Leis nos 7.783, de 28 de junho de 1989, e 6.009, de 26 de dezembro de 1973. *Presidência da República*. [Online] 19 de novembro de 2019d. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13903.htm.
- **2020g.** LEI Nº 14.034, DE 5 DE AGOSTO DE 2020, Dispõe sobre medidas emergenciais para a aviação civil brasileira em razão da pandemia da Covid-19; e altera as Leis nos 7.565, de 19 de dezembro de 1986, 6.009, de 26 de dezembro de 1973, 12.462, de 4 de agosto de. *Presidência da República*. [Online] 5 de agosto de 2020g. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14034.htm#view.
- **2020h.** LEI Nº 14.047, DE 24 DE AGOSTO DE 2020. *Presidência da República*. [Online] 24 de agosto de 2020h. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14047.htm#.
- **2022.** LEI Nº 14.368, DE 14 DE JUNHO DE 2022. *Presidência da República*. [Online] 14 de julho de 2022. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14368.htm.

—. **1981.** LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente. *Presidência da República*. [Online] 31 de agosto de 1981. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm.

—. **1986.** LEI Nº 7.565, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1986 - Código Brasileiro de Aeronáutica. *Presidência da República*. [Online] 19 de dezembro de 1986. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565compilado.htm.

BRASIL, Senado Federal. 2016a. Atos do Congresso Nacional. Decreto Legislativo 1/2016. *Diário Oficial da União*. [Online] 4 de março de 2016a. <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=07/03/2016>.

BRUTON, MICHAEL J. 1979. *Introdução ao planejamento dos transportes*. Rio de Janeiro : Interciência, 1979.

CAMPOS, V. B. G. 2013. *Planejamento de transportes – conceitos e modelos*. Rio de Janeiro : Intercedência, 2013.

CE_DELFT. 2019. Handbook on the external costs of transport. *European Commission*. [Online] janeiro de 2019. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1>.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. 2019. Projeção de oferta e demanda de QAV e Bioquerosene no Brasil. Apresentação de slides no "1º Congresso da Rede Brasileira de Bioquerosene e Hidrocarbonetos Renováveis para Aviação". *EPE*. [Online] 06 de junho de 2019. <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/epe-participa-do-1-congresso-da-rede-brasileira-de-bioquerosene-e-hidrocarbonetos-renovaveis-para-aviacao>.

EPL, Empresa de Planejamento e Logística. 2021. PNL 2035. [Online] 2021. https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/politica-e-planejamento/copy_of_planejamento-de-transportes/pnl-2035.

HAIR, J.F. et al. 2009. *Multivariate Data Analysis*. Seventh Edition. New Jersey : Pearson Education, 2009.

Heuristic Methods for Estimating the Generalized Vertex Median of a Weighted Graph. **TEITZ, M.B. & BART, P. 1968.** s.l. : Operations Research, outubro de 1968, Operations Research, Vol. 16, pp. 955-961.

IBGE. 2015. *Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros 2015*. s.l. : IBGE, 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2021. Áreas Territoriais. *IBGE*. [Online] 2021. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=acesso-ao-produto>.

ICAO. 2022. Effects of Novel Coronavirus (COVID - 19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis. *ICAO*. [Online] 8 de março de 2022. https://www.icao.int/sustainability/Documents/Covid-19/ICAO_coronavirus_Econ_Impact.pdf.

MAGALHÃES, MARCOS & YAMASHITA, YAEKO. 2009. Repensando o Planejamento. *CEFTRU - Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes da Universidade de Brasília*. março de 2009.

Modelo Integrado para o Planejamento de Transportes. **MAGALHÃES, MARCOS & YAMASHITA, YAEKO. 2015.** Ouro Preto : s.n., 2015. XXIX ANPET - Congresso Nacional de Ensino e Pesquisa em Transportes.

OAG. 2022. The Vaccine Gap: Will Unvaccinated Population Reduce Potential for Aviation Recovery? *OAG.com*. [Online] 0+ de 04 de 2022. <https://www.oag.com/blog/vaccinations-aviation-recovery>.

OCDE, Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico. 2022. Relatórios de Avaliação Concorrencial da OCDE: Brasil. *OCDE*. [Online] 27 de setembro de 2022. https://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/relatorios-de-avaliacao-concorrencial-da-ocde-brasil_283dc7c1-pt.

OLIVEIRA, ANTÔNIO MARCOS FERREIRA DE OLIVEIRA et al. 2021. AIR PASSENGER DEMAND MODEL ESTIMATED BASED ON BIG DATA FROM MOBILE PHONE NETWORKS: THE CASE OF BRAZILIAN DOMESTIC MARKET. *24th ATRS WORLD CONFERENCE (VIRTUAL)*. 26-29 de agosto de 2021.

OMS, Organização Mundial da Saúde. 2019. Environmental noise guidelines for the European Region. *OMS*. [Online] 30 de janeiro de 2019. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>.

ONU, Organização das Nações Unidas. 2015. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. [Online] 27 de setembro de 2015. <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>.

ONU-HABITAT. 2016. Nova Agenda Urbana. *ONU-HABITAT*. [Online] 20 de outubro de 2016. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>.

SOWA, JOHN F. 2000. *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundation*. Pacific Grove, CA : Brooks/Cole, 2000.

TCU, Tribunal de Contas da União. 2015. Referencial para Avaliação de Governança em Políticas Públicas. *Tribunal de Contas da União*. [Online] 30 de março de 2015. <https://portal.tcu.gov.br/referencial-para-avaliacao-de-governanca-em-politicas-publicas.htm>.

APÊNDICE I

PROJEÇÃO DE DEMANDA 2022 – 2052

NACIONAL E INTERNACIONAL

PASSAGEIRO E CARGA

CENÁRIO DESENVOLVIMENTO PAN 2018 / PNL 2035

CENÁRIO DESENVOLVIMENTO PAN 2022

ANEXO DIGITAL

APÊNDICE II

REDE SEMÂNTICA DO SISTEMA DE TRANSPORTES

NO ÂMBITO DO PIT

ANEXO DIGITAL

Disponível em: <https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/RYKszNfewil4nwG>

APÊNDICE III

EMPREENDIMENTOS EM ANÁLISE NO PAN

PORTIFÓLIO DE AEROPORTOS

ANEXO DIGITAL

APÊNDICE IV

DEFINIÇÃO E MÉTODO DE CÁLCULO DOS INDICADORES DO

PAN

CÓD.	OBJETIVOS E INDICADORES	UNIDADE	CÁLCULO
1	Objetivo 1 – Melhorar a acessibilidade, a eficiência, a confiabilidade e a conectividade da Aviação Civil		
1A	Elemento A - Acessibilidade		
1A.1.	Tempo médio ponderado de transporte de passageiros domésticos	segundos/ quilômetro	Tempo que uma pessoa leva para percorrer 1 km. A ponderação considera o número de voos de cada rota. Somente voos regulares domésticos. (tempo/rpk)
1A.2.	Tempo médio ponderado de transporte de cargas domésticas	segundos/ quilômetro	Tempo que 1 t de carga leva para percorrer 1 km. A ponderação considera o número de voos de cada rota. Somente voos regulares domésticos.
1A.3.	Tempo médio ponderado de processamento de passageiros domésticos nos 20 principais aeroportos brasileiros (pesquisa Nacional de satisfação)	minutos	Tempo dos processos de check-in, inspeção de segurança e restituição de bagagem doméstica. Embarque e desembarque. A ponderação considera o número de passageiros de cada aeroporto. Somente voos regulares domésticos. Conforme a Pesquisa Nacional de Satisfação de Passageiros, da SAC.
1A.4.	Tempo médio ponderado de processamento de cargas domésticas nos aeroportos	minutos	Tempo dos processos de recebimento e inspeção de segurança. A ponderação considera o peso das cargas de cada aeroporto. Somente voos regulares domésticos.
1A.5.	Tempo médio ponderado de acesso de pessoas a aeroportos domésticos	minutos	Método SAC-UFSC usado na ACB do PAN22.
1B	Elemento B - Eficiência		
1B.1.	Custo médio de transporte de passageiros domésticos	R\$/RPK	Yield. Somente voos regulares domésticos.
1B.2.	Custo médio de transporte de cargas domésticas	R\$/ (1.000xTKU)	Custo total/(1.000xTKU) (tonelada-quilômetro útil). Custo total = "soma dos custos operacionais de transporte e dos custos de valor do tempo para cargas. Enquanto os custos de valor do tempo dependem do produto a ser transportado, independente do modo ou operação, os custos operacionais de transporte são discriminados conforme o modo e grupo de carga"

