PERFORMANCE ATM DO SISCEAB

RELATÓRIO 2024

Departamento de Controle do Espaço Aéreo

FORÇA AÉREA BRASILEIRA

APRESENTAÇÃO

Comissão de Performance ATM

Data de Publicação: 12 de maio de 2025

Esta versão apresenta a Performance do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro.

- **Relatório 2024**: O Relatório de Performance ATM do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) - 2024 sintetiza o conhecimento produzido por meio da Comissão de Performance ATM (CP-ATM), relacionado à gestão por performance das Organizações Regionais do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), visando comparar, compreender e melhorar a performance dos Serviços de Navegação Aérea (ANS).

- **Objetivo**: Apresentar uma visão geral da performance do SISCEAB, considerando os dados do ano de 2024, possibilitando uma análise gerencial macro do Sistema, bem como por Organização Regional do DECEA.

- **Aviso de Direitos Autorais**: Todos os esforços possíveis foram realizados para garantir que as informações e análises contidas neste documento sejam precisas e completas. Eventuais erros ou inconsistências que sejam encontrados devem ser encaminhados à Seção de Gestão de Performance do Subdepartamento de Operações (SDOP) do DECEA, por meio do telefone (21) 2101-6477. Este documento pode ser copiado total ou parcialmente, desde que o aviso de direitos autorais e a isenção de responsabilidade sejam incluídos. As informações não podem ser modificadas sem permissão prévia por escrito do DECEA. Este é um relatório comparativo com dados coletados de diferentes sistemas ATM. A coleta desses dados está se consolidando e evoluindo a cada ano, de forma que as informações contidas neste documento não incumbem o DECEA de qualquer responsabilidade legal pela exatidão, integridade ou utilidade desta informação.

Seção de Performance, DECEA
Comissão de Performance ATM, DECEA
Subdivisão de Pesquisa e Desenvolvimento, ICEA
Subdivisão de Pós-Operações, CGNA

SUMÁRIO EXECUTIVO

A indústria do transporte aéreo no Brasil se manteve em crescimento no ano de 2024 - ainda que num ritmo menor do que o observado em 2023 - e seguiu aportando relevante contribuição para a economia brasileira e mundial.

Nesse sentido, os efeitos negativos mais diretos da pandemia de COVID-19 já não mais se fazem presentes, sendo observado um movimento de tráfego aéreo superior ao existente no período pré-pandêmico (2019). Merece destaque a quantidade de voos internacionais, que superou, de maneira consistente, a que foi registrada naquele período.

A Comissão de Performance ATM (CP-ATM), estabelecida pelo PCA 100-3, **"Plano de Performance ATM do DECEA"** e encarregada da gestão de performance no âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), produziu de forma colaborativa este relatório de performance, referente a 2024, utilizando métricas e definições normatizadas segundo o PCA 100-3 e o MCA 100-22, "Metodologia de Indicadores ATM do SISCEAB", para comparar, entender e melhorar a performance dos Serviços de Navegação Aérea (ANS) prestados pelas diversas organizações e entidades no âmbito do SISCEAB.

Os dados e informações utilizados para a confecção deste relatório, formalmente emitido a cada ano, são continuamente atualizados, monitorados e disponibilizados no portal de Performance do SISCEAB no sítio eletrônico (*https://performance.decea.mil.br*), bem como todos os produtos de performance publicados pelo DECEA.

As boas práticas e lições aprendidas, identificadas por meio das análises realizadas pela CP-ATM, são compartilhadas com todos os *stakeholders* envolvidos no desenvolvimento de novos indicadores e produtos, bem como na evolução do sistema de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) nacional.

Este documento está organizado em cinco capítulos e dois anexos (Anexo A - relação de órgãos ATS por Regional e Anexo B – Siglas, acrônimos e abreviaturas).

No **primeiro capítulo** é abordada a gestão por performance e apresentado um breve histórico do Plano Global de Navegação Aérea da OACI (GANP) e das denominadas "ambições de performance", abordando-se, ainda, a abrangência e as fontes de dados utilizadas.

O **segundo capítulo** apresenta as características do SISCEAB, ressaltando como os serviços de navegação aérea são organizados e fazendo uma comparação geral das organizações componentes desse Sistema. Além disso, inclui informações sobre a demanda nacional por segmento da aviação (comercial doméstica e internacional, aviação geral e militar), o ranking dos cem aeroportos mais movimentados, o movimento de tratego aereo por area de responsabilidade de cada uma das Organizações Regionais do DECEA, as rotas mais voadas pela aviação comercial e a composição da frota de aeronaves no país. São também abordados aspectos como a previsão quinquenal de demanda (nacional e por FIR), questões relacionadas aos controladores de tráfego aéreo (efetivo e nível de proficiência em língua inglesa), além da influência das condições meteorológicas nos aeroportos e um resumo dos principais projetos em andamento no SISCEAB.

No **terceiro capítulo** são apresentados os resultados dos indicadores de performance ATM monitorados pelo DECEA, observando as metas publicadas no PCA 100-3.

O **quarto capítulo** aponta as conclusões dos estudos realizados e as oportunidades de melhoria a serem exploradas no âmbito do SISCEAB.

No **quinto capítulo** são listadas as referências utilizadas para o desenvolvimento do trabalho.

O Anexo A detalha as Organizações Regionais do DECEA com seus órgãos ATS (Centros de Controle de Área - ACC, Controles de Aproximação - APP, Torres de Controle de Aeródromo - TWR e Estações de Telecomunicações Aeronáuticas - Rádios).

Por fim, no Anexo B são aparentadas siglas, acrônimos e abreviaturas.

Em síntese, o objetivo do Relatório de Performance ATM é fornecer uma visão geral da performance do SISCEAB, considerando os dados atualizados até o final de 2024, contribuindo para o fornecimento de informações úteis ao gerenciamento desse sistema.

A Figura 0.1 apresenta um panorama da estrutura de espaço aéreo envolvida nas análises levadas a termo no presente relatório e que serão detalhadas nos capítulos que se seguem.

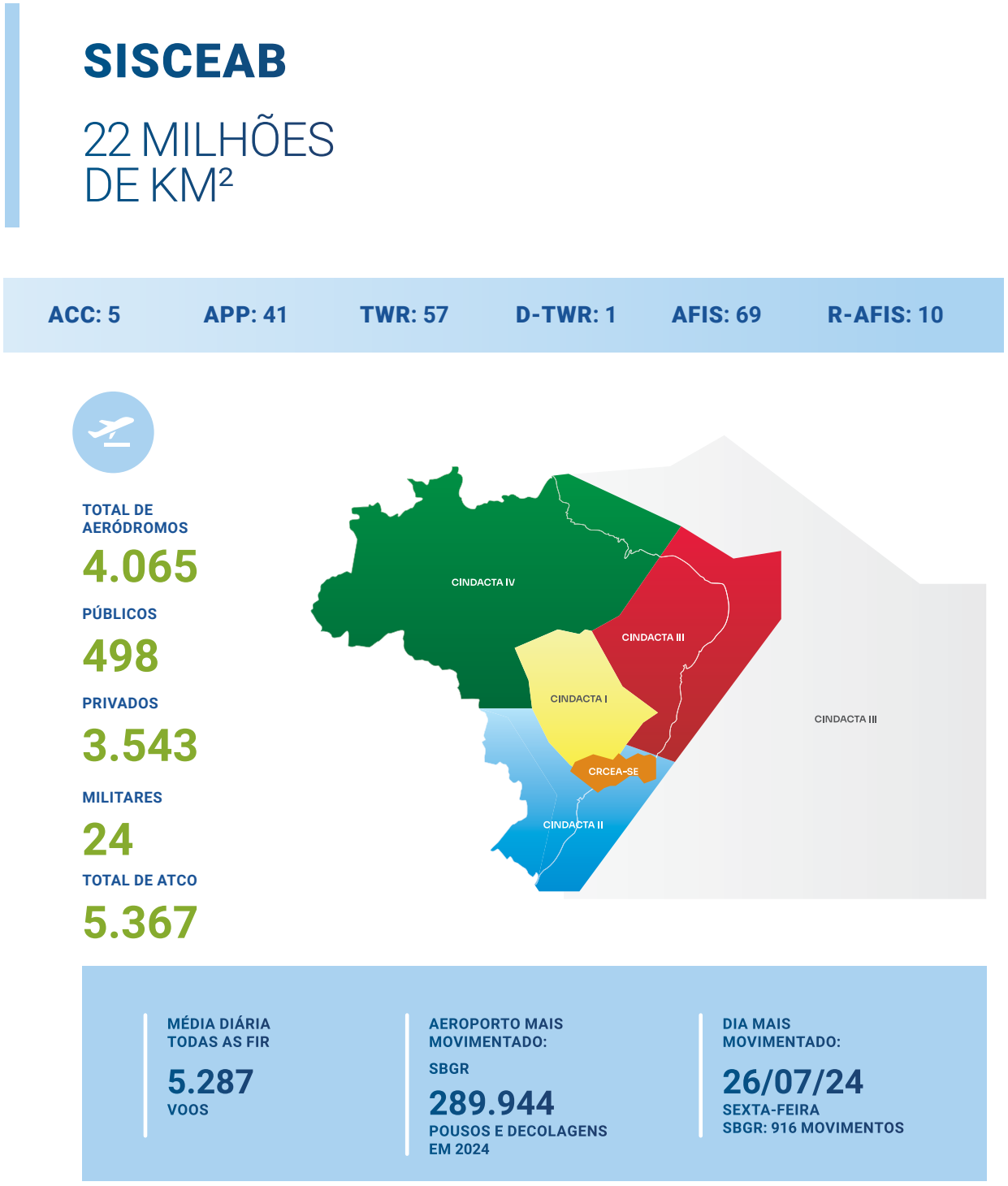


Figura 1: Área do SISCEAB

O Primeiro Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA I) gerencia a Região de Informação de Voo Brasília (FIR-BS), que com os seus 1, 2 milhão de km^2, possui a menor área dentre as cinco FIR do Brasil. Apesar disso, é a que apresentou o maior movimento de tráfego aéreo, com 600.546 voos, abarcando em seu efetivo 933 Controladores de Tráfego Aéreo (ATCO), o maior número entre as Organizações Regionais do DECEA. A Figura 0.2 apresenta um panorama do CINDACTA I.

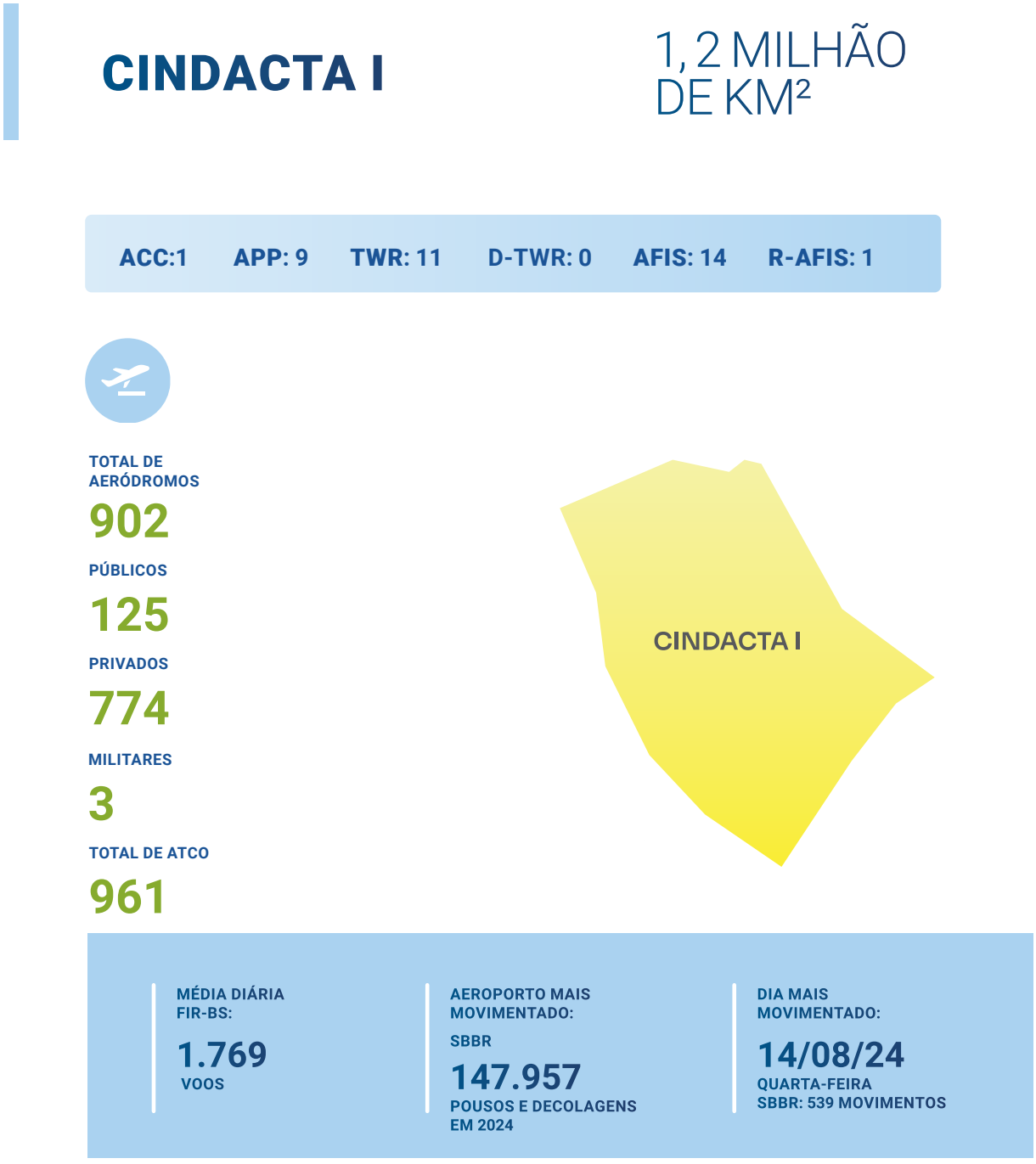


Figura 2: Área de Jurisdição do CINDACTA I

O CINDACTA II possui a maior quantidade de Torres de Controle (TWR) e serviço de informações de voo de aeródromo (AFIS) dentre os Regionais do DECEA, 14 TWR e 22 AFIS. Apresenta o segundo maior efetivo de ATCO do SISCEAB com 851 ATCO, bem como o segundo maior movimento de tráfego aéreo entre as FIR com um total de 394.296. A Figura 0.3 apresenta um panorama do CINDACTA II.

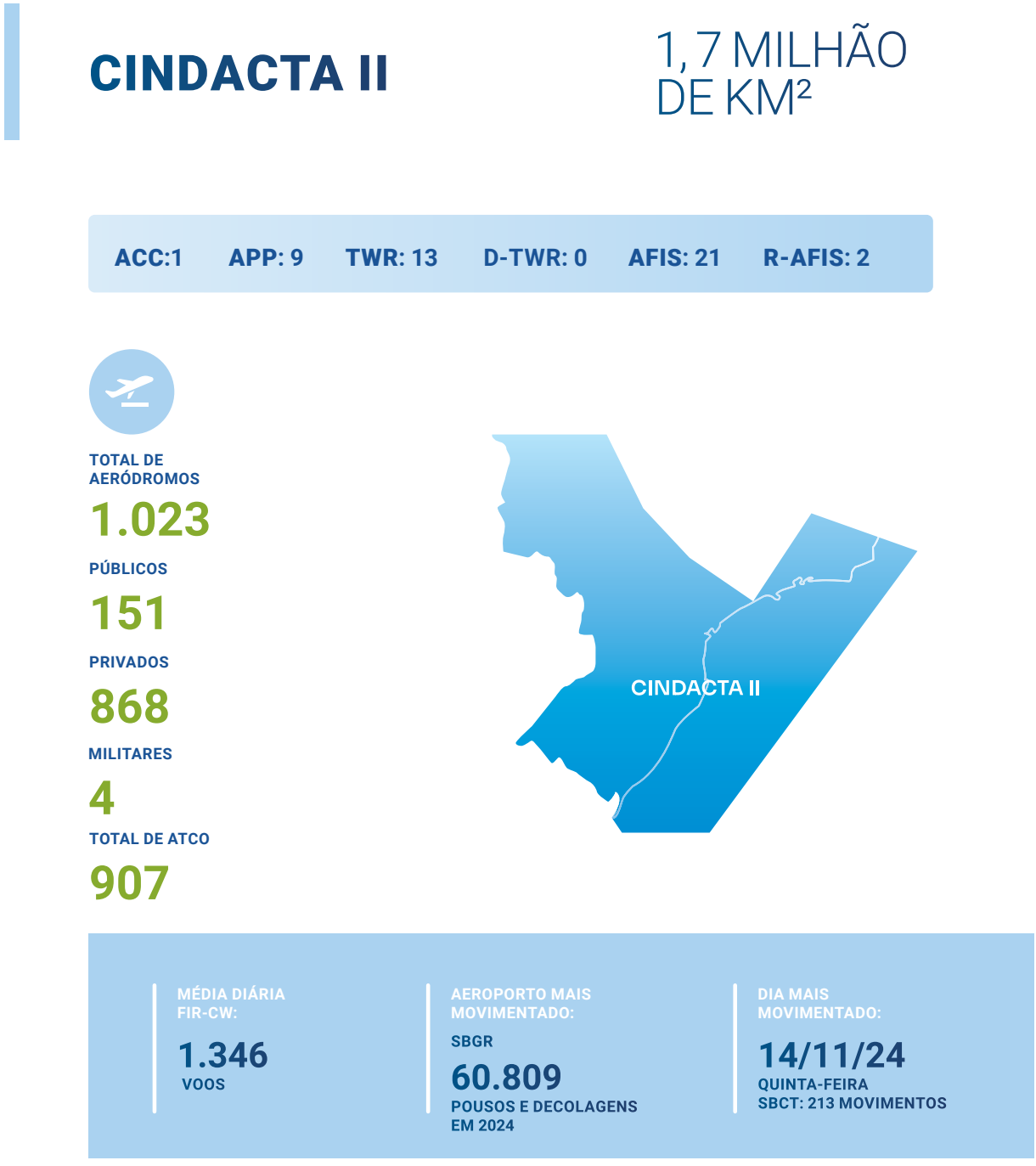


Figura 3: Área de Jurisdição do CINDACTA II

O CINDACTA III é a única Organização Regional que possui sob sua responsabilidade duas FIR, as Regiões de Informação de Voo Recife (FIR-RE) e Atlântico (FIR-AO), esta correspondente ao espaço aéreo oceânico. A Figura 0.4 apresenta um panorama do CINDACTA III.

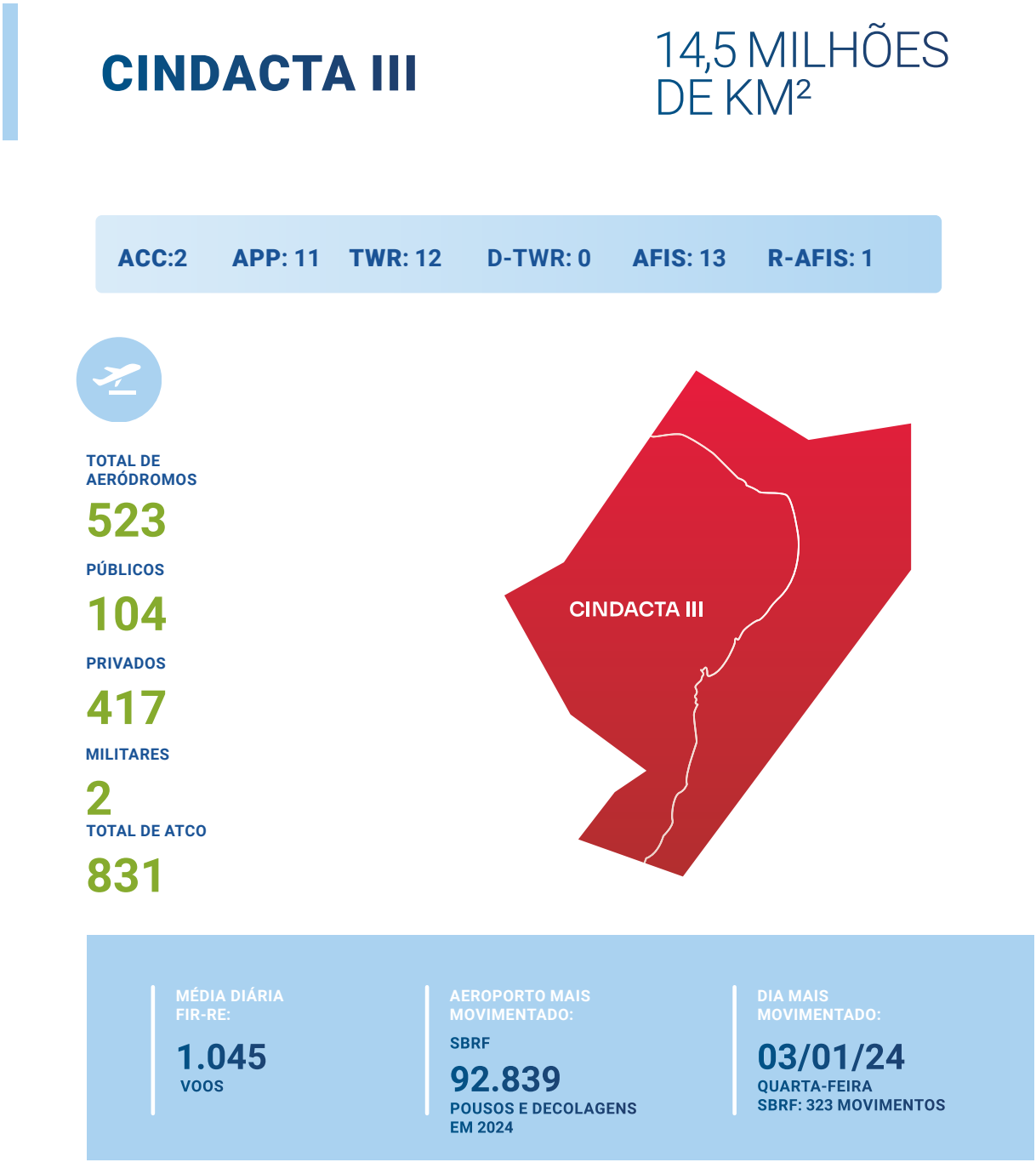


Figura 4: Área de Jurisdição do CINDACTA III

O CINDACTA IV tem a maior área continental entre as FIR brasileiras, com 4,9 milhões de km2, englobando o maior número de fronteiras terrestres. Com 626 ATCO sob sua gestão, foi o Regional com o melhor índice de operacionalidade (IDBR08): 89,5%. A Figura 5 apresenta um panorama do CINDACTA IV.

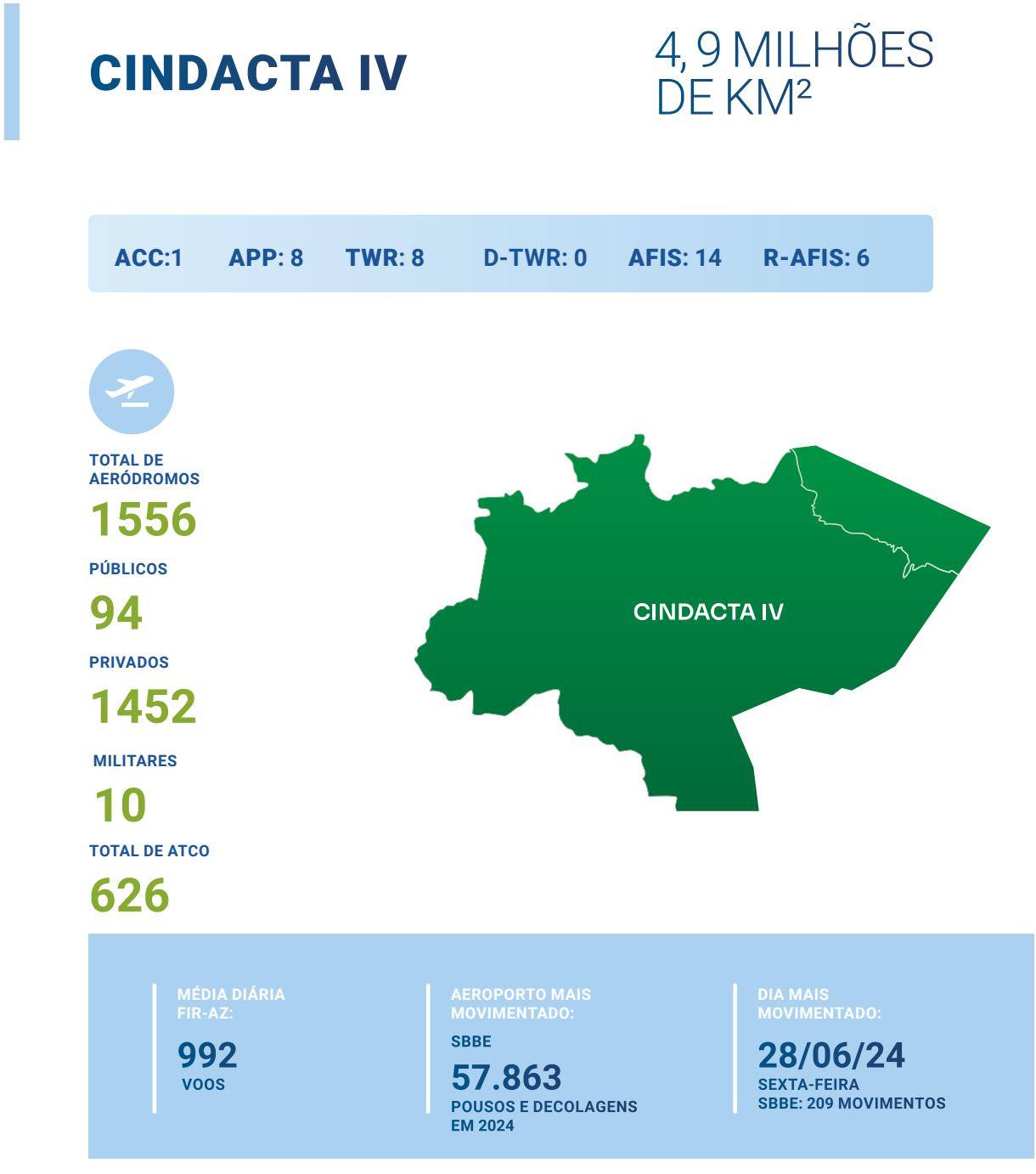


Figura 5: Área de Jurisdição do CINDACTA IV

O Centro Regional de Controle do Espaço Aéreo Sudeste (CRCEA-SE) é o responsável pelas duas principais Áreas de Controle Terminal (TMA) do Brasil. As TMA São Paulo (TMA-SP) e Rio de Janeiro (TMA-RJ), nesta ordem, foram as de maior movimento de tráfego aéreo em 2024. Nesse sentido, o CRCEA-SE tem a maior densidade de tráfego aéreo dentre as Organizações Regionais do DECEA, isto é, a maior concentração de voos por km2 no SISCEAB. A Figura 6 apresenta um panorama do CRCEA-SE. Ainda no que se refere à área de responsabilidade do CRCEA-SE, o Aeroporto Internacional de São Paulo/ Guarulhos continua sendo o aeroporto mais movimentado do Brasil com 289.944 movimentos em 2024, o que corresponde a um crescimento de 4,7% quando comparado com o ano anterior.

Figura 6: Área de Jurisdição do CRCEA-SE

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 14

2. CARACTERÍSTICAS DO SISCEAB 23

3. INDICADORES DE PERFORMANCE ATM 67

4. CONCLUSÃO 144

5. REFERÊNCIAS 153

ANEXO A - ÓRGÃOS ATS 154

ANEXO B - SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS 159

1. INTRODUÇÃO

1.1 GESTÃO POR PERFORMANCE

A **Organização de Aviação Civil Internacional (OACI)**, agência especializada das Nações Unidas desde 1944, tem como missão garantir o crescimento seguro e ordenado da aviação civil global. Para isso, promove o desenvolvimento de princípios e técnicas para a navegação aérea internacional, incentivando a adoção de boas práticas e a evolução do transporte aéreo.

Entre suas diretrizes, a OACI destaca a **gestão por performance**, incentivando Estados e organizações a utilizarem **Indicadores-Chave de Performance (KPIs – *Key Performance Indicators*)** para monitorar, comparar e aprimorar a eficiência do sistema de navegação aérea. O uso sistemático desses indicadores permite a priorização de investimentos, a identificação de tendências e a otimização contínua do desempenho operacional.

No Brasil, a **Comissão de Performance ATM (CP-ATM)** desempenha um papel central na implementação dessa abordagem dentro do **Plano de Performance ATM do DECEA**. Suas principais atividades incluem a definição de KPIs, a realização de análises pós-operação e a disponibilização de produtos para o monitoramento da performance do **Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB)**. Esse trabalho contribui diretamente para o aprimoramento da gestão do espaço aéreo nacional, alinhando-se às melhores práticas internacionais.

1.2 PLANO GLOBAL DE NAVEGAÇÃO AÉREA - GANP

O **Plano Global de Navegação Aérea (GANP – *Global Air Navigation Plan*)** é o principal instrumento estratégico da **OACI** para a modernização do **Gerenciamento do Tráfego Aéreo (ATM)**. Seu objetivo é garantir um desenvolvimento harmonizado e sustentável do espaço aéreo global, alinhado às necessidades dos Estados e partes interessadas da aviação.

O GANP estrutura-se com base em **Áreas-Chave de Performance (KPAs – *Key Performance Areas*)**, abordando aspectos como **segurança, eficiência, capacidade, previsibilidade, acesso, impacto ambiental, interoperabilidade, etc**. Além disso, incorpora uma abordagem **modular e escalonada**, permitindo a adoção progressiva de inovações tecnológicas conforme a maturidade operacional de cada Estado.

Um dos pilares do GANP é o Framework da **Evolução por Blocos do Sistema de Aviação (ASBU – *Aviation System Block Upgrades*)**, que orienta a

implementação de novas capacidades tecnológicas e operacionais de forma integrada e interoperável.

Para garantir um planejamento estruturado, o GANP adota uma **abordagem em quatro camadas: global estratégica, global técnica, regional e nacional**. Essa estrutura harmoniza os planos de desenvolvimento em diferentes níveis, assegurando a implementação coordenada de melhorias e facilitando a tomada de decisões estratégicas.

Este relatório analisa um subconjunto das KPAs do GANP, com foco na evolução do **SISCEAB** e sua integração ao cenário global da aviação. A Figura 1.1 apresenta as áreas abordadas, enquanto a Figura 1.2 ilustra a estrutura em camadas do plano global.

Figura 1.2: Camadas de planejamento estratégico

1.3 ABRANGÊNCIA TEMÁTICA

Este relatório foca em um subconjunto das **Áreas de Performance (KPAs) do GANP**, conforme indicado na Figura 1.1, seguindo as diretrizes do **Plano de Performance ATM do DECEA (PCA 100-3/2024)**. A Figura 1.3 detalha os indicadores utilizados para análises comparativas entre **órgãos ATS e prestadores de serviços de navegação aérea (PSNA)**, destacando particularidades, semelhanças e diferenças que possam contribuir para a otimização da performance no **SISCEAB**.

Além dos indicadores analisados, são apresentados **projetos estratégicos relacionados ao ATM**, cujos impactos são relevantes para a melhoria do desempenho operacional e a evolução do sistema como um todo.

KPAs –ÁREAS DE PERFORMANCE

PREVISIBILIDADE

KPI 01 - Pontualidade de Partida
KPI 14 - Pontualidade de Chegada
KPI 15 - Variabilidade de Tempo de Voo

EFICIÊNCIA

KPI 02 - Tempo Adicional de *Taxi-Out*
KPI 04 - Extensão em Rota de Plano de Voo
KPI 05 - Extensão Real da Rota
KPI 08 - Tempo Adicional em TMA
KPI 13 - Tempo Adicional de *Taxi-In*
KPI 17 - Nivelamento em subida
KPI 18 - Nível limite durante o cruzeiro
KPI 19 - Nivelamento em descida

CAPACIDADE

KPI 06 - Capacidade de Espaço Aéreo
KPI 09 - Capacidade Declarada de Chegada
KPI 10 - Taxa Pico de Chegada
IDBR 01 - Relação entre demanda x capacidade de pista
IDBR 07 - Relação entre demanda x capacidade de setor

CUSTO BENEFÍCIO

IDBR 06 - Horas de Login X Horas ATCO
IDBR 08 - Índice de Operacionalidade do ATCO

PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE ATM

IDBR 09 - Grau de satisfação

SAFETY - SEGURANÇA OPERACIONAL

KPI 20 - Número de acidentes com aeronaves
KPI 22 - Número de Runway Excursions (RE)
KPI 21 - Runway Incursion (RI)
KPI 23 - Incidente classificado como risco crítico, Incidente classificado como risco potencial (RICEA) e Resolution Advisory (RA)

SECURITY - SEGURANÇA DA AVIAÇÃO CIVIL CONTRA ATOS DE INTERFERÊNCIA ILÍCITA

Número de ocorrências AVSEC

Figura 1.3: KPA em concordância com os indicadores

1.4 ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA

Este relatório abrange todo o **espaço aéreo sob responsabilidade do Brasil**, incluindo tanto a área sobrejacente ao território nacional quanto uma extensa região do **Oceano Atlântico**, conforme estabelecido por tratados internacionais. Dessa forma, a gestão estratégica da Aeronáutica se estende para além das fronteiras do país, cobrindo um total de, aproximadamente, **22 milhões de km²**.

No que se refere aos **aeródromos analisados**, foram selecionados 38 aeródromos com maior movimento de voos comerciais ao longo de 2024 e 2 aeródromos que fogem a essa regra, no entanto, possuem movimento significativo e relevância nacional, sendo eles os Aeroportos do Campo de Marte e de Jacarepaguá. Os aeródromos selecionados estão destacados na Figura 1.4, os quais são distribuídos conforme a jurisdição e responsabilidade administrativa dos regionais do DECEA (CINDACTA I, CINDACTA II, CINDACTA III, CINDACTA IV e CRCEA-SE).

De maneira geral, os indicadores apresentados no capítulo 3 analisam os aeródromos selecionados. Caso alguma KPA ou KPI possua um escopo diferente devido à sua definição ou a restrições específicas, tais diferenças serão devidamente indicadas.

AEROPORTOS ANALISADOS

REGIONAL	COD OACI	CIDADE / NOME	TOTAL
CINDACTA I	SBBR SBCF SBCY SBGO SBRP SBUL	BRASÍLIA / PRESIDENTE JUSCELINO KUBITSCHEK BELO HORIZONTE / CONFINS - TANCREDO NEVES CUIABÁ / MARECHAL RONDON GOIÂNIA / SANTA GENOVEVA RIBEIRÃO PRETO / LEITE LOPES UBERLÂNDIA / TEN CEL AV CÉSAR BOMBONATO	06
CINDACTA II	SBCG SBCT SBDN SBFI SBFL SBJV SBLO SBMG SBNF SBPA	CAMPO GRANDE / CAMPO GRANDE CURITIBA / AFONSO PENA PRESIDENTE PRUDENTE / PRESIDENTE PRUDENTE FOZ DO IGUAÇU / CATARATAS FLORIANÓPOLIS / HERCÍLIO LUZ JOINVILLE / LAURO CARNEIRO DE LOYOLA LONDRINA / GOVERNADOR JOSÉ RICHA MARINGÁ / SILVIO NAME JUNIOR NAVEGANTES / MINISTRO VICTOR KONDER PORTO ALEGRE / SALGADO FILHO	10
CINDACTA III	SBAR SBFN SBFZ SBJP SBMO SBPS SBRF SBSG SBSL SBSV SBTE SBVT	ARACAJU / SANTA MARIA FERNANDO DE NORONHA / FERNANDO DE NORONHA FORTALEZA / PINTO MARTINS JOÃO PESSOA / PRESIDENTE CASTRO PINTO MACEIÓ / ZUMBI DOS PALMARES PORTO SEGURO / PORTO SEGURO RECIFE / GUARARAPES-GILBERTO FREYRE NATAL / SÃO GONÇALO DO AMARANTE SÃO LUÍS / MARECHAL CUNHA MACHADO SALVADOR / DEPUTADO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES TERESINA / SENADOR PETRONIO PORTELLA VITÓRIA / EURICO DE AGUIAR SALLES	12
CINDACTA IV	SBBE SBBV SBEG SBPV SBRB	BELÉM / VAL DE CANS - JÚLIO CEZAR RIBEIRO BOA VISTA / ATLAS BRASIL CANTANHEDE MANAUS / EDUARDO GOMES PORTO VELHO / GOV JORGE TEIXEIRA DE OLIVEIRA RIO BRANCO / PLÁCIDO DE CASTRO	05
CRCEA-SE	SBGL SBGR SBJR SBKP SBMT SBRJ SBSP	RIO DE JANEIRO / GALEÃO - ANTÔNIO CARLOS JOBIM SÃO PAULO / GUARULHOS- GOV ANDRÉ FRANCO MONTORO RIO DE JANEIRO / JACAREPAGUÁ-ROBERTO MARINHO CAMPINAS / VIRACOPOS SÃO PAULO / CAMPO DE MARTE RIO DE JANEIRO / SANTOS DUMONT SÃO PAULO / CONGONHAS - DEPUTADO FREITAS NOBRE	07

Figura 1.4: Aeroportos Analisados

Destaca-se que o **Manual de Metodologia de Indicadores ATM do SISCEAB (MCA 100-22/2020)**, que contém a descrição detalhada de cada indicador de performance e sua metodologia de cálculo e respectivas fonte de dados e o **Plano de Performance ATM (PCA 100-3/2024)**, que estabelece parâmetros a serem observados pelos Prestadores de Serviços de Navegação Aérea (PSNA), são referências fundamentais para a gestão por performance no SISCEAB.

1.5 ABRANGÊNCIA TEMPORAL

Este relatório aborda a **performance monitorada** no SISCEAB para o período de **1º de janeiro a 31 de dezembro de 2024**.

1.6 FONTES DE DADOS

Os indicadores de performance ATM analisados neste relatório, assim como os dados de movimento de tráfego aéreo e outras informações apresentadas, baseiam-se nas fontes de dados listadas na Figura 1.5.

FONTE DE DADOS E CORRESPONDÊNCIA DOS INDICADORES

FONTE DE DADOS	QTD DE AD	DESCRIÇÃO DA BASE	CORRESPONDÊNCIA COM INDICADORES
BDC	51	Banco de dados Climatológicos que apresenta dados de estações meteorológicas de superfície e altitude, operadas no âmbito do SISCEAB.	Visibilidade e teto nos aeródromos
BIMTRA	186	Dados de movimento de solo, pouso e decolagem, compreendendo as fases de *Take-Off, Landing*, entre outros.	KPI 02, KPI 08 e KPI 13
CGNA	N/A	Previsão de demanda, capacidade de pista dos principais aeroportos e dos setores do espaço aéreo.	KPI 06 e KPI 09
FLIGHT RADAR 24	N/A	Serviço global de rastreamento de voos que fornece informações em tempo real sobre milhares de aeronaves em todo o mundo.	KPI 05, KPI 17, KPI 18 e KPI 19
ODIN	N/A	Esperas em voo e ocupação do espaço aéreo (uso da capacidade ATC).	Outras informações
PCICEA	N/A	Dados de síntese radar dos sistemas de vigilância do DECEA.	KPI 08
SAGITARIO	N/A	Sistema de tratamento de visualização dos dados radar.	IDBR 06
SETA	N/A	Dados de movimento em espaço aéreo.	Movimentos
SGPO	N/A	Dados de efetivo de ATCO (incluindo Aeronáutica, Marinha, Exército e Infraero), nível de inglês, setor de trabalho, entre outros.	Efetivo de ATCO
SIGMA	N/A	Sistema de gestão de movimentos aéreos que permite a análise das demandas para o gerenciamento do fluxo de tráfego aéreo. Ao unificar os planos de voo em um sistema único, aprimora a consistência e a confiabilidade dos dados operacionais.	KPI 04
SIATFM	N/A	Medidas ATFM. Ocorrências com informações de abertura de setores (SOT)	Outras informações
SIGAVSEC	N/A	Dados repostados nos relatórios de prevençãO AVSEC	Indicadores AVSEC
SIGCEA	Todos	Dados de incidentes, incursões em pista e avisos de resolução.	Indicadores Safety
SIROS/VRA	Todos	Dados de aeroportos que possuam operação da aviação comercial. O Siros contém dados de planejamento dos voos, enquanto o VRA publica os dados dos voos realizados.	KPI 01, KPI 02, KPI 13, KPI 14 e KPI 15
TATIC FLOW	63	Movimentos de solo, pouso e decolagem, compreendendo fases de *Pushback, Taxi-Out, Take-Off, Landing, Taxi-In*, e outras.	KPI 01, KPI 10 e KPI 14

Figura 1.5: Fontes de dados e correspondência dos indicadores

Destaca-se que o **Manual de Metodologia de Indicadores ATM do SISCEAB (MCA 100-22/2020)**, que contém a descrição detalhada de cada indicador de performance e sua metodologia de cálculo e respectivas fonte de dados e o **Plano de Performance ATM (PCA 100-3/2024)**, que estabelece parâmetros a serem observados pelos Prestadores de Serviços de Navegação Aérea (PSNA), são referências fundamentais para a gestão por performance no SISCEAB.

2. CARACTERÍSTICAS DO SISCEAB

Uma das finalidades do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) é prover os meios necessários para o gerenciamento do espaço aéreo e do serviço de navegação aérea, de modo seguro e eficiente, conforme estabelecido em normas nacionais e em acordos e tratados internacionais de que o Brasil faz parte.

Para fins de atendimento às exigências das atividades de gerenciamento do espaço aéreo e do serviço de navegação aérea, o espaço aéreo sob a jurisdição do Estado brasileiro está estruturado em cinco Regiões de Informação de Voo (FIR), conforme a Figura 2.1, sob a responsabilidade de cinco Organizações Regionais: quatro CINDACTA e o CRCEA-SE.

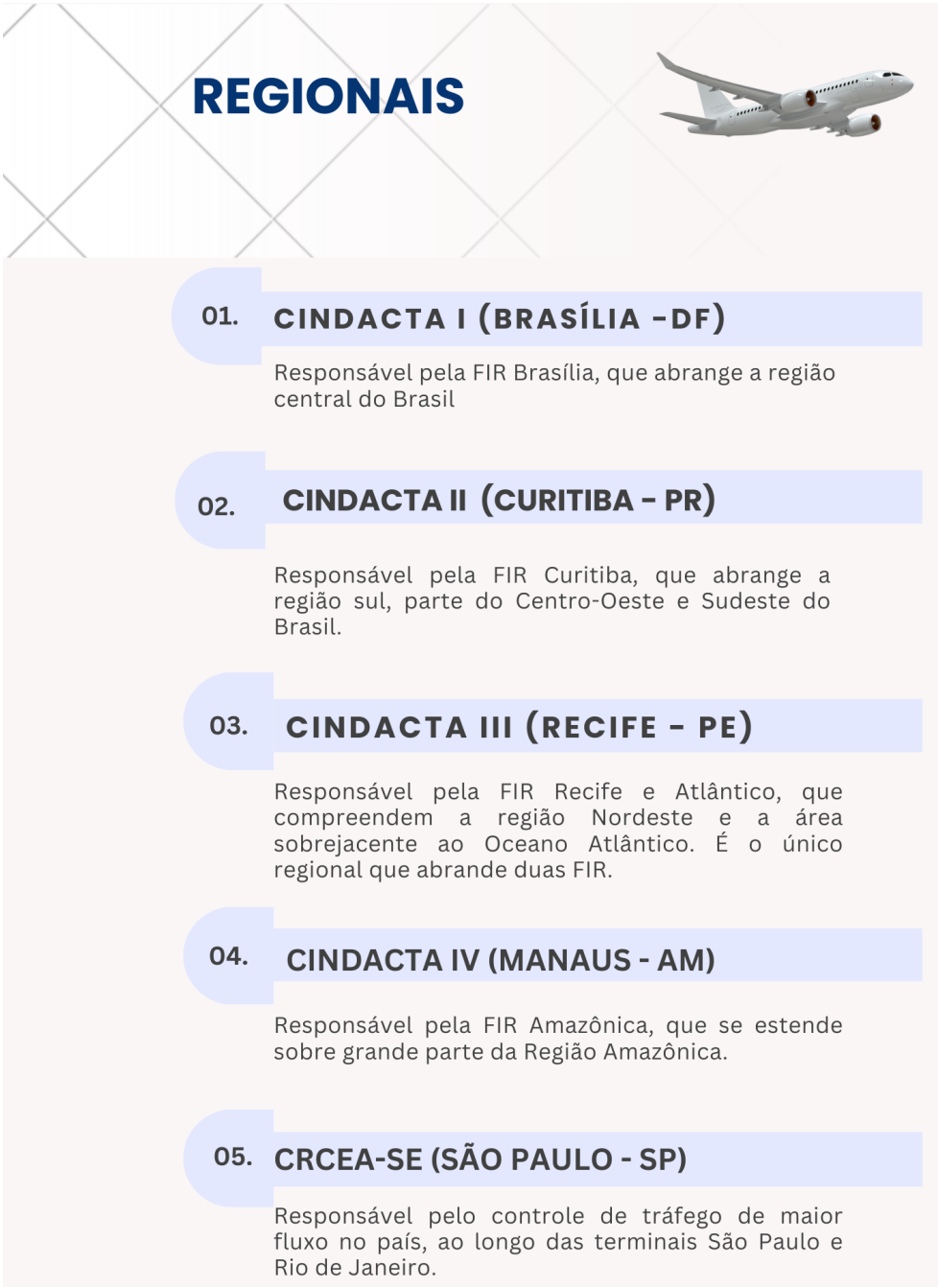


Figura 2.1: Descrição dos Regionais

Em termos de cenário no qual está estabelecido o SISCEAB, a seguir serão tratados os seguintes tópicos relacionados a esse sistema:

- Organização dos Serviços de Tráfego Aéreo;
- Órgãos ATS;
- Caracterização da demanda;
- Efetivo de Controladores de Tráfego Aéreo (ATCO);
- Fatores meteorológicos; e
- Projetos no SISCEAB.

CLASSE	MÉDIA DOS MOVIMENTOS ANUAIS DE TRÁFEGO AÉREO		
	TWR	APP	ACC
1	-	M > 400.000	M > 400.000
2	M > 200.000	400.000 ≥ M ≥ 200.000	400.000 ≥ M ≥ 200.000
3	200.000 ≥ M > 90.000	200.000 ≥ M > 90.000	M ≤ 200.000
4	M ≤ 90.000	M ≤ 90.000	-

Fonte: DECEA. ICA 63-33 - Hora de trabalho do pessoal ATC, COM, MET, AIS, SAR e OPM, 2023.

Figura 2.2: Classificação dos órgãos ATC

2.1 ORGANIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DA NAVEGAÇÃO AÉREA

O DECEA é o órgão central do SISCEAB, responsável pela gestão do tráfego aéreo, que envolve todas as atividades relacionadas à segurança e à eficiência do controle do espaço aéreo brasileiro.

Nesse contexto, o CGNA é a organização responsável pelo Gerenciamento do Fluxo de Tráfego Aéreo (ATFM), aplicando medidas ATFM, quando necessário, e conduzindo o processo de tomada de decisões colaborativas com a comunidade ATM nacional (companhias aéreas, aeroportos, órgãos de controle etc.). Além disso, também coordena a gestão do espaço aéreo, o sistema de tratamento de planos de voo, o banco de dados estatísticos, as análises de indicadores e pós-operações, bem como outras atividades relacionadas à navegação aérea.

Como responsáveis pela prestação dos serviços de navegação aérea em suas respectivas áreas geográficas, abarcando toda a área de responsabilidade do Brasil, o DECEA conta com cinco Organizações Regionais: quatro Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (os CINDACTA I, II, III e IV) e o Centro Regional de Controle do Espaço Aéreo Sudeste (CRCEA-SE). A Tabela 2.1 apresenta as principais características de tais Organizações no contexto do SISCEAB.

ASPECTO	SISCEAB	CINDACTA I	CINDACTA II	CINDACTA III	CINDACTA IV	CRCEA-SE
Área geográfica (milhões de km²)	22,3	1,2 / 5,3%	1,7 / 7,7%	14,4 / 64,7%	4,9 / 21,9%	0,1 / 0,4%
ATCO em operação (COMAER)	3.890	849	811	741	560	638
ATCO não operacional (COMAER)	745	112	96	90	66	123
Efetivo total ATCO (COMAER)	4.635	961	907	831	626	761
Percentual operacional (COMAER)	83,9%	88,3%	89,4%	89,2%	89,5%	83,8%
Efetivo total ATCO (NAVBRASIL)	583	152	128	100	49	154
Efetivo total ATCO (Outros)	149	0	0	0	0	149
Voos controlados (milhões)	1,9	0,64	0,5	0,38	0,36	0,9
Densidade (voos/km²)	0,19	0,54	0,29	0,16	0,07	10,62
Produtividade (mil voos/ATCO op.)	0,49	0,75	0,62	0,51	0,64	1,41
Share da Aviação Geral	27,2%	24,6%	29,3%	21,9%	45,3%	24,8%
Centros de Controle de Área (ACC)	5	1	1	2	1	0
Controle de Aproximação (APP)	41	9	9	11	8	4
Aeródromos com TWR	57	11	13	12	8	13
Aeródromos com D-TWR	1	0	0	0	0	1
Aeródromos com AFIS	69	14	21	13	14	7
Aeródromos com R-AFIS	10	1	2	1	6	0
Aeródromos sem órgão ATS	3.928	876	987	497	1.528	40
Total de aeródromos	4.065	902	1.023	523	1.556	61

NOTA 1: Nesta edição, foi utilizada a delimitação geográfica de cada FIR.

NOTA 2: As informações relativas aos ATCO foram extraídas do Sistema de Gestão de Pessoal Operacional (SGPO), com base nos detentores de licença de ATCO em atividade, sendo incluídos os graduados militares BCT (da ativa e da reserva), estagiários, ATCO de Defesa Aérea, oficiais CTA e civis DACTA contabilizados em cada Regional. No efetivo total do SISCEAB e no percentual

operacional, além dos ATCO já informados nos Regionais, são considerados também os militares alocados em unidades fora dos Regionais, mas não são considerados aqueles em formação na Escola de Especialistas de Aeronáutica (EEAR). Foram incluídas informações específicas sobre operadores de outras Forças Armadas, da NAV BRASIL e demais PSNA.

NOTA 3: Em relação aos voos controlados, a quantidade de movimentos foi calculada por FIR/Regional, com base no número de movimentos de 01/01/2024 a 31/12/2024 constantes no SETA Millenium, excluindo-se os movimentos repetidos nas duas bases (das localidades de origem e de destino).

NOTA 4: A produtividade foi calculada na grandeza de mil voos por ATCO operacional.

NOTA 5: O *share* da aviação geral indica a participação deste segmento em relação ao total de movimentos.

NOTA 6: Em relação ao número de ACC, APP, TWR e AFIS, as informações foram obtidas nas publicações AIP-Brasil, ROTAER e no Portal AISWEB, do DECEA, conforme o ANEXO A.

NOTA 7: A quantidade de aeródromos foi contabilizada conforme o ROTAER disponível no Portal AISWEB, do DECEA. Para o cálculo do quantitativo de aeródromos sem órgãos ATS foi considerado o total de aeródromos que não possuem TWR, D-TWR, AFIS e R-AFIS.

NOTA 8: A densidade do SISCEAB e do CINDACTA III, foi calculada sem contabilizar a FIR Atlântico.

2.2 ORGÃOS ATS

Os órgãos ATS prestam os Serviços de Tráfego Aéreo, que incluem os Serviços de Controle de Tráfego Aéreo, de Informação de Voo e de Alerta. Os denominados órgãos ATC, tipicamente prestadores do serviço de controle de tráfego aéreo (além dos serviços de informação de voo e de alerta), são os Centros de Controle de Área (ACC), os Controles de Aproximação (APP) e as Torres de Controle de Aeródromo (TWR). Quanto ao serviço de informação de voo limitado ao espaço aéreo afeto a um aeródromo não controlado (isto é, não provido de órgão ATC), este é realizado pelas Estações de Telecomunicações Aeronáuticas - as Rádios, as quais prestam o Serviço de Informação de Voo de Aeródromo (AFIS).

Cada um desses órgãos ATS possui a sua respectiva área de responsabilidade para a prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo, regulamentos inerentes ao serviço prestado e equipamentos adequados para o provimento de suas atribuições. O Anexo A apresenta as Organizações Regionais do DECEA e os respectivos órgãos ATS sob sua jurisdição.

2.2.2 CENTRO DE APROXIMAÇÃO - APP

O APP é um órgão de controle de tráfego aéreo encarregado de prestar os serviços requeridos pelas aeronaves partindo e chegando nos aeroportos situados no interior de uma Área de Controle Terminal (TMA).

Para a prestação dos serviços de tráfego aéreo de forma segura, organizada e ágil, os APP brasileiros possuem à disposição modernas tecnologias. Dentre estas, é possível citar os sistemas listados na Figura 2.4 como exemplos que podem ser encontrados em alguns destes órgãos ATC.

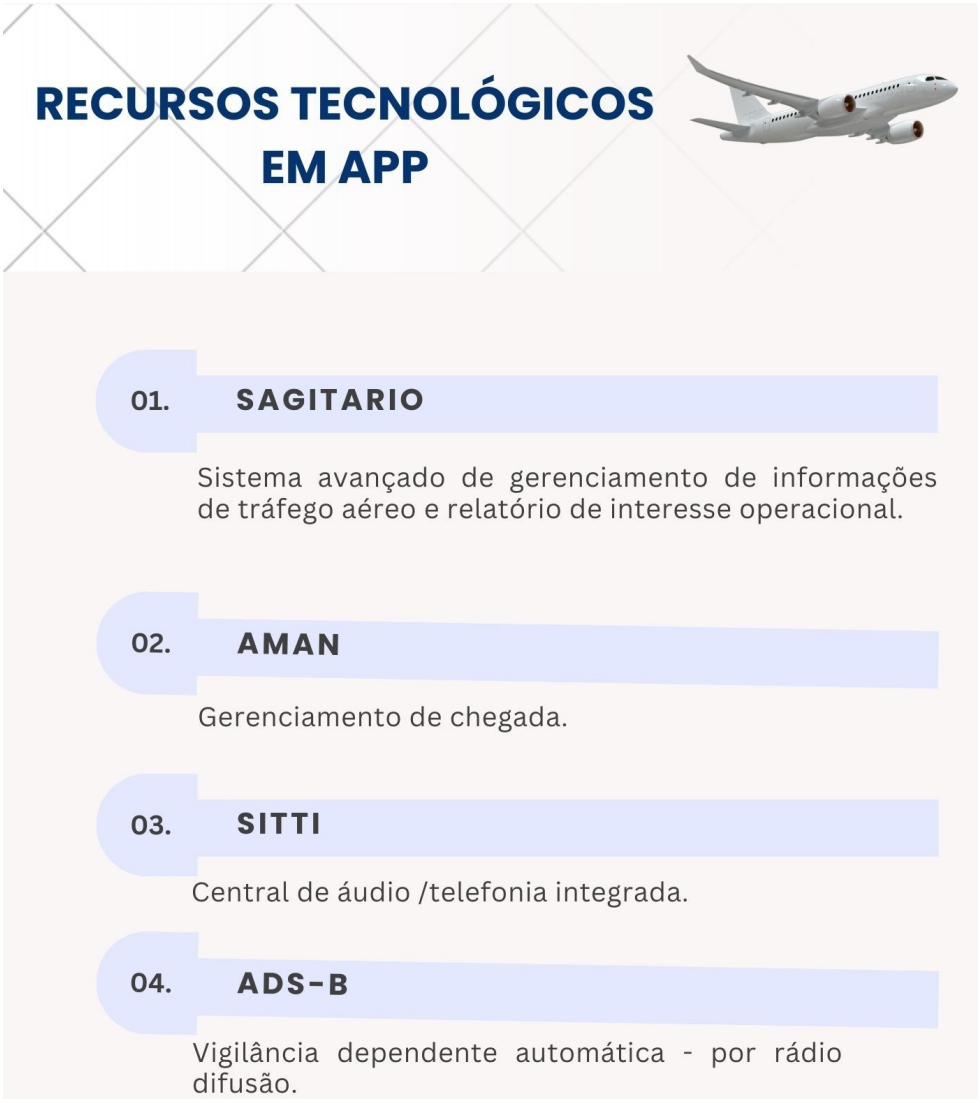


Figura 2.4: Recursos Tecnológicos em APP

2.2.3 TORRE DE CONTROLE DE AERÓDROMO - TWR

A TWR é um órgão de controle de tráfego aéreo situado nos aeroportos de maior movimento. De modo geral, a TWR é responsável por prestar os serviços requeridos pelas aeronaves durante as fases de decolagem e pouso em um aeródromo.

Incluem-se entre esses serviços o controle de aeronaves no solo ou veículos autorizados na área de manobras do aeródromo e das aeronaves em voo no circuito de tráfego visual do aeródromo, ou das que nele estejam entrando ou saindo.

No SISCEAB existe ainda a Torre Digital (D-TWR), em operação no DTCEA-SC, onde a visualização tradicional é substituída pelo emprego de um sistema de vigilância visual, composto por câmeras de alta resolução e monitores, que proporciona aos controladores uma visão panorâmica do aeródromo e de sua vizinhança.

2.2.4 AFIS

No Brasil, as estações aeronáuticas são identificadas como Rádios e prestam o Serviço de Informação de Voo de Aeródromo (AFIS), visando proporcionar informações relevantes aos aeronavegantes em aeródromos cujo volume de operações não justifique a implantação de uma TWR.

Eventualmente, alguns APP ou TWR, em determinados horários e de acordo com critérios estabelecidos, podem prestar o AFIS. Isso permite modular o serviço prestado em função da demanda existente, racionalizando recursos, sem prejuízo à segurança operacional.

Buscando garantir a provisão do serviço ATS sob a forma de AFIS em localidades cuja logística imponha dificuldades à instalação da infraestrutura necessária a um órgão local, desde 2016, foram implantados órgãos remotos prestadores do AFIS (R-AFIS) para determinados aeroportos, conforme descrito no Anexo A.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA

A finalidade principal dos serviços de tráfego aéreo é assegurar que o fluxo de aeronaves seja conduzido de forma segura, organizada e eficiente. Para isso, considera-se importante buscar a otimização dos serviços prestados aos usuários do SISCEAB - o que torna essencial conhecê-los de maneira detalhada.

Para tanto, análises operacionais comparativas são necessárias para a obtenção de um entendimento mais aprofundado sobre a atividade aérea nos aeroportos chave do SISCEAB. Isso inclui o volume de tráfego aéreo por FIR, as rotas mais utilizadas pela aviação comercial, a densidade do tráfego aéreo e detalhes sobre a composição da frota, levando em consideração a classificação das aeronaves de acordo com a intensidade de sua esteira de turbulência.

Vale também ressaltar que, apenas para a caracterização da demanda brasileira, o rol de **aeroportos foi ampliado para 100**.

2.3.1 DEMANDA NOS PRINCIPAIS AEROPORTOS DO SISCEAB

O gráfico da Figura 2.5 apresenta a evolução da demanda de voos no Brasil entre os anos de 2022, 2023 e 2024, segmentando os movimentos aéreos em categorias: Comercial, Geral e Militar. O objetivo é avaliar o comportamento geral do tráfego aéreo ao longo dos últimos três anos.

Os dados indicam que, em **2024**, o total de movimentos aéreos registrados foi **2.854.884**, representando um crescimento de **1,7%** em relação a 2023 (**2.807.732** voos) e de **8,0%** em relação a 2022 (**2.644.189** voos).

Movimentos	Part%	Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Variação
Total	100%	2022	204.231	186.037	215.549	212.206	227.715	218.987	241.334	235.351	226.859	229.767	220.051	226.102	2.644.189	
Comercial	58%		128.323	101.844	118.686	116.191	126.548	118.919	138.069	132.730	128.111	134.563	134.408	145.521	1.523.913	
Geral	35%		67.316	72.327	81.005	79.369	81.905	80.546	83.760	83.285	80.526	77.005	72.802	71.368	931.214	
Militar	7%		8.592	11.866	15.858	16.646	19.262	19.522	19.505	19.336	18.222	18.199	12.841	9.213	189.062	
Total	100%	2023	228.433	207.371	239.865	225.260	243.392	234.391	246.048	246.797	235.034	234.593	230.561	235.987	2.807.732	▲ 6%
Comercial	59%		149.596	124.737	140.479	132.294	140.963	135.121	149.094	145.515	136.112	137.645	134.407	142.860	1.668.823	▲ 10%
Geral	34%		68.326	69.928	82.341	77.041	82.596	80.646	79.366	81.791	80.454	78.253	80.028	81.477	942.247	▲ 1%
Militar	7%		10.511	12.706	17.045	15.925	19.833	18.624	17.588	19.491	18.468	18.695	16.126	11.650	196.662	▲ 4%
Total	100%	2024	225.972	216.689	230.079	238.915	238.143	237.903	254.703	254.425	240.855	243.195	234.017	239.988	2.854.884	▲ 2%
Comercial	59%		145.166	130.357	137.020	138.457	133.826	134.316	151.297	146.134	139.917	144.287	137.799	146.515	1.685.091	▲ 1%
Geral	35%		69.942	73.330	78.020	82.415	86.253	86.164	85.437	91.684	85.779	82.975	82.380	82.447	986.826	▲ 5%
Militar	6%		10.864	13.002	15.039	18.043	18.064	17.423	17.969	16.607	15.159	15.933	13.838	11.026	182.967	▼ -7%

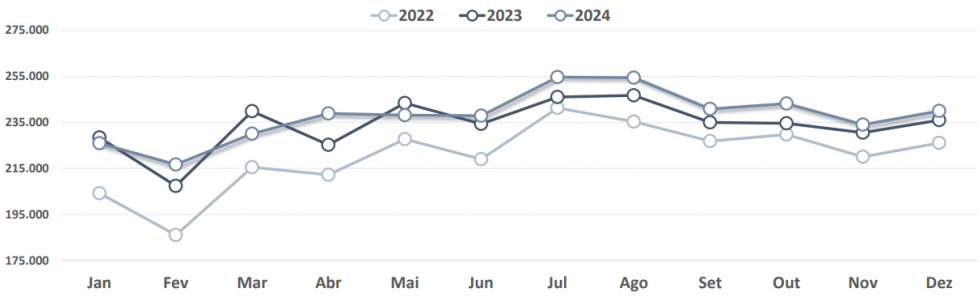


Figura 2.5: Movimento Anual Por Tipo de Voo

A Figura 2.6 ilustra a média móvel semanal dos **100 principais aeroportos** do SISCEAB de **2019 a 2024**.

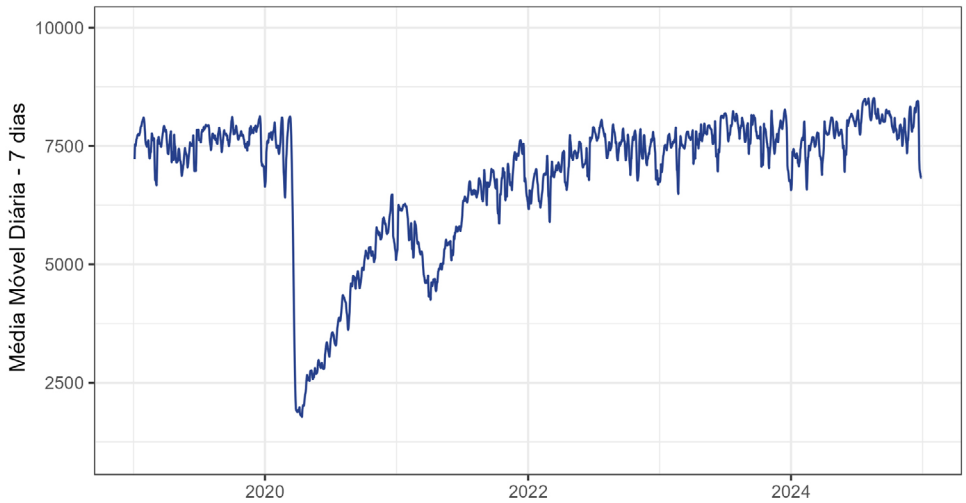


Figura 2.6: Média Móvel Nacional de 2019 a 2024

A queda drástica em **2020** reflete os impactos da **Covid-19**, resultando em redução abrupta de voos. A retomada começou em **2023**, e em 2024 **consolidou a recuperação** dos padrões pré-pandemia, ultrapassando os 7.500 movimentos

diários. O **crescimento gradual** evidencia a estabilidade do mercado, com oscilações relacionadas à sazonalidade das operações aéreas.

2.3.1.1 AVIAÇÃO COMERCIAL DOMÉSTICA

Iniciando-se as análises referentes à aviação comercial doméstica, a Figura 2.7 apresenta a comparação entre o volume de operações no biênio 2023-2024.

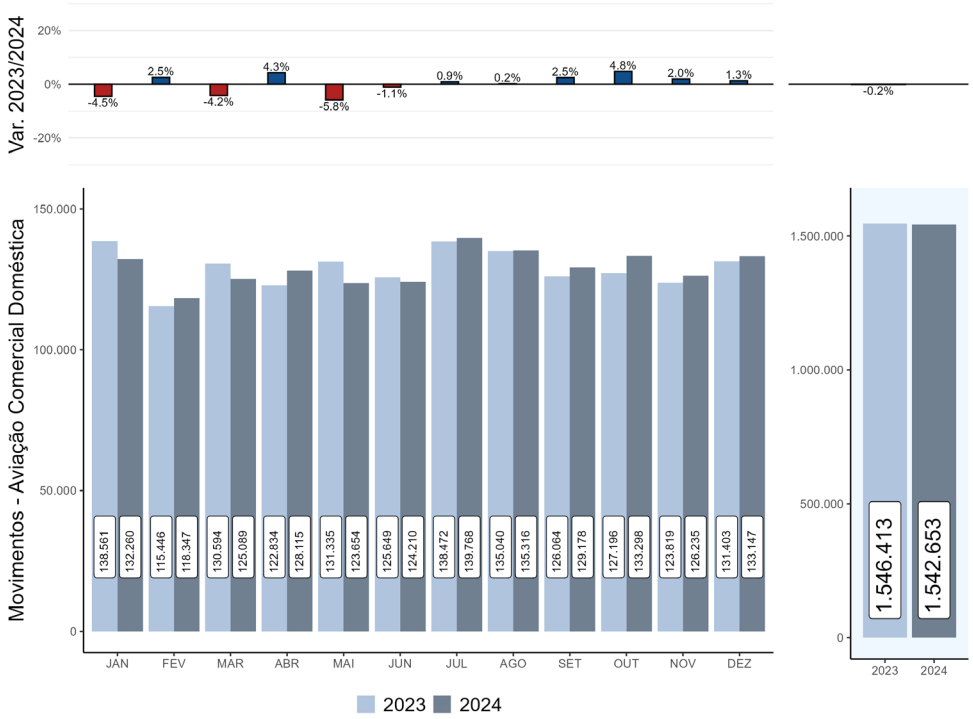


Figura 2.7: Movimentos da Aviação Comercial Doméstica

Comparando os movimentos de 2024 com os do ano anterior, observa-se que janeiro, março, maio e junho registraram volumes inferiores aos de 2023. Dentre esses meses, maio apresentou a maior queda, com redução de aproximadamente 6%. Esse desempenho foi impactado pelas fortes chuvas no sul do país a partir do final de abril, que resultaram na suspensão das operações do Aeroporto Internacional Salgado Filho, em Porto Alegre, afetando diretamente a aviação comercial doméstica na região.

A partir do segundo semestre, todos os meses registraram crescimento nos movimentos, reflexo da retomada gradual das operações do Aeroporto Salgado Filho (SBPA) a partir de outubro.

No total, o tráfego aéreo registrou um aumento de 2.090 movimentos em 2024, representando um acréscimo de 0,13% em relação ao ano anterior.

2.3.1.2 AVIAÇÃO COMERCIAL INTERNACIONAL

Comparando com o ano anterior, 2024 apresentou um acréscimo de 16,4% na quantidade de movimentos comerciais internacionais, o que representou um pouco mais de 20.000 voos. Em termos de números absolutos, todos os meses

de 2024 apresentaram quantidades de voos superiores a 2023. O segundo semestre de 2024 também mostrou-se mais movimentado em comparação com o primeiro semestre do mesmo ano.

Os meses com as maiores quantidades de voos comerciais internacionais foram: dezembro, janeiro e julho, o que coincide com os meses de alta temporada no Brasil. Analisando-se os percentuais de variação entre 2023 e 2024, dentre todos os meses de 2024, destacam-se os meses de fevereiro e julho por terem apresentado as maiores variações positivas, 25,3% e 19,9% respectivamente, conforme observado na Figura 2.8.

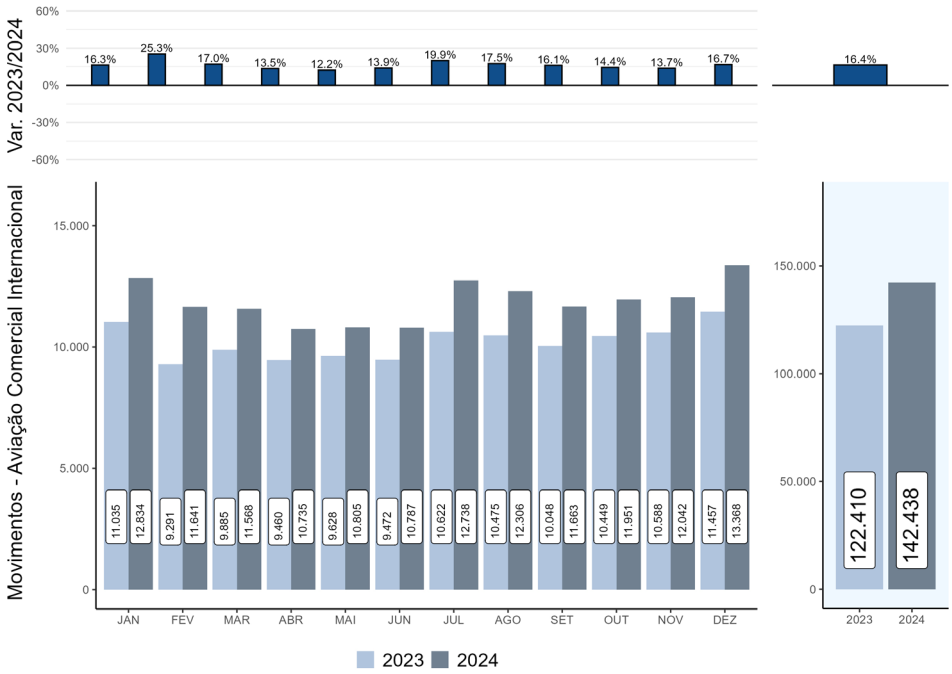


Figura 2.8: Movimentos da Aviação Comercial Internacional

2.3.1.3 AVIAÇÃO GERAL

Considerando os valores anuais de movimentos da aviação civil, 2024 registrou um total de 986.826, sendo 44.579 movimentos a mais do que o observado no ano anterior, o que representou um acréscimo de 4,7%, que pode ser verificado na Figura 2.9.

Com exceção de março, todos os outros meses apresentaram quantidades de movimentos de aviação geral superiores aos registrados em 2023. Comparando-se o desempenho mensal da aviação geral no biênio, destacam-se o mês de agosto de 2024, como o mês com a maior quantidade de movimentos e com a maior variação positiva (12,1%) em relação a diferença de movimentos com o mesmo mês do ano anterior, e o mês de março, como o único mês do ano que apresentou desempenho inferior ao mesmo mês de 2023.

De um ponto de vista semestral de 2024, referente a aviação geral, observa-se que o segundo semestre foi o mais movimentado. Ele apresentou 34.578

movimentos (7,2%) a mais de movimentos em comparação com o primeiro semestre. Os meses de 2024 mais voados pela aviação geral foram agosto, maio, junho, setembro e julho.