			(Fonte: PNL35). Somente voos regulares domésticos.
1B.4.	Avaliação da qualidade dos aeroportos no tráfego doméstico	adimensional, escala de 1 a 5	Conforme o Prêmio Aviação + Brasil, da SAC. (Operadores aeroportuários)
1B.5.	Avaliação da qualidade dos processos realizados pelas empresas aéreas regulares, segmento doméstico	adimensional, escala de 1 a 5	Conforme o Prêmio Aviação + Brasil, da SAC. (Operadores aéreos)
1B.8.	Índice de capacidade de pátios de aeronaves	percentual	Capacidade demandada / capacidade instalada.
1B.9.	Índice de capacidade de pistas de pouso e decolagem	percentual	Capacidade demandada / capacidade instalada.
1C1 Elemento C – Confiabilidade, componente C1 – Pontualidade			
1C1.1.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de passageiros domésticos	percentual	tempo médio (chegada real - partida prevista) / tempo médio previsto. Somente voos regulares domésticos.
1C1.2.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de cargas domésticas	percentual	Tempo médio real / tempo médio previsto. Somente voos regulares domésticos.
1C1.3.	Variação relativa do tempo médio ponderado de processamento de passageiros domésticos nos aeroportos	percentual	Tempo médio real / tempo médio previsto. Somente voos regulares domésticos.
1C1.5.	Índice de pontualidade da malha de passageiros	percentual	Nº de voos com variação acima de 30 min/total de voos. Somente voos regulares domésticos.
1C1.6.	Índice de pontualidade da malha de carga	percentual	Nº de voos com variação acima de 30 min/total de voos. Somente voos regulares domésticos.
1C2 Elemento C – Confiabilidade, componente C2 – Regularidade			
1C2.1.	Variação relativa da regularidade de voos regulares de transporte de passageiros domésticos	percentual	Voos realizados / voos programados. Somente voos regulares domésticos.
1C2.2.	Variação relativa da regularidade de voos regulares de transporte de cargas domésticas	percentual	Voos realizados / voos programados. Somente voos regulares domésticos.
1C3 Elemento C – Confiabilidade, componente C3 – Continuidade			
1C3.1.	Variação relativa de rotas de voos regulares de transporte de passageiros domésticos	percentual	Nº de rotas dos voos realizados em, no mínimo 8 meses do ano civil / nº de rotas dos voos programados para existirem por no mínimo 8 meses. Somente voos regulares domésticos.
1C3.2.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de passageiros domésticos	percentual	Nº de rotas dos voos realizados em, no mínimo 8 meses do ano civil / nº de rotas dos voos programados.

			Somente voos regulares domésticos.
1C3.3.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de cargas domésticas	percentual	Nº de rotas dos voos realizados em, no mínimo 8 meses do ano civil / nº de rotas dos voos programados. Somente voos regulares domésticos.
1D	Elemento D – Conectividade		
1D.1.	Número de rotas regulares de transporte de passageiros domésticos	unidade	Número de rotas. Somente voos regulares domésticos.
1D.2.	Número de rotas regulares de transporte de cargas domésticas	unidade	Número de rotas. Somente voos regulares domésticos.
2	Objetivo 2 – Maximizar a segurança da Aviação Civil		
2N	Elemento N – Segurança		
2N.1.	Índice de segurança operacional	número de acidentes e incidentes aéreos/ 1.000.000 de decolagens	Eventos no espaço aéreo sob controle do Brasil.
2N.2.	Índice de segurança operacional da aviação comercial regular	número de acidentes e incidentes aéreos/ 1.000.000 de decolagens	Eventos no espaço aéreo sob controle do Brasil.
3	Objetivo 3 – Ampliar a integração e a cooperação internacional		
3E1	Elemento E – Integração Internacional, componente E1 – Acessibilidade		
3E1.1.	Tempo médio ponderado de transporte de passageiros internacionais	segundos/quilômetro	Tempo que uma pessoa leva para percorrer 1 km. A ponderação considera o número de voos de cada rota. Somente voos regulares internacionais.
3E1.2.	Tempo médio ponderado de transporte de cargas internacionais	segundos/quilômetro	Tempo que 1 t de carga leva para percorrer 1 km. A ponderação considera o número de voos de cada rota. Somente voos regulares internacionais.
3E1.3.	Tempo médio ponderado de processamento de passageiros internacionais nos aeroportos	minutos	Tempo dos processos de check-in, inspeção de segurança e inspeções da PF, RFB, Anvisa e Vigiagro e restituição de bagagem. Embarque e desembarque. A ponderação considera o número de passageiros de cada aeroporto. Somente voos regulares internacionais. Conforme a Pesquisa de Satisfação de Passageiros, da SAC.

3E1.4.	Tempo médio ponderado de processamento de cargas internacionais nos aeroportos	minutos	Tempo dos processos de recebimento, inspeção de segurança e inspeções da PF, RFB e Vigiagro. Embarque e desembarque. A ponderação considera o peso das cargas de cada aeroporto. Somente voos regulares internacionais.
3E1.5.	Tempo médio ponderado de acesso de pessoas a aeroportos internacionais	minutos	Método SAC-UFSC usado na ACB do PAN22.
3E1.6.	Tempo médio ponderado de acesso de cargas a aeroportos internacionais	minutos	Método SAC-UFSC com uso de base de dados do Confaz (Conselho Nacional de Política Fazendária).
3E2 Elemento E – Integração Internacional, componente E2 – Eficiência			
3E2.1.	Custo médio de transporte de passageiros internacionais	R\$/RPK	Yield. Somente voos regulares internacionais.
3E2.4.	Avaliação da qualidade dos aeroportos no tráfego internacional	adimensional, escala de 1 a 5	Conforme o Prêmio Aviação + Brasil, da SAC. (Operadores aeroportuários)
3E2.5.	Avaliação da qualidade dos processos realizados pelas empresas aéreas regulares, segmento internacional	adimensional, escala de 1 a 5	Conforme o Prêmio Aviação + Brasil, da SAC. (Operadores aéreos)
3E3 Elemento E – Integração Internacional, componente E3 – Pontualidade			
3E3.1.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de passageiros internacionais	percentual	Tempo médio real / tempo médio previsto. Somente voos regulares internacionais.
3E3.2.	Variação relativa do tempo médio ponderado de transporte de cargas internacionais	percentual	Tempo médio real / tempo médio previsto. Somente voos regulares internacionais.
3E3.3.	Variação relativa do tempo médio ponderado de processamento de passageiros internacionais nos aeroportos	percentual	Tempo médio real / tempo médio previsto. Somente voos regulares internacionais.
3E4 Elemento E – Integração Internacional, componente E4 – Regularidade			
3E4.1.	Variação relativa da regularidade de voos de transporte de passageiros internacionais	percentual	Voos realizados / voos programados. Somente voos regulares internacionais.
3E4.2.	Variação relativa da regularidade de voos de transporte de cargas internacionais	percentual	Voos realizados / voos programados. Somente voos regulares internacionais.
3E5 Elemento E – Integração Internacional, componente E5 – Continuidade			
3E5.1.	Variação relativa de rotas de voos regulares de transporte de passageiros internacionais	percentual	Nº de rotas dos voos realizados em, no mínimo 8 meses do ano civil / nº de rotas dos voos programados. Somente voos regulares internacionais.
3E5.2.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de	percentual	Nº de rotas dos voos realizados em, no mínimo 8

	transporte de passageiros internacionais		meses do ano civil / nº de rotas dos voos programados. Somente voos regulares internacionais.
3E5.3.	Variação relativa de aeroportos atendidos por voos regulares de transporte de cargas internacionais	percentual	Nº de rotas dos voos realizados em, no mínimo 8 meses do ano civil / nº de rotas dos voos programados. Somente voos regulares internacionais.
3E6 Elemento E – Integração Internacional, componente E6 – Conectividade			
3E6.1.	Número de rotas regulares de transporte de passageiros internacionais	unidade	Número de rotas. Somente voos regulares internacionais.
3E6.2.	Número de rotas regulares de transporte de cargas internacionais	unidade	Número de rotas. Somente voos regulares internacionais.
3F Elemento F – Cooperação Internacional			
3F.1.	Número de acordos aéreos internacionais	unidade	Número de acordos.
4 Objetivo 4 – Desenvolver a Aviação Civil em paralelo ao desenvolvimento nacional			
4G Elemento G – Impacto no Desenvolvimento Econômico			
4G.1.	Índice nacional de investimentos em infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas no PIB	percentual	CAPEX / PIB no País. CAPEX = despesas de investimentos.
4G.2.	Índices regionais de investimentos em infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas no PIB [Regiões Norte, Nordeste, Sul etc.] *	percentual	CAPEX / PIB na Região. CAPEX = despesas de investimentos. Regiões Norte, Nordeste, Sul etc.
5 Objetivo 5 – Ampliar a proteção ao meio ambiente e a promoção da resiliência à mudança do clima, na Aviação Civil			
5H Elemento H – Sustentabilidade Ambiental			
5H.1.	Volume de gases de efeito estufa emitido pelas empresas aéreas	Gg CO2e	Gg CO2e = gigagramas de CO2-equivalente.
5H.2.	Volume de gases de efeito estufa emitido pelos aeroportos e aeródromos	Gg CO2e	Gg CO2e = gigagramas de CO2-equivalente.
5H.3.	Número de pessoas sujeitas ao ruído aeronáutico no entorno dos aeroportos e aeródromos	número de pessoas	Método SAC-UFSC usado na ACB do PAN22.