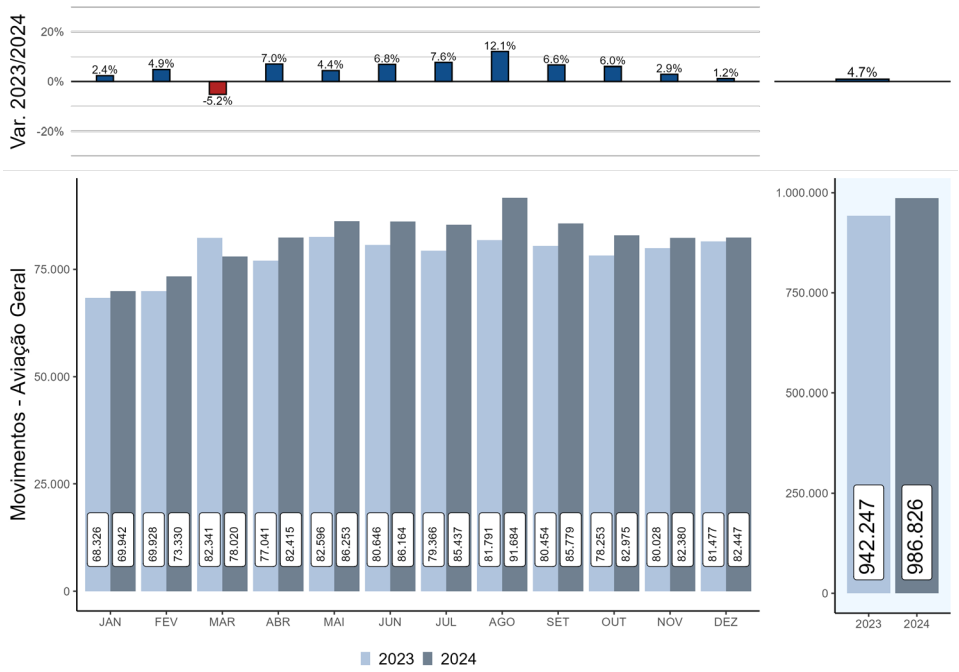


Figura 2.9: Movimentos da Aviação Geral

2.3.2 *RANKING* DOS AEROPORTOS

A Figura 2.10 apresenta o ranking dos 100 principais aeródromos brasileiros em termos de pousos e decolagens registrados ao longo do ano, destacando a variação anual de operações entre 2023 e 2024. Este panorama permite identificar tendências de crescimento, desafios estruturais e o impacto de políticas ou mudanças no setor aéreo brasileiro.

Entre os aeródromos analisados, o destaque foi Maricá (SBMI), que apresentou o maior crescimento percentual, com uma variação de +139% em 2024. Esse aumento expressivo está relacionado a diferentes fatores, incluindo a ampliação da infraestrutura do aeroporto, crescimento significativo nas operações *offshore*, bem como a introdução de voos diários para Campinas (Viracopos).

Outros destaques incluem Caxias do Sul (SBCX) e Canoas (SBCO), que registraram aumentos de +105% e +84%. Esse aumento está diretamente relacionado ao fechamento temporário do Aeroporto Internacional Salgado Filho, em Porto Alegre, devido a inundações ocorridas em maio de 2024. Com a interdição do principal aeroporto do estado, houve uma redistribuição das operações aéreas para outros aeroportos.

Embora o Aeroporto do Galeão (SBGL) não apresente a maior variação percentual entre os aeródromos citados, ele ainda teve um dos maiores

aumentos, com uma variação de 72,9%, ocupando a sexta posição entre os aeroportos mais movimentados do país.

				Variação Anual 2023/2024
1º	SBGR	Guarulhos	289.944	▲ 4,7%
2º	SBSP	Congonhas	234.689	▲ 1,0%
3º	SBBR	Brasília	147.957	▼ -0,6%
4º	SBKP	Campinas	122.286	▼ -3,0%
5º	SBCF	Confins	114.177	▲ 15,4%
6º	SBGL	Galeão	109.606	▲ 72,9%
7º	SBRF	Recife	92.839	▲ 6,3%
8º	SBJR	Jacarepaguá	82.398	▲ 1,1%
9º	SBSV	Salvador	80.053	▲ 3,1%
10º	SBRJ	Santos Dumont	73.687	▼ -40,2%
11º	SBCT	Curitiba	60.809	▲ 0,4%
12º	SBMT	Campo de Marte	58.232	▼ -1,8%
13º	SBBE	Belém	57.863	▲ 10,0%
14º	SBGO	Goiânia	56.559	▼ -4,8%
15º	SBBH	Pampulha	55.954	▲ 10,9%
16º	SBFZ	Fortaleza	54.022	▲ 1,5%
17º	SBFL	Florianópolis	50.510	▲ 9,2%
18º	SBCY	Cuiabá	46.584	▼ -0,4%
19º	SBVT	Vitória	46.165	▲ 3,8%
20º	SBEG	Manaus	45.602	▲ 12,4%
21º	SBJD	Jundiaí	39.626	▲ 19,2%
22º	SBYS	Pirassununga	36.214	▼ -8,2%
23º	SBFS	Faról de São Tomé	34.148	▲ 30,4%
24º	SBPA	Porto Alegre	32.383	▼ -55,6%
25º	SBBI	Bacacheri	32.211	▲ 5,8%
26º	SBME	Macaé	25.993	▼ -7,2%
27º	SBNF	Navegantes	25.533	▼ -1,3%
28º	SBMO	Maceió	24.457	▲ 12,6%
29º	SBCG	Campo Grande	23.409	▼ -5,1%
30º	SBRP	Ribeirão Preto	23.331	▲ 11,3%
31º	SBNV	Nacional de Aviação	23.067	▲ 26,8%
32º	SBUL	Uberlândia	21.717	▼ -7,1%
33º	SBCB	Cabo Frio	21.310	▼ -15,9%
34º	SBPG	Ponta Grossa	21.250	▲ 6,5%
35º	SBPS	Porto Seguro	21.198	▲ 5,1%
36º	SBSL	São Luís	20.896	▲ 3,2%
37º	SBMG	Maringá	20.290	▲ 6,1%
38º	SBSG	São Gonçalo do Amarante	20.143	▲ 11,0%
39º	SBNT	Natal	19.196	▲ 1,1%
40º	SBPJ	Palmas	19.051	▲ 65,6%
41º	SBSR	São José do Rio Preto	19.006	▲ 1,7%
42º	SBFI	Foz do Iguaçu	18.484	▲ 3,8%
43º	SBLO	Londrina	17.875	▲ 4,7%
44º	SBJH	Catarina	16.835	▲ 42,0%
45º	SBSJ	São José dos Campos	16.315	▼ -1,7%
46º	SBJP	Presidente Castro Pinto	15.651	▲ 16,4%
47º	SBBV	Atlas Brasil Cantanhede	15.549	▼ -6,7%
48º	SBAR	Aracaju	14.601	▲ 18,9%
49º	SDCO	Sorocaba	14.130	▼ -13,6%
50º	SBSN	Santarém	13.721	▲ 7,7%

-	ICAO	Nome	Total	-	Var.
51°	SBMI	Maricá	12.175	▲	139,0%
52°	SBCO	Canoas	12.063	▲	84,2%
53°	SBTE	Senador Petrônio Portella	11.779	▼	-16,8%
54°	SBBP	Estadual Arthur Siqueira	11.318	▼	-2,3%
55°	SBCA	Cascavel	10.861	▲	13,4%
56°	SBPV	Porto Velho	10.334	▼	-14,3%
57°	SBMK	Mário Ribeiro	10.186	▲	3,1%
58°	SBDN	Presidente Prudente	10.142	▲	18,5%
59°	SBMQ	Alberto Alcolumbre	9.917	▲	1,6%
60°	SDAM	Aeródromo Amarais	9.158	▼	-24,0%
61°	SBCH	Chapecó	9.122	▼	-0,2%
62°	SBBU	Bauru	8.645	▲	1,1%
63°	SBIL	Ilhéus	8.576	▲	4,9%
64°	SBJV	Joinville	8.188	▲	4,9%
65°	SBJU	Orlando Bezerra de Menezes	7.719	▲	9,6%
66°	SBCX	Campo dos Bugres	7.420	▲	105,1%
67°	SBIH	Itaituba	7.232	▼	-15,5%
68°	SBTA	Base de Aviação de Taubaté	7.217	▲	0,7%
69°	SBSM	Base Aérea de Santa Maria	7.135	▼	-9,4%
70°	SBUR	Uberaba	7.055	▲	13,5%
71°	SBSI	Presidente João Batista Figueiredo	6.959	▲	69,7%
72°	SBRB	Plácido de Castro	6.896	▼	-6,3%
73°	SBFN	Fernando de Noronha	6.658	▼	-1,5%
74°	SDIM	Itanhaém	6.556	▼	-10,7%
75°	SBMA	Marabá	6.527	▼	-12,3%

-	ICAO	Nome	Total	-	Var.
76°	SBPL	Senador Nilo Coelho	6.468	▼	-6,2%
77°	SBCZ	Cruzeiro do Sul	6.275	▲	0,9%
78°	SBGV	Governador Valadares	6.190	▲	3,3%
79°	SBVC	Glauber de Rocha Andrade	6.022	▲	1,5%
80°	SDAG	Angra dos Reis	5.914	▼	-1,2%
81°	SBIZ	Imperatriz	5.660	▲	7,3%
82°	SBCJ	Carajás	5.215	▲	16,5%
83°	SBMN	Base Aérea de Manaus	4.793	▼	-14,1%
84°	SBML	Marília	4.710	▼	-7,5%
85°	SBCP	Campos	3.981	▼	-55,3%
86°	SBSC	Base Aérea de Santa Cruz	3.945	▼	-16,3%
87°	SBAN	Base Aérea de Anápolis	3.871	▲	31,8%
88°	SBTT	Tabatinga	3.605	▼	-0,1%
89°	SBCR	Corumbá	2.998	▲	48,9%
90°	SBRD	MAESTRO MARINHO FRANCO	2.989	▼	-31,4%
91°	SBJE	Jericoacoara	2.945	▼	-21,0%
92°	SBAF	Campo Délio Jardim de Mattos	2.935	▼	-5,8%
93°	SBTF	Tefé	2.851	▼	-6,1%
94°	SBVH	Vilhena	2.497	▼	-3,4%
95°	SBAU	Araçatuba	1.467	▼	-10,9%
96°	SBLS	Lagoa Santa	1.086	▼	-6,1%
97°	SBUG	Rubem Berta	825	▼	-33,7%
98°	SBST	Base Aérea de Santos	278	▼	-45,2%
99°	SBPR	Carlos Prates	0	▼	-100,0%
100°	SWGI	Aeródromo Gurupi	0	▼	-100,0%

Figura 2.10: *Ranking* dos Aeródromos Brasileiros

Já os aeródromos de Porto Alegre (SBPA -55,6%), Santos Dumont (SBRJ -40,2%) e Cabo Frio (SBCB -15,9%), apresentaram as maiores reduções entre os Top 40 aeroportos.

A Figura 2.11 demonstra a modificação do fluxo de aeronaves que se dirigiam a TMA-RJ no ano 2024, sendo que no mês de outubro fica evidente a mudança das aeronaves que tinham como destino ao Aeroporto Santos Dumont (SBRJ) para o Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim (SBGL) ocorrendo uma diminuição de 11.113 tráfegos em setembro para 8.914 em outubro no SBRJ (Santos Dumont) e da mesma forma um incremento de forma gradual nos tráfegos do SBGL (Galeão).

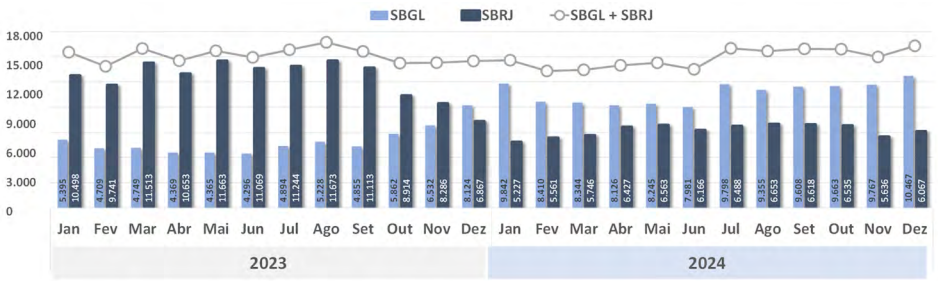


Figura 2.11: Movimentos em SBGL - SBRJ

A queda acentuada na quantidade de voos no aeroporto de Porto Alegre (SBPA) no mês de maio de 2024 foi atribuída pelo cancelamento das operações no dia 03 do mesmo mês, como consequência do período de chuvas intensas que atingiu a região sul do Brasil, como observado na Figura 2.12.

Em 21 de outubro de 2024 iniciou o retorno de forma gradual dos voos para SBPA (Porto Alegre). O aeroporto de Porto Alegre teve sua capacidade operacional total alcançada em 16 de dezembro de 2024, marcando o retorno completo das atividades.

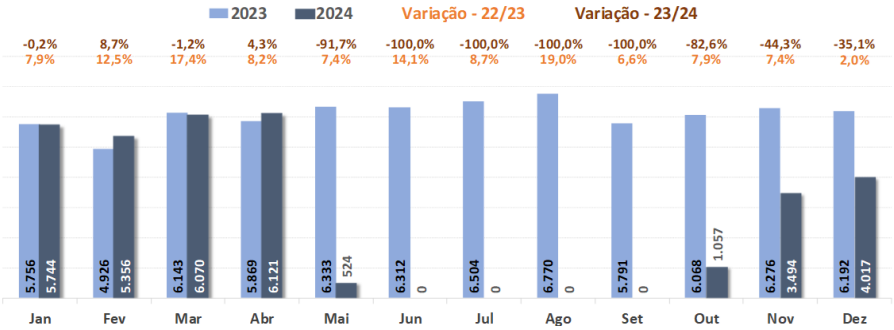


Figura 2.12: Movimento em SBPA

2.3.3 PARTICIPAÇÃO DE MOVIMENTOS POR FIR

A quantidade total de movimento por FIR de 2023 e 2024 está representada na Figura 2.13.

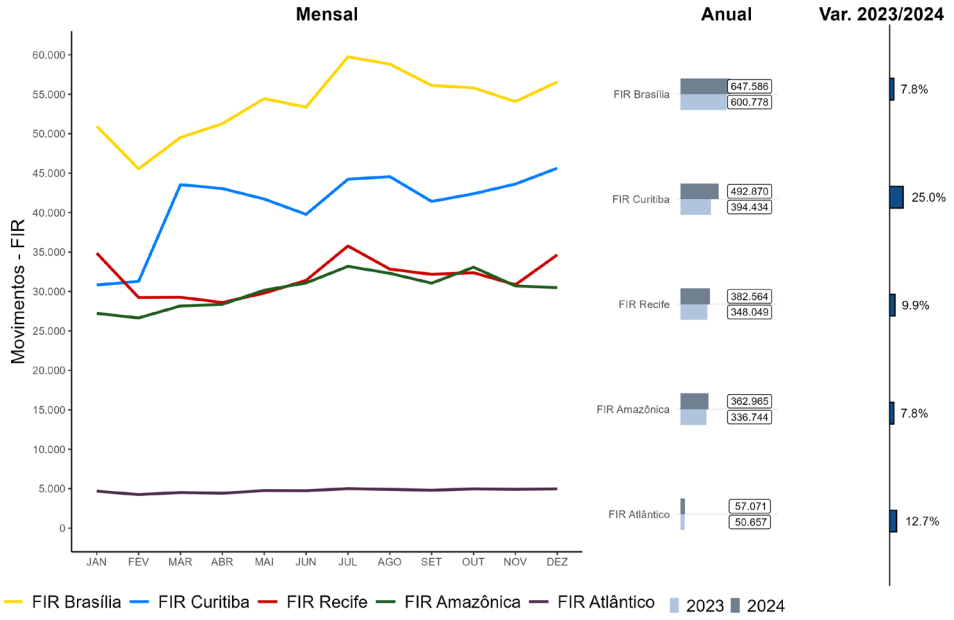


Figura 2.13: Movimentos por FIR

No que se refere à quantidade de movimentos em cada Região de Informação de Voo, a FIR Brasília continua, conforme apurado em relatórios anteriores, a se destacar como a de maior movimento, contando em 2024 com 154.190 movimentos a mais que a segunda colocada, a FIR Curitiba.

Por outro lado, a FIR Curitiba registrou o maior crescimento em número de movimentos, com um aumento de 97.772 movimentos, que representa 24,8%, em relação a 2023. Essa variação significativa foi impactada pela atualização do sistema SAGITARIO (da versão 2.6 para 2.8), onde houve um refinamento na captação das informações, proporcionando uma visão mais precisa do volume de tráfego aéreo real.

A Figura 2.14 apresenta a distribuição dos tipos de aviação (comercial, geral e militar) durante o triênio 2022-2024, para cada uma das cinco FIR brasileiras.

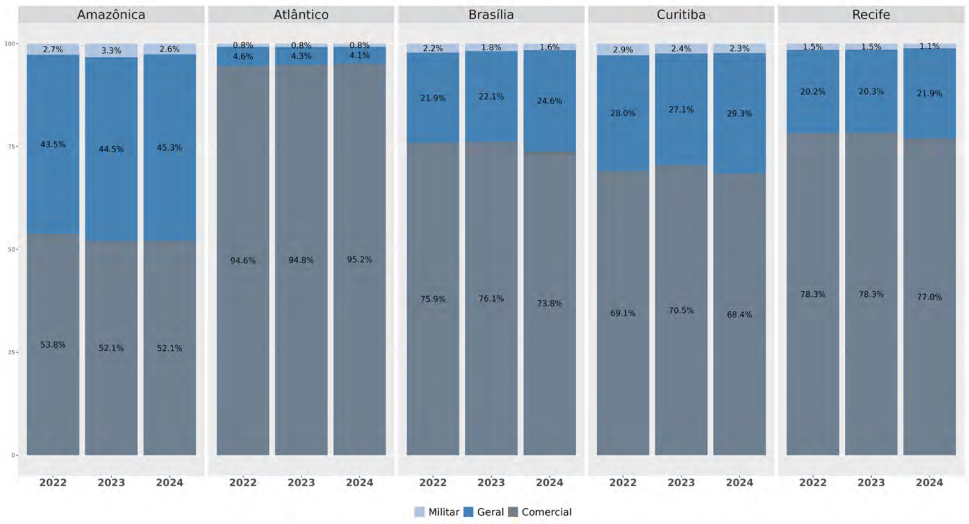


Figura 2.14: *Share* dos segmentos de aviação por FIR

Do exposto, é possível verificar a representatividade que a aviação geral possui na FIR Amazônica, alcançando cerca de 45% de seu tráfego, enquanto nas FIR Brasília e Recife tal índice posiciona-se com 24,6% e 21,9%, respectivamente. Na FIR Curitiba, a aviação geral representa cerca de 29% de seus movimentos. A FIR que menos opera com aviação geral é a Atlântico, representando apenas cerca de 4% do tráfego.

Com relação a aviação comercial, considerando-se os anos de 2024 e 2023, pode-se verificar que houve pouca variação no índice de representatividade dos voos comerciais no número de movimentos de cada FIR. A única FIR que apresentou um aumento nos números dos voos comerciais foi o Atlântico, com uma variação de 0,4%.

2.3.4 ROTAS MAIS VOADAS PELA AVIAÇÃO COMERCIAL

A Figura 2.15 apresenta **58 rotas mais movimentadas** pela aviação comercial no espaço aéreo brasileiro em 2024. O Aeroporto de Congonhas manteve-se como o principal hub de conectividade do país, seguido pelos Aeroportos de Santos Dumont e Brasília.

As rotas que conectam Congonhas a grandes centros, como Santos Dumont, Brasília, Confins e Curitiba, continuam a dominar o ranking. Em 2024, Congonhas e Guarulhos estiveram presentes em uma parcela significativa das rotas listadas.

Com o fechamento temporário do Aeroporto Internacional Salgado Filho (Porto Alegre) devido às inundações em 2024, as rotas que anteriormente conectavam este aeroporto a Congonhas foram substituídas por outras ligações, o que impactou a composição do ranking. Esse evento levou à redistribuição de tráfego para aeroportos como Caxias do Sul (SBCX), Canoas (SBCO) e Florianópolis (SBFL), excluindo Porto Alegre das principais rotas no período.

A **Ponte Aérea Rio-São Paulo**, que liga os Aeroportos de Santos Dumont e Congonhas, manteve sua posição como a rota mais movimentada do país. Em 2024, foram registrados **18.447 voos no sentido São Paulo e 18.436 no sentido Rio de Janeiro**, representando um crescimento de **3,7%** e **3,1%**, respectivamente, em relação a 2023. Esses números reforçam a importância estratégica dessa rota, tanto para negócios quanto para lazer.

Outro destaque do ano foi a consolidação das rotas entre **Congonhas** e **Curitiba**, que ganharam ainda mais relevância. Com **6.576 voos no sentido Curitiba** e **6.534 no sentido São Paulo**, essas rotas mantiveram posições de destaque no ranking, consolidando seu crescimento iniciado em 2023.

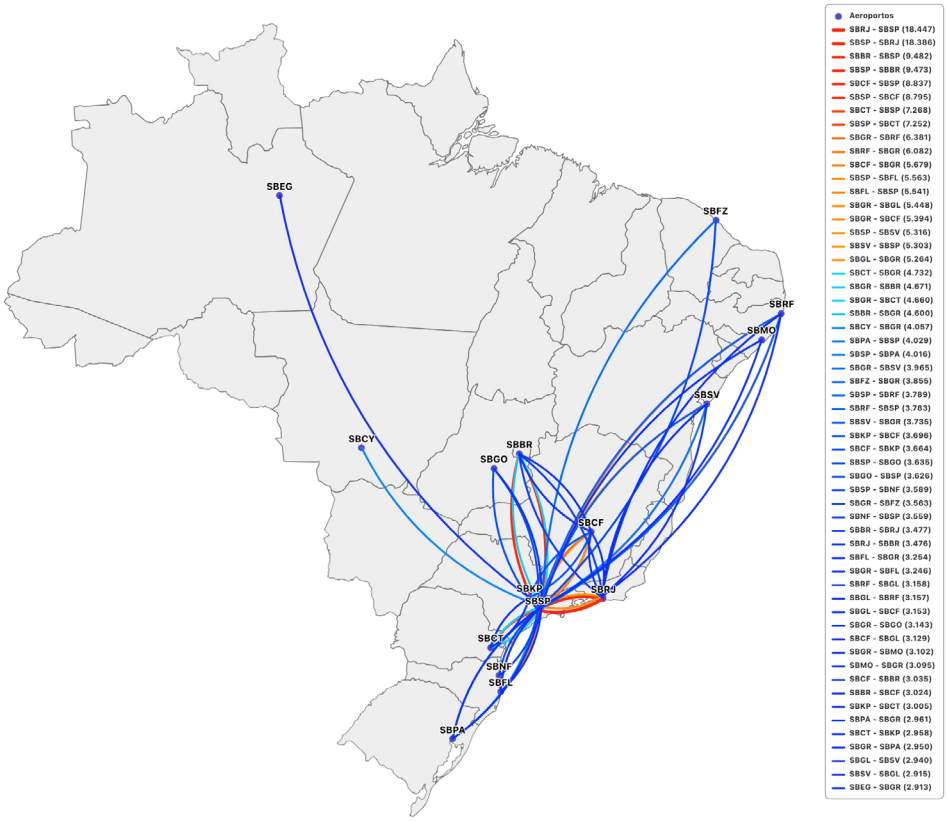


Figura 2.15: Rotas mais voadas pela aviação comercial em 2024

2.3.5 DENSIDADE DO TRÁFEGO AÉREO

A densidade do tráfego aéreo nacional representa a concentração de demanda no espaço aéreo. O cálculo leva em consideração a quantidade de voos controlados no ano em função do tamanho da área analisada (km^2).

Os dados apresentados na Figura 2.16 não levaram em consideração a área da FIR-AO no cálculo da densidade do CINDACTA III e, consequentemente, do SISCEAB. Os parâmetros para o cálculo de densidade em 2024 foram modificados, considerando toda área de responsabilidade do Brasil, seja através dos limites geográficos ou delegada via acordos internacionais.

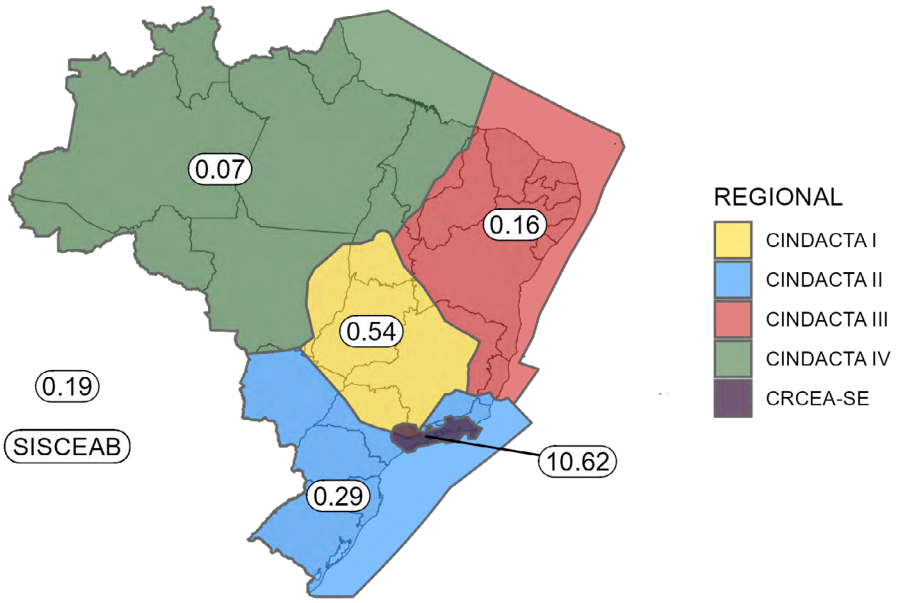


Figura 2.16: Densidade de tráfego em 2024

A densidade do espaço aéreo impacta na complexidade do setor de controle e na carga de trabalho (*workload*) do ATCO. Em regra, áreas menos complexas suportam um número maior de voos (capacidade declarada) do que aquelas com maior complexidade. No entanto, observa-se que o espaço aéreo de responsabilidade do CRCEA-SE, reconhecidamente complexo, apresenta a maior densidade no SISCEAB.

Acrescenta-se que, sob a responsabilidade do CRCEA-SE, figuram as TMA Rio de Janeiro e São Paulo, áreas muito menores que as FIR brasileiras, mas que concentram o maior fluxo de tráfego aéreo do país.

Tabela 2.2: *Ranking da Densidade do Tráfego Aéreo em TMA

TMA	Código ICAO	Densidade (voos/km²)
São Paulo	SBXP	20.85
Rio de Janeiro	SBWJ	8.58
Belo Horizonte	SBWH	7.16
Brasília	SBWR	5.49
Curitiba	SBWT	4.39
Anápolis	SBXN	4.05
Manaus	SBWN	3.80
Recife	SBWF	3.56
Cuiabá	SBWY	3.43
Vitória	SBXR	3.41
Belém	SBWB	3.17
Florianópolis	SBXF	3.16

Academia	SBXQ	2.71
Salvador	SBXS	2.62
Porto Alegre	SBWP	2.53
Campo Grande	SBWG	2.41
Foz do Iguaçu	SBWI	2.36
Boa Vista	SBWQ	1.96
Fortaleza	SBWZ	1.93
Uberlândia	SBXW	1.75
Maceió	SBXM	1.74
Londrina	SBXO	1.65
Macaé	SBWE	1.60
Porto Seguro	SBWK	1.54
Bauru	SBWU	1.50
São Luís	SBWS	1.42
Natal	SBXT	1.19
Palmas	SBXD	1.15
Uberaba	SBXU	1.14
Teresina	SBXE	0.94
Santarém	SBWX	0.85
Aracaju	SBXA	0.76
Macapá	SBXK	0.76
Porto Velho	SBWV	0.63
Presidente Prudente	SBXG	0.62
Ilhéus	SBWL	0.60
Rio Branco	SBXB	0.43
Santa Maria	SBWM	0.38
Marabá	SBXJ	0.35

A Tabela 2.2 apresenta as densidades de tráfego aéreo por TMA no Brasil. Onde é possível observar que as Áreas Terminais com maior densidade são São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Brasília e Curitiba.

Verifica-se ainda a densidade de 20,85 voos/km2 na Terminal São Paulo, que é, aproximadamente, 2,4 vezes maior do que a densidade da Terminal Rio de Janeiro com 8,58 voos/km^2 e está na segunda posição.

As demais terminais além das TOP 5 em termos de densidade apresentam valores menores do que 4,05 voos/km^2, chegando a menor densidade de 0,35 voo/km^2 na TMA Marabá.

2.3.6 COMPOSIÇÃO DA FROTA

A composição da frota é responsável pela formação do “mix de aeronaves”, um fator significativo na determinação da capacidade aeroportuária.

Aeródromos com uma composição heterogênea de aeronaves enfrentam desafios para o sequenciamento destas e para possibilitar a circulação no solo. Como exemplo, e com base nas categorias das aeronaves por esteira de turbulência, aeronaves das categorias pesada (H) e super (J) exigem maiores separações na aproximação final, para evitar possíveis perigos provenientes das turbulências geradas.

Os critérios de categorização das aeronaves para fins de separação devido à esteira de turbulência, encontrados na ICA 100-37 (Serviços de Tráfego Aéreo), encontram-se resumidos na Figura 2.17.

Figura 2.17: Categoria das aeronaves quanto à esteira de turbulência

A Figura 2.18 mostra a distribuição das categorias de aeronaves nos principais aeródromos brasileiros em 2024 e revela diferentes composições conforme o perfil operacional de cada aeroporto. Nos terminais com maior frequência de voos da aviação comercial, como Confins, Campinas e Guarulhos, predominam aeronaves da categoria média. Já nos aeródromos com maior participação de voos dos segmentos militar e geral, como Campo de Marte, Pampulha, São José dos Campos e Jacarepaguá, prevalecem aeronaves de categoria leve. Quanto às aeronaves da categoria pesada, estas são mais comuns em aeroportos internacionais devido às suas grandes dimensões. No Brasil, a única aeronave da categoria super em operação é o Airbus A380-800, que opera exclusivamente no Aeroporto Internacional de Guarulhos. No entanto, devido ao baixo número de operações desse modelo no país, seus movimentos foram incluídos na contagem das aeronaves da categoria pesada.

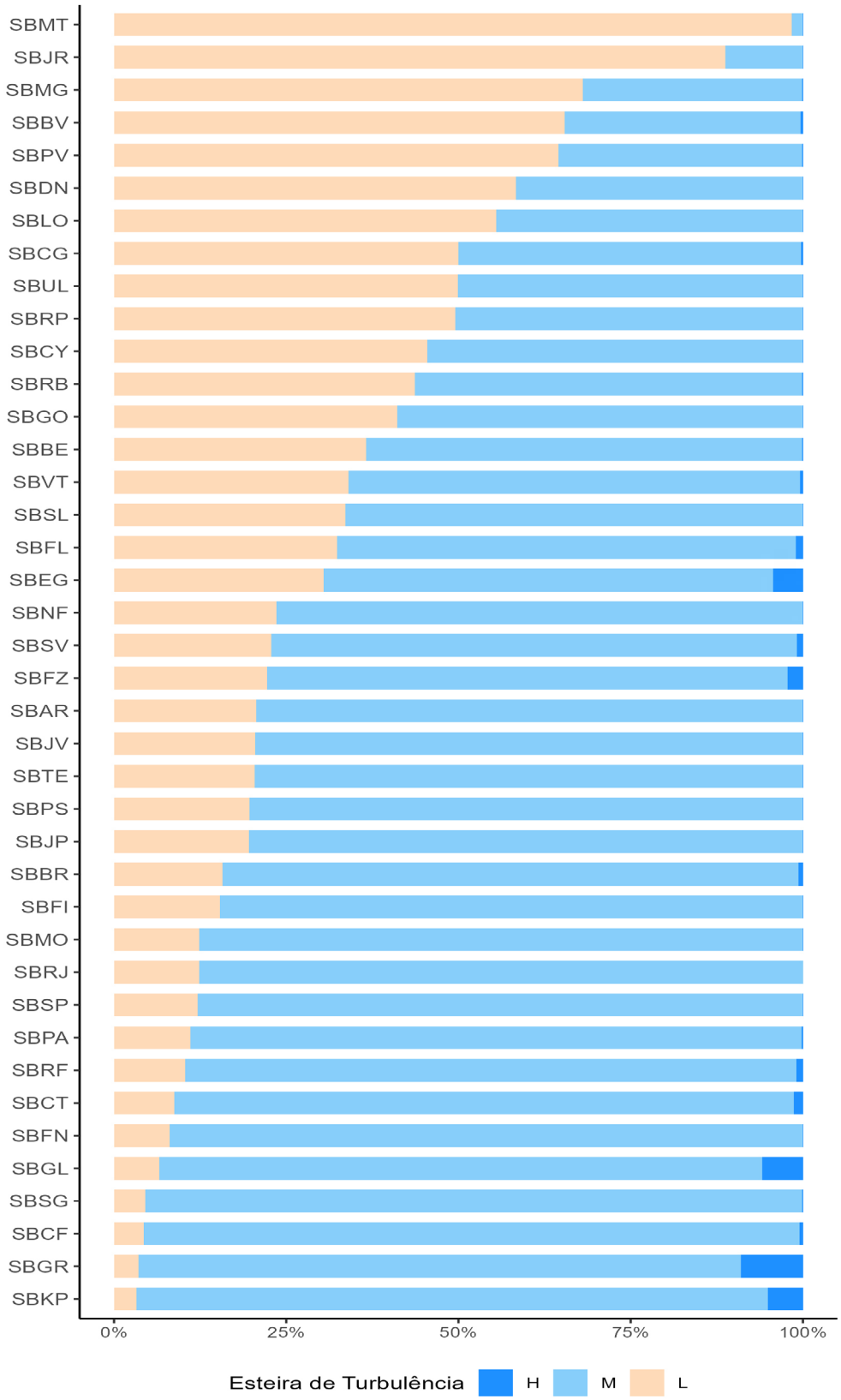


Figura 2.18: Composição das frotas dos principais aeródromos brasileiros

2.4 PREVISÃO DA DEMANDA

As previsões de demanda anual e quinquenal, bem como as previsões de demanda para os principais aeroportos, são disponibilizadas e atualizadas regularmente pelo CGNA com o objetivo de contribuir para o planejamento ATM e a tomada de decisões gerenciais do DECEA e das organizações subordinadas. A previsão quinquenal é atualizada uma vez por ano, sempre no mês de janeiro, enquanto a previsão anual poderá sofrer atualizações mensais no portal operacional do CGNA (*http://portal.cgna.decea.mil.br/*) e no site de performance do DECEA (*https://performance.decea.mil.br/*).

Vale ressaltar que as previsões de demanda podem ser afetadas, positiva ou negativamente, pela performance da economia nacional, uma das variáveis analisadas pelo CGNA.

A previsão quinquenal publicada no último Relatório de Performance considerava três cenários para o Total Brasil (total de voos) para 2024: no cenário pessimista, eram esperados 1.837.131 (+2,0%) movimentos; no cenário realista, 1.885.761 (+4,7%); e, no cenário otimista, 1.932.590 (+7,3%). Considerando que o ano de 2024 registrou um total de 1.935.139 movimentos, o comportamento foi próximo ao cenário otimista, com um crescimento real de 7,4%.

Para 2025, a previsão considera 3 possíveis cenários (Pessimista/Realista/Otimista) com os respectivos percentuais de aumento referentes a demanda do ano de 2024; **0,9%** para pessimista, **3,4%** para realista e **5,9%** para a otimista.

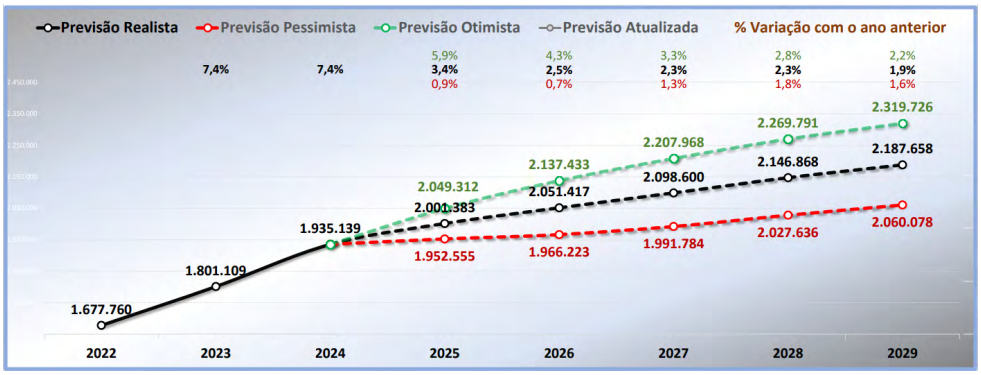


Figura 2.19: Previsão quinquenal para os movimentos totais do Brasil

O CRCEA-SE apresenta uma previsão de crescimento para 2025 de 2,4% para o cenário realista e uma variação de 2% para mais ou para menos nos cenários pessimista e otimista, de acordo com a Figura 2.20.

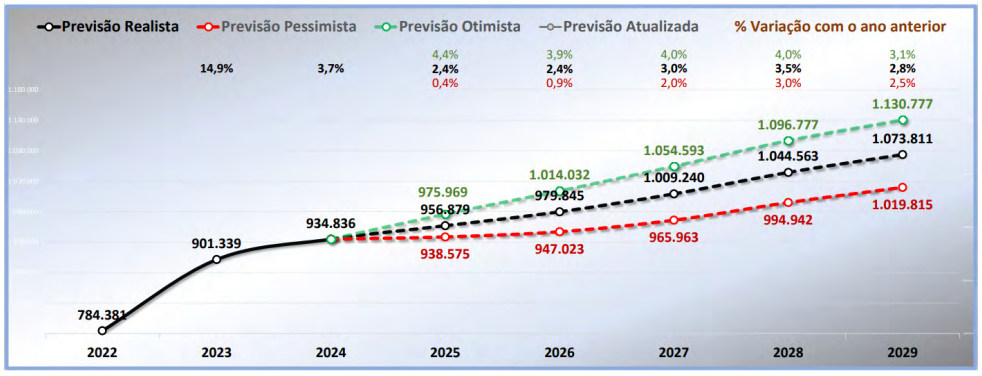


Figura 2.20: Previsão quinquenal para o CRCEA-SE

A FIR Brasília, por sua vez, registrou em 2024 um volume 7,6% superior ao movimento observado em 2023. Assim como o CRCEA-SE, a previsão de crescimento para a FIR-BS é de 2,4% para o cenário realista com a variação de 2% nos outros cenários, de acordo com a Figura 2.21.

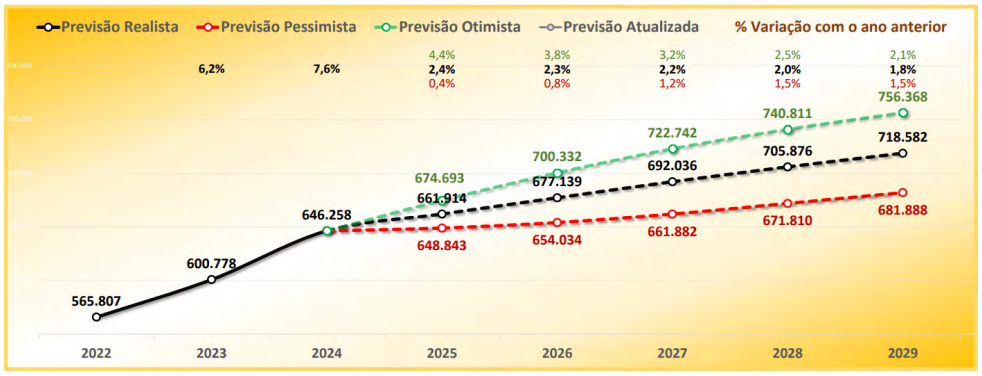


Figura 2.21: Previsão quinquenal para a FIR-BS

Em 2024, a FIR Curitiba apresentou um aumento de 24,8% no movimento em comparação com o ano anterior. Essa variação significativa foi impactada pela atualização do sistema SAGITARIO (da versão 2.6 para 2.8), onde houve um refinamento na captação das informações, proporcionando uma visão mais precisa do volume de tráfego aéreo real. A FIR-CW apresenta uma previsão de crescimento para 2025 de 10,4% para o cenário pessimista, 13,4% para o cenário realista e 16,4% para o cenário otimista, de acordo com a Figura 2.22.

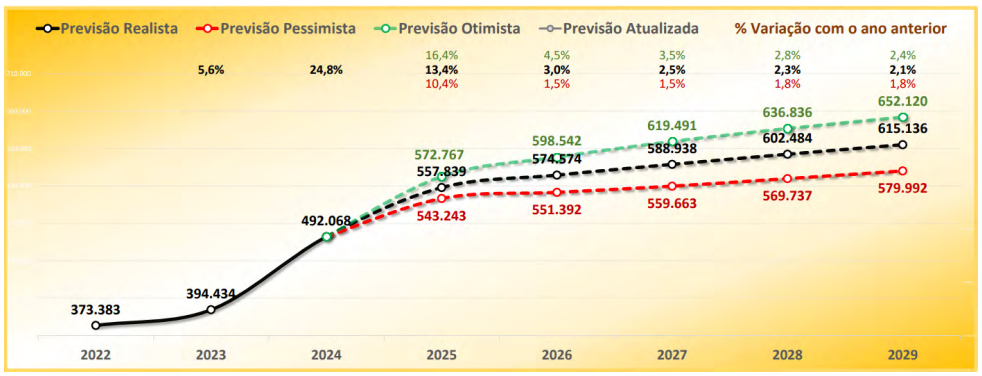


Figura 2.22: Previsão quinquenal para a FIR-CW

relação ao ano anterior. A FIR-RE, assim como as outras FIR, pode ter sido impactada pelo que foi explicado na FIR Curitiba, mas em uma menor proporção de até 5%. A FIR-RE apresenta uma previsão de crescimento para 2025 de 2,3% para o cenário pessimista, 4,3% para o cenário realista e 6,3% para o cenário otimista, de acordo com a Figura 2.23.

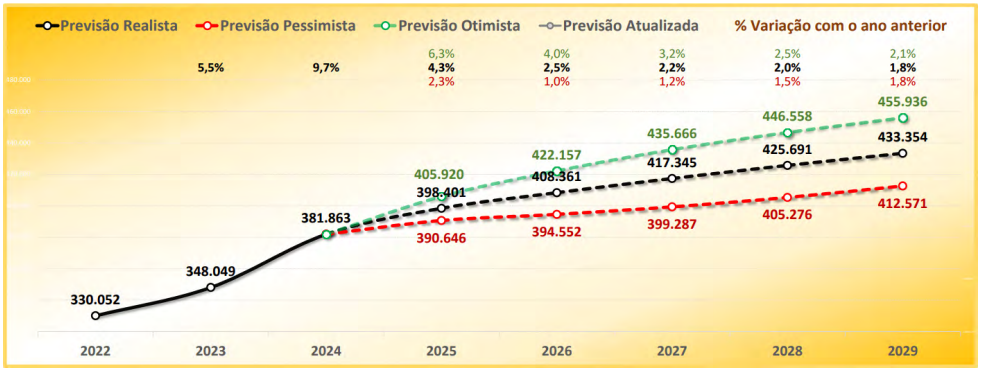


Figura 2.23: Previsão quinquenal para a FIR-RE

A previsão anterior para a FIR Amazônica obteve um crescimento de 7,6% na FIR Atlântico em relação ao ano de 2023. A FIR-AZ apresenta uma previsão de crescimento para 2025 de 3,1% para o cenário pessimista, 5,6% para o cenário realista e 8,1% para o cenário otimista, de acordo com a Figura 2.24.

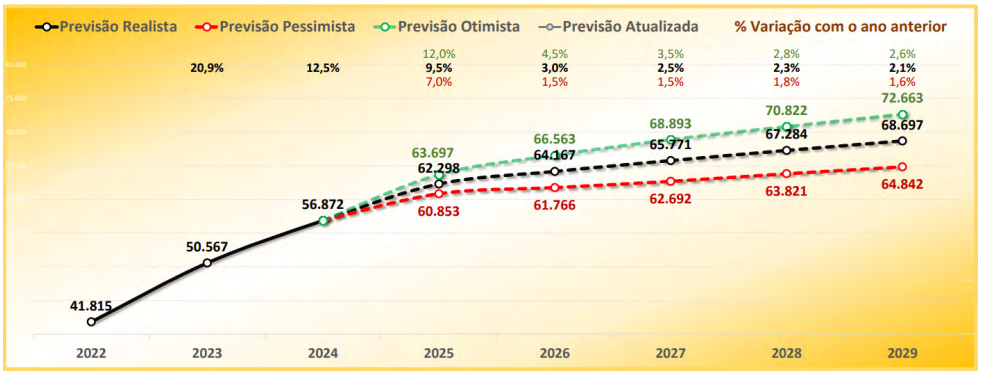


Figura 2.24: Previsão quinquenal para a FIR-AZ

Por fim, no ano de 2024, a FIR Atlântico registrou operações superiores de 12,5% em relação ao ano anterior, mostrando resultados com crescimentos mensais de 2 dígitos a mais de um ano. A FIR-AO apresenta uma previsão de crescimento para 2025 de 7,0% para o cenário pessimista, 9,5% para o cenário realista e 12,0% para o cenário otimista, de acordo com a Figura 2.25.

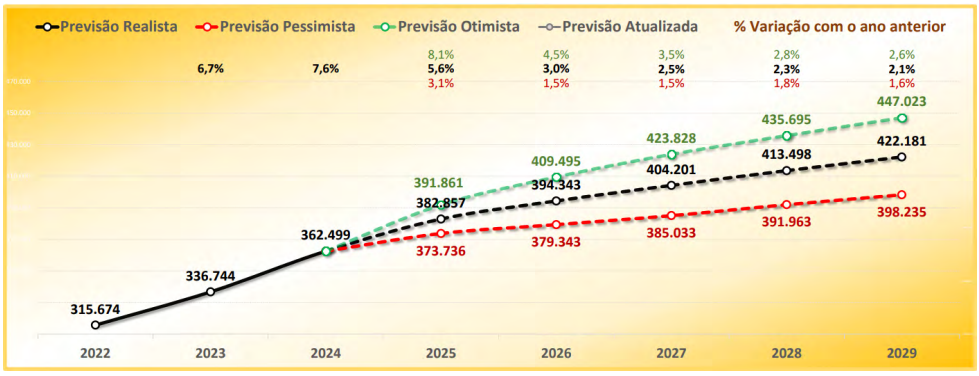


Figura 2.25: Previsão quinquenal para a FIR-AO

Embora o efeito da atualização do sistema tenha sido claramente observado no CINDACTA II ou na FIR-CW, ele não se manifestou de forma tão significativa nas demais FIR. Embora, estima-se que a atualização do SAGITARIO tenha contribuído para um aumento de 2% a 5% nos volumes de tráfego das FIR-BS, FIR-AZ, FIR-RE e FIR-AO.

2.5 ATCO

Dentre os fatores que influenciam os principais indicadores de performance do sistema ATM, destaca-se o fator humano, especialmente no que se refere aos profissionais responsáveis pelo controle de tráfego aéreo. Esses controladores desempenham um papel fundamental na garantia da segurança e da eficiência do fluxo de tráfego, tanto nos aeroportos quanto nas diversas porções do espaço aéreo sob sua jurisdição.

A eficiência e a eficácia do serviço de controle de tráfego aéreo dependem diretamente de um dimensionamento adequado do efetivo, alinhado às demandas operacionais, bem como da qualificação contínua dos controladores. Dessa forma, a gestão de pessoal torna-se um fator essencial para assegurar a alta performance do sistema ATM.

No Brasil, os ATCO integram os quadros de diferentes organizações e entidades prestadoras de serviços de navegação aérea. Entre elas, além das Organizações Regionais do DECEA, destaca-se a NAV Brasil, uma empresa pública federal vinculada ao Ministério da Defesa.

2.5.1 EVOLUÇÃO DE ATCO

O efetivo total de ATCO no Brasil no ano de 2024 foi de 5367, sendo deste total 86% (4635) de responsabilidade do COMAER, 10% (583) de responsabilidade da NAV BRASIL e 4% (149) de responsabilidade de outras prestadoras de serviço. A Figura 2.26 apresenta a evolução dos controladores de voo no efetivo COMAER.

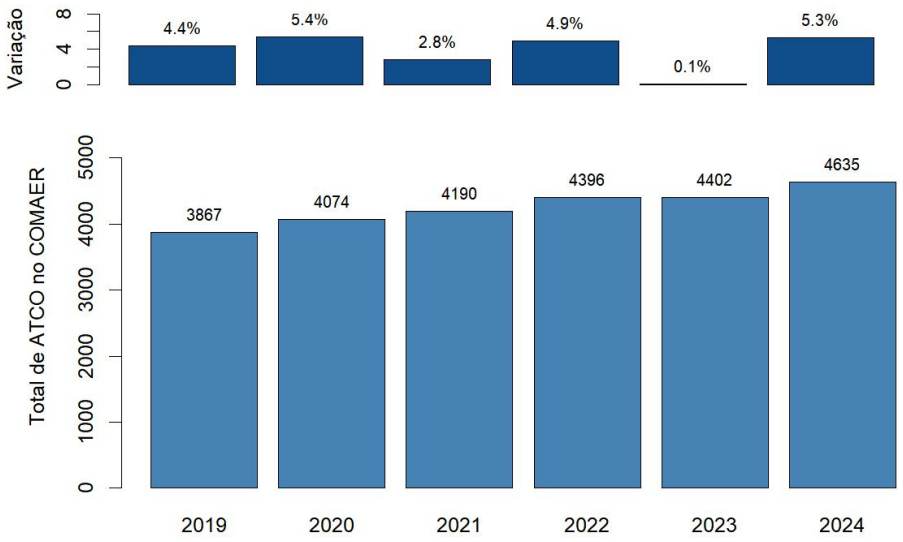


Figura 2.26: Evolução do Efetivo de ATCO no COMAER

A Figura 2.27 apresenta o total de controladores alocados em organizações externas à estrutura do COMAER, ou seja, vinculados a outros PSNA, em 2024, sendo da NAV BRASIL um efetivo de 583 controladores, e outras prestadoras de serviço, possuindo um contingente de 149 controladores.

O efetivo da NAV BRASIL é distribuído em algumas localidades pelo Brasil, normalmente sendo alocados em TWR e APP que são de responsabilidade da mesma. Alguns exemplos de localidades que são de responsabilidade da NAV BRASIL: Torres Guarulhos, Campinas e Santos Dumont.

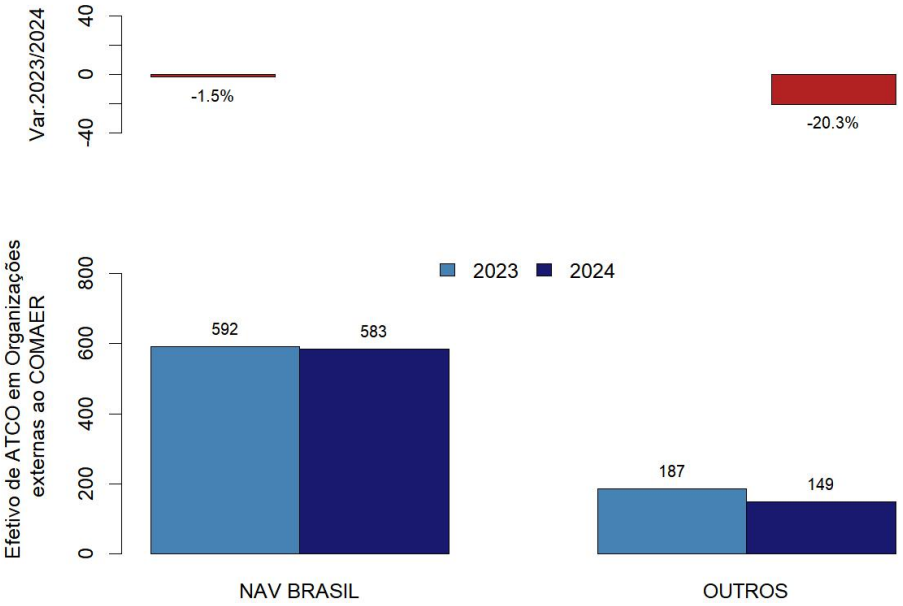


Figura 2.27: Efetivo de ATCO em Organizações Externas ao COMAER

A Figura 2.28 apresenta o total de controladores pertencentes ao efetivo do SISCEAB, apenas discriminando os quantitativos de efetivo militar (COMAER) e efetivo civil (NAV BRASIL e Outros).

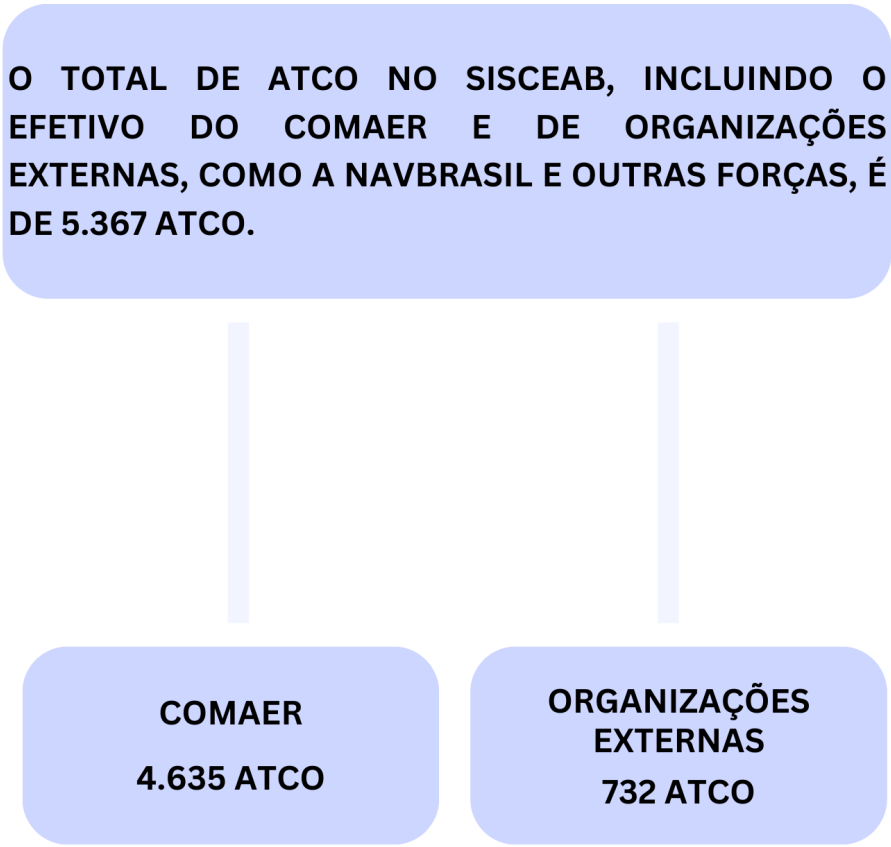


Figura 2.28: Total de ATCO no SISCEAB

Conforme a Figura 2.29, houve aumento no efetivo total em todos os regionais de 2023 para 2024, as variações percentuais de cada regional são: CINDACTA I (3%), CINDACTA II (6,6%), CINDACTA III (3,6%), CINDACTA IV (3,5%) e CRCEA-SE (4,2%).

Através desses gráficos, observa-se que o CINDACTA I apresenta o maior efetivo de ATCO, enquanto o CINDACTA IV possui o menor efetivo. Todos os CINDACTA (I, II, III, IV) e o CRCEA-SE registraram um incremento em seu efetivo em 2024.

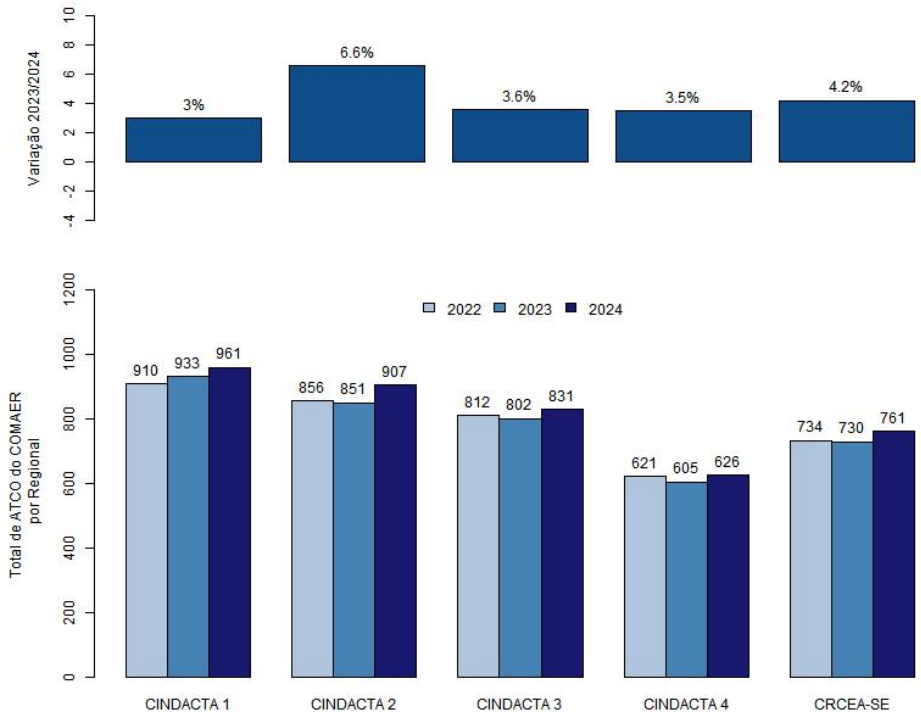


Figura 2.29: Variação de Efetivo ATCO por Regional

2.5.2 NÍVEL DE PROFICIÊNCIA DE INGLÊS DOS ATCO

O DECEA busca capacitar seus controladores de tráfego aéreo de acordo com os requisitos de proficiência linguística estabelecidos pela OACI através do Documento 9835 (*Manual on the Implementation of Language Proficiency Requirements*). Nesses requisitos, tem-se que o NP (Nível de Proficiência) varia de 1 a 6, sendo o NP 4 o nível mínimo operacional desejado.

É importante esclarecer que o ATCO brasileiro possui capacitação para executar as comunicações padronizadas de controle de tráfego aéreo em inglês, utilizando-se da fraseologia prevista na legislação em vigor, independente do NP alcançado.

Outrossim, ressalta-se que a Aeronáutica instituiu ações de caráter sistêmico nas escolas de formação, bem como nas Organizações Regionais, para capacitar e avaliar os controladores de acordo com os requisitos da OACI.

Essas medidas incluem investimentos em treinamento e capacitação de pessoal, além de outras ações necessárias para alcançar metas palpáveis a médio e longo prazo. O objetivo dessas iniciativas é garantir a segurança e a eficiência do tráfego aéreo, bem como o atendimento às necessidades das operações aéreas internacionais em todo o país.

A Figura 2.30 apresenta o nível de proficiência da língua inglesa em relação às Organizações Regionais do DECEA.

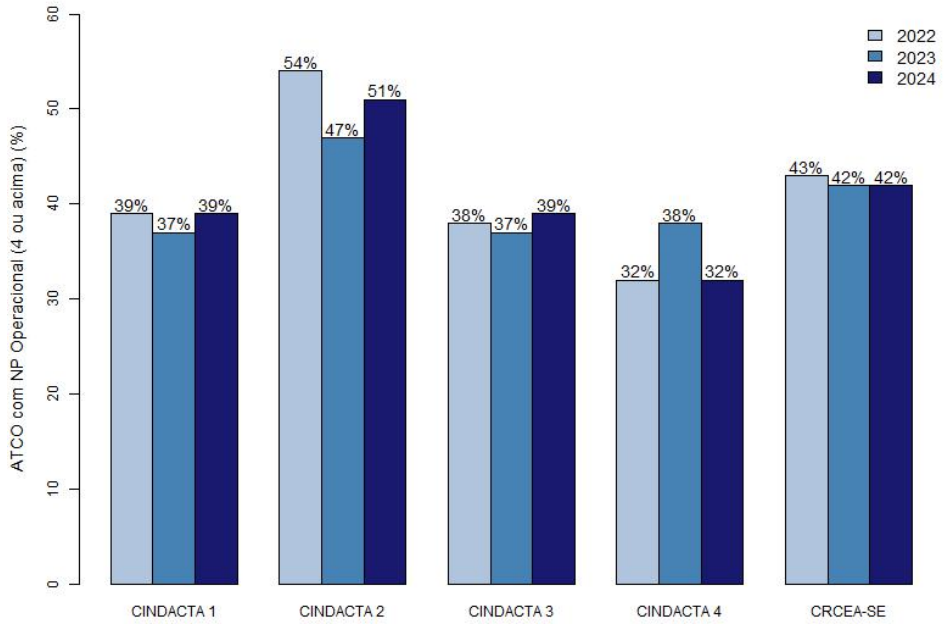


Figura 2.30: Percentual de ATCO com NP Operacional (4 ou acima)

Entre os regionais, em 2024, o CINDACTA II registrou o maior percentual de ATCOs com NP Operacional, atingindo 51%, com uma variação positiva de 4% em relação a 2023. O CINDACTA IV, por outro lado, apresentou o menor percentual, com 32%. Já os CINDACTA I e III tiveram um aumento de 2% em comparação ao ano anterior. O CRCEA-SE apresenta uma manutenção no NP operacional dos seus ATCO, mantendo o mesmo percentual de 42% do ano anterior.

2.6 FATORES METEOROLÓGICOS

A aviação é um dos setores econômicos mais sensíveis aos fatores meteorológicos. Historicamente, grande parte dos avanços e desenvolvimentos ocorridos na previsão do tempo tem sido para a melhoria dos serviços meteorológicos voltados ao setor da navegação aérea. Nesse sentido, as informações meteorológicas são indispensáveis ao planejamento dos voos e essenciais à segurança e à eficiência das operações aéreas.

As informações meteorológicas devem atender aos critérios de disponibilidade, pontualidade e qualidade que se referem, respectivamente, à acessibilidade e ao período abrangido nas informações, ao cumprimento dos horários preconizados para o envio das mensagens e ao grau de precisão dessas informações. O Portal REDEMET (*http://www.redemet.aer.mil.br*) é o meio oficial disponibilizado pelo DECEA para a consulta de informações e produtos de meteorologia, de modo rápido, eficaz e seguro, com uma interface amigável aos usuários.

Em relação aos aeroportos, para que se avalie as condições meteorológicas, faz-se necessário estabelecer os critérios de teto e visibilidade. A Figura 2.31 apresenta os parâmetros considerados para as condições meteorológicas de voo visual (VMC) e por instrumentos (IMC), bem como condições marginais.

		Visibilidade (Km)		
		< 3	(3, 5)	≥ 5
Teto (ft)	≥ 1.500	IMC	MRG	VMC
	(1.000, 1.500)	IMC	MRG	MRG
	< 1.000	IMC	IMC	IMC

Figura 2.31: Critérios de teto e visibilidade

NOTA 1: Em função das diferenças dos critérios para cada aeroporto, o quadro anterior foi criado com o intuito de permitir a comparação das condições meteorológicas nos aeroportos.

A Figura 2.32 exibe, de acordo com os critérios de teto e visibilidade apresentados, as condições meteorológicas de operação dos aeroportos, verificadas no período entre 1º de janeiro e 31 de dezembro de 2024.

NOTA 2: Os percentuais menores que 3% não foram demonstrados no gráfico para uma melhor visualização, por serem de menor representatividade.

As condições meteorológicas nos aeroportos brasileiros são, em geral, favoráveis às operações de tráfego aéreo, ressaltando que as condições IMC não são impeditivas para a operação de aeronaves.

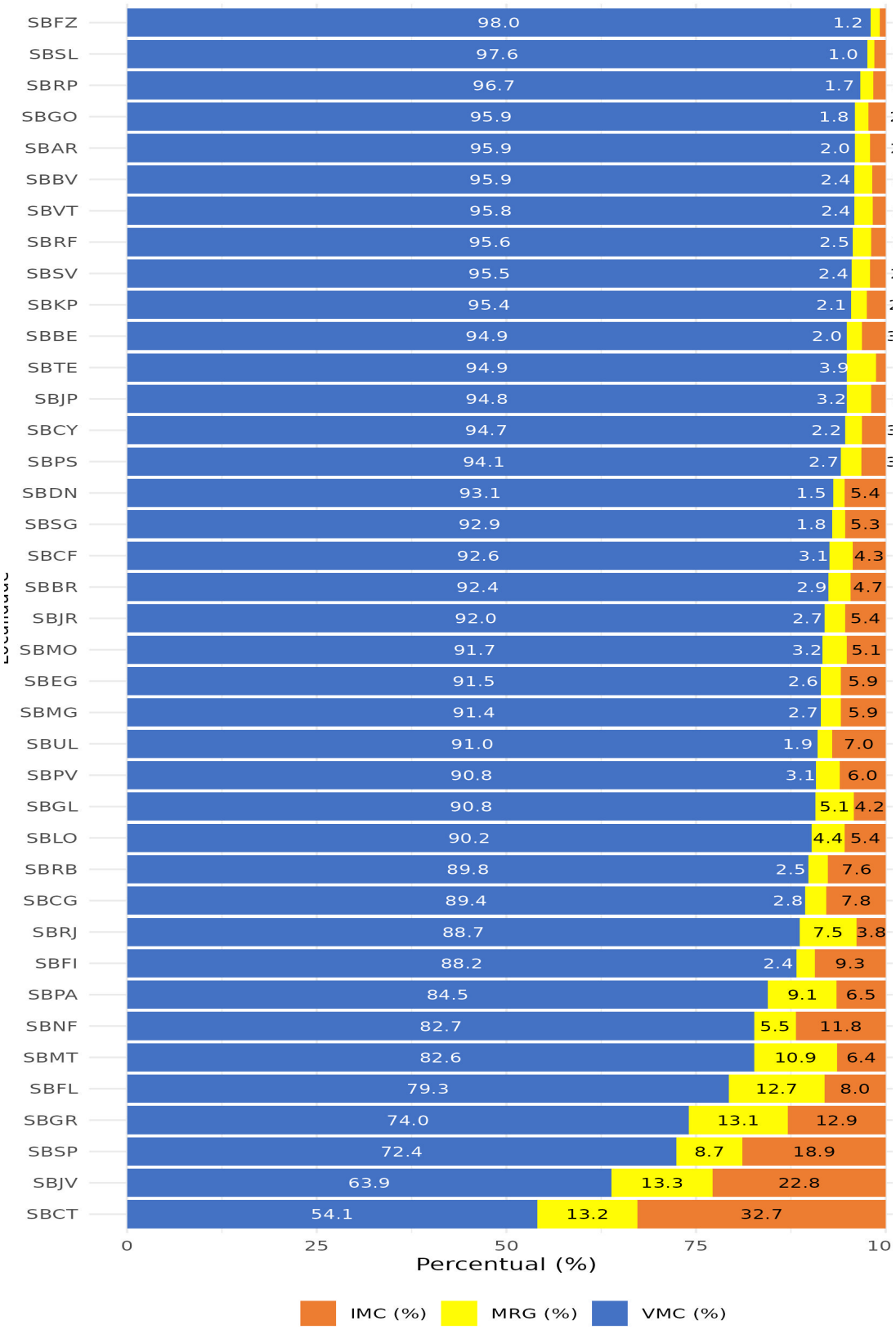


Figura 2.32: Condições meteorológicas (por aeroporto) em 2024

Em termos de operação VMC, o aeroporto de Fortaleza foi o que apresentou a melhor condição meteorológica em 2024: operando próximo de 100% na maior parte do tempo em condições visuais (com teto igual ou superior a 1.500 ft e visibilidade de 5 km ou mais), seguido pelos aeroportos de São Luís e Ribeirão Preto,que se aproximam de 95%.

Já o aeroporto de Curitiba foi o que apresentou o maior período com restrições meteorológicas, operando próximo de 45% do tempo com algum tipo de restrição, seguido por Joinville e Congonhas ,chegando próximo de 40% e 30% de restrições , respectivamente.

2.7 PROJETOS NO SISCEAB

O DECEA, por meio do Programa SIRIUS BRASIL, tem gerenciado uma série de empreendimentos e seus projetos correlatos que visam a implementação de tecnologias avançadas e a introdução ou aperfeiçoamento de métodos operacionais, os quais possibilitam à sociedade brasileira acesso a um sistema de navegação aérea seguro, eficiente e sustentável.

No ano de 2024, o Programa SIRIUS sofreu um amplo processo de reorganização que compreendeu a avaliação de todos empreendimentos e projetos quanto o grau de contribuição para a evolução do SISCEAB, o levantamento de novas áreas de atuação do programa e a definição da nova estrutura do Programa SIRIUS.

Com a sua reestruturação, o Programa SIRIUS ficou organizado da seguinte forma:

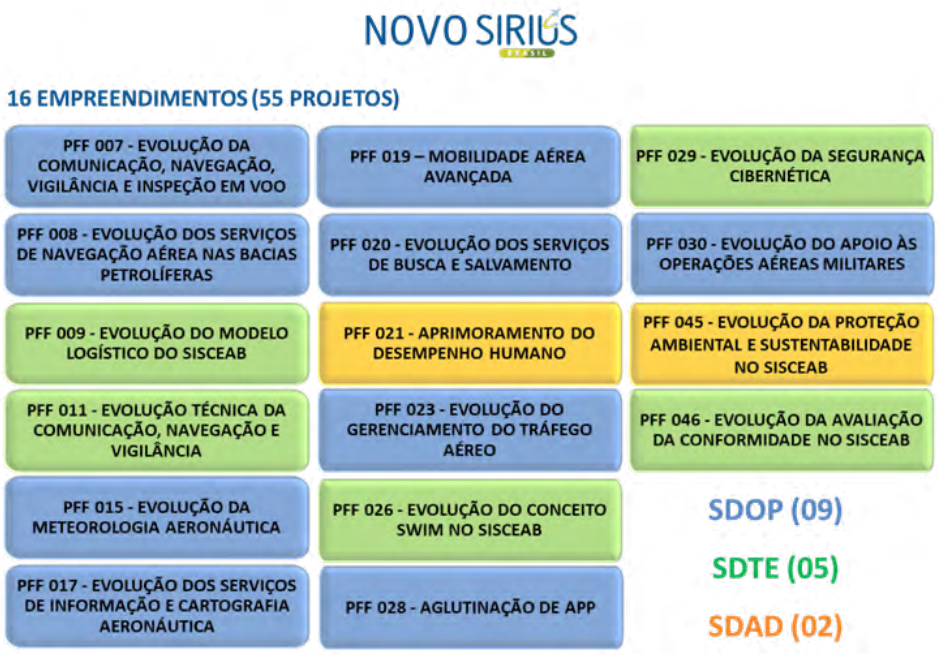


Figura 2.33: Projetos no SISCEAB

2.7.1 PROJETO TBO (OPERAÇÕES BASEADAS EM TRAJETÓRIA)

O conceito de Operações Baseadas em Trajetória (TBO) integra a evolução do sistema de navegação global delineada no GANP e detalhada no ASBU (*Aviation System Block Upgrade Framework*). O TBO é um método de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) que permite o planejamento, gerenciamento e otimização de voos com base nas quatro dimensões (latitude, longitude, altitude e tempo). Ele se apoia na troca de informações entre sistemas aéreos e terrestres, na capacidade das aeronaves de voar trajetórias precisas, e na negociação constante entre usuários do espaço aéreo e Provedores de Serviços de Navegação Aérea (PSNA), buscando soluções que atendam às necessidades de todos os envolvidos.

No Brasil, o TBO será dimensionado para atender às condições operacionais do espaço aéreo nacional, considerando os diferentes níveis de demanda e complexidade do tráfego aéreo, com base nos estudos em andamento no Painel de Requerimentos e de Performance ATM da OACI.