5H.4.	Índice de desempenho ambiental de aeroportos	percentual	Índice de Desempenho Ambiental (IDA), da ANAC, de participação voluntária; programa “Aeroportos Sustentáveis”.
5H.5.	Índice de desempenho ambiental das empresas aéreas regulares	percentual	Índice de Desempenho Ambiental (IDA), da ANAC, de participação voluntária; programa “Aviação Sustentável”.
5H.6.	Áreas Protegidas (Unidades de Conservação) interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade	Número de infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis dentro de Áreas Protegidas (Unidades de Conservação)
5H.7.	Áreas de Comunidades Tradicionais (Indígenas e Quilombolas) interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade	Número de infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis dentro de Áreas de Comunidades Tradicionais (Indígenas e Quilombolas)
5H.8.	Áreas com Potencial Espeleológico interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade	Número de infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis dentro de Áreas com Potencial Espeleológico
5H.9.	Áreas com Potencial Arqueológico interceptadas por infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis	unidade	Número de infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas civis dentro de Áreas com Potencial Arqueológico
6 Objetivo 6 – Aumentar o desempenho econômico das empresas da Aviação Civil			
7 Objetivo 7 – Garantir pessoal qualificado suficiente para a Aviação Civil			
7J Elemento J – Formação e Capacitação de Pessoal			
7J.1.	Índice de pilotos para a aviação comercial regular	nº de pessoas/ nº anual de voos	Número de pessoas certificadas / nº anual de voos da aviação comercial regular.
7J.2.	Índice de comissários de voo para a aviação comercial regular	nº de pessoas/ nº anual de voos	Número de pessoas certificadas / nº anual de voos da aviação comercial regular.
7J.3.	Índice de mecânicos de manutenção de aeronaves para a aviação comercial regular	nº de pessoas/ nº anual de voos	Número de pessoas certificadas / nº anual de voos da aviação comercial regular.
7J.5.	Índice de profissionais de navegação aérea	nº de pessoas/ nº anual de voos	Número de pessoas certificadas / número anual de voos da aviação comercial regular. Profissionais de controle de tráfego aéreo, de meteorologia aeronáutica, de informações aeronáuticas e de comunicações aeronáuticas.
7J.6.	Índice de capacitação realizada por agentes públicos vinculados às autoridades aeroportuárias capacitados em Aviação Civil	nº de vagas preenchidas/ nº de aeroportos internacionais	Número de vagas preenchidas / nº de aeroportos internacionais

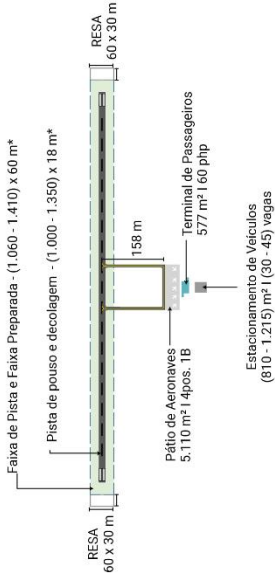
8	Objetivo 8 – Modernizar aeronaves e equipamentos de Aviação Civil
9	Objetivo 9 – Aperfeiçoar a governança da Aviação Civil
10	Objetivo 10 – Aumentar as práticas ESG (ambientais, sociais e de governança), considerando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030

APÊNDICE V

LEIAUTE GRÁFICO DAS FAIXAS DE EVOLUÇÃO DE INFRAESTRUTURA ADOTADA NO PAN 2022 AEROPORTOS E TERMINAIS DE PASSAGEIROS

FAIXA AVG

Até 2 mil passageiros processados por ano. Aeronave representativa: Cessna 208B Grand Caravan EX (1B). PCN Flexível: 11 - PCN Rígido: 10



*A depender dos fatores de correção

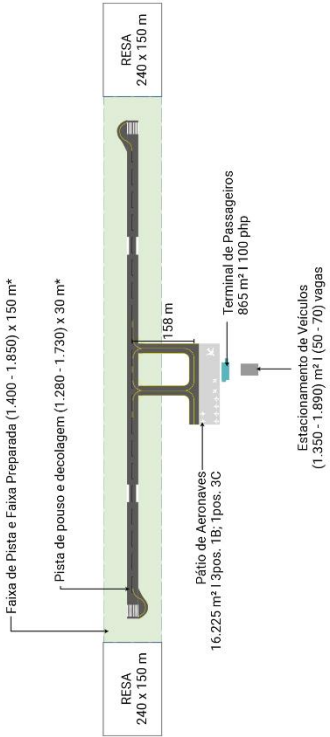


LEGENDA:

	RESA		Faixa de pista		Faixa preparada		Asfalto		Concreto		Instalações
--	------	--	----------------	--	-----------------	--	---------	--	----------	--	-------------

FAIXA 1

De 2 até 30 mil passageiros processados por ano. Aeronave representativa: ATR 72-600 (3C). PCN Flexível: 14 - PCN Rígido: 12



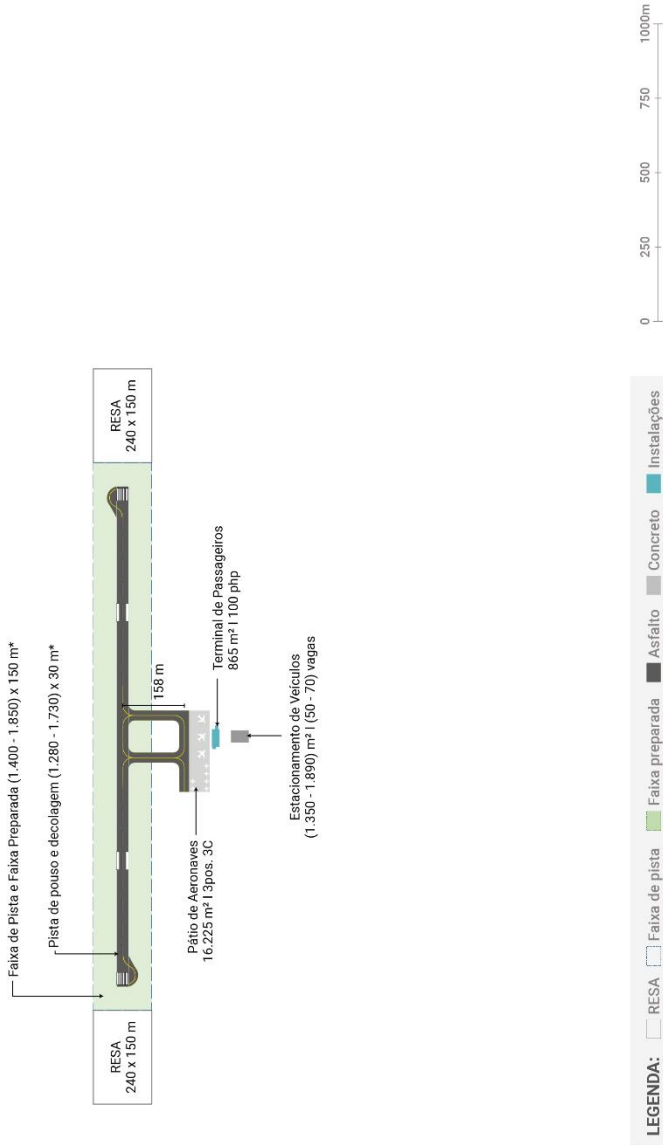
*A depender dos fatores de correção



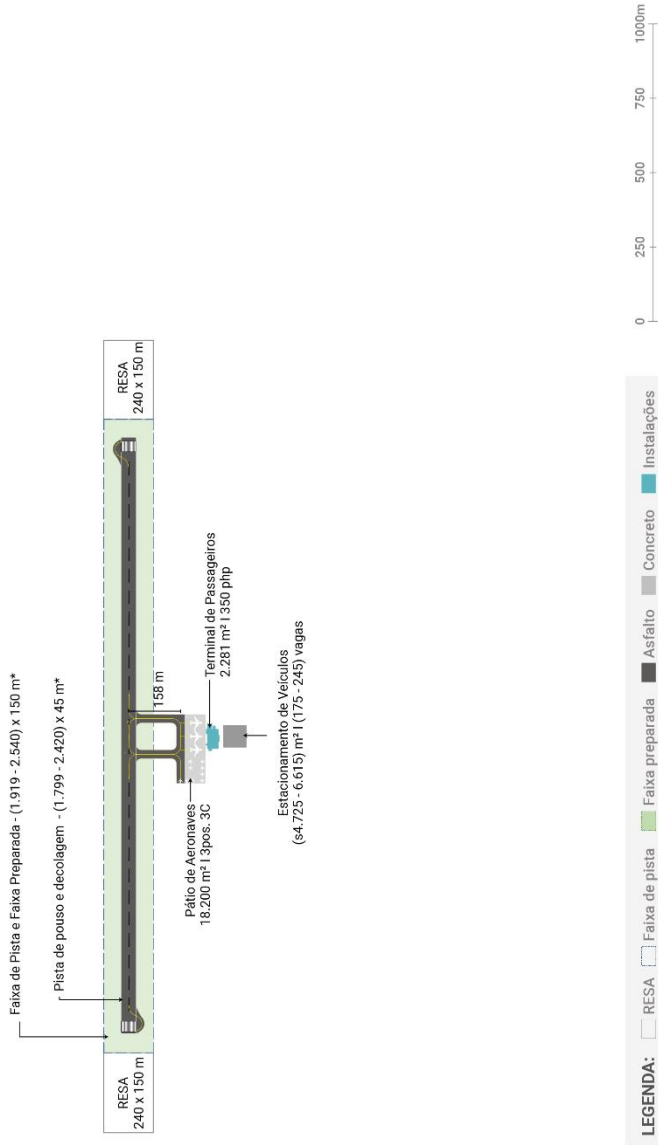
LEGENDA:

RESA	Faixa de pista	Faixa preparada	Asfalto	Concreto	Instalações
------	----------------	-----------------	---------	----------	-------------

FAIXA 2
De 30 até 50 mil passageiros processados por ano. Aeronave representativa: ATR 72-600 (3C); PCN Flexível; 14 - PCN Rígido; 12

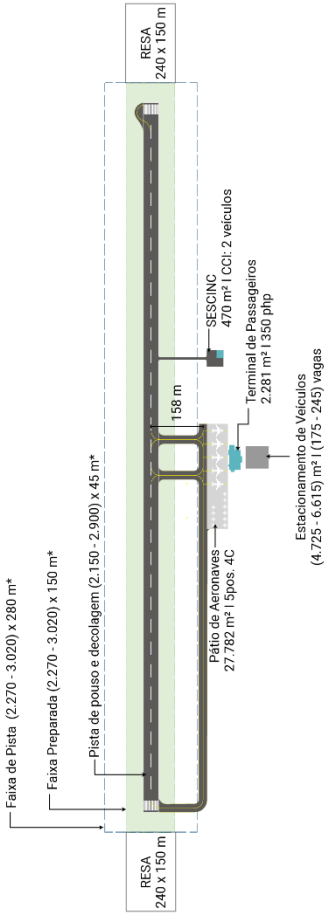


FAIXA 3
De 50 até 200 mil passageiros processados por ano. Aeronaves representativas: EMB-195 E2 / A320neo / B738 (3C). PCN Flexível: 42 - PCN Rígido: 49



FAIXA 4

De 200 até 500 mil passageiros processados por ano. Aeronaves representativas: B738 MAX / A320 (4C), PCN Flexível: 45 - PCN Rígido: 51



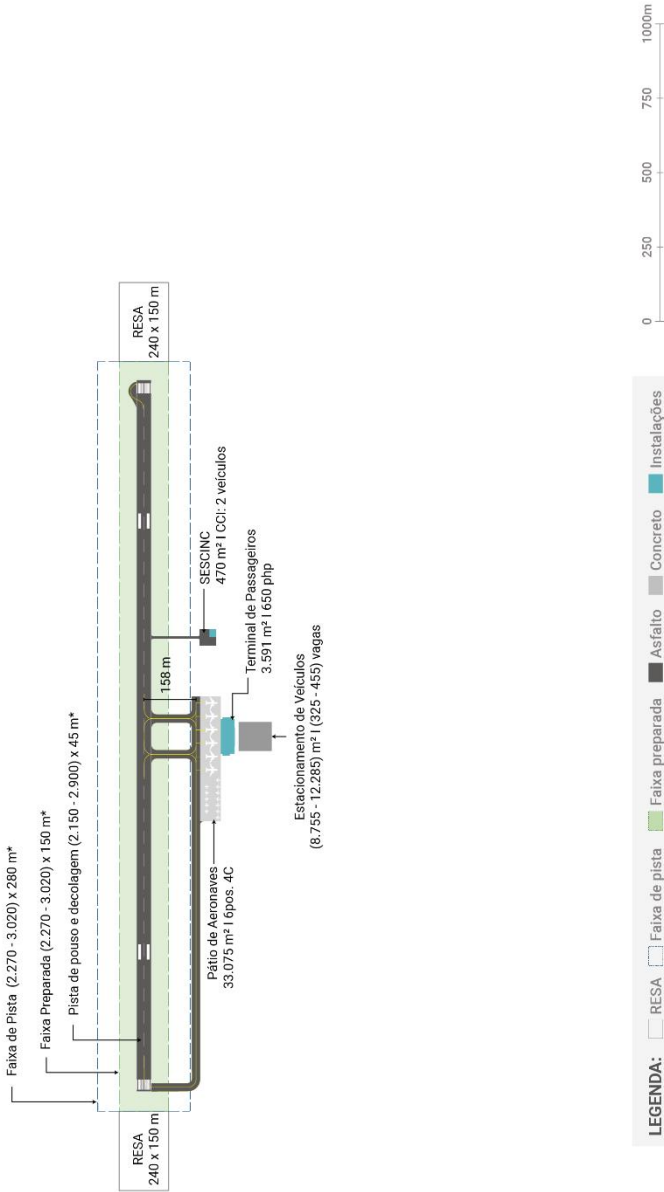
*A depender dos fatores de correção



LEGENDA:

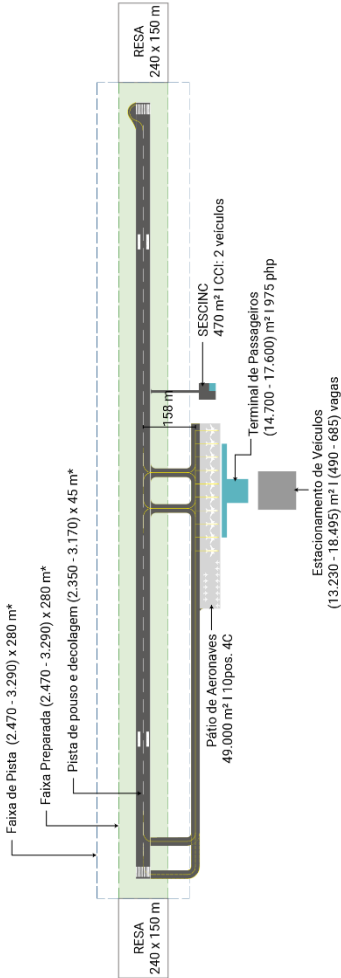
RESA	Faixa de pista	Faixa preparada	Asfalto	Concreto	Instalações
------	----------------	-----------------	---------	----------	-------------

FAIXA 5
De 500 mil até 1 milhão de passageiros processados por ano. Aeronaves representativas: B738 MAX / A320 (4C), PCN Flexível: 45 - PCN Rígido: 51



FAIXA 6

De 1 até 2 milhões de passageiros processados por ano. Aeronave representativa: A321 (4C). PCN Flexível: 56 - PCN Rígido: 64



*A depender dos fatores de correção

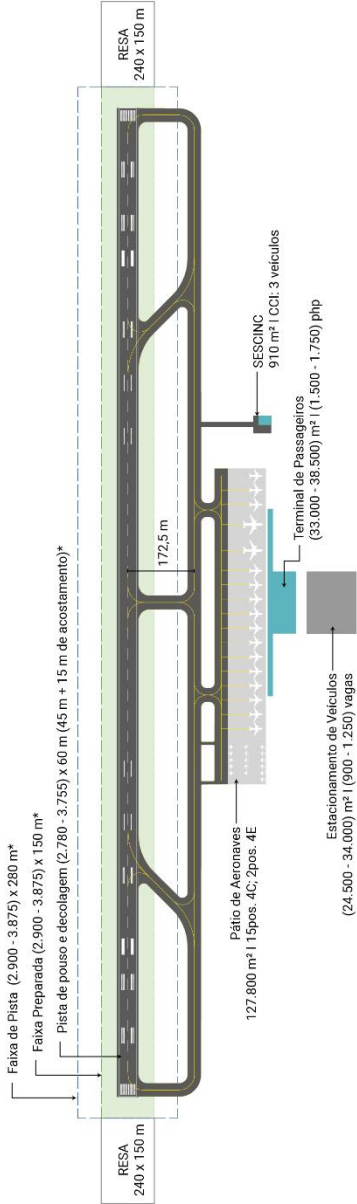


LEGENDA:

RESA	Faixa de pista	Faixa preparada	Asfalto	Concreto	Instalações
------	----------------	-----------------	---------	----------	-------------

FAIXA 7

De 2 até 5 milhões de passageiros processados por ano. Aeronave representativa: A330-300 (4E). PCN Flexível: 62 - PCN Rígido: 68



*A depender dos fatores de correção

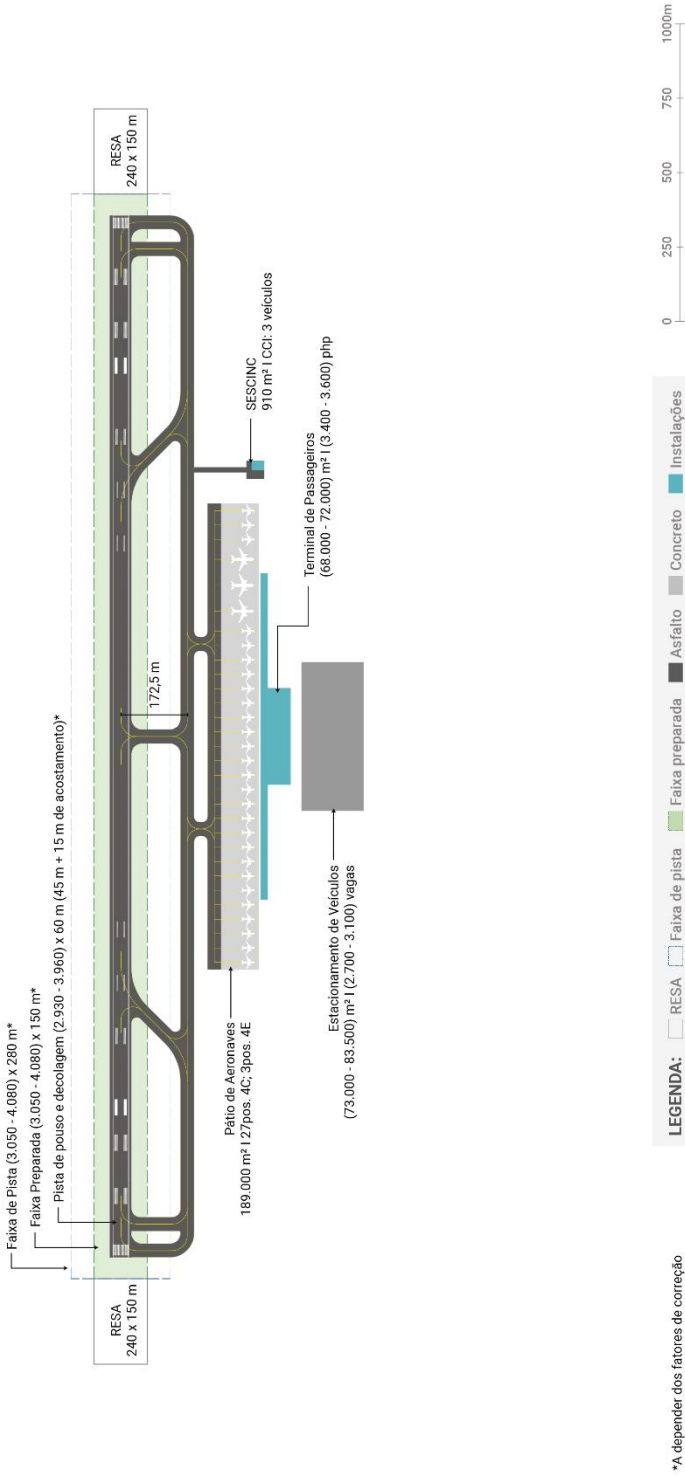


LEGENDA:

RESA	Faixa de pista	Faixa preparada	Asfalto	Concreto	Instalações
------	----------------	-----------------	---------	----------	-------------

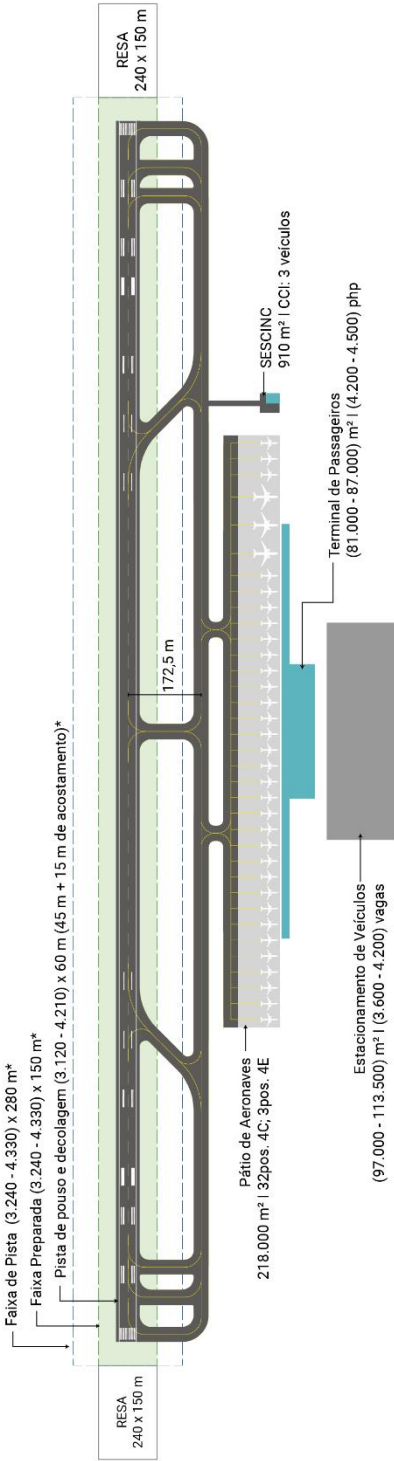
FAIXA 9

De 10 até 15 milhões de passageiros processados por ano. Aeronave representativa: A350-900 (4E), PCN Flexível: 70 - PCN Rígido: 71



FAIXA 10

De 15 até 20 milhões de passageiros processados por ano. Aeronave representativa: B777-300ER (4E), PCN Flexível: 71 - PCN Rígido: 85



*A depender dos fatores de correção







LEGENDA:

RESA	Faixa de pista	Faixa preparada	Asfalto	Concreto	Instalações
------	----------------	-----------------	---------	----------	-------------

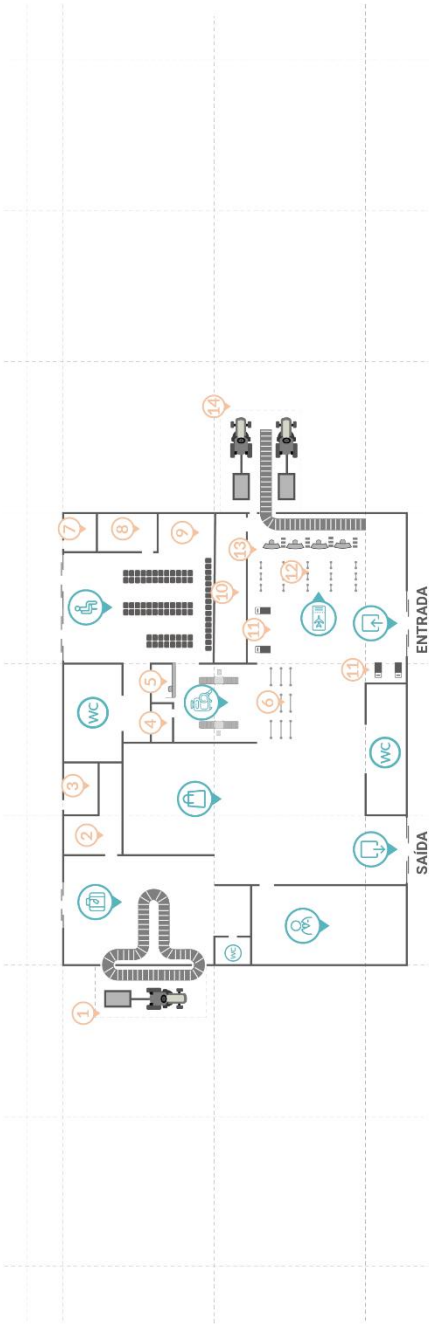
TPS - FAIXA 1 e 2
100 php - 865 m²



























LEGENDA:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Administração/Operações (61 m²) |  Área de Check In (55 m²) |
|  Restituição de Bagagem (73 m²)
contando com o L.L. |  Sala de Embarque (119 m²)
44 assentos |
|  Espaço Multifuncional Central (133 m²)
Órgãos Públicos, Concessões comerciais,
Praça de Alimentação |  Banheiros |
|  1 Praça de Manuseio de Bagagens Desembarcadas (55,02 m²) |  11 Oversized Baggage |
|  2 L.L. - Lost Luggage (15 m²)
Serviços de Apoio a Passageiros Desembarcados |  12 Fila e Circulação do Check-In (30 m²) |
|  3 Fila do Canal de Inspeção (12 m²) |  13 Praça de Manuseio de Bagagens a Embarcar
(79,34 m²) |
|  4 SAE - Sala de Atendimento Especial (9 m²) | |
|  5 Lanches (9 m²) | |
| |  Saguão de Desembarque (92 m²) |
| |  Saguão de Embarque (82 m²) |
| |  Área de Inspeção (34 m²) |
| |  6 BVRI & Totens (15 m²) |
| |  7 Back Offices (16 m²) |
| |  8 Fiscais de Pátio (12,5 m²) |
| |  9 Depósito de Equipamento de Emergência (12,66 m²) |
| |  10 Sala A.I.S. / AFIS (15,06 m²) |

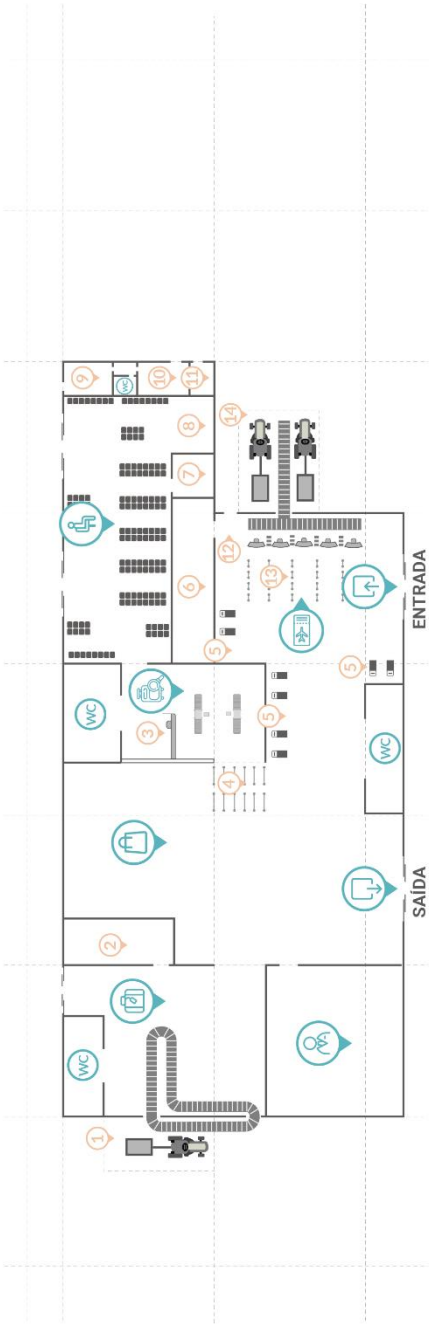
TPS - FAIXA INTERMEDIÁRIA
220.php - 1.541 m²
















LEGENDA:

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Administração/Operações (120 m²) |  Área de Check In (93 m²) |  Sala de Embarque (183,02 m²)
80 assentos |
|  Restituição de Bagagem (178 m²)
contando com o L.L. |  Saguão de Desembarque (186 m²) |  Banheiros |
|  Espaço Multifuncional Central (187 m²)
Órgãos Públicos, Concessões comerciais,
Praça de Alimentação |  Saguão de Embarque (182 m²) |  WC |
|  1 Praça de Manuseio de Bagagens Desembarcadas (57,44 m²) |  Área de inspeção (65 m²) |  11 BVRI & Totens (26 m²) |
|  2 L.L. - Lost Luggage (32,85 m²)
Serviços de Apoio a Passageiros Desembarcados |  6 Fila do Canal de Inspeção (24 m²) |  12 Fila e Circulação do Check-In (55 m²) |
|  3 Sala A.I.S. / AFIS (16,20 m²) |  7 Fiscais de Pátio (12,47 m²) |  13 Oversized Baggage |
|  4 Apoio ao Pessoal de Proteção e Segurança (8,12 m²) |  8 SAE - Sala de Atendimento Especial (22,32 m²) |  14 Praça de Manuseio de Bagagens a Embarcar
(79,34 m²) |
|  5 Cabine/Balcão de Vistoria (8,12 m²) |  9 Lanches (22,04 m²) | |
| |  10 Back Offices (45 m²) | |