Capability	ADS-B	ADS-C	CPDLC	PBN	PBC	PBS	FMS	Connected Aircraft	FF-ICE	SWIM
Pre-Departure Trajectory Negotiation								↑	✓	✓
Post-Departure Trajectory Negotiation			↑				↑	✓	✓	✓
Trajectory Parameter Exchange								✓	✓	✓
TBO Clearances		✓	✓				✓			
Sharing of Aircraft–Derived Trajectory (ADS-C)		✓					✓			
Sharing of Aircraft-Derived Trajectory (A/G SWIM)							✓	✓	✓	✓
Precise Clearance Execution			✓	✓	↑	↑	✓			
GATMOC Component Integration									✓	✓
ASP Coordination & Negotiation									✓	✓
+ *Trajectory Prediction Accuracy*	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	

Figura 2.34: Capacidades e habilitadores TBO (? - requerido e ↑ - útil para melhorar)

Em 2024, prosseguiram os estudos sobre o tema, incluindo a participação em reuniões da OACI, com o objetivo de desenvolvimento da Concepção Operacional (CONOPS) que definirá a estratégia de implantação desse conceito no mundo e no SISCEAB.

2.7.2 IMPLEMENTAÇÃO DO CONCEITO PBCS – PERFORMANCE BASEADA EM COMUNICAÇÃO E VIGILÂNCIA NA REGIÃO DE INFORMAÇÃO DE VOO ATLÂNTICO (FIR SBAO)

O ACC-AO presta, atualmente, os serviços de controle de tráfego aéreo, de informação de voo e de alerta em toda a porção do espaço aéreo oceânico designada pelo DECEA, conforme legislação em vigor e Acordos Internacionais estabelecidos. Para isso, emprega o método de Separação Convencional entre os tráfegos sob sua jurisdição, utilizando, atualmente, 10 minutos ou 80 milhas náuticas, que não permite uma grande quantidade de aeronaves em níveis ótimos.

Desta forma, o Conceito PBCS tem o objetivo de reduzir a separação na FIR SBAO para 5 minutos ou 30 milhas náuticas, otimizando a utilização do espaço aéreo nessa região.

Com a redução da separação longitudinal, e obtêm-se os seguintes benefícios:

a. aumento da Capacidade ATM;
b. aumento da disponibilidade dos níveis ótimos de voo, reduzindo custos operacionais;
c. melhora na fluidez e capacidade de manobras; e
d. diminuição da emissão de gases poluentes.

No ano de 2024, foram realizados estudos sobre PBCS no âmbito do Grupo AdHoc FIR-AO do Grupo de Planejamento do Espaço Aéreo (GEPEA) e trabalho colaborativo com a ANAC, ABEAR, IATA, ABAG, companhias aéreas e CARSAMMA.

a. Avaliações de desempenho técnico do sistema *data link* na FIR Atlântico e sua aderência ao PBCS. Os resultados iniciais demonstraram conformidade ao requerido no PBCS. Esses testes terão continuidade até a data da implementação do conceito propriamente dito, com vistas a identificar, tempestivamente, ações junto ao Provedor do Serviço de Comunicações;
b. Desenvolvimento e publicação da AIC A 11/24 e da AIC N 13/24 - Implementação do Conceito de Comunicação e Vigilância Baseada em Performance (PBCS) na FIR Atlântico, disponível em https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/aic-n-1324;

c. Desenvolvimento de requisitos PBCS para inclusão no Sistema Avançado de Gerenciamento de Tráfego Aéreo e Relatórios de Interesse Operacional (SAGITARIO) e no SIGMA, validação das soluções de software propostas e testes de qualificação das melhorias junto à contratada; e
d. Desenvolvimento do fluxo de monitoramento de performance da solução PBCS Figura 2.35.

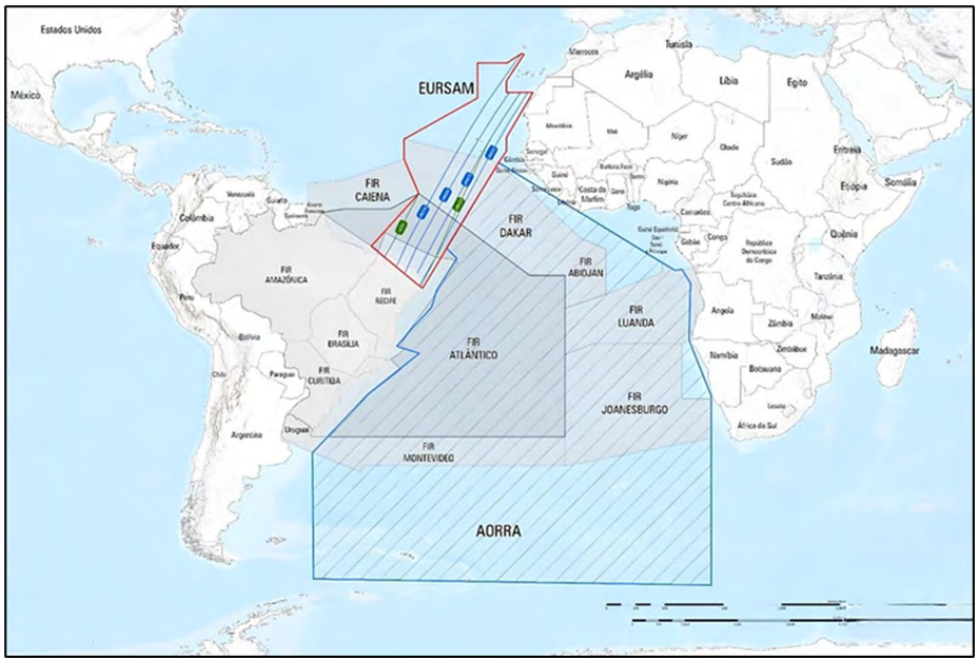


Figura 2.35: Cenário de Aplicação do Conceito PBCS

2.7.3 CPDLC NA FIR CURITIBA

O Projeto *Controller Pilot Data Link Communications* (CPDLC) operacionaliza as comunicações entre controladores de tráfego aéreo e pilotos por meio de enlace de dados, empregando mensagens pré-formatadas, padronizadas e correspondentes à fraseologia padrão utilizada, aumentando a disponibilidade de meios de comunicação e contribuindo para a manutenção de elevados níveis de segurança operacional.

No dia 28 de novembro de 2024, o Brasil finalizou a implementação do serviço em todas as Regiões de Informação de Voo (FIRs), abrangendo todo o espaço aéreo superior brasileiro, acima de 25 mil pés, com a ativação do CPDLC no espaço aéreo da FIR Curitiba.

Com a finalização da implementação do CPDLC em todo o território nacional, o DECEA vislumbra os seguintes benefícios: eliminar ruídos e interpretações equivocadas na comunicação ATC; agilizar o envio de autorizações complexas; otimizar o carregamento de dados no sistema de gestão de voo; redução da carga de trabalho dos controladores de voo e dos pilotos; e permitir a viabilização do uso de conceitos mais modernos como a Operação Baseada em Trajetória (*Trajectory Based Operations - TBO*).

O CPDLC é resultado de anos de trabalho no âmbito do Programa SIRIUS e este feito consolida o Brasil como referência na modernização da gestão de tráfego aéreo na América Latina. No entanto, mesmo que a infraestrutura do sistema e a aplicação estejam disponíveis, o sucesso total desse projeto e a potencialização na obtenção dos benefícios advindos, depende da ampla adesão da frota. O DECEA incentiva operadores aéreos, companhias aéreas e pilotos a priorizarem a instalação e certificação dos aviônicos e demais aplicações necessárias, de modo a utilizar, efetivamente, as comunicações por enlace de dados no País.

Figura 2.36: *Controller Pilot Data Link Communications* (CPDLC)

2.7.4 PROJETO TOTAL ATM-BR

O DECEA, focado na otimização da gestão baseada em performance, mantém uma parceria com a EUROCONTROL por meio de acordos de cooperação mútua, beneficiando-se de assessoria especializada em gestão de performance, capacidade e gestão de recursos humanos. O projeto Total ATM, oriundo dessa colaboração, visa melhorar o planejamento e uso da mão de obra no Controle de Tráfego Aéreo, focando em performance, capacidade e gestão de recursos.

Os órgãos ATC, como ACC-CW, ACC-RE, ACC-AZ, ACC-BS e ACC-AO, vêm adotando

e adaptando referenciais da EUROCONTROL à realidade brasileira, resultando em benefícios como métodos aprimorados para a elaboração de escalas operacionais, maior eficiência na gestão de controladores, criação de um setor de pós-operações e *benchmarking* para aprimoramento contínuo dos processos.

No escopo do Projeto Total ATM-BR, em 2024, aconteceram alguns eventos que viabilizarão a futura implementação do Sistema de Apoio ao Tráfego Aéreo na Utilização dos Recursos Humanos para as Necessidades Operacionais (SATURNO) no CINDACTA II, com a data de operação assistida prevista para o início de março de 2025. O SATURNO é composto por 5 módulos diferentes. Nessa primeira fase da implementação do sistema serão disponibilizados 3 módulos:

a. **Módulo Demanda**, responsável pelo planejamento e análise da demanda de Controladores de Tráfego Aéreo (ATCO) para a operação, utilizando os dados coletados por meio da integração com o SAGITARIO, a demanda de tráfego histórica e a previsão futura de movimentos aéreos; e
b. **Módulo Escala**, responsável pelo planejamento da escala dos ATCO, levando em conta as legislações em vigor bem como as regras de fadiga; e
c. **Aplicativo Móvel**, responsável pelo gerenciamento individualizado da escala operacional do ATCO.

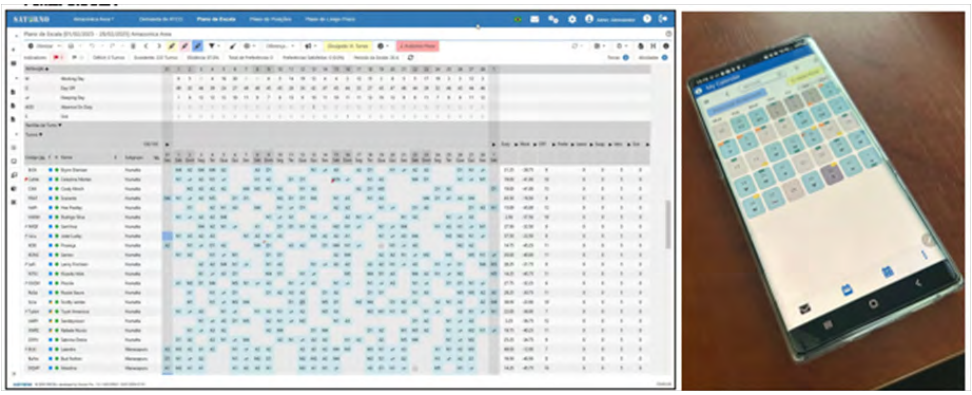


Figura 2.37: Escala dos ATCO Com os Turnos e Indicadores e Aplicativo Móvel

2.7.5 PROJETO FF-ICE (*Flight and Flow Information for a Collaborative Environment*)

A OACI desenvolveu o conceito FF-ICE para superar as limitações do modelo atual de Plano de Voo (FPL2012) e aprimorar a troca de informações no futuro cenário de Operações Baseadas em Trajetória (TBO). O FF-ICE visa integrar, em ambiente colaborativo, dados de múltiplos participantes para gestão de fluxo, planejamento de voo e trajetória, vinculados aos componentes do Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM).

Em 2024, foram realizados estudos iniciais, com a publicação da AIC-N-3324 e participação em eventos como a 14ª Conferência de Navegação Aérea (AN-Conf/14) e o 44º Ciclo de Reuniões do Painel ATMRPP (*Air Traffic Management Requirements and Performance Panel*) da OACI. No mesmo ano, elaborou-se o esboço do modelo esquemático do FF-ICE BR na Figura 2.38

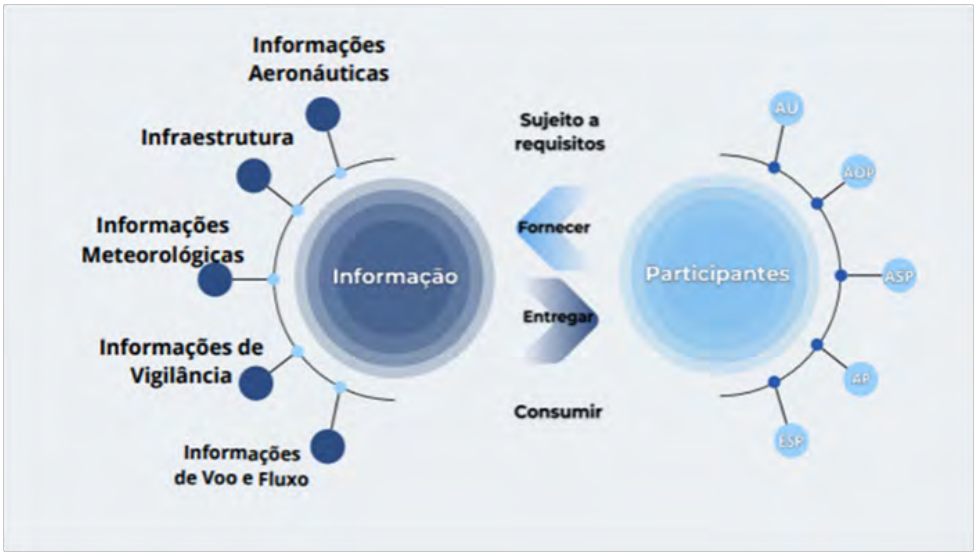


Figura 2.38: Modelo Esquemático do FF-ICE BR

2.7.6 PROJETO ETM (*ENHANCED TRAFFIC MANAGEMENT*)

A maior parte das operações da aviação mundial ocorre atualmente abaixo do FL450. Nos últimos anos, novos participantes do setor aéreo começaram a utilizar ou estão desenvolvendo planejamentos para operar acima de FL600 ou em altitudes maiores que 60.000 pés acima do nível do mar.

Essas operações, classificadas como Operações em Alta Altitude (HAO) pela OACI, podem ser pilotadas, automatizadas ou autônomas e, atualmente, pode, incluir Pseudo-satélites de alta altitude (HAPS), RPAS de alta altitude e longa duração (HALE), balões e aeronaves supersônicas e hipersônicas.

O objetivo é pesquisar e definir soluções que permitam o gerenciamento eficiente e seguro das operações acima do FL600 Projeto ETM (Figura 2.39) no espaço aéreo sob a responsabilidade do Brasil.

Figura 2.39: Operações em Alta Altitude (HAO)

2.7.7 MOBILIDADE AÉREA AVANÇADA

Com a reestruturação do Programa SIRIUS e a introdução de novos conceitos desenvolvidos em âmbito global, o empreendimento anteriormente denominado "Integração do Sistema de Aeronaves Não Tripuladas no SISCEAB" foi redefinido para um novo escopo, denominado "Mobilidade Aérea Avançada". Essa mudança reflete o compromisso do Brasil em acompanhar as tendências internacionais e adaptar-se às crescentes demandas tecnológicas e operacionais de um espaço aéreo cada vez mais dinâmico e complexo.

A Mobilidade Aérea Avançada tem como objetivo principal prover estruturas, normas e meios que possibilitem a implementação da Mobilidade Aérea Urbana (UAM) e do Gerenciamento de Tráfego Aéreo Não Tripulado (UTM). No âmbito da UAM, busca-se integrar aeronaves de Decolagem e Pouso na Vertical com Propulsão Elétrica (eVTOL) ao espaço aéreo brasileiro, criando novas perspectivas para o transporte aéreo em ambientes urbanos. Já no contexto do UTM, o foco está na integração segura e eficiente de aeronaves não tripuladas, garantindo a acessibilidade e otimização do uso do espaço aéreo, sempre em conformidade com os elevados padrões de segurança operacional aplicados ao Sistema ATM.

2.7.7.1 UTM - *Unmanned Traffic Management*

O UTM (*Unmanned Traffic Management*) é um subsistema do ATM (*Air Traffic Management*) destinado a gerenciar operações de aeronaves não tripuladas (UAS) de forma segura, econômica e eficiente.

A implementação do UTM no espaço aéreo brasileiro conta com o suporte do Projeto BR-UTM que visa estruturar e normatizar as operações de aeronaves não tripuladas até 400 pés (*Very Low Level – VLL*). As premissas do projeto são o gerenciamento autônomo, seguro e ordenado desses tráfegos, a integração com o Sistema ATM e o incremento dos níveis de segurança operacional.

É possível notar a necessidade do desenvolvimento do UTM no Brasil observando a Figura 2.40, a qual mostra o crescimento significativo das solicitações de acesso ao espaço aéreo para uso de UAS.

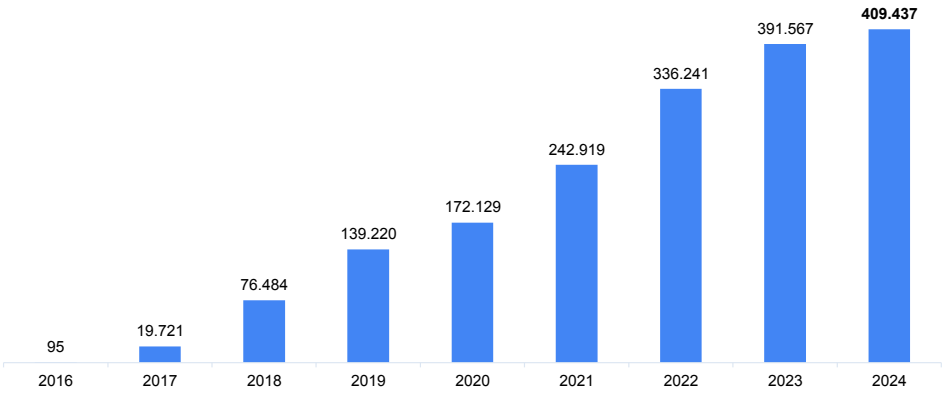


Figura 2.40: Solicitações de voo

Com relação a 2023, o número total de solicitações realizadas no ano de 2024 aumentou 4,6%, apresentando desaceleração na taxa de crescimento registrada nos últimos anos, porém representando ainda a tendência de crescimento. Essas informações são divulgadas nos Relatórios Trimestrais do Portal Drone UAS do DECEA: (*https://sarpas.decea.mil.br/login/*).

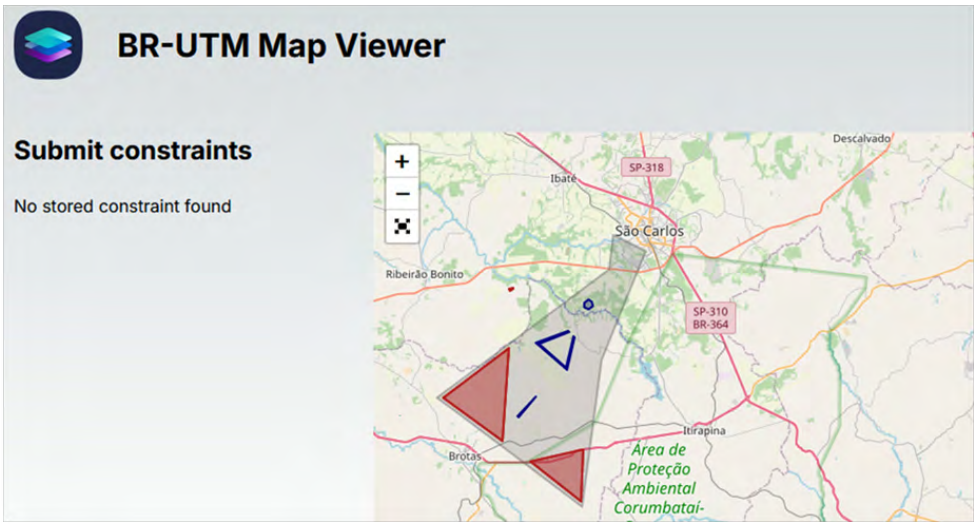


Figura 2.41: Ambiente virtual para análise de conformidade do provedor UTM: Vermelho: Restrições do espaço aéreo informadas pelo ECO-UTM. Azul: Rotas solicitadas por provedores de serviço UTM

Para continuar avançando sobre o tema, que necessita da participação de diferentes partes interessadas, entre os dias 9 e 11 de dezembro de 2024, o CINDACTA II coordenou o Simpósio Regional sobre Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (SIRESANT) em Curitiba. O evento contou com a participação de representantes do DECEA e Organizações subordinadas, instituições públicas e privadas, sendo abordado temas importantes para o desenvolvimento do UTM no Brasil. Essas iniciativas consolidam um ecossistema robusto para integrar operações de drones ao espaço aéreo nacional, priorizando segurança, eficiência e inovação.

2.7.7.2 UAM - MOBILIDADE AÉREA URBANA

A implementação da Mobilidade Aérea Urbana no país está baseada no Projeto BR-UAM, conforme definido no PCA 351-7 "Concepção Operacional UAM Nacional", publicada novembro de 2024, com foco no estabelecimento de condições para a prestação de serviço de tráfego para aeronaves eVTOL (*electric vertical take-off and landing*) e a integração ao Sistema de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) brasileiro.

Para atender aos objetivos definidos na CONOPS, o BR-UAM foi dividido em 6 níveis de maturidade (UML), com as seguintes características:

- UML 1: Voo de certificação (estágio atual);
- UML 2: Voo VMC tripulado com a atual infraestrutura do Espaço Aéreo;
- UML 3: Voo IFR tripulado com a atual infraestrutura do Espaço Aéreo;
- UML 4: Voo IFR não tripulado com o gerenciamento de frota reduzido até 100 aeronaves;
- UML 5: Voo IFR não tripulado, em condições severas e gerenciamento de frota até 1.000 aeronaves; e
- UML 6: Voo IFR não tripulado, em condições severas e gerenciamento de frota até 10.000 aeronaves.

Visto que as normas atuais atendem à demanda prevista no UML-1 e que a diferença do UML-6 para o UML-5 consiste na escalabilidade das operações, o Projeto BR-UAM foi estruturado para estabelecer os requisitos técnicos e operacionais compreendidos do UML-2 ao UML-5.

Para desenvolver esse Projeto de forma rápida, colaborativa e economicamente sustentável, o DECEA formou um Grupo de Trabalho composto por 34 instituições, envolvendo órgãos reguladores, empresas e universidades.

Como primeira atividade do GT, foram realizadas nos dias 27 NOV e 04 DEZ reuniões virtuais para a apresentação dos objetivos do Projeto BR-UAM e do Memorando de Entendimento (MOU) e Termo de Confidencialidade (NDA), documentos considerados essenciais para o início das atividades.

2.7.8 SERVIÇO DE INFORMAÇÃO DE VOO

O objetivo deste projeto é estabelecer setores dedicados para a oferta do Serviço de Informação de Voo (FIS), visando expandir o acesso a este serviço para usuários do SISCEAB, especialmente para voos em espaços aéreos não controlados. Atualmente, o FIS é disponibilizado integralmente na FIR Amazônica por controladores de tráfego aéreo (ATCO), na FIR Recife por especialistas em comunicações ou, por vezes, ATCO, e nos setores 14, 15 e 16 da FIR Curitiba, por ATCO, conforme a Figura 2.42.

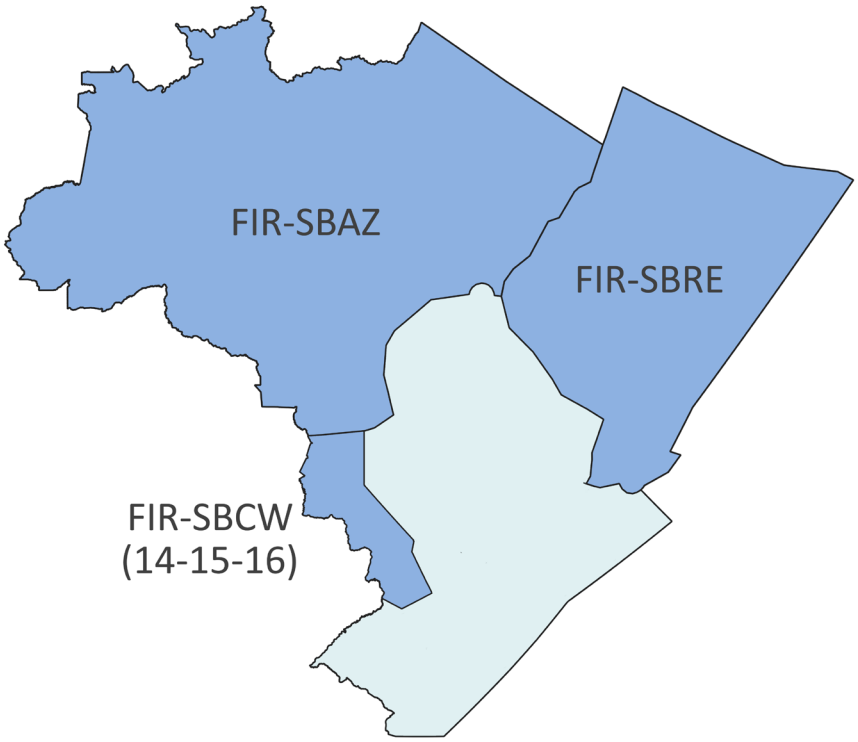


Figura 2.42: Prestação do FIS

Em 2024, foram realizadas três edições do curso de capacitação para operadores FIS, resultando em 21 novos especialistas em comunicações formados para atuar na rede do SISCEAB.

Quanto aos equipamentos necessários para suportar o serviço, foram instaladas frequências de VHF em quinze novas localidades para facilitar a comunicação entre operadores e pilotos. Adicionalmente, as centrais de áudio dos CINDACTA I, II e IV foram ampliadas para assegurar a integração do serviço com os Centros de Controle de Área desses Regionais.

2.7.9 MELHORIA DOS SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA NAS BACIAS PETROLÍFERAS (ÁREAS OCEÂNICAS)

A Bacia Petrolífera de Santos está sob a jurisdição do CINDACTA II. As aeronaves operando nesta região enfrentam desafios de comunicação com os órgãos de controle ATS devido às limitações de cobertura VHF em baixas altitudes na área oceânica. As principais operações de helicópteros para esta região partem dos aeródromos públicos de Jacarepaguá (SBJR) e Cabo Frio (SBCB), ambos sob a jurisdição APP-RJ.

Para melhor organizar as operações na Bacia de Santos, o projeto foi dividido em duas fases. A primeira, iniciada em 15 de julho de 2021, focou na estruturação do espaço aéreo sem incluir serviços de controle de tráfego aéreo, visando aumentar a segurança na área. A segunda fase, planejada para outubro de 2025, terá como objetivo introduzir serviços de controle de tráfego aéreo através do Controle de Aproximação (APP-ME) em Macaé. Este projeto, que já estruturou a Bacia Petrolífera de Campos, concentra-se agora na Bacia de Santos, com estudos futuros previstos para a Bacia Petrolífera do Espírito Santo, seguindo a ordem de implementação baseada no número de unidades marítimas e voos.

Em 2024, o projeto concentrou-se no desenvolvimento da infraestrutura técnica necessária para apoiar as implementações operacionais e para o monitoramento das atividades operacionais do APP-ME, considerando as modernizações implementadas na estrutura de rotas da Bacia Petrolífera de Campos no final do ano de 2023.

A coordenação entre DECEA, NAV Brasil, PETROBRAS e as empresas Perenco, Tridenty e Brava (fusão entre 3R Petroleum e Enauta) garantiu a organização dos processos de aquisição de equipamentos para as Bacias Petrolíferas.

2.7.10 EVOLUÇÃO DA PROTEÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NO SISCEAB

A proteção ambiental e a sustentabilidade são pilares centrais para a governança global, exigindo ações coordenadas e alinhadas às normativas nacionais e internacionais. No contexto do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), essa demanda ganha relevância estratégica, uma vez que a aviação civil é um setor crítico tanto para o desenvolvimento econômico quanto para os desafios climáticos contemporâneos. O compromisso com a redução de emissões de carbono e a promoção de práticas sustentáveis reflete não apenas uma responsabilidade ambiental, mas também uma necessidade operacional e regulatória.

A modernização do SISCEAB para sustentabilidade ambiental alinha-se ao CORSIA/ICAO, programa global que visa a neutralização de carbono na aviação até 2050. No Brasil, a fase voluntária de monitoramento de emissões (até 2027) demanda avanços urgentes:

- aprimorar gestão ambiental com metodologias robustas e sistemas de MRV (monitoramento, reporte e verificação);
- ampliar uso de combustíveis sustentáveis (SAF), capazes de reduzir compensações de carbono em até 10%;
- harmonizar normas nacionais (como a IN 64/2012 da ANAC) com metas do CORSIA (Figura 2.43), que exige compensação de emissões acima da linha de base a partir de 2024; e
- integrar inovações operacionais (rotas eficientes, gestão de tráfego inteligente) e critérios ESG (*Environmental, Social and Governance*) para mitigar impactos locais.

Essas ações fortalecem a resiliência do ecossistema aéreo, posicionando o SISCEAB como estratégico na transição para uma aviação limpa. A sinergia entre regulamentação, tecnologias e cooperação internacional (ANAC, ICAO e setor privado) assegura competitividade ao setor, evitando custos futuros e alinhando crescimento aos limites ambientais globais.

Figura 2.43: Programa ICAO-CORSIA

2.7.11 SEMINÁRIO DE PERFORMANCE ATM

O DECEA realizou, entre os dias 24 e 26 de setembro de 2024, em São Paulo (SP), a terceira edição do Seminário de Performance ATM. O evento foi dedicado à troca de conhecimento e experiências sobre o Gerenciamento de Tráfego Aéreo no Brasil, com foco em análise de indicadores de performance e busca de soluções práticas para os desafios do ATM Nacional.

O Seminário de Performance ATM visa ser a principal reunião de Performance ATM no Brasil, com apoio do DECEA, por meio da Comissão de Performance ATM. O evento visa incentivar pesquisas e projetos na área, a colaboração entre os especialistas das diversas áreas do SISCEAB e a busca de soluções práticas para eventuais desafios do ATM nacional.

O Seminário contribuiu para a discussão de temas na área de gestão por performance, identificando iniciativas, projetos e boas práticas que contribuam para a melhor performance do sistema.

Em 2024, o evento contou com a participação de representantes de diferentes organizações militares, de instituições acadêmicas, do governo federal, de empresas aéreas e aeroportos brasileiros e, ainda, do setor de performance da European Organization for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL), Federal Aviation Administration (FAA) e Civil Aviation Authority of Singapore (CAAS).

Os interessados puderam submeter, para avaliação, resumos de trabalhos realizados e iniciativas relacionadas à performance ATM nas respectivas áreas de atuação.

Para o ano de 2025, o Seminário de Performance ocorrerá no segundo semestre e todas as informações estarão disponibilizadas no site do DECEA.

3. INDICADORES DE PERFORMANCE ATM

Os indicadores de performance são medidas que avaliam, qualitativa ou quantitativamente, o desempenho passado e atual, em comparação com os objetivos organizacionais estabelecidos. Os indicadores proporcionam uma visão abrangente dos principais aspectos do gerenciamento do tráfego aéreo, incluindo a capacidade do espaço aéreo, a eficácia do sistema de navegação, a segurança operacional e a qualidade dos serviços prestados aos usuários. O relatório apresenta, a seguir, dentro das respectivas áreas de performance, os dados e indicadores de interesse do DECEA, com o objetivo de atender aos parâmetros e metas de performance definidos pelo PCA 100-3, conforme ilustrado na Figura 3.1.

METAS DOS INDICADORES DE PERFORMANCE ATM

KPA	CÓDIGO	INDICADORES	META	RESPOSNÁVEL
Eficiência	KPI 02	Tempo adicional de *taxi-out*	Até 3,5 min	CGNA
	KPI 04	Extensão em rota de plano de voo	Monitorar	
	KPI 05	Extensão real da rota	Monitorar	
	KPI 08	Tempo adicional em TMA (C100)	SBGR, SBSP e SBKP: até 3,5 min Demais: até 2,5 min	
	KPI 13	Tempo Adicional de *taxi-In*	Até 2 min	
	KPI 17	Nivelamento em subida	Monitorar	
	KPI 18	Nivelamento em cruzeiro	Monitorar	
	KPI 19	Nivelamento em descida	Monitorar	
Capacidade	KPI 06	Capacidade do espaço aéreo	Monitorar	CGNA
	KPI 09	Capacidade declarada	Monitorar	
	KPI 10	Taxa pico no aeroporto	Monitorar	
	IDBR 01	Relação entre demanda x capacidade de pista	Monitorar	
	IDBR 07	Relação entre demanda x capacidade de setor	Monitorar	
Previsibilidade	KPI 01	Pontualidade de partida	≥ 80% (15 min)	CGNA
	KPI 14	Pontualidade de chegada	≥ 70% (15 min)	
	KPI 15	Variabilidade do tempo de voo (variante 1 - 70%)	Tempo de voo médio ≥ 120 min -> até 7 min Tempo de voo médio < 120 min -> até 6 min	
Safety - Segurança Operacional	KPI 20	Número de acidentes com aeronaves	-	CENIPA
	KPI 22	Número de *Runway Excursions* (RE)	-	CENIPA
	KPI 21	*Runway Incursion* (RI)	Melhoria percentual entre 2% em relação à média obtida nos últimos três anos	ASEGCEA
	KPI 23	Incidente classificado como risco crítico	Melhoria percentual entre 2% em relação à média obtida nos últimos três anos	ASEGCEA
		Incidente classificado como risco potencial - RICEA		
		Resolution Advisory (RA)		
Security - Segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita	-	Número de ocorrências AVSEC	Monitorar	AVSEC
Custo- Benefício	IDBR 06	Horas de login x horas ATCO	Monitorar	CGNA
	IDBR 08	Índice de operacionalidade do ATCO	≥ 85%	DECEA
Participação da comunidade ATM	IDBR 09	Grau de satisfação	≥ 70%	DECEA

Figura 3.1: Meta dos Indicadores de Performance ATM

Este capítulo oferece uma análise detalhada dos indicadores de performance do gerenciamento de tráfego aéreo (ATM) para o ano de 2024. Os dados utilizados neste relatório foram coletados a partir de diferentes fontes, como registros operacionais de voos, relatórios de incidentes e *feedback* dos usuários. Os indicadores foram analisados em relação aos objetivos estabelecidos, tendências históricas e *benchmarks* internacionais. As conclusões extraídas oferecem informações valiosas para os gestores, possibilitando a identificação de oportunidades de melhoria e a formulação de estratégias para aprimorar a segurança e a eficiência no gerenciamento do tráfego aéreo no Brasil.

3.1 PREVISIBILIDADE

A KPA Previsibilidade tem como objetivo avaliar a capacidade dos usuários do espaço aéreo e dos Prestadores de Serviço de Navegação Aérea (PSNA) em manter níveis consistentes e confiáveis de desempenho. Para isso, são monitorados três indicadores principais: Pontualidade de Partida (KPI 01), Pontualidade de Chegada (KPI 14) e Variabilidade de Tempo de Voo (KPI 15).

O acompanhamento desses indicadores busca garantir que tanto os usuários do espaço aéreo quanto os PSNA ofereçam um serviço previsível e de alta qualidade para passageiros e operadores aéreos. Dessa forma, o planejamento das operações pode ser mais eficiente, contribuindo para a tomada de decisões estratégicas no dia a dia das operações.

A previsibilidade é um fator essencial para a experiência do passageiro, impactando diretamente sua satisfação durante a viagem. Por essa razão, o Salão Operacional do CGNA realiza o acompanhamento em tempo real da pontualidade nos principais aeroportos brasileiros, assegurando que os parâmetros de desempenho sejam atendidos e que o serviço prestado seja o mais eficiente possível.

3.1.1 KPI 01 – PONTUALIDADE DE PARTIDA

Este indicador avalia a previsibilidade das operações de decolagem nos aeroportos monitorados, realizando uma comparação entre o **horário programado** de saída do avião do *gate* de estacionamento (SOBT) com o horário real de saída (AOBT), considerando uma tolerância de **15 minutos** de adiantamento ou atraso. A partir dessa relação, é gerado um percentual que mede a performance dos aeroportos em relação à pontualidade de partida.

Para o cálculo desse indicador, são utilizadas as bases de dados do Sistema de Registro de Operações (SIROS) da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), para coletar o SOBT, e do TATIC FLOW, sistema dedicado a auxiliar no Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo, para obter o AOBT.

O monitoramento contínuo da pontualidade permite identificar os fatores que comprometem a previsibilidade, como condições meteorológicas adversas, limitações da infraestrutura aeroportuária, tempo necessário para a preparação da aeronave e embarque dos passageiros, entre outros. Essa análise possibilita a execução de ações voltadas para o aprimoramento do serviço prestado e a melhoria estrutural do sistema aeroportuário.

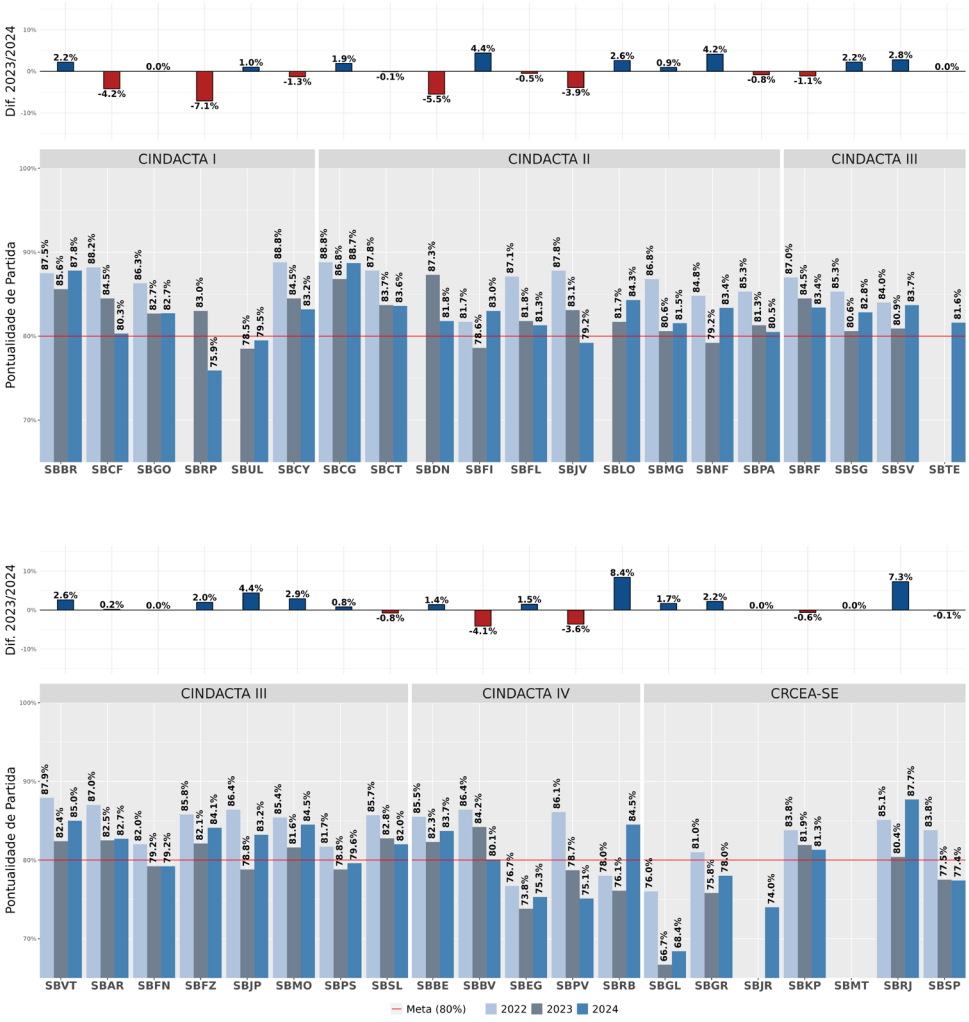


Figura 3.2: KPI 01 - Pontualidade de Partida

A Figura 3.2 apresenta a pontualidade de partida dos quarenta aeroportos monitorados pelo DECEA, separados por Regional, abrange resultados mensais dos últimos três anos. Entre os aeroportos analisados, onze ficaram abaixo da meta de 80% estipulada pelo PCA 100-3 em 2024:

- 79,6% - SBPS - Porto Seguro;
- 79,5% - SBUL - Uberlândia;
- 79,2% - SBJV - Joinville;
- 79,2% - SBFN - Fernando de Noronha;
- 78,0% - SBGR - Guarulhos;
- 77,4% - SBSP - Congonhas;
- 75,9% - SBRP - Ribeirão Preto;
- 75,3% - SBEG - Eduardo Gomes;
- 75,1% - SBPV - Porto Velho;
- 74,0% - SBJR - Jacarepaguá; e
- 68,4% - SBGL - Galeão. (Devido ao fato do aeroporto ter o sistema APRON CONTROL, a fonte de dados utilizada nesse relatório pode conter falta de precisão para este indicador).

Entre os destaques positivos, o Aeroporto de Campo Grande (SBCG) alcançou

um índice de pontualidade de 88,7%, seguido pelo Aeroporto Internacional de Brasília (SBBR), que registrou a melhor taxa de pontualidade de partida entre os aeródromos de maior movimento, com 87,8%. O Aeroporto Santos Dumont (SBRJ) também obteve um desempenho expressivo, atingindo 87,7% e registrando um aumento de 7,3 pontos percentuais em relação a 2023. Já o Aeroporto de Rio Branco (SBRB) apresentou uma pontualidade de 84,5% em 2024, destacando-se pela maior variação positiva no período, com um crescimento de 8,4 pontos percentuais.

O Aeroporto de Ribeirão Preto (SBRP) registrou a maior queda na pontualidade de partida, com uma redução de 7,2%, seguido pelo Aeroporto de Presidente Prudente (SBDN), que apresentou um recuo de 5,5%. Por sua vez, o Aeroporto de Confins (SBCF) teve a terceira maior variação negativa, com uma queda de 4,2%. Apesar disso, Confins manteve um índice de pontualidade de 80,3%, permanecendo acima da meta estabelecida no PCA 100-3.

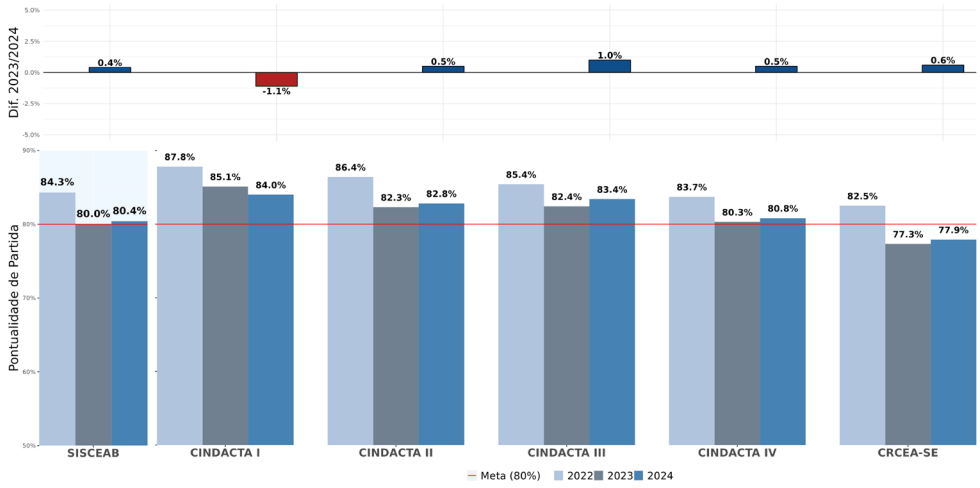


Figura 3.3: KPI 01 - Pontualidade de Partida por Regional

A Figura 3.3 demonstra a pontualidade de partida no SISCEAB e por Regional, comparando os últimos três anos e suas respectivas variações. Em 2024, a pontualidade de partida no SISCEAB manteve-se na média de 80,4%, aumento de 0,4% com relação a 2023. Todos os Regionais permaneceram acima da meta, exceto o CRCEA-SE com 77,9%, que contém cinco dos aeroportos mais movimentados do país.

A Figura 3.4 apresenta a distribuição dos voos no ano de 2024 em relação aos parâmetros do indicador, classificando-os conforme sua pontualidade. Os voos pontuais em até 5 minutos são representados ao centro (âmbar), enquanto os adiantados aparecem à esquerda, divididos entre até 15 minutos (azul claro) e mais de 15 minutos (azul escuro). Já os atrasados estão à direita, sendo até 15 minutos (laranja) e acima desse limite (vermelho). Dessa forma, considerando o parâmetro de 15 minutos, os voos dos grupos âmbar, azul claro e laranja são classificados como pontuais, enquanto os pertencentes aos grupos azul escuro e vermelho são considerados não pontuais.

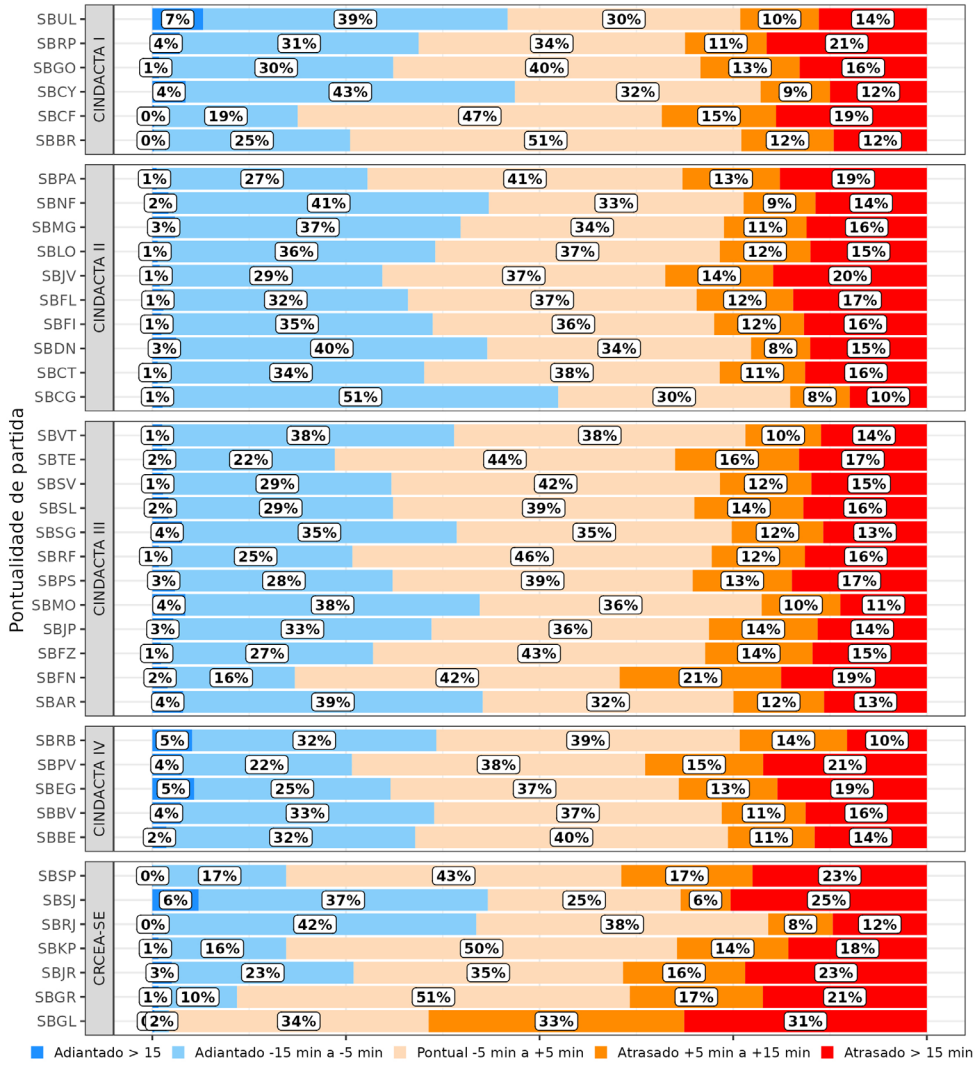


Figura 3.4: KPI 01 - Pontualidade de Partida por Faixa de Variação

Conforme a Figura 3.4, um dos destaques é o Aeroporto Santos Dumont (SBRJ), onde 42% das decolagens registraram adiantamentos entre 5 e 15 minutos. Em contrapartida, o aeroporto do Galeão (SBGL) apresentou um dos desempenhos mais negativos com relação aos atrasos, com 31% dos voos operando com atrasos superiores a 15 minutos. Destacando que esse aeroporto figura como um dos mais movimentados do país.

Os aeroportos do Santos Dumont e do Galeão possuem operações interdependentes e passaram por mudanças significativas nos últimos dois anos, o que pode estar contribuindo para as discrepâncias observadas nesses índices. De modo geral, durante o verão, esses indicadores podem ser influenciados pelo aumento da demanda e por fatores meteorológicos, especialmente na Região Sudeste, que concentra grande parte do movimento nacional. Condições como pancadas de chuva no fim da tarde, rajadas de vento e windshear podem interromper operações, aumentar o tempo de ocupação da pista ou provocar mudanças frequentes na pista em uso.

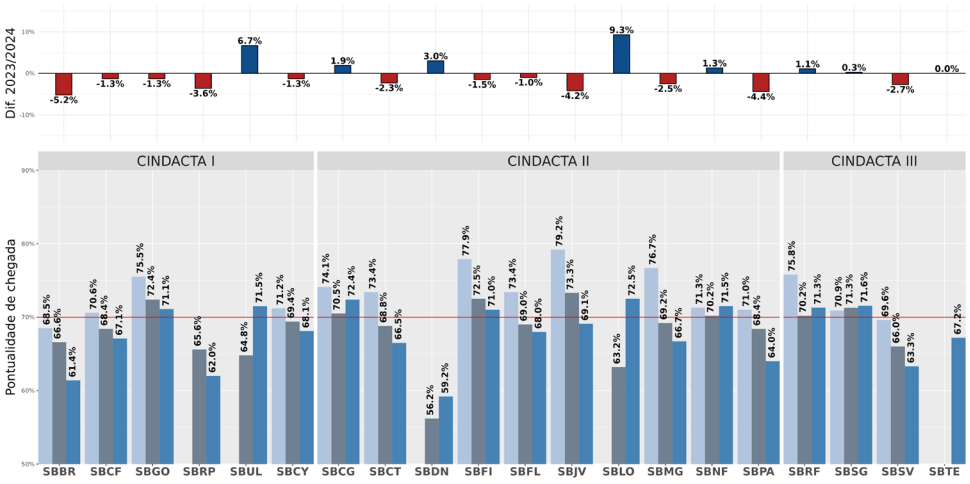
Como exemplo dessa influência meteorológica, os aeroportos de Guarulhos (SBGR) e Congonhas (SBSP), os mais movimentados do SISCEAB, apresentaram

em 2024 um índice de pontualidade de partida de 78,0% e 77,4%, respectivamente. Comparando com os valores de 2023 (77,5% e 75,8%), observa-se que apenas Congonhas teve uma leve piora no índice. No entanto, ambos registraram aumento no número de movimentos em 2023, e um dos principais fatores que impactaram a performance foi a meteorologia adversa aliada ao crescimento expressivo da demanda no período.

Os resultados demonstram que a pontualidade de partida nos aeroportos monitorados manteve-se dentro da média esperada, mas com desafios persistentes, especialmente nos aeródromos de maior movimento. Fatores como condições meteorológicas adversas, aumento da demanda e gestão operacional impactam diretamente a previsibilidade dos voos, exigindo medidas contínuas para reduzir atrasos e adiantamentos excessivos. Enquanto alguns aeroportos se destacaram positivamente, outros registraram queda na pontualidade, reforçando a necessidade de estratégias eficazes para melhorar a eficiência do sistema aeroportuário.

3.1.2 KPI 14 – PONTUALIDADE DE CHEGADA

O KPI 14 avalia a previsibilidade das operações de pouso nos aeroportos, tomando como referência o horário programado de estacionamento da aeronave (SIBT) e considerando um intervalo de 15 minutos para adiantamentos ou atrasos. Esse indicador expressa a porcentagem de voos que chegam ao respectivo portão dentro da margem de tolerância estabelecida.



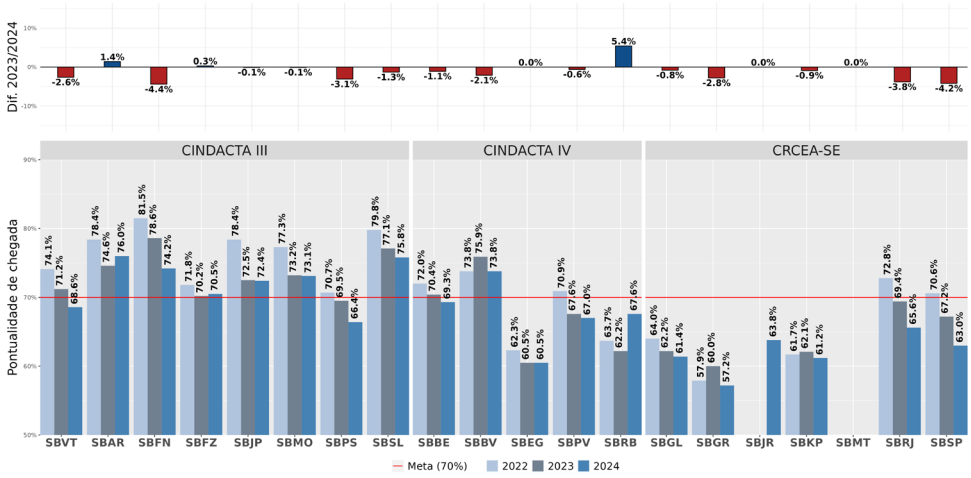


Figura 3.5: KPI 14 - Pontualidade de Chegada

A Figura 3.5 demonstra a pontualidade de chegada dos quarenta aeroportos monitorados pelo DECEA por Regional, comparando os últimos três anos. Observa-se que, em 2024, pouco mais da metade dos aeroportos apresentaram índices de pontualidade de chegada inferiores à meta de 70% estipulada pelo PCA 100-3. Mais precisamente, foram vinte e quatro os aeroportos que ficaram abaixo da meta:

- 69,3% - SBBE - Belém;
- 69,1% - SBJV- Joinville;
- 68,7%- SBMG -Maringá ;
- 68,6% - SBVT - Vitória;
- 68,1% - SBCY - Cuiabá;
- 68,0% - SBFL - Florianópolis ;
- 67,6% - SBRB - Rio Branco;
- 67,2% - SBTE - Teresina;
- 67,1%- SBCF - Confins;
- 67,0% - SBPV - Porto Velho;
- 66,5% - SBCT - Curitiba;
- 66,4% - SBPS - Porto Seguro;
- 65,6% - SBRJ - Santos Dumont;
- 64,0%- SBPA - Porto Alegre;
- 63,8% - SBJR - Jacarepaguá;
- 63,3% - SBSV - Salvador;
- 63,0% - SBSP - Congonhas;
- 62,0%- SBRP - Ribeirão Preto ;
- 61,4% - SBGL - Galeão;
- 61,4% - SBBR - Brasília;
- 61,2% - SBKP - Campinas;
- 60,5% - SBEG - Eduardo Gomes;
- 59,2% - SBDN -Presidente Prudente; e
- 57,2% - SBGR - Guarulhos.

Com base na análise, dez aeroportos apresentaram melhorias em seus índices em relação ao ano anterior, com destaque para Londrina (SBLO), que aumentou a pontualidade em 9,3%, Uberlândia (SBUL), com melhora de 6,7%, e Rio Branco (SBRB), que registrou um crescimento de 5,4%. Por outro lado, a pontualidade de chegada do Aeroporto de Guarulhos (SBGR) apresentou queda significativa, atingindo apenas 57,2%, o pior desempenho entre os analisados, reforçando que a alta demanda continua impactando negativamente a pontualidade. Em contrapartida, 27 dos 40 aeroportos analisados apresentaram uma piora na pontualidade de chegada, com destaque para os aeroportos de Brasília (SBBR), que registrou um aumento de 5,2% nos atrasos. Na sequência, estão os aeroportos de Porto Alegre (SBPA) e Fernando de Noronha (SBFN), ambos com variação negativa de 4,4%, e Salvador (SBJV), com 4,2%.

Conforme observa-se na Figura 3.6, que representa pontualidade de chegada por Regional nos últimos três anos, a média de pontualidade de chegada nos 40 principais aeroportos em 2024 (SISCEAB) teve uma leve redução para 64,3%, variando 2,6% com relação a 2023.

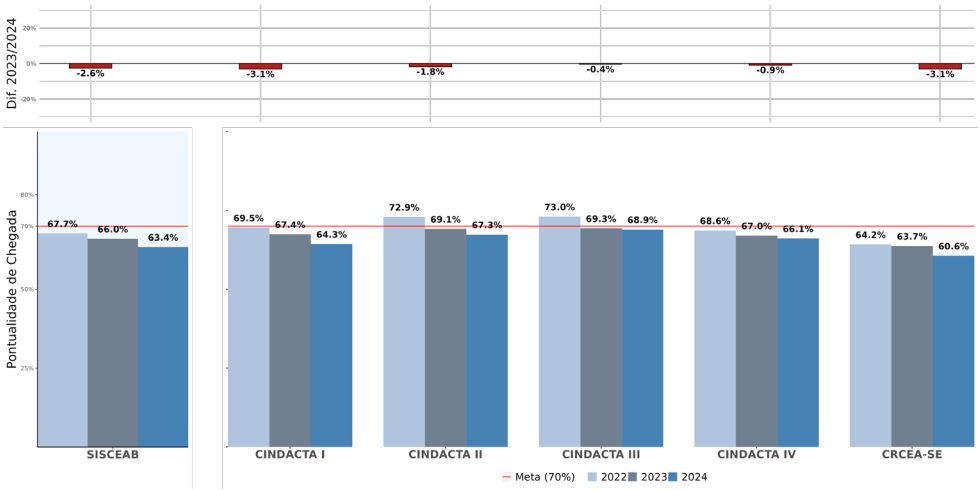


Figura 3.6: KPI 14 - Pontualidade de Chegada por Regional

Dentre os regionais, o CINDACTA III apresentou, pelo terceiro ano consecutivo, a maior pontualidade, registrando um índice de 69,8% em 2024. Por outro lado, o CRCEA-SE e o CINDACTA I tiveram os maiores declínios, com quedas de 3,1% e 2,7%, respectivamente.

No índice do CRCEA-SE, o Aeroporto de Congonhas (SBSP) e o Santos Dumont (SBRJ) registraram as maiores quedas com 4,2% e 3,8%, respectivamente. A performance dos dois aeroportos é semelhante, pois as rotas que os conectam estão entre as mais movimentadas do país, totalizando 32.865 voos em 2024.

A Figura 3.7 detalha o comportamento de cada aeroporto dentro dos parâmetros do indicador, apresentando o conjunto de voos pontuais em até 5 minutos ao centro (âmbar), à esquerda os adiantados, até 15 minutos (azul claro) e mais de 15 minutos (azul escuro), e, por fim, à direita os atrasados, até 15 minutos (laranja) e mais de 15 minutos (vermelho). Assim, no parâmetro de

15 minutos, são considerados pontuais os grupos âmbar, azul claro e laranja; e não pontuais, os grupos azul escuro e vermelho.

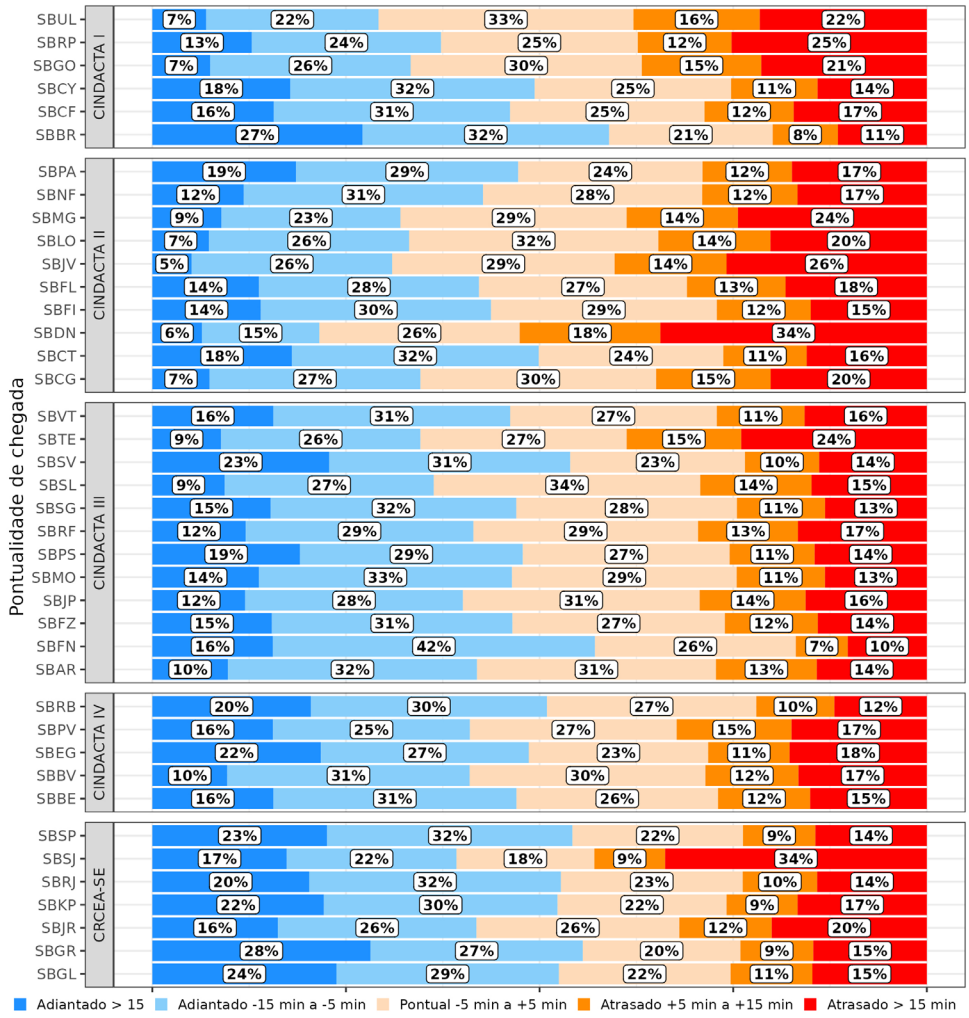


Figura 3.7: KPI 14 - Pontualidade de Chegada por Faixa de Variação

A análise da proporção por faixa horária de chegada evidencia um dos principais desafios do SISCEAB na busca por aprimorar sua performance: a gestão dos adiantamentos. Embora possa parecer benéfico para os passageiros, a antecipação das chegadas compromete o planejamento aeroportuário e do espaço aéreo, exigindo ajustes operacionais constantes, mais necessidade de gestão, possibilidade de saturação em volumes congestionados como pátio e setores de espaço aéreo.

No regional do CINDACTA I, destaca-se o Aeroporto de Brasília (SBBR), que registrou um índice de pontualidade de 61%. Deste total, 32% dos voos chegaram entre 5 e 15 minutos adiantados, 21% foram pontuais, com variação de até 5 minutos para adiantamento ou atraso, e 8% tiveram atrasos entre 5 e 15 minutos.

Esse desempenho reflete um alto nível de previsibilidade nas operações do aeroporto, com a maioria dos voos dentro da regularidade esperada. No entanto, a gestão dos adiantamentos permanece como um ponto de atenção,

pois antecipações frequentes podem impactar o planejamento aeroportuário e a coordenação do espaço aéreo.

Nos aeródromos sob responsabilidade do CINDACTA III, os aeroportos de Aracaju (SBAR), Fernando de Noronha (SBFN) e Maceió (SBMO) também demonstram bons índices de pontualidade, 76,0%, 74,2% e 73,1%, respectivamente. Em Aracaju, 31% dos voos pousaram pontualmente em 5 minutos, 32% tiveram um pequeno adiantamento entre 5 e 15 minutos e 13% apresentaram atrasos entre 5 e 15 minutos. Para os três aeroportos os índices de atrasos superiores a 15 minutos foram: 14% no SBAR, 10% no SBFN e 13% no SBMO.

No âmbito do CINDACTA II, o Aeroporto de Campo Grande (SBCG) se destaca com um índice de pontualidade de 89,0%. Dentre as operações realizadas, 51,0% ocorreram com adiantamentos de até 15 minutos, enquanto 8,0% registraram atrasos dentro desse mesmo intervalo, demonstrando um alto nível de regularidade operacional.

Já o Aeroporto de Londrina (SBLO) apresentou uma pontualidade de 72,5%, destacando-se por registrar a melhor pontualidade de chegada e o maior crescimento em relação a 2023. Além disso, 32% de suas operações ocorreram dentro da margem de pontualidade de até 5 minutos, o maior percentual entre os aeroportos da região.

Dentre os aeródromos analisados do CINDACTA IV, destacam-se os aeroportos de Boa Vista (SBBV) e São Luís (SBSL), que apresentam índices de pontualidade acima da meta de 70%. Este resultado foi alcançado principalmente pelo baixo índice de adiantados acima de 15 minutos, com resultados de 10% e 9%, respectivamente.

Na área do CRCEA-SE, os aeroportos de Guarulhos (SBGR) e Viracopos (SBKP) apresentam baixos índices de pontualidade, registrando 57,2% e 61,2%, respectivamente. Em Guarulhos, 28% dos voos pousaram com mais de 15 minutos de adiantamento, enquanto Viracopos apresentou o maior percentual de atrasos acima de 15 minutos entre os aeroportos mais movimentados da região, atingindo 17%.

Diante desse cenário, o DECEA continua implementando ações e estudos para reduzir as discrepâncias entre horários programados e realizados. O objetivo é garantir maior previsibilidade nas operações e minimizar impactos no gerenciamento do fluxo aéreo, promovendo uma gestão mais eficiente e equilibrada do tráfego aéreo nacional.

3.1.3 PONTUALIDADE GERAL

Neste item, as informações relativas às pontualidades de partida (KPI 01) e de chegada (KPI 14) são consolidadas de forma combinada, considerando os quarenta aeroportos.

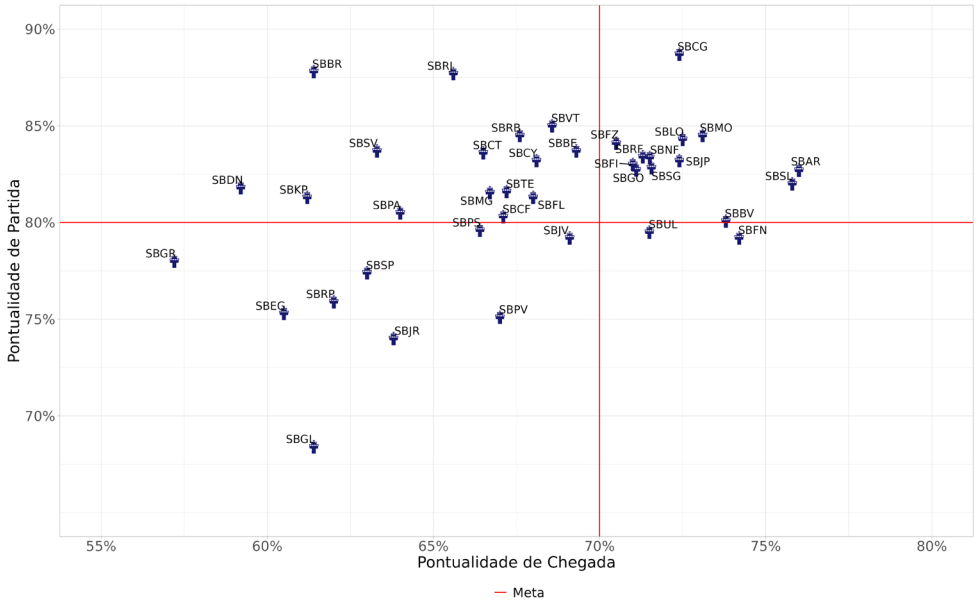


Figura 3.8: Dispersão entre KPI 01 - Pontualidade de Partida e KPI 14 - Pontualidade de Chegada

O gráfico de dispersão na Figura 3.8 revela a performance dos aeroportos no que diz respeito aos indicadores de pontualidade de partida e de chegada de 2024: quanto mais à direita, maior é a pontualidade de chegada (KPI 14), e quanto mais acima, maior a pontualidade de partida (KPI 01). As linhas vermelhas representam a meta de 70% para o indicador de chegada e 80% para o de partida.

No geral, a maioria dos aeroportos monitorados tem superado a meta de pontualidade de partida. No entanto, nove aeroportos ficaram abaixo da meta tanto para pontualidade de partida quanto de chegada: Galeão (SBGL), Jacarepaguá (SBJR), Eduardo Gomes (SBEG), Guarulhos (SBGR), Ribeirão Preto (SBRP), Congonhas (SBSP), Porto Velho (SBPV), Porto Seguro (SBPS) e Joinville (SBJV). Vale destacar que, no caso do Galeão, os dados podem não ser totalmente precisos para esses indicadores devido ao uso do sistema APRON Control.

Os aeroportos com menor pontualidade de partida são: Aeroporto do Galeão (SBGL) apresenta pontualidade abaixo de 70%, sendo o de pior desempenho entre os analisados. Jacarepaguá (SBJR) registra pontualidade inferior a 75%, Manaus (SBEG), Congonhas (SBSP), Ribeirão Preto (SBRP), Porto Seguro (SBPS), Joinville(SBJV) e Porto Velho (SBPV) que situam-se entre 75% e 78% de pontualidade, ainda abaixo da meta de 80%.

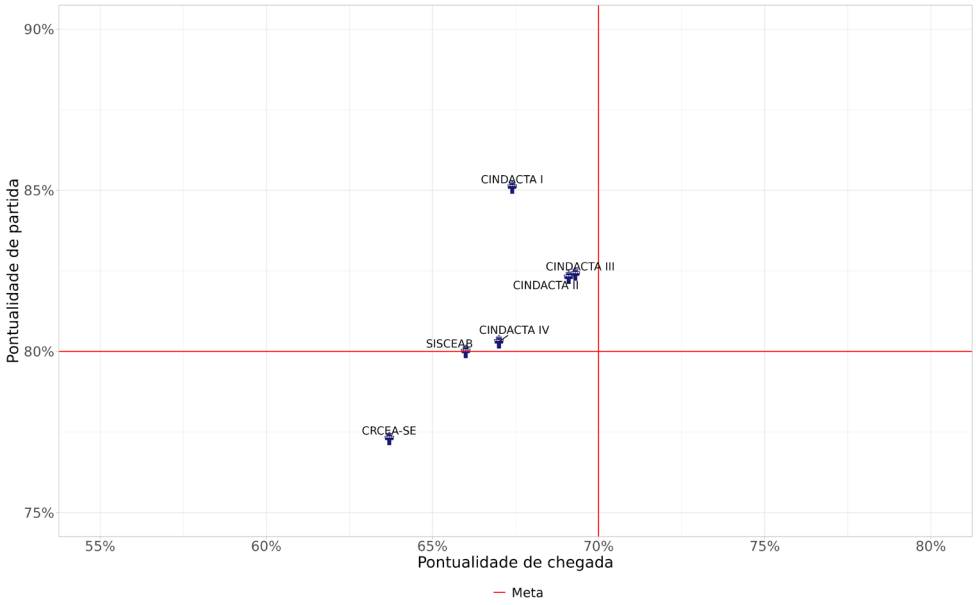


Figura 3.9: Dispersão entre KPI 01 - Pontualidade de Partida e KPI 14 - Pontualidade de Chegada por Regional

A Figura 3.9 representa o gráfico de dispersão por agrupamento de aeródromos em cada regional e a análise revela as diferenças significativas na pontualidade dos regionais no que se refere às partidas e chegadas de aeronaves. No quesito pontualidade de partida, o CINDACTA I se destaca com o melhor desempenho, enquanto que o CINDACTA II e III se destacam na pontualidade de chegada. O CRCEA-SE foi o único que ficou abaixo da meta na partida e na chegada, que pode ser explicado pela presença dos maiores aeroportos brasileiros e das terminais mais movimentadas.

É importante destacar que o indicador de pontualidade considera variações de até 15 minutos, seja por atraso ou adiantamento. Além disso, conforme análise anterior dos gráficos de faixa de variação, grande parte das chegadas consideradas fora do padrão de pontualidade decorre de adiantamentos superiores a 15 minutos.

3.1.4 KPI 15 – VARIABILIDADE DO TEMPO DE VOO

O indicador de variabilidade do tempo de voo reflete a distribuição da variação do tempo de voo *gate-to-gate* em torno de uma média para cada rota específica. Este KPI indica o nível de previsibilidade para os usuários do espaço aéreo, o que impacta diretamente no planejamento dos voos.

O objetivo principal deste indicador é identificar oportunidades para melhorar a previsibilidade do tempo de voo e aprimorar a gestão da pontualidade das operações aéreas, reduzindo as incertezas em relação à sua duração.