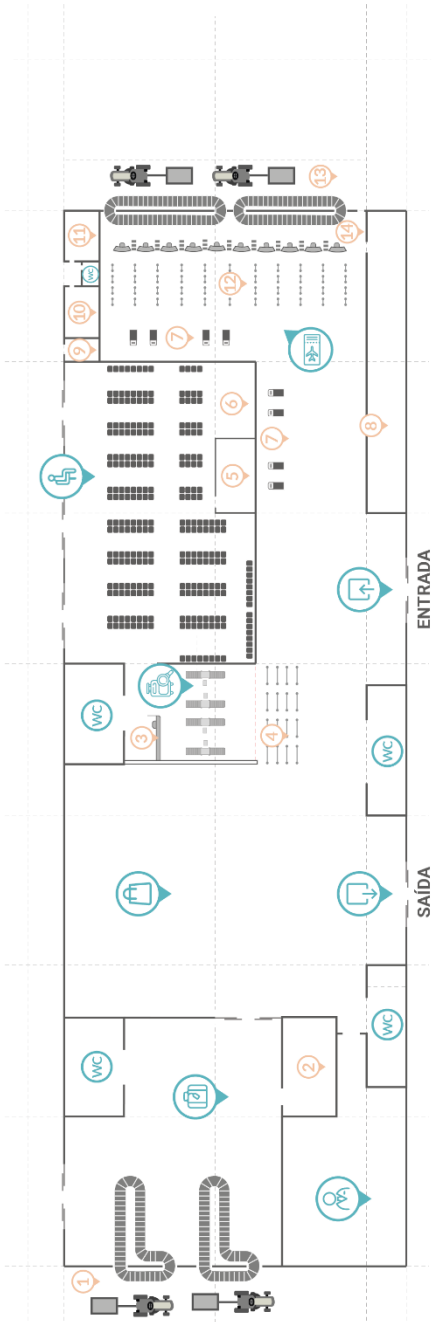
TPS - FAIXA 3 e 4
350.php - 2.281 m²



LEGENDA:

- | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  | Administração/Operações (201 m²) |  | Área de Check In (154 m²) |
|  | Restituição de Bagagem (260 m²)
contando com o L.L. |  | Sala de Embarque (307 m²)
144 assentos |
|  | Espaço Multifuncional Central (303 m²)
Órgãos Públicos, Concessões comerciais,
Praça de Alimentação |  | Banheiros |
|  | 1 Praça de Manuseio de Bagagens Desembarcadas (61,33 m²) |  | 11 Depósito de Equipamento de Emergência
(7,38 m²) |
|  | 2 L.L. - Lost Luggage (48,54 m²)
Serviços de Apoio a Passageiros Desembarcados |  | 12 Oversized Baggage |
|  | 3 Cabine/Balcão de Vistoria (15 m²) |  | 13 Fila e Circulação do Check-In (104 m²) |
|  | 4 Fila do Canal de Inspeção (25 m²) |  | 14 Praça de Manuseio de Bagagens a Embarcar
(125,86 m²) |
|  | 5 BVRI & Totens (42 m²) | | |

TPS - FAIXA 5
650.php - 3.591 m²



LEGENDA:

- Administração/Operações (228 m²)
- Restituição de Bagagem (523 m²)
contando com o L.L.
- Espaço Multifuncional Central (375 m²)
Órgãos Públicos, Concessões comerciais,
Praça de Alimentação
- 1 Praça de Manuseio de Bagagens Desembarcadas (120 m²)
área requerida 90m²
- 2 L.L. - Lost Luggage (51,2 m²)
Serviços de Apoio a Passageiros Desembarcados
- 3 Cabine/Balcão de Vistoria (15 m²)
- 4 Fila do Canal de Inspeção (40 m²)
- 5 SAE - Sala de Atendimento Especial (29 m²)
- Saguão de Desembarque (366 m²)
- Saguão de Embarque (520 m²)
- Área de Inspeção (77 m²)
- 6 Lanches (29 m²)
- 7 BVRI & Totens (122,93 m²)
- 8 Back Offices (115 m²)
- 9 Depósito de Equipamento de Emergência (7,38 m²)
- 10 Sala A.I.S. / AFIS (16,3 m²)
- Área de Check In (286 m²)
- Sala de Embarque (542 m²)
252 assentos
- Banheiros
- 11 Fiscais de Pátio (15,72 m²)
- 12 Fila e Circulação do Check-In (193 m²)
- 13 Praça de Manuseio de Bagagens a Embarcar
(150,76 m²)
- 14 Oversized Baggage

APÊNDICE VI

ESTUDO TÉCNICO SOBRE AEROPORTOS INTERNACIONAIS

PARA PASSAGEIROS

Estudo técnico sobre aeroportos internacionais para passageiros

1. Introdução

Este estudo tem o objetivo de identificar as características dos aeroportos internacionais brasileiros que atendem ao transporte de passageiros de forma contínua. Tal motivação adveio do princípio observado pela SAC que muitos aeroportos internacionais não possuem operações que se sustentam no tempo, ao passo que outros, muitas vezes com menos volume de passageiros, as possuem de forma contínua.

A Política Nacional de Aviação Civil – PNAC, estabelecida pelo Decreto nº 6.780, de 2009, trata da internacionalização de aeroportos no âmbito do objetivo estratégico do “Desenvolvimento da Aviação Civil”, especificando as seguintes ações:

I – “Promover a expansão do transporte aéreo internacional com vistas a aumentar o fluxo de pessoas e mercadorias entre o Brasil e outros países.” (Ação estratégica geral);

II – “Assegurar a **racionalidade** da habilitação de aeroportos para o tráfego internacional, sempre justificada com base **na projeção de demanda, em estudos de viabilidade econômico-financeira e em interesses estratégicos do País.**” (Ação estratégica específica referente à infraestrutura aeroportuária civil; negritos-italicos ausentes do original); e

III – “**Aperfeiçoar mecanismos de negociação buscando** evitar restrições à oferta nos serviços aéreos internacionais e **estimular** o comércio, o turismo e **a conectividade do Brasil com os demais países.**” (Ação estratégica específica referente aos serviços aéreos; negritos-italicos ausentes do original).

É importante destacar que a **conectividade** é o atributo que se refere à quantidade de ligações aéreas regulares existentes em cada aeroporto público. O melhor para cada cidadão seria dispor de rotas diretas do aeroporto mais próximo de sua residência ou local de trabalho para o maior número de outras cidades (isso é uma parte do atributo de **acessibilidade ao transporte aéreo**), porém a viabilidade econômica das rotas aéreas é que, efetivamente, determina as ofertas de voos em cada aeroporto, desde que não haja restrições a rotas aéreas potenciais causadas pelas infraestruturas aeroportuária e aeronáutica implantadas ou por outros fatores.

Por sua vez, a **racionalidade** na habilitação de aeroportos para o tráfego internacional está ancorada em três fatores, a saber:

I – Projeção de demanda;

II – Estudos de viabilidade econômico-financeira; e

III – Interesses estratégicos do País.

A habilitação para voos internacionais requer que o aeroporto tenha instalações específicas para os órgãos públicos de fronteira (responsáveis pelo controle migratório, aduaneiro, sanitário e agropecuário). Para realizar as suas funções nesses aeroportos, a Polícia Federal (PF), a Receita Federal do Brasil (RFB), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa – e a Vigilância Agropecuária Internacional – Vigiagro – precisam dispor de recursos humanos, físicos e financeiros. Tudo isso implica em investimentos em infraestruturas e despesas de custeio a elas relacionadas, a cargo dos operadores aeroportuários, e em investimentos e despesas operacionais dos órgãos públicos de fronteira.

O estudo também visa proporcionar subsídios para a análise de novos pedidos de internacionalização de aeroportos no País. Esses pedidos tendem a crescer, conforme se desenvolve a sociedade brasileira, mas, em tese, nem todos poderão ser acatados pelo governo federal, por razões vinculadas à economia pública ou do mercado de transporte aéreo ou pela falta de alinhamento aos interesses estratégicos nacionais.

2. Metodologia

Neste estudo, emprega-se a metodologia de análise dos dados operacionais dos aeroportos brasileiros que tiveram tráfego de passageiros internacionais entre os anos de 2010 e 2020 para a identificação e categorização dos aeroportos internacionais economicamente viáveis.

3. Análise dos dados

Avaliando-se a forma como o mercado internacional interage com o brasileiro em termos de mercado do setor aéreo, entende-se um comportamento quase padrão da demanda. A matriz histórica do estudo foi construída com um recorte temporal de 2010 a 2020, a partir do dado de etapa básica publicado pela ANAC, e considerou-se movimento, independente do sentido (chegada ou partida). Assim sendo, o mesmo aeroporto tendo por origem e destino é duplamente contado. Também são igualmente contempladas as hipóteses de chegada por um aeroporto e partida por outro. Se fossem consideradas apenas as chegadas ou apenas as partidas de voos internacionais na análise dos dados, essa situação passaria despercebida. E essa é uma característica do voo internacional, já que tal prática é permitida no Brasil.

Para fins do estudo, foi avaliado a quantidade de movimentos nas rotas entre os aeroportos brasileiros e os países, independente de qual aeroporto estrangeiro. Foram descartadas as rotas de voos de passageiros e voos cargueiros que tiveram menos de 52 movimentos em todos os anos da amostra, ou seja, se em pelo menos um dos 11 anos da amostra houve pouso ou decolagem de um voo internacional por semana, a rota internacional aeroporto-país entrou no estudo. Voos em aeroportos com menos de 52 operações anuais representaram na amostra 0,4% dos voos, mas 70% das rotas. Se o número de corte aumentasse para 104 voos por ano em pelo menos um ano, ou seja, o dobro, a amostra a ser desprezada representaria 1,1% dos voos e 75,8% das rotas. Desta forma, decidiu-se pela manutenção de 52 movimentos anuais.

A primeira análise é por continente de origem ou destino e por aeroporto, conforme a Tabela 1, que foi propositalmente mostrada com a ordem de aeroportos agrupados pela borda diferenciada da tabela.

Continentes	Aeroporto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AMÉRICA DO NORTE	SBBE				1	190	198	208	234	602	544	124
AMÉRICA DO SUL	SBBE	753	537	530	456	535	754	930	564	453	504	175
EUROPA	SBBE					86	144	239	234	251	265	73
AMÉRICA CENTRAL	SBBR		225	586	760	982	1.125	1.126	1.011	1.041	1.812	448
AMÉRICA DO NORTE	SBBR	530	1.518	1.831	1.804	1.777	1.970	1.287	725	948	890	178
AMÉRICA DO SUL	SBBR	263	999	491	603	640	861	845	684	577	974	516
EUROPA	SBBR	661	667	671	667	864	903	756	567	646	594	197
AMÉRICA DO SUL	SBBV	154	29					22				4
AMÉRICA DO NORTE	SBCB	19	51	93	40	18	13	2	24	28	33	36
AMÉRICA DO SUL	SBCB	65	26	51	64	20	1	26	39	83	64	37
AMÉRICA CENTRAL	SBCF	397	548	730	724	727	651	572	712	690	626	169
AMÉRICA DO NORTE	SBCF	429	705	909	904	908	955	670	710	769	275	134
AMÉRICA DO SUL	SBCF	53	487	402	454	713	478	327	1.082	1.421	845	151
EUROPA	SBCF	513	586	615	577	588	580	502	562	644	647	209
AMÉRICA DO SUL	SBCG	502	531	447					10	125		
AMÉRICA DO NORTE	SBCT	95	84	176	208	526	491	216	119	169	173	132
AMÉRICA DO SUL	SBCT	1.745	2.062	1.913	1.417	2.066	1.803	1.037	1.231	1.501	1.578	716
EUROPA	SBCT		21	45	52	68	44	14				
AMÉRICA CENTRAL	SBEG	556	539	634	751	792	765	489	457	448	393	104
AMÉRICA DO NORTE	SBEG	1.936	1.446	2.065	2.102	1.800	1.707	1.613	1.341	1.218	1.310	704
AMÉRICA DO SUL	SBEG	919	907	1.078	988	1.011	1.252	985	901	1.127	878	647
EUROPA	SBEG					86	144	21				

AMÉRICA DO SUL	SBFI	204	677	576	432	650	578	520	519	1.062	616	217
AMÉRICA DO SUL	SBFL	913	1.194	1.342	1.268	1.066	1.198	1.584	1.762	2.062	2.031	1.202
ÁFRICA	SBFZ	129	129	153	152	152	103	83	62	203	262	76
AMÉRICA CENTRAL	SBFZ									55	211	80
AMÉRICA DO NORTE	SBFZ	120	2	3	8	68	104	127	102	467	864	153
AMÉRICA DO SUL	SBFZ	36	212	158	113	176	229	351	423	352	256	70
EUROPA	SBFZ	748	903	805	829	847	867	734	804	1.193	1.453	475
ÁFRICA	SBGL	370	258	306	384	365	262	331	166	314	359	42
AMÉRICA CENTRAL	SBGL	716	1.012	1.492	2.209	2.060	1.944	1.473	1.460	1.425	1.347	397
AMÉRICA DO NORTE	SBGL	4.358	5.266	5.671	6.304	6.028	5.319	4.530	3.892	4.186	2.844	937
AMÉRICA DO SUL	SBGL	9.369	10.442	11.347	11.309	9.883	10.401	12.614	13.535	14.202	13.179	4.083
ÁSIA	SBGL			733	731	732	731	727	731	732	690	174
EUROPA	SBGL	4.650	5.988	6.831	6.686	6.033	6.001	5.982	4.966	5.727	6.035	2.286
ÁFRICA	SBGR	1.260	1.386	1.485	1.651	2.004	1.894	1.857	2.455	3.004	2.872	1.445
AMÉRICA CENTRAL	SBGR	1.909	2.309	2.371	3.715	3.904	3.893	3.644	4.445	4.452	4.014	1.261
AMÉRICA DO NORTE	SBGR	13.834	14.761	16.073	16.794	18.198	17.035	14.808	14.976	16.383	14.027	6.026
AMÉRICA DO SUL	SBGR	32.768	34.527	34.608	35.204	36.747	35.569	35.057	34.326	36.645	34.413	10.604
ÁSIA	SBGR	1.517	1.714	1.460	1.518	2.179	2.176	2.185	1.615	1.715	1.859	1.255
EUROPA	SBGR	12.660	13.470	13.221	13.181	13.848	14.224	13.906	13.395	15.039	15.827	7.055
AMÉRICA DO SUL	SBJP								27	52	52	11
ÁFRICA	SBKP	536	631	830	872	621	432	377	394	491	425	523
AMÉRICA CENTRAL	SBKP	28	46	19	52	244	900	8	11	87	102	99
AMÉRICA DO NORTE	SBKP	1.657	1.674	1.713	1.517	1.642	3.754	2.850	3.089	3.317	3.235	2.501
AMÉRICA DO SUL	SBKP	2.881	3.885	4.122	3.946	3.811	3.494	3.310	3.434	3.763	4.636	3.995
EUROPA	SBKP	654	1.001	931	1.092	1.007	957	1.011	1.316	1.670	2.236	1.100

AMÉRICA DO SUL	SBMO								27	113	52	11
AMÉRICA DO SUL	SBNF								39	471	132	
ÁFRICA	SBPA	1							1		11	56
AMÉRICA CENTRAL	SBPA		242	726	704	716	647	633	727	826	712	164
AMÉRICA DO NORTE	SBPA	70	41	60	83	387	374	79	11	26	6	7
AMÉRICA DO SUL	SBPA	5.517	5.877	5.436	3.654	4.208	3.660	2.126	2.447	3.534	3.489	943
EUROPA	SBPA		226	381	367	422	431	321	337	375	360	64
AMÉRICA DO SUL	SBPL	44	68	62	58	48	43	41	59	36	41	6
EUROPA	SBPL	44	68	60	54	35	33	30	50	30	41	6
AMÉRICA DO SUL	SBPS	17	3		66		77	302	518	438	296	111
ÁFRICA	SBRF			4	1	4	50	67	55	166	218	80
AMÉRICA CENTRAL	SBRF			221	411	415	417	270	208	219	205	44
AMÉRICA DO NORTE	SBRF	361	365	373	522	546	548	240	405	688	605	187
AMÉRICA DO SUL	SBRF	392	498	327	16	51	160	350	488	791	710	290
EUROPA	SBRF	660	971	798	837	758	791	700	914	1.265	1.210	389
ÁFRICA	SBNT		5	63	51	39					1	1
AMÉRICA DO SUL	SBNT	40	85	119	104	48			1			
EUROPA	SBNT	432	481	419	394	148	1					
ÁFRICA	SBSG						29	57	36	43	57	54
AMÉRICA DO SUL	SBSG					20	108	210	155	228	175	99
EUROPA	SBSG					201	343	335	309	358	356	118
ÁFRICA	SBSV			1	3	4		1		25	211	47
AMÉRICA CENTRAL	SBSV								1	92	208	46

AMÉRICA DO NORTE	SBSV	387	390	428	532	442	418	153	24	93	122	49
AMÉRICA DO SUL	SBSV	520	399	337	162	186	837	779	1.052	1.202	1.119	375
EUROPA	SBSV	1.008	1.125	1.167	1.118	1.144	1.020	932	868	969	953	281
AMÉRICA DO NORTE	SBVT	82	94	88	96	85	68	48	42	50	68	49

Tabela 1. Pousos e decolagens internacionais nos aeroportos brasileiros, de 2010 a 2020, por continente de origem ou destino

Pela forma como foram colocados os números, percebe-se o grau de interesse do aeroporto por continente. Avaliando-se o número de voos processados nestes aeroportos, o passo seguinte foi realizar uma análise com a quantidade de passageiros processados ao longo dos anos, conforme Tabela 2 abaixo.