Para o cálculo deste KPI, foi adotada a metodologia baseada nos dados do 15º e 85º percentis, ou seja, descartando 15% dos voos mais rápidos e mais lentos. Isso resulta em uma amostra que representa 70% dos voos (variante 1 do MCA 100-22). Essa abordagem ajuda a identificar quanto o tempo de voo varia para

mais ou para menos, proporcionando uma medida mais precisa da previsibilidade do tempo das rotas.

O indicador atualmente mede a variabilidade do tempo real total de voo, *gate-to-gate*, utilizando a metodologia da OACI, que recomenda o uso do tempo entre o AOBT (*Actual Off-Block Time*) e o AIBT (*Actual In-Block Time*), por meio da fonte de dados do VRA (Voo Regular Ativo) da ANAC.

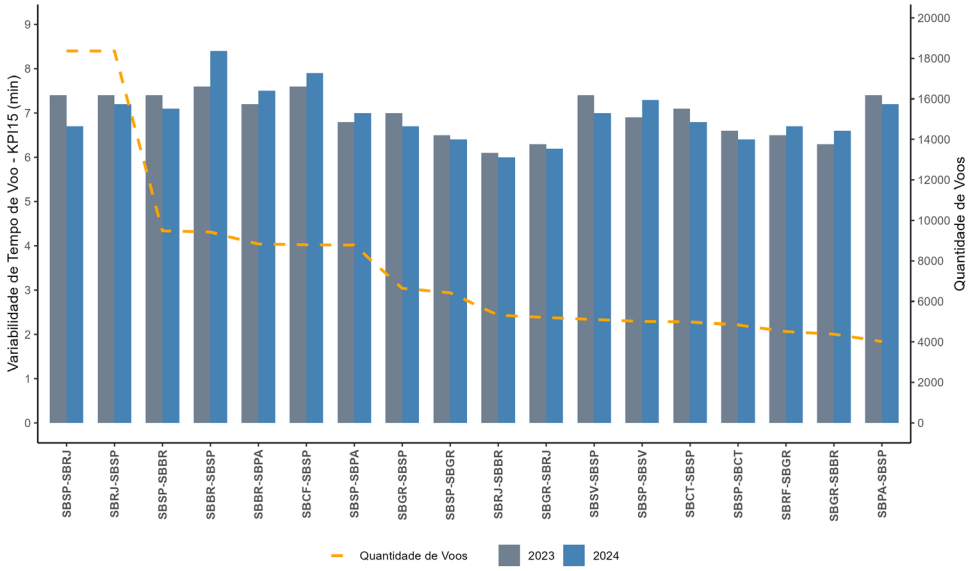


Figura 3.10: KPI 15 - Variabilidade do Tempo de Voo

A Figura 3.10 elenca os principais pares de cidades, considerando o total de movimentos em 2024, e seus respectivos resultados do KPI 15. Dentre os 40 pares de cidades mais voados em 2024, é possível perceber que a maior parte se deu com aeroportos do estado de São Paulo, Guarulhos(SBGR) ou Congonhas(SBSP).

Rotas Monitoradas no KPI 15 em 2024

Ranking	Rotas	Qtd. Voos 2023	Qtd. Voos 2024	Tempo Médio Voo (min) - 2023	Tempo Médio Voo (min) - 2024	KPI15 (min) - 2023	KPI15 (min) - 2024	VAR KPI15 (2023/2024)
1	SBSP-SBRJ	17882	18360	60.8	58.2	7.4	6.7	-9.5%
2	SBRJ-SBSP	17788	18356	66.8	65.2	7.4	7.2	-2.7%
3	SBSP-SBBR	8956	9474	104.7	104.5	7.4	7.1	-4.1%
4	SBBR-SBSP	8890	9423	104.8	104.8	7.6	8.4	10.5%
5	SBSP-SBPA	8438	4012	100.1	99.6	7.4	7.2	-2.7%

6	SBPA-SBSP	8414	4002	92.9	93.8	6.9	7.6	10.1%
7	SBCF-SBSP	8175	8795	80.7	81.4	7.6	7.9	3.9%
8	SBSP-SBCF	8133	8781	73.9	74.0	6.8	6.6	-2.9%
9	SBSP-SBCT	6576	7249	59.9	59.0	6.8	6.8	0.0%
10	SBCT-SBSP	6534	7232	61.8	62.0	6.4	7.1	10.9%
11	SBPA-SBGR	6419	2955	104.8	105.6	6.8	7.3	7.4%
12	SBGR-SBPA	6410	2950	102.7	102.3	6.1	5.8	-4.9%
13	SBGR-SBRF	5894	6381	180.3	180.2	7.3	7.0	-4.1%
14	SBRF-SBGR	5728	6078	193.1	193.0	7.6	7.3	-3.9%
15	SBCF-SBGR	5630	5673	75.5	74.7	6.5	5.9	-9.2%
16	SBGR-SBCF	5401	5391	68.1	68.2	6.0	5.7	-5.0%
17	SBRJ-SBBR	5295	3473	105.8	103.6	6.1	5.6	-8.2%
18	SBBR-SBRJ	5271	3461	102.5	99.6	6.6	5.7	-13.6%
19	SBSP-SBSV	4919	5317	140.4	139.8	7.5	7.3	-2.7%
20	SBCT-SBGR	4911	4727	67.6	67.2	6.4	6.6	3.1%
21	SBSV-SBSP	4895	5260	153.0	152.3	8.1	8.6	6.2%
22	SBRJ-SBGR	4867	1863	65.4	63.5	7.0	5.7	-18.6%
23	SBGR-SBCT	4845	4655	60.8	60.4	5.1	5.3	3.9%
24	SBGR-SBRJ	4833	1845	57.0	52.6	6.7	5.1	-23.9%
25	SBSP-SBFL	4722	5562	72.1	72.2	6.9	6.6	-4.3%
26	SBFL-SBSP	4681	5510	67.9	69.8	6.1	6.8	11.5%
27	SBGR-	4637	4673	99.5	99.7	6.3	6.3	0.0%

	SBBR							
28	SBBR-SBGR	4615	4601	104.5	103.3	6.8	6.6	-2.9%
29	SBGR-SBGL	4291	5442	57.2	57.7	6.0	6.1	1.7%
30	SBRJ-SBCF	4280	1575	62.1	59.7	5.3	4.1	-22.6%
31	SBCF-SBRJ	4247	1605	63.1	63.0	6.7	5.8	-13.4%
32	SBGL-SBGR	4139	5259	68.2	67.3	6.9	6.2	-10.1%

Em 2024, as rotas mais utilizadas foram aquelas envolvendo o Aeroporto de Congonhas (SBSP), o de Santos Dumont (SBRJ) e o de Brasília (SBBR), refletindo a alta demanda nesses terminais. A análise dos tempos médios de voo e do KPI 15 revelou tendências importantes na eficiência operacional dessas rotas.

As rotas entre São Paulo (Congonhas) e Rio de Janeiro (Santos Dumont) mantiveram-se no topo do ranking, registrando um aumento no número de voos. O trecho SBSP-SBRJ teve um crescimento de voos de 2,7% e uma redução da variabilidade do tempo de voo, KPI 15, em 9,5%, enquanto o percurso inverso (SBRJ-SBSP) apresentou um aumento de 2,7%. Os tempos médios de voo apresentaram leve redução, indicando um possível ganho de eficiência na operação.

Por outro lado, a rota entre Congonhas (SBSP) e Porto Alegre (SBPA) sofreu uma drástica redução na quantidade de voos, com quedas superiores a 50% em ambas as direções. Essa mudança se deve, em grande parte, à interdição do Aeroporto de Porto Alegre devido a fatores externos, redirecionando voos para outros destinos, como Florianópolis (SBFL), por exemplo. Consequentemente, as operações envolvendo SBFL e SBSP registraram um aumento significativo no volume de voos, impactando diretamente a variabilidade do tempo de voo.

Já a rota entre Santos Dumont (SBRJ) e Confins (SBCF) registrou a maior queda percentual no KPI 15, com uma redução de 22,6%, o que pode estar associado a melhorias na eficiência operacional ou a uma menor incidência de fatores que impactam a previsibilidade dos tempos de voo.

Em síntese, a análise de 2024 revela um cenário dinâmico nas operações aéreas, evidenciando desafios e oportunidades para aprimorar a eficiência das rotas. A variabilidade nos tempos de voo continua sendo um fator crítico, influenciado por múltiplos elementos, como aumento da demanda, restrições operacionais e eventos climáticos. Diante desse contexto, a necessidade de monitoramento constante e ajustes estratégicos torna-se essencial para a otimização das operações.

3.2 EFICIÊNCIA

A KPA Eficiência vai além da simples avaliação de performance, revelando-se como um instrumento poderoso que aponta a eficácia em níveis operacional e econômico em todas as fases das operações aéreas. Seu objetivo é capacitar o sistema para identificar oportunidades de aprimoramento na relação entre os momentos de uso moderado e os de elevada demanda, aproximando-se cada vez mais de uma perfeita congruência entre horários planejados e executados. Ao demonstrar a otimização do tempo de voo e do consumo de combustível em cada etapa da jornada, a KPA impulsiona não apenas a pontualidade, mas também a sustentabilidade ambiental.

Em um voo, em que as fases e os aspectos são mutuamente influentes, ineficiências pontuais podem desencadear atrasos, aumentar o consumo de combustível e até mesmo impactar outros KPIs. Assim, mais do que números e gráficos, a KPA Eficiência aborda os principais vetores que impactam a qualidade percebida pelos usuários durante a utilização desse modal.

Para isso, a KPA Eficiência lança suas análises sobre o Tempo Adicional de *taxi-out* (KPI 02), Tempo Adicional de *taxi-in* (KPI 13), Tempo Adicional em Área Terminal (KPI 08), Nivelamento em Descida (KPI 19), Nivelamento em Subida (KPI 17), Extensão em Rota de Plano de Voo (KPI 04), Extensão Real em Rota (KPI 05) e Nível Limite Durante Cruzeiro (KPI 18).

3.2.1 KPI 02 – TEMPO ADICIONAL DE *TAXI-OUT*

Esse indicador tem a finalidade de demonstrar a eficiência no processo de *taxi-out* (ou taxi de saída do avião), tendo também a função de estimar o excesso de consumo de combustível e emissões decorrentes. Diversos fatores podem afetar esse indicador, tais como o *layout* das pistas de taxi e decolagem do aeroporto, obras em andamento, medidas ATFM (como o intervalo mínimo de decolagem), bem como o padrão operacional adotado pelos usuários e pelo controle de tráfego aéreo.

O tempo adicional de *taxi-out* é calculado pela diferença entre o tempo médio de *taxi-out* e o *tempo de taxi* desimpedido. Este último representa o deslocamento sem interrupções, calculado a partir do 20º percentil de todas as amostras de tempo de taxi. O tempo médio de *taxi-out* é determinado pela diferença entre o horário real de retirada dos calços (*Actual Off-Block Time* – AOBT) e o horário real de decolagem (*Actual Take-Off Time* – ATOT).

Possíveis atrasos no processo de *pushback* e o aumento do tempo de ocupação da pista de decolagem também podem impactar o tempo de *taxi-out*. Além dos fatores já mencionados, é importante considerar o impacto significativo das condições meteorológicas adversas, como neblina, chuva intensa ou ventos fortes, que podem influenciar diretamente no tempo de *taxi-out*.

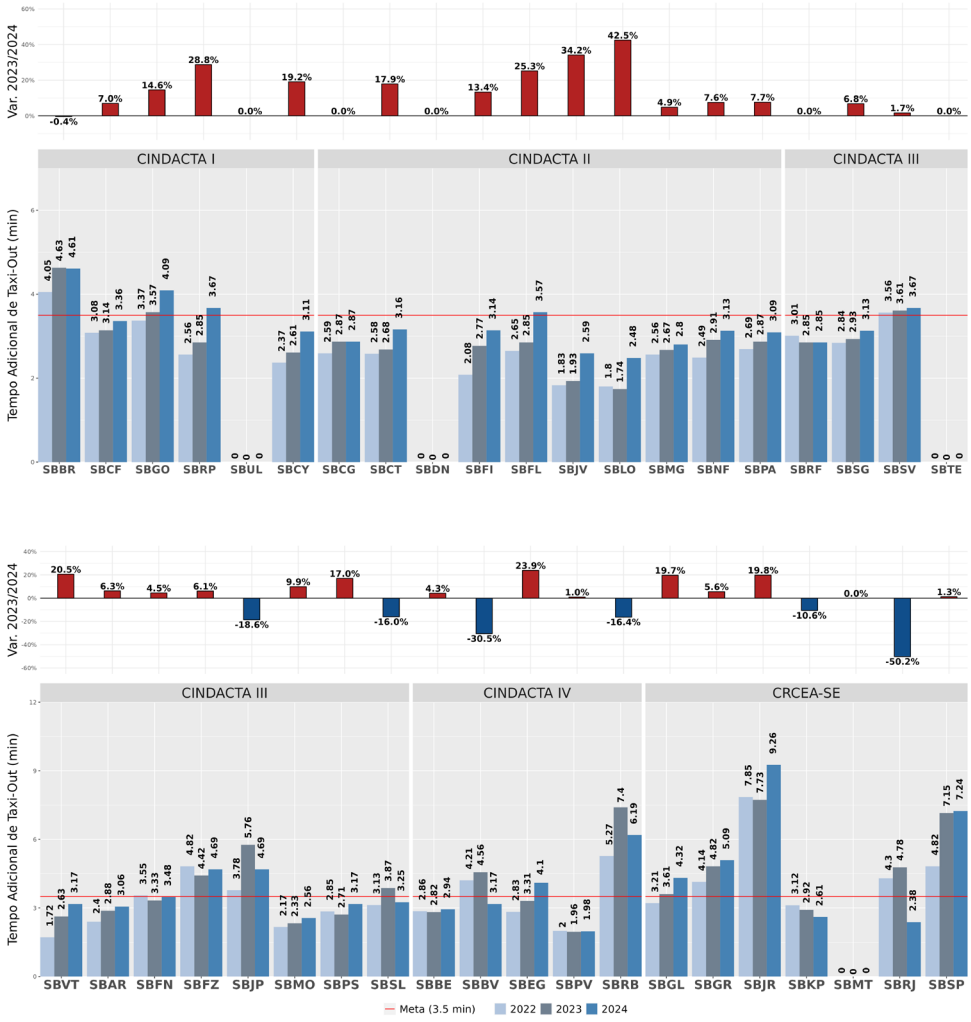


Figura 3.11: KPI 02 - Tempo Adicional de *Taxi-Out*

A Figura 3.11 apresenta os resultados do tempo adicional de *taxi-out* para os últimos 3 anos dos quarenta aeroportos monitorados.

Em 2024, observou-se que 23 dos 40 aeroportos monitorados alcançaram a meta estabelecida pelo DECEA, ou seja, obtiveram um tempo adicional máximo de três minutos e 30 segundos, conforme previsto na PCA 100-3. Vale ressaltar que alguns aeroportos não foram incluídos na análise do tempo adicional de *taxi-out*: quanto ao aeroporto de Marte (SBMT), não há voos comerciais; em relação a Presidente Prudente (SBDN), Teresina (SBTE) e Uberlândia (SBUL), foram encontradas discrepâncias muito altas a partir da implementação do TATIC FLOW, sendo assim, não foi possível incluí-los na análise. Dos aeroportos monitorados, apenas 7 tiveram uma melhoria em relação ao ano anterior:

- SBRJ, -50,2% - Santos Dumont;
- SBBV, -30,5% - Boa Vista;
- SBJP, -18,6% - João Pessoa;
- SBSL, -16,6% - São Luís;
- SBRB, -16,4% - Rio Branco;
- SBKP, -10,6% - Campinas; e
- SBBR, -0,4% - Brasília.

Os aeroportos que registraram os maiores tempos adicionais de *taxi-out* foram:

- SBJR - 9,26 min - Jacarepaguá;
- SBSP - 7,24 min - Congonhas;
- SBRB - 6,19 min - Rio Branco;
- SBGR - 5,09 min - Guarulhos;
- SBFZ - 4,69 min - Fortaleza; e
- SBJP - 4,69 min - João Pessoa.

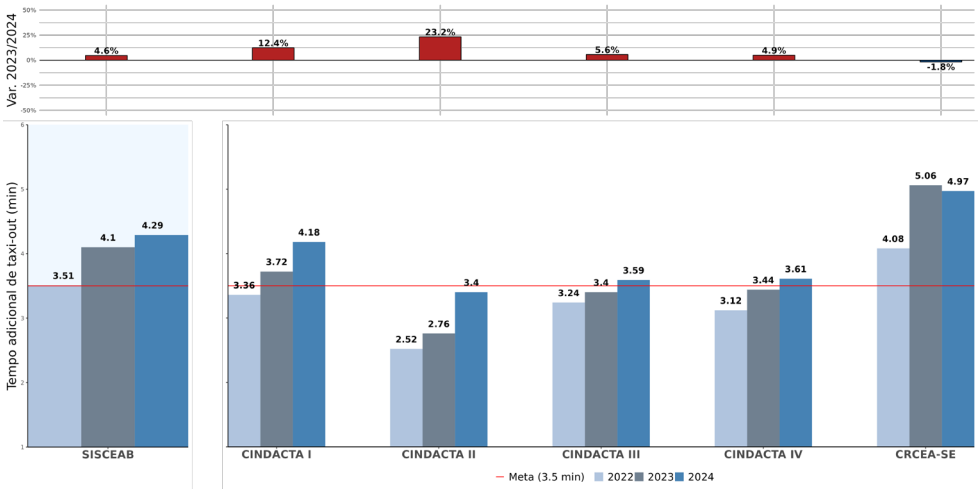


Figura 3.12: KPI 02 - Tempo Adicional de *Taxi-Out* por Regional

A Figura 3.12 apresenta os resultados obtidos nos últimos 3 anos, agrupados por regional, com as médias gerais do SISCEAB logo ao lado. Na comparação entre os regionais, considerando as médias ponderadas dos aeroportos monitorados pelo DECEA, o CINDACTA II se destacou novamente como o regional com o menor tempo adicional, registrando 3,4 minutos. Os CINDACTA III e CINDACTA IV apresentaram desempenhos semelhantes, com tempos médios de 3,59 e 3,61 minutos, respectivamente, em 2024. Em contrapartida, o CRCEA-SE obteve a maior média de tempo adicional de *taxi-out*, com 4,97 minutos. Ressalta-se que, dentre todos os regionais, apenas o CINDACTA II ficou abaixo da meta estabelecida, mesmo tendo o maior crescimento de 23,2% com relação ao ano anterior.

3.2.2 KPI 13 – TEMPO ADICIONAL DE *TAXI-IN*

O KPI 13 tem como objetivo avaliar a eficiência do *taxi-in*, ou seja, o tempo gasto pela aeronave desde o pouso até a chegada ao portão de desembarque. Esse indicador é calculado pela diferença entre o tempo médio de *taxi-in* e o tempo de taxi desimpedido. O tempo médio de *taxi-in*, por sua vez, é obtido pela diferença entre o horário real de pouso (*Actual Landing Time* – ALDT) e o horário real de estacionamento da aeronave com calços posicionados (*Actual In-Block Time* – AIBT).

A meta para este indicador é de 2 minutos. Da mesma maneira que ocorreu com o KPI 02 - Tempo Adicional de *Taxi-Out*, quanto ao aeroporto de Marte (SBMT),

não há voos comerciais; em relação a Presidente Prudente (SBDN), Teresina (SBTE) e Uberlândia (SBUL), foram encontradas discrepâncias muito altas a partir da implementação do TATIC FLOW, sendo assim, não foi possível incluí-los na análise.

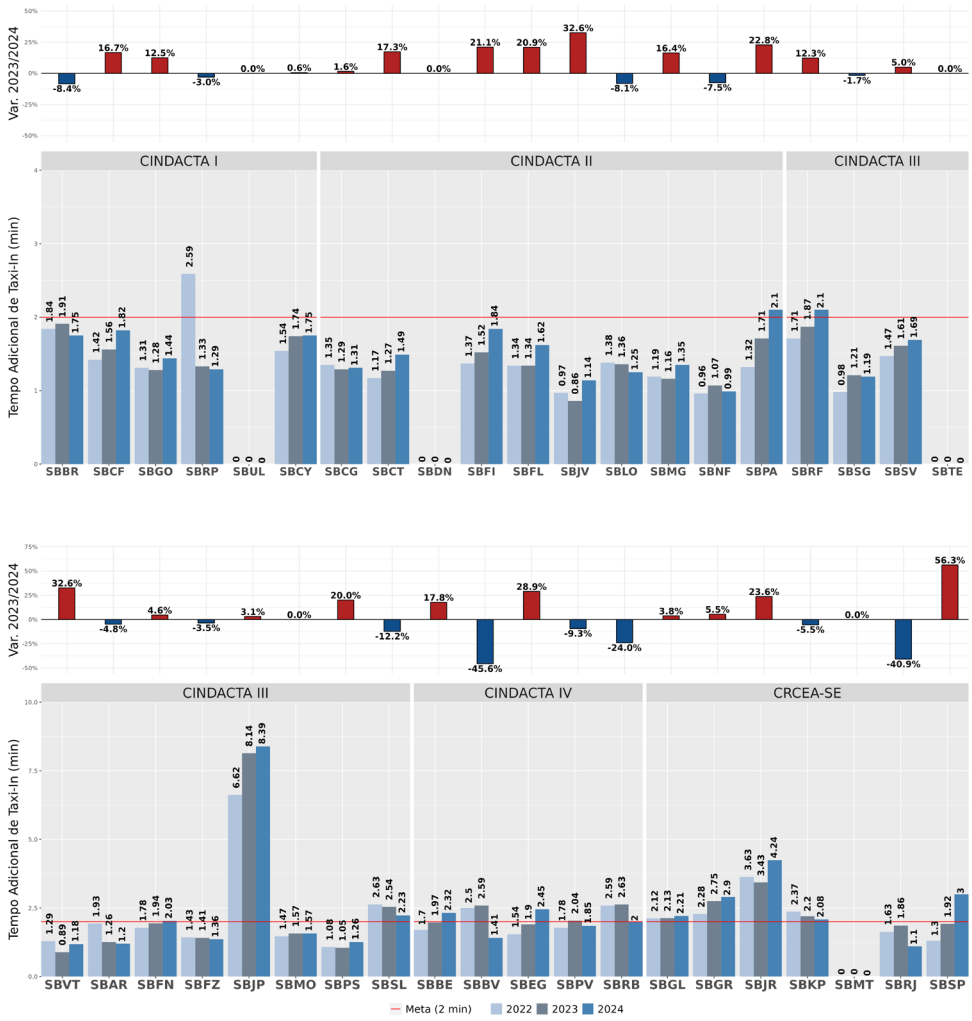


Figura 3.13: KPI 13 - Tempo Adicional de *Taxi-In*

A Figura 3.13 apresenta os resultados do tempo adicional de *taxi-in* dos 40 aeroportos monitorados nos últimos 3 anos, apenas dois ficaram acima da meta prevista, Aeroporto de João Pessoa (SBJP) e Aeroporto de Jacarepaguá (SBJR). Esse tempo pode ser impactado por atrasos na definição do portão de estacionamento, no balizamento da aeronave ou pelo aumento do tempo de ocupação da pista, enquanto o tempo desimpedido é calculado a partir do vigésimo percentil das amostras.

Em 2024, os aeroportos com melhor desempenho no KPI 13 foram o Navegantes (SBNF) com 0,99 minutos, Santos Dumont (SBRJ) com 1,10 minutos e Joinville (SBJV) com 1,14 minutos. Por outro lado, João Pessoa (SBJP) apresentou 8,39 minutos, Congonhas (SBSP) apresentou 3 minutos e Guarulhos (SBGR) 2,90 minutos, todos fora da meta de 2 minutos.

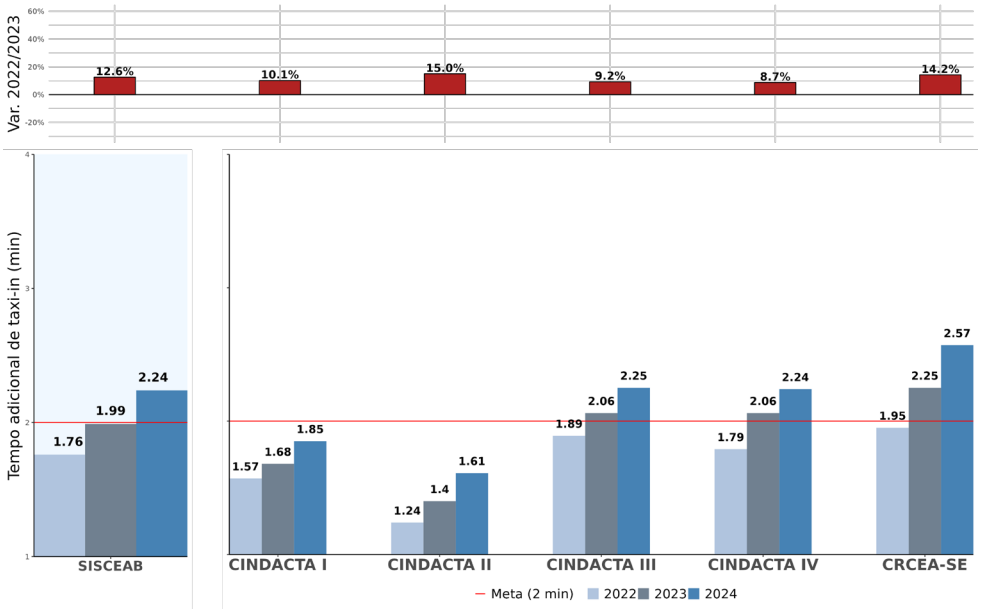


Figura 3.14: KPI 13 - Tempo Adicional de *Taxi-In* por Regional

A Figura 3.14 demonstra a comparação entre os Regionais nos últimos 3 anos, considerando as médias ponderadas dos 40 aeroportos monitorados.

Houve um aumento do tempo adicional de *taxi-in* em todos os Regionais e somente o CINDACTA II e o CINDACTA I conseguiram ficar abaixo da meta de 2 minutos.

3.2.3 KPI 08 – TEMPO ADICIONAL EM TMA

O indicador de Tempo Adicional em Área Terminal é calculado pela diferença entre o tempo médio de trânsito de chegada na TMA e o tempo desimpedido, que corresponde ao período necessário para que uma aeronave alcance seu destino sem a necessidade de intervenções táticas do controle de tráfego aéreo para sequenciamento e garantia da separação entre os voos. Em outras palavras, esse tempo reflete a discrepância entre uma operação idealmente livre e desimpedida e a realidade operacional.

Esse indicador está diretamente relacionado ao volume de tráfego aéreo e à capacidade tanto do órgão de controle quanto do aeroporto de destino para gerenciar essa demanda em um determinado período. A necessidade de medidas ATFM para sequenciamento de tráfego, e consequentemente o aumento do tempo de voo, cresce à medida que a demanda se intensifica, especialmente em aeroportos congestionados.

Além disso, o Tempo Adicional em Área Terminal fornece *insights* sobre fatores que impactam a otimização dos voos, como a eficiência da estrutura da TMA, a gestão do tráfego aéreo nos setores responsáveis pelo sequenciamento das chegadas e o uso de ferramentas e técnicas do ATC para o gerenciamento do tráfego. A análise desse indicador também leva em conta as condições operacionais vigentes. Quanto menor o tempo adicional na TMA, maior a aderência entre o planejamento e a execução operacional.

A área de análise, denominada *Arrival Sequencing and Metering Area* (ASMA), corresponde a um cilindro com raio de 40 NM (C40) ou 100 NM (C100) ao redor do aeroporto de referência. De forma geral, o C40 abrange a TMA, enquanto o C100 contempla a complexidade da aproximação na entrada da TMA, incluindo pontos de espera em voo situados nos limites da FIR adjacente.

O PCA 100-3 estabelece uma meta de 3,5 minutos para este KPI na variante C100 nos aeroportos de Guarulhos (SBGR), Congonhas (SBSP) e Campinas (SBKP). Para os demais aeroportos, o valor de referência é 2,5 minutos. Dos 40 aeroportos monitorados, a análise do KPI 08 — tanto na modalidade C40 quanto na C100 — foi realizada em apenas 36 aeroportos, devido à falta de dados em quatro deles. A Figura 3.15 apresenta os resultados do KPI 08 na variante C100 para esses aeródromos.

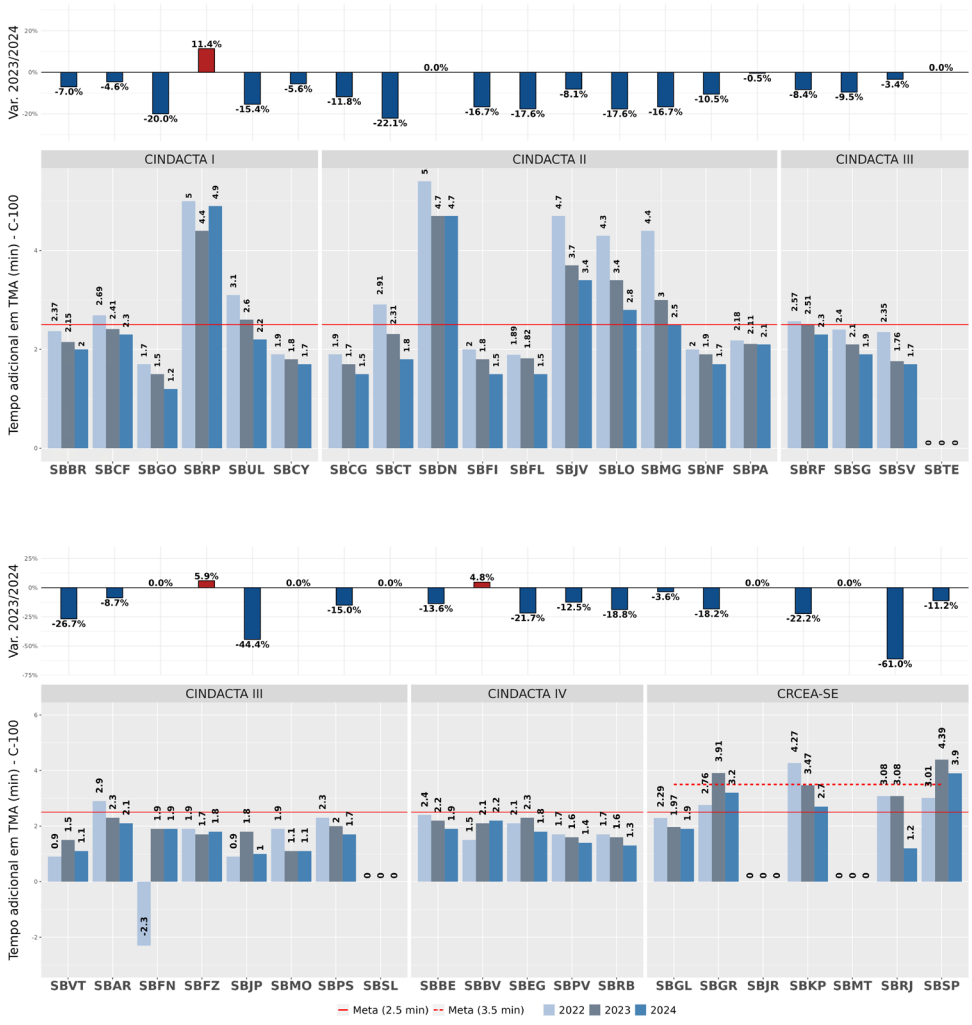


Figura 3.15: KPI 08 - Tempo Adicional Área Terminal para C100

Observa-se que apenas 4 dos aeroportos monitorados registraram tempo acima da meta estabelecida de 2,5 minutos. Já entre os aeroportos de Campinas, Congonhas e Guarulhos, que possuem a meta de 3,5 minutos, apenas Congonhas apresentou tempo acima dela.

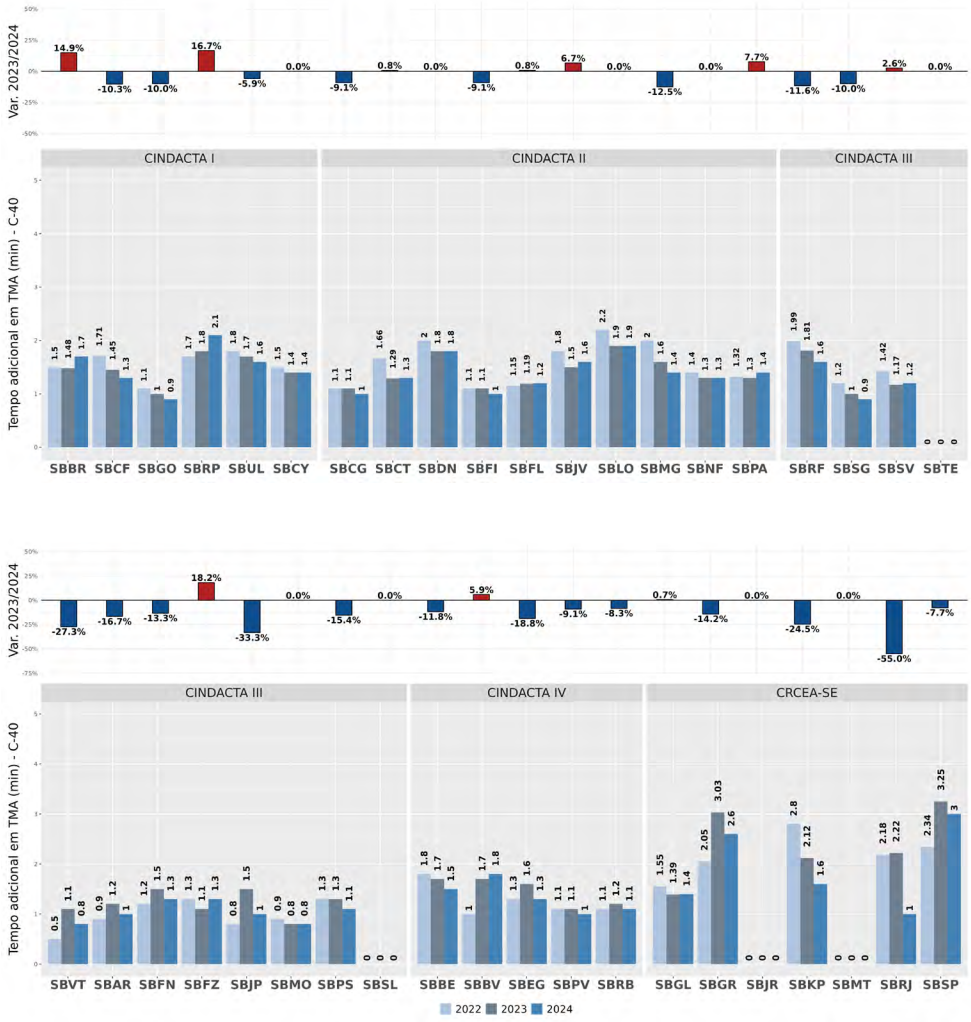


Figura 3.16: KPI 08 - Tempo Adicional Área Terminal para C40

Sob a perspectiva da variante C40, conforme ilustrado nas Figura 3.16, observa-se uma considerável redução no tempo adicional nos principais aeródromos da TMA-SP, indicando um aumento na eficiência operacional, mesmo diante do crescimento no volume de tráfego. Ao analisar os 40 aeroportos monitorados, verifica-se que, apesar de um aumento no número de movimentos, o tempo adicional em área terminal apresentou uma redução de 11,8%. Esses dados sugerem uma otimização no fluxo de tráfego aéreo, possivelmente decorrente de melhorias na gestão do espaço aéreo e na coordenação entre os órgãos ATS. Cabe ressaltar que a variante C40 é exclusivamente monitorada, sem metas previamente estabelecidas.

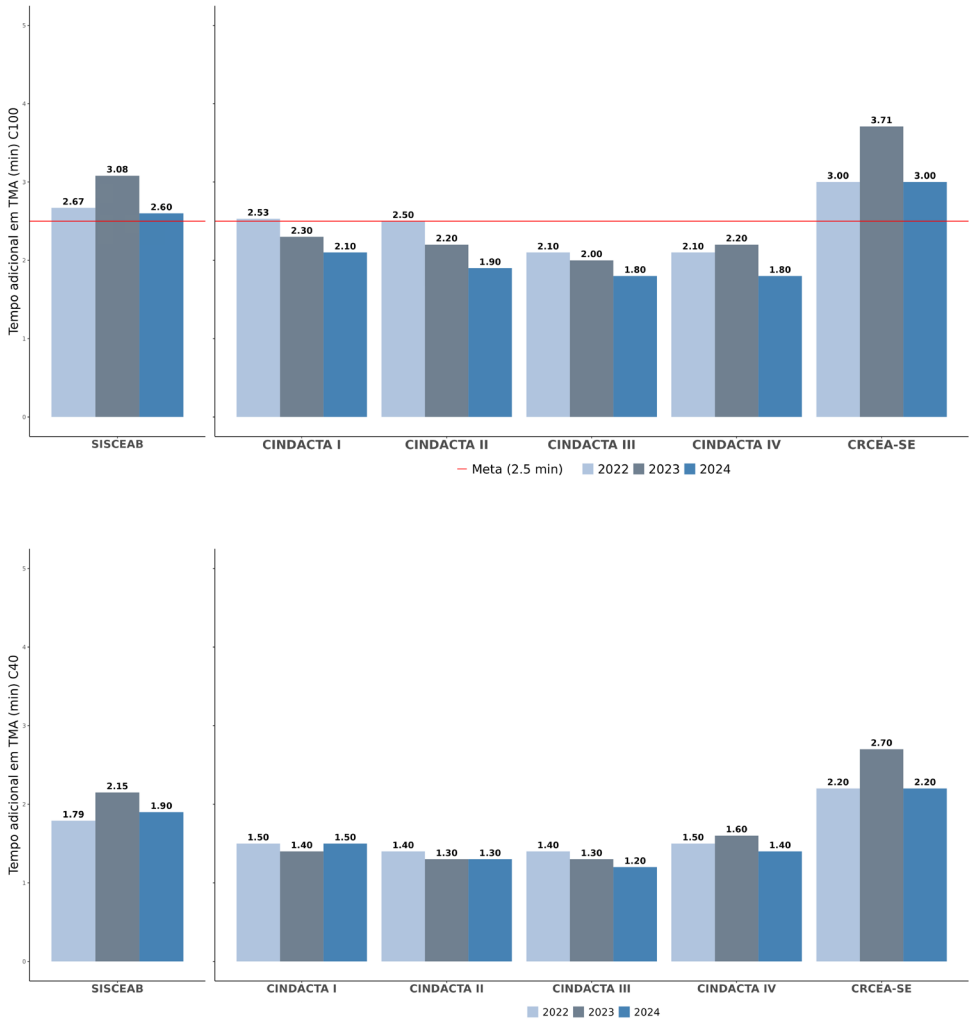


Figura 3.17: KPI 08 - Tempo Adicional Área Terminal por Regional

O mesmo perfil de redução se mantém quando se analisa o KPI pela ótica de Regionais, Figura 3.17. O CINDACTA II, o CINDACTA III e o CINDACTA IV apresentaram o menor tempo adicional em ambas as variantes, enquanto o CRCEA-SE, o maior, o que atesta a relação direta já verificada entre as variações do volume de demanda e de tempo adicional em TMA para aeroportos de maior demanda.

Em 2024, a maioria dos aeroportos monitorados cumpriu a meta estabelecida para o tempo adicional em TMA. A análise nas variantes C100 e C40 mostrou, respectivamente, um bom desempenho na maioria dos aeródromos, com destaque para a redução do tempo adicional em C40, mesmo com o aumento do tráfego. Esses resultados indicam melhorias na gestão do tráfego aéreo.

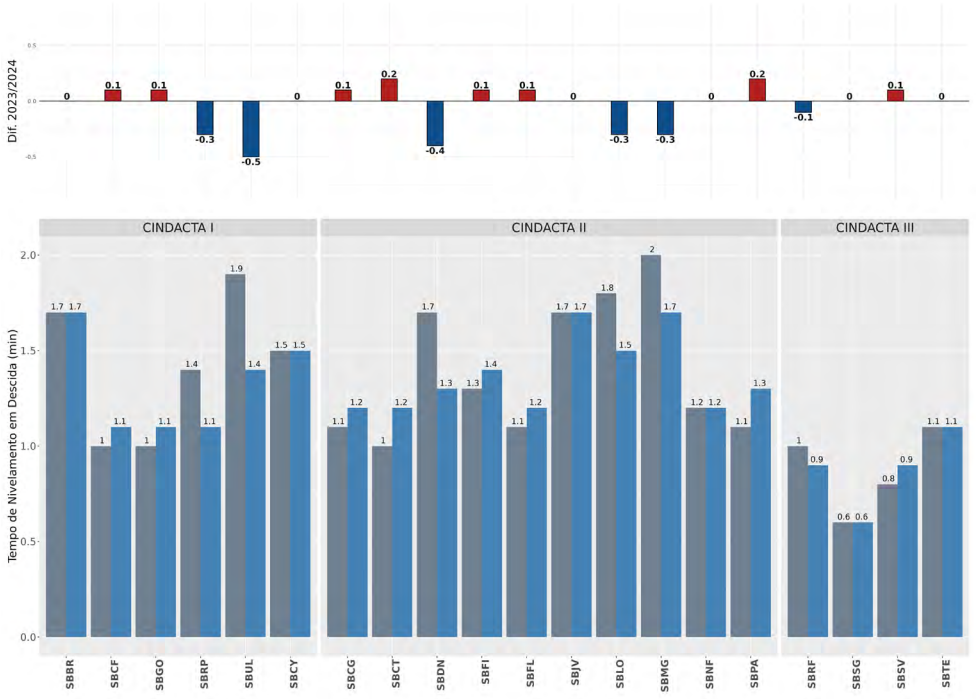
3.2.4 KPI 19 - NIVELAMENTO EM DESCIDA

O KPI 19 mede a eficiência da descida das aeronaves, identificando períodos em que o voo permanece nivelado antes do pouso. Esse nivelamento pode aumentar o consumo de combustível e gerar mais ruído, especialmente em baixas altitudes.

A análise considera o tempo ou a distância em que a aeronave voa nivelada dentro de um raio de 150 NM (milhas náuticas) do aeroporto de destino. Para identificar esses segmentos, verifica-se se a variação de altitude é menor que 200 pés e se a razão de descida é inferior a 300 pés por minuto.

Além disso, há uma zona de exclusão, que corresponde a um intervalo de altitude próximo ao ponto onde a aeronave inicia sua descida dentro desse raio de 150 NM. Esse ponto inicial é chamado de *Top of Descent* – TOD, e a altitude dele é referida como TOD-A150. A zona de exclusão corresponde a um trecho entre 90% da altitude do TOD-A150 e a própria altitude desse ponto. Se a aeronave permanecer nivelada por mais de 5 minutos dentro dessa zona, esse trecho é desconsiderado na análise.

Diversos fatores influenciam o nivelamento na descida, como a estrutura do espaço aéreo, os procedimentos operacionais utilizados (como a Descida Contínua – CDO), as ferramentas do gerenciamento de tráfego aéreo para organizar as chegadas, as condições meteorológicas e as características da aeronave. O ideal é que a descida ocorra de forma contínua, do *Top of Descent* (TOD) até o pouso, reduzindo o impacto ambiental e aumentando a eficiência do voo.



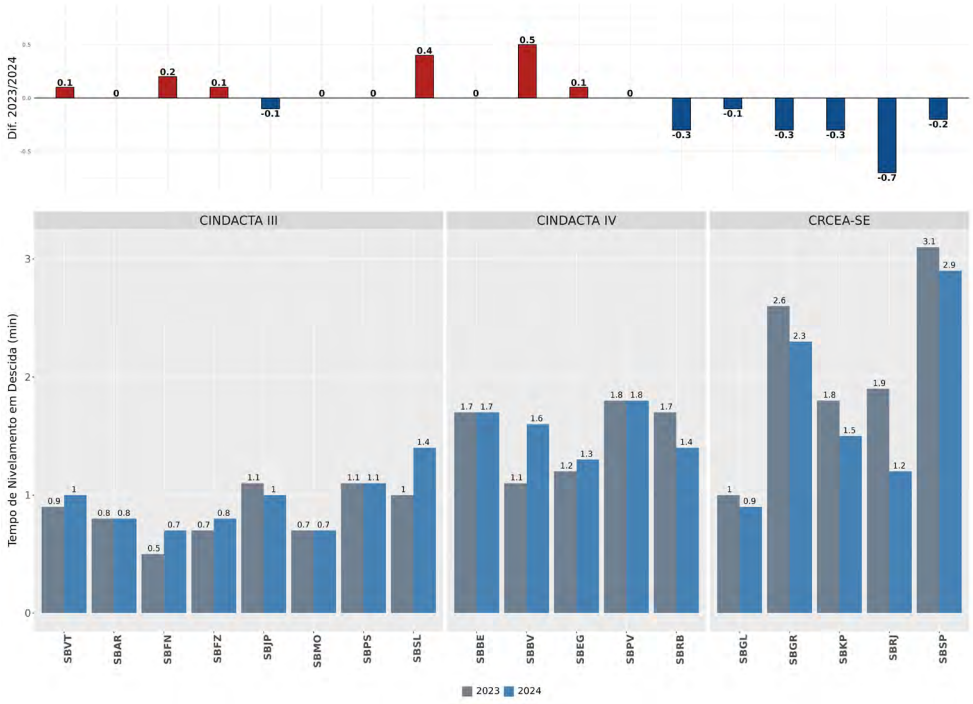


Figura 3.18: KPI 19 - Nivelamento em Descida

A Figura 3.18, apresenta a média do KPI 19 (em tempo de voo nivelado) para os top-40 aeroportos em 2023 e 2024, revelando um cenário misto, com aeroportos apresentando tanto reduções quanto aumentos no tempo de nivelamento. Observa-se que a maioria dos aeroportos apresenta valores do KPI inferiores a 2 min. Congonhas (SBSP) destacou-se novamente com a maior ineficiência vertical durante a descida, no entanto, houve uma redução de aproximadamente 6,4%.

No **CINDACTA I**, os destaques positivos foram **Uberlândia** e **Ribeirão Preto**, que registraram reduções significativas, enquanto **Confins** e **Goiânia** tiveram pequenos aumentos. No **CINDACTA II**, aeroportos como **Londrina, Maringá** e **Presidente Prudente** apresentaram melhorias expressivas, enquanto **Curitiba, Porto Alegre** e **Florianópolis** registraram aumentos moderados. No **CINDACTA III**, embora a maioria dos aeroportos tenha mantido valores estáveis, houve um crescimento perceptível no tempo de nivelamento em **São Luís** e **Fernando de Noronha**, contrastando com reduções modestas em **Recife** e **João Pessoa**. Já no **CINDACTA IV**, **Boa Vista** teve o maior aumento, enquanto Rio Branco conseguiu reduzir o tempo de nivelamento. O **CRCEA-SE**, apesar de possuir o maior tempo entre todos os regionais, por sua vez, demonstrou uma tendência de melhoria, com reduções em todos os aeroportos analisados, sendo **Santos Dumont** e **Guarulhos** os destaques positivos.

Em relação a Congonhas (SBSP), a estrutura de espaço aéreo figura como um dos fatores que podem ter contribuído para o descolamento apresentado. Na região de ingresso de aeronaves na TMA-SP provenientes da FIR-BS com este destino, existem perfis de chegadas e saídas relacionadas a Campinas (SBKP), bem como saídas de Guarulhos (SBGR) que ocasionam restrições de descida.

Além disso, mais próximo ao aeroporto, a trajetória paralela e contrária ao sentido do pouso (comumente chamada de perna-do-vento radar) apresenta um segmento necessariamente nivelado para garantir separação em relação às decolagens para a FIR-CW, que passam por baixo, como também daquelas provenientes de Guarulhos (SBGR) para a mesma região, que passam por cima.

Colabora também nesse aspecto que, especialmente em momentos de grande demanda, há frequentes esperas niveladas para o aeroporto, que também são contabilizadas pela metodologia de cálculo como segmento nivelado. Nesses momentos, reduções de velocidade também geram alongamento de trechos nivelados pela influência que as desacelerações causam na atitude vertical da aeronave.

Acerca de Guarulhos (SBGR), o *Point Merge System* pode influenciar nesse aspecto, especialmente em momentos de demanda alta ou moderada. Como a técnica envolve seguir arcos nivelados por tempo suficiente para que a separação longitudinal necessária seja atingida, quanto maior a demanda, maior o número de aeronaves que se mantêm niveladas e, dependendo do momento, maior o tempo nessa situação.

O comportamento variado do indicador sugere que, apesar dos avanços em algumas localidades, há desafios operacionais que precisam ser analisados nos aeroportos que apresentaram aumento no tempo de nivelamento. O monitoramento contínuo do KPI 19 será essencial para garantir que as boas práticas observadas em aeroportos com redução possam ser replicadas e que ajustes sejam feitos nas localidades onde houve piora, assegurando maior eficiência operacional e fluidez no fluxo de tráfego aéreo.

3.2.5 KPI 17 - NIVELAMENTO EM SUBIDA

O KPI17 avalia a eficiência vertical das trajetórias de voo na fase de subida por meio da identificação de segmentos nivelados, uma vez que eles tendem a gerar maior consumo de combustível e ruído, especialmente em baixa altitude. Verifica a extensão dos nivelamentos durante a subida em termos de distância ou tempo de voo dentro de uma distância de 200 NM do aeroporto de origem.

Os nivelamentos são então identificados como os segmentos da trajetória que apresentam razão de subida inferior a 300 ft/min e que estão fora de uma caixa de exclusão definida pela altitude máxima observada no raio de 200 NM e 90% dessa altitude. Esta caixa de exclusão visa desconsiderar no cálculo do KPI segmentos nivelados que acontecem bem próximo da altitude de cruzeiro, uma vez que eles podem estar mais associados à gestão de performance da aeronave pelo operador do que a ineficiências operacionais.

Entre os fatores que afetam a eficiência vertical durante a subida, pode-se destacar a estrutura do espaço aéreo e os procedimentos operacionais vigentes (por exemplo, *Continuous Climb Operations* - CCO), as ferramentas e técnicas

usadas pelo ATC para a gestão tática de separações, as condições meteorológicas e as características de performance da aeronave.

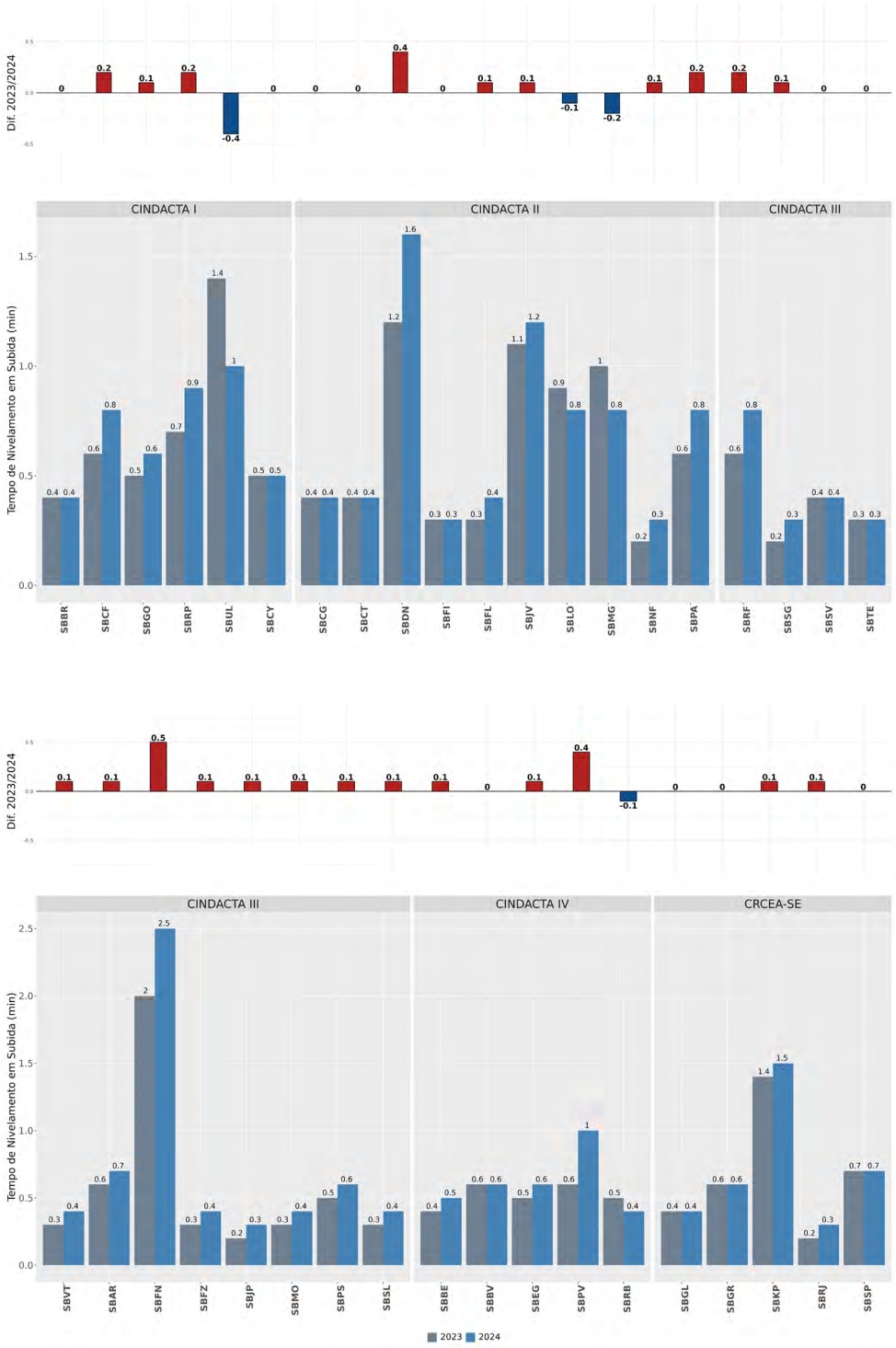


Figura 3.19: KPI 17 - Nivelamento em Subida

A Figura 3.19, apresenta a média do KPI 17 (em tempo de voo nivelado) para os top-40 aeroportos mais movimentados em 2024. Observa-se uma elevada eficiência vertical durante a subida para os aeroportos analisados, com diferenças mínimas entre 2023 e 2024. Com exceção de Campinas (SBKP) e Fernando de Noronha (SBFN), todos os aeroportos apresentaram valor do KPI inferior a 1,5 min.

Quanto a Campinas, isso ocorre principalmente devido à circulação aérea ser compartilhada com Guarulhos (SBGR) e Congonhas (SBSP). Dessa forma, mesmo com o considerável volume de tráfego para Campinas, o terceiro maior do país, a priorização operacional de Guarulhos (SBGR) e Congonhas (SBSP), classificados como primeiro e segundo em movimento, respectivamente, resulta em ajustes que impactam diretamente essa dinâmica.

3.2.6 KPI 04 - EXTENSÃO EM ROTA DE PLANO DE VOO

O KPI 04 é um indicador da eficiência horizontal em rota da trajetória de voo planejada. Compara a distância percorrida na trajetória de voo planejada com uma distância ideal de referência associada ao caminho mais curto (*Great-Circle*) entre origem e destino. A extensão em rota de plano de voo é, portanto, a diferença entre a distância planejada e a distância ideal de referência, expressa como um percentual da distância de referência. Quanto menor o valor do KPI 04, mais eficiente se mostra a trajetória de voo planejada.

O valor do KPI 04 é influenciado por diversos fatores, tais como o desenho da rede de rotas, a disponibilidade de espaço aéreo, as preferências do usuário do espaço aéreo (por exemplo, para minimizar custo ou tempo de voo ou para maximizar o conforto do voo, levando em consideração as condições meteorológicas), assim como suas eventuais restrições, por exemplo, permissões de sobrevoo e limitações de performance das aeronaves.

Para a análise deste indicador, que diz respeito à fase de rotas das aeronaves, são estabelecidas áreas de exclusão em torno dos aeroportos de origem e destino.

A partir da definição das áreas de exclusão, surgem duas variantes distintas para o KPI 04. A primeira, Variante 1, utiliza um cilindro de 40 NM em torno dos aeroportos de partida e de destino como o início ou fim do espaço aéreo em rota. A Variante 2, por sua vez, utiliza um cilindro de 40 NM em torno do cilindro de partida e um cilindro de 100 NM em torno do aeroporto de destino como o início ou fim do espaço aéreo em rota.

Buscando facilitar análises comparativas de performance e o *benchmark* internacional, este relatório apresenta os valores do KPI 04 para a Variante 1, uma vez que esta Variante foi nos relatórios recentes de performance ATM da EUROCONTROL, por exemplo.

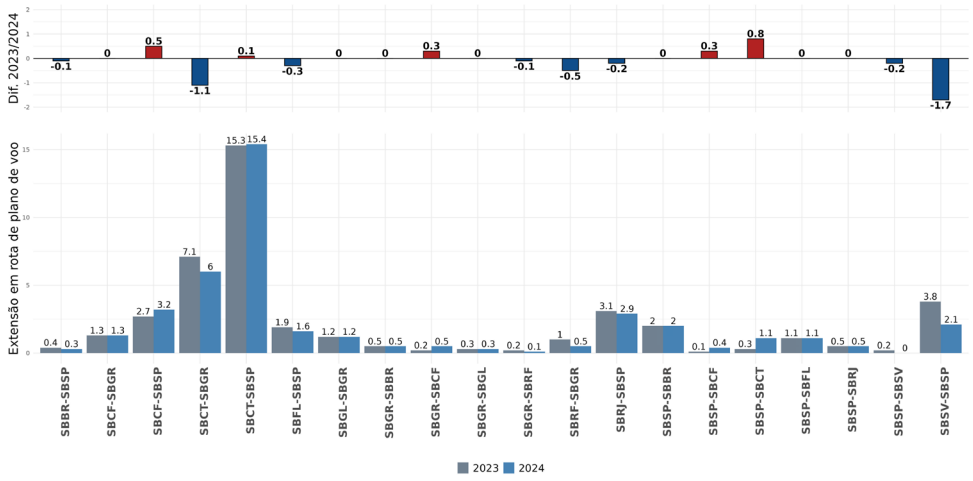


Figura 3.20: KPI 04 - Extensão em Rota de Plano de Voo Apresentado

A Figura 3.20 representa a média do KPI 04, em 2023 e 2024, para as Top-20 rotas com maior volume de demanda em 2024. De maneira geral, observa-se uma elevada eficiência horizontal em rota das trajetórias planejadas, com valores do KPI 04 inferiores a 3% na maioria das rotas.

Por outro lado, a rota Curitiba (SBCT) - Congonhas (SBSP) apresentou um valor significativamente mais elevado do KPI, de 15,4%, evidenciando uma menor eficiência horizontal em rota dos voos planejados para esse par de cidades, isso por conta do perfil de chegada, potencializado pela escolha da Variante 1, incluindo procedimentos necessários da Terminal, que podem representar ineficiência para a rota.

Nesse caso, verifica-se como fator de incremento a estrutura da rede de rotas de chegada e saída entre as terminais envolvidas. O espaço aéreo que compreenderia o caminho mais curto possível entre essas TMA hoje se dedica a rotas de saída de Congonhas (SBSP), Guarulhos (SBGR) e Campinas (SBKP) para os aeroportos do sul do Brasil, especialmente Curitiba (SBCT) e Porto Alegre (SBPA). Dessa forma, uma eventual rota direta entre Curitiba (SBCT) e Congonhas (SBSP) estaria na contramão das premissas de concepção do espaço aéreo. Assim, a rota hoje prevê prolongamentos mais ao sul dessas terminais para ingresso por esse setor da Terminal São Paulo, em conjunto com o fluxo proveniente da Terminal Rio de Janeiro com esse mesmo destino.

Para todas as rotas, o valor médio do KPI04 manteve-se idêntico ou muito semelhante de 2023 para 2024. Esta estabilidade sugere uma manutenção do padrão de uso da rede de rotas pelos operadores de um ano para o outro. Em outras palavras, não foi identificada alteração significativa no planejamento de voos de 2023 para 2024 nas top-20 rotas analisadas.

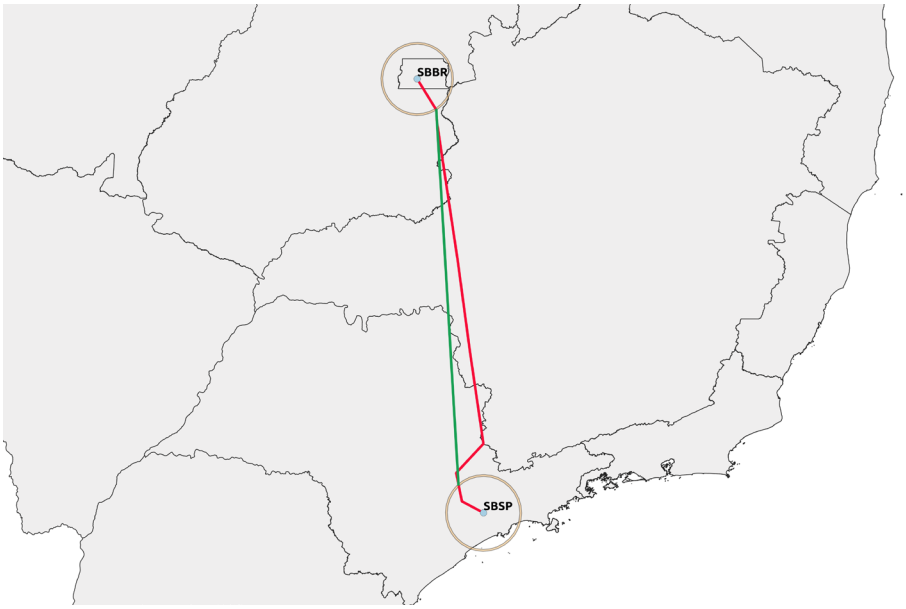


Figura 3.21: Trajetória Planejada Para a Rota SBBR-SBSP

3.2.7 KPI 05 - EXTENSÃO REAL EM ROTA

O KPI 05 é um indicador essencial para a avaliação da eficiência da trajetória de voo na fase de rota, mensurando a ineficiência horizontal com base na diferença entre a distância efetivamente percorrida e a distância ideal de referência, calculada pelo menor caminho geodésico (*Great-Circle*) entre a origem e o destino.

Essa métrica é expressa em termos percentuais, representando o excesso de distância voada em relação à trajetória teoricamente mais curta. Quanto menor for o valor do KPI 05, maior será a eficiência da navegação aérea, resultando em benefícios operacionais significativos, como a redução do consumo de combustível, das emissões de CO_2 e do tempo de voo.

Dessa forma, a análise do KPI 05 permite avaliar a efetividade do gerenciamento do espaço aéreo, possibilitando a implementação de melhorias nos procedimentos de navegação e otimização das rotas para promover operações mais sustentáveis e economicamente viáveis no setor da aviação civil.

Assim como no KPI 04, a delimitação da fase de rota no KPI 05 é estabelecida por meio de áreas de exclusão definidas por cilindros de raio predefinido ao redor dos aeroportos de origem e destino. Especificamente, considera-se um cilindro com raio de 40 NM no entorno do aeroporto de origem, enquanto o aeroporto de destino pode ter um cilindro de exclusão de 40 NM (Variante 1) ou 100 NM (Variante 2).

Para fins de padronização e análise comparativa, este relatório adota exclusivamente a Variante 1, garantindo consistência metodológica na avaliação do desempenho da navegação aérea. Essa abordagem facilita a identificação de oportunidades de otimização da eficiência operacional e permite comparações

mais precisas com os dados do KPI 04, contribuindo para um gerenciamento mais eficaz do espaço aéreo.

O KPI 05 é influenciado por diversos fatores estruturais e operacionais, como o desenho do espaço aéreo, a escolha da rota pelo operador, as condições meteorológicas (as quais podem afetar tanto em nível estratégico, no planejamento da trajetória de voo, como em nível tático, na execução da trajetória) e as intervenções táticas do ATC para o gerenciamento do fluxo de tráfego e da capacidade do espaço aéreo e para a gestão de separações em rota.

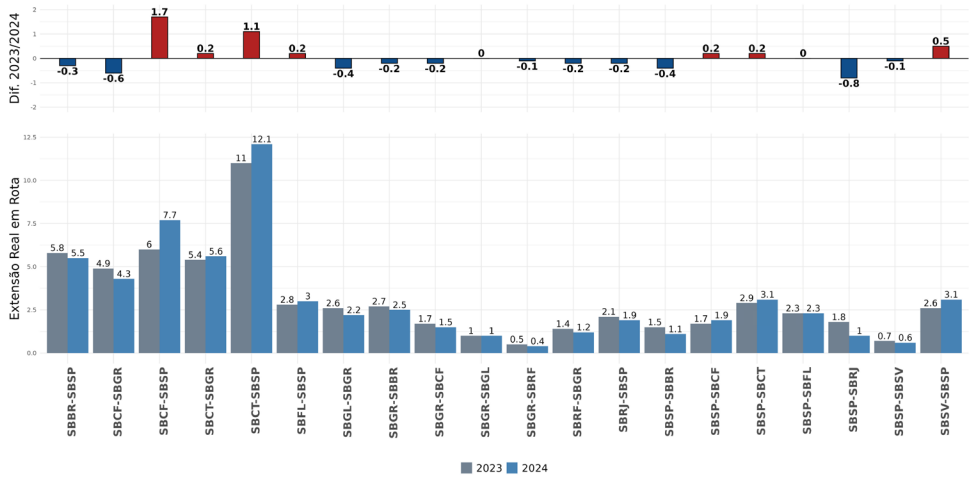


Figura 3.22: KPI 05 - Extensão Real em Rota

A Figura 3.22, apresenta a média do KPI 05 para as Top-20 rotas domésticas mais movimentadas em 2024. Observa-se que a maioria das rotas apresenta uma elevada eficiência horizontal da trajetória realizada, com valores do KPI 05 inferiores a 3%.

Por outro lado, as rotas Curitiba (SBCT) - Congonhas (SBSP), Confins (SBCF) - Congonhas (SBSP), Curitiba (SBCT) - Guarulhos (SBGR) e Brasília (SBBR) - Congonhas (SBSP) se destacaram com valores de extensão real em rota mais elevados. As rotas apresentaram índices de 12,1%, 7,7%, 5,6% e 5,5%, respectivamente, tendo sido observado, com exceção do trecho Brasília (SBBR) - Congonhas (SBSP), um aumento do KPI nessas rotas de 2023 para 2024. Considerando que o KPI 04 manteve-se relativamente estável, os resultados indicam que o aumento da extensão real em rota está predominantemente associado a fatores operacionais. Nesse contexto, observa-se que esse acréscimo ocorreu, sobretudo, em rotas concorrentes com destino a um mesmo aeroporto, especificamente Congonhas (SBSP), cuja demanda apresentou um crescimento significativo.

Um exemplo desse caso está nas rotas Brasília (SBBR) – Congonhas (SBSP) e Confins (SBCF) – Congonhas (SBSP), que convergem dentro da TMA-SP. Nessas condições, as aeronaves que utilizam tais rotas, devido ao grande fluxo de tráfego, frequentemente são submetidas a vetorações e procedimentos de espera para sequenciamento, tanto na fase de cruzeiro quanto na aproximação, impactando diretamente a eficiência operacional e a extensão real percorrida.

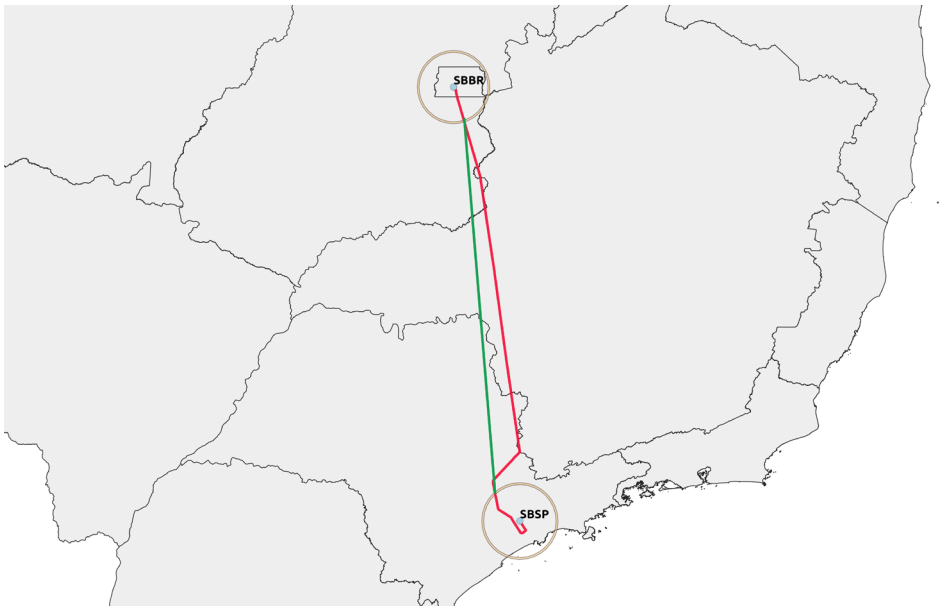


Figura 3.23: Trajetória Executada Para a Rota SBBR-SBSP

3.2.8 KPI 18 - NÍVEL LIMITE DURANTE O CRUZEIRO

O KPI 18 avalia a eficiência vertical dos voos em rota, por meio da comparação das altitudes máximas das trajetórias entre um par de aeroportos específicos com as altitudes máximas observadas para voos de referência entre pares de aeroportos semelhantes, ou seja, que possuem uma distância direta (*Great-Circle*) semelhante à do par de aeroportos examinado.

A eficiência vertical em rota tem grande impacto no consumo de combustível da aeronave, pois o consumo tende a reduzir com o aumento da altitude. Uma vez que o tipo de aeronave tem uma influência significativa na altitude de cruzeiro, a análise é realizada para grupos de aeronaves com performance semelhante (por exemplo, apenas aeronaves a jato, aeronaves turboélice, etc.).

O KPI 18 baseia-se na hipótese de que voos entre pares de aeroportos que possuem distâncias similares, realizados com um mesmo tipo de aeronave, apresentariam altitudes máximas semelhantes. O fator diferenciador entre os dois conjuntos de voos pode ser a presença de restrições específicas como "*level capping*" ou outras medidas de gerenciamento de fluxo de tráfego aéreo, as preferências do usuário do espaço aéreo, entre outros fatores. Caso a distribuição das altitudes máximas dos voos no par de aeroportos analisados seja discrepante da distribuição de referência, apresentando valores sistematicamente menores, tem-se um potencial indicativo de ineficiência vertical em rota.

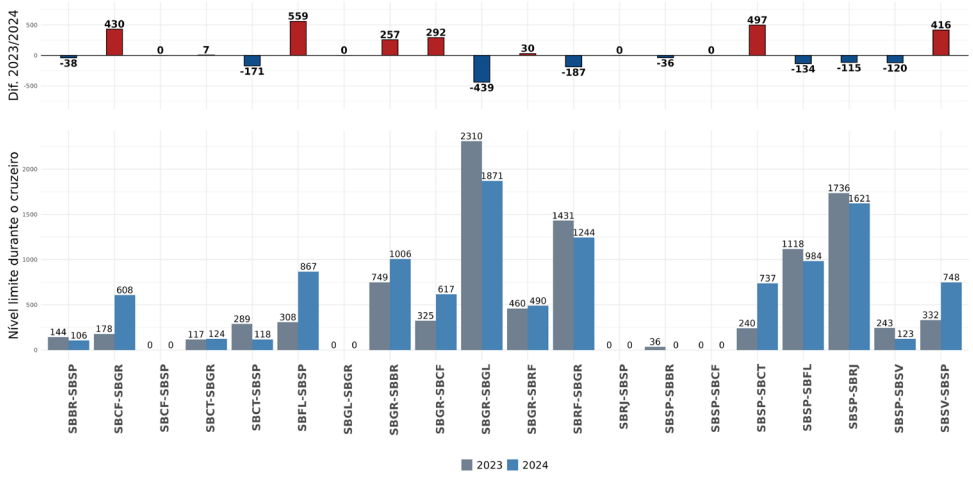


Figura 3.24: KPI 18 - Nivelamento Limite Durante o Cruzeiro

A Figura 3.24 apresenta a média do KPI 18 em diferença de altitude