Aeroporto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
SBBE	2,6	2,9	3,3	3,4	3,8	3,7	3,2	3,2	3,5	3,6	2,0
SBBR	14,6	16,0	17,1	17,2	18,4	19,6	17,8	16,7	17,8	16,9	7,9
SBBV	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
SBCB	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
SBCF	7,3	9,6	10,5	10,3	10,9	11,2	9,6	10,1	10,6	11,0	4,8
SBCG	1,3	1,5	1,7	1,6	1,6	1,6	1,4	1,5	1,6	1,5	0,7
SBCT	5,9	6,9	7,0	6,8	7,3	7,2	6,3	6,7	6,3	6,5	2,5
SBEG	2,8	3,0	3,2	3,2	3,4	3,3	2,6	2,6	2,8	3,0	1,7
SBFI	1,1	1,7	1,7	1,7	1,8	2,0	1,8	2,1	2,3	2,3	0,8
SBFL	2,6	3,0	3,3	3,7	3,5	3,6	3,4	3,8	3,8	3,8	1,8
SBFZ	5,0	5,5	5,9	5,9	6,4	6,3	5,6	5,9	6,6	7,2	3,1
SBGL	12,2	14,9	17,3	17,0	17,2	16,7	16,0	16,1	15,1	13,9	4,6
SBGR	26,6	29,8	32,4	35,4	39,1	38,3	36,0	37,5	41,9	42,9	20,2
SBJP	0,9	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	0,8
SBKP	5,1	7,4	8,8	9,5	10,2	10,3	9,2	9,2	9,2	10,6	6,7
SBMO	1,4	1,5	1,7	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,2	2,1	1,1
SBNF	0,8	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,4	1,6	1,9	1,9	0,9
SBPA	6,5	7,7	8,1	7,9	8,3	8,3	7,6	7,9	8,3	8,3	3,5
SBPL	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2
SBPS	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,9	0,8
SBRF	5,8	6,3	6,6	6,8	7,0	7,0	6,8	7,7	8,5	8,8	4,8
SBNT	2,3	2,5	2,6	2,4	0,9	0,0	0,0	-	-	-	-
SBSG	-	-	-	0,0	1,6	2,6	2,3	2,4	2,4	2,3	1,2
SBSV	8,0	8,9	9,3	8,8	9,4	9,1	7,6	7,6	7,8	7,4	3,7
SBVT	2,5	3,0	3,5	3,3	3,4	3,4	3,0	2,9	3,1	3,3	1,5

Tabela 2 – Passageiros processados (em milhões)

A Tabela 2 foi montada num esquema de cores para destacar, em verde, aeroportos Classe IV segundo o RBAC 153 da ANAC; em branco, Classe III; em amarelo, Classes I e II.

O que se observa são padrões, nos quais os maiores aeroportos, Classe IV, são polarizados à realização de voos internacionais, entretanto com grande destaque para os *hubs* de Guarulhos, Campinas e Galeão. Percebe-se, no entanto, destaque para Salvador, Recife, Fortaleza, Curitiba e Porto Alegre, que possuem mais voos que aeroportos com maior movimentação de passageiros, como Brasília e Confins. Neste interim, destaca-se dois pontos preponderantes para uma demanda de voos internacionais não explicada somente pela movimentação de passageiros ou PIB, quais sejam:

- Destinos turísticos (Salvador, Recife e Fortaleza);
- Estados com faixa de fronteira^[1] (Curitiba e Porto Alegre).

Observa-se que para os estados com faixa de fronteira, o maior número de voos é justamente para a América do Sul. Para os maiores destinos turísticos, a Europa é o destaque.

Ao se avaliar os aeroportos Classe III, observa-se Belém, Campo Grande, Manaus, Foz do Iguaçu, Florianópolis, João Pessoa, Maceió, Navegantes, Porto Seguro, Natal e Vitória. Segmentando-se os aeroportos acima de 3 milhões de passageiros por ano, observa-se Belém, Manaus, Florianópolis e Vitória. Destes, Vitória é o que tem menos voos internacionais, não ultrapassando a marca de 104 voos anuais e com interesse quase exclusivo para carga. Belém possui muitos voos para a América do Sul, e Manaus, para as Américas do Sul e do Norte, sendo ambos estados com região de fronteira e turísticos. Destaca-se ainda os voos cargueiros de Manaus devido a Zona Franca. Florianópolis possui voos exclusivos para América do Sul, devido a ser aeroporto em estado com faixa de fronteira.

Dos aeroportos abaixo de 3 milhões de passageiros por ano, apresenta-se Campo Grande, Foz do Iguaçu e Navegantes em estados com faixa de fronteira e voos internacionais com origens e destinos na América do Sul. Tem-se ainda Natal, Maceió, João Pessoa e Porto Seguro, com destaque para Natal que apresenta uma movimentação acima de 2 milhões de passageiros e é destino turístico, apresentando ligações com América do Sul, Europa e África. Os outros três, em áreas litorâneas majoritariamente turísticas, com destino exclusivo na América do Sul. Assim tem-se a tese de estados com faixa de fronteira e turístico com alto grau de interesse para voos internacionais mesmo abaixo de 5 milhões de passageiros por ano.

Dos aeroportos abaixo de 1 milhão de passageiros por ano, tem-se Boa Vista, que apresentara um voo internacional majoritariamente com a Guiana em aeronave com 30 assentos, mostrando-se um voo tipicamente fronteiriço. Tem-se ainda Cabo Frio e Petrolina com a predominância de voos cargueiros.

Com a finalidade de se aprimorar tal informação acerca da tese de volume de passageiros processados por continente, a Tabela 3 abaixo apresenta os aeroportos com o número médio de passageiros processados em milhões por ano, o somatório de passageiros por continente em milhares por ano e a representatividade do aeroporto no País, nos 11 anos da amostra.

Aerop.	Média Passageiros Processados (Milhões por ano)	ÁFRICA	AMÉRICA CENTRAL	AMÉRICA DO NORTE	AMÉRICA DO SUL	ÁSIA	EUROPA	Representatividade
SBGR	34,56	1.845,37	2.380,14	17.595,43	24.957,59	2.456,06	18.477,13	62,7%
SBGL	14,64	234,91	940,17	4.648,36	7.618,21	742,99	7.387,42	20,0%
SBPA	7,49	2,18	366,51	124,10	1.906,62		361,33	2,6%
SBBR	16,35	0,18	562,73	1.000,12	381,83		789,78	2,5%
SBCF	9,63	0,77	384,45	633,82	329,81		663,45	1,9%

SBKP	8,75	0,05	63,43	1.136,19	174,45	0,27	613,70	1,8%
SBSV	7,97	14,41	18,79	111,34	504,98		1.197,25	1,7%
SBRF	6,92	29,25	109,91	452,50	196,02		1.028,09	1,7%
SBFZ	5,76	78,95	23,40	160,36	178,90		1.024,40	1,4%
SBEG	2,88		219,85	652,32	90,33		0,66	0,9%
SBFL	3,30				894,66			0,8%
SBCT	6,32			0,10	527,81		0,69	0,5%
SBBE	3,21	0,44	1,32	140,92	233,41		147,17	0,5%
SBSG/ SBNT	2,30	13,66	-	1,78	64,34	-	436,35	0,5%
SBFI	1,77				341,05		0,08	0,3%
SBPS	1,41	0,40			134,28			0,1%
SBCG	1,46		0,13		78,36			0,1%
SBNF	1,35				32,48			0,0%
SBMO	1,80				13,68		12,56	0,0%
SBCB	0,03				21,50			0,0%
SBJP	1,23				19,84			0,0%
SBBV	0,30		0,31	0,48	2,35			0,0%
SBVT	2,98				0,30			0,0%
SBPL	0,41							0,0%

Tabela 3 – Passageiros processados por continente e por aeroporto, de 2010 a 2020, e representatividade nacional

Mais uma vez, pode-se observar a tese dos aeroportos Classe IV se destacando, mas em uma ordem cujo regionalismo internacional com a América do Sul desordena o número de passageiros processados puro. O mesmo para aeroportos que incluem o apelo turístico e a localização em estado com faixa de fronteira, como é o caso de Manaus e Florianópolis, que ficam à frente de Curitiba.

Chama atenção ainda a coluna América do Sul, que possui a preponderância de voos e passageiros, uma vez que os voos podem ser feitos com aeronaves *narrow body*, ou seja, inferiores a 250 passageiros e de apenas um corredor, com alcance mais limitado que as aeronaves *wide body*, que têm dois corredores, maior capacidade de passageiros e maior alcance. Digno de nota ainda o fato que nem todos os aeroportos da lista possuem capacidade de operação das aeronaves *wide body*, mais exigentes do ponto de vista da infraestrutura. Assim sendo, os aeroportos aptos a receber apenas aeronaves *narrow body* realmente ficavam restritos à operação na América do Sul e Américas Central e do Norte, mas, nesse último caso, desde que a conexão fosse com cidades da Região Norte, como Belém e Manaus, fato alterado com as novas aeronaves das frotas das empresas brasileiras, cujo alcance passou a ser América do Norte a partir de cidades como Brasília.

4. CONCLUSÃO

Analizados os mercados brasileiros de transporte internacional de passageiros, conclui-se que é possível fazer a seguinte categorização dos aeroportos internacionais do País:

I – Aeroportos com tráfego total superior a 5 milhões de passageiros processados por ano;

II – Aeroportos com tráfego total superior a 1 milhão de passageiros processados por ano localizados em região de interesse turístico;

III – Aeroportos com tráfego total superior a 1 milhão de passageiros processados por ano localizados em estado que possui faixa de fronteira terrestre, em função, principalmente, de viagens de ligação com o país vizinho.

Deixe-se registrado que além da demanda, deve-se atender a outras exigências para a internacionalização de um aeroporto, tais como:

- A certificação do aeroporto;
- Infraestrutura compatível com aeronaves que operam voos internacionais;
- Análise de Acordos de Serviços Aéreos – ASA, também conhecidos como “acordos bilaterais”, firmados entre o Brasil e os outros países.

=====

^[1] A faixa de fronteira é a faixa com largura de 150 quilômetros paralela à linha divisória terrestre do território nacional, conforme a Constituição Federal, art. 20, parágrafo 2º.

APÊNDICE VII

RELAÇÃO DE MUNICÍPIOS E UTP

ANEXO DIGITAL

APÊNDICE VIII

METODOLOGIA E MATERIAL DE APOIO UNIVERSIDADE

FEDERAL DE SANTA CATARINA

ANEXO DIGITAL

APÊNDICE IX

RELAÇÃO DE PONTOS PNL 2035

(PAN 2018 – CENÁRIO DESENVOLVIMENTO 2)

APÊNDICE X

RELAÇÃO DE PONTOS PAN 2022-2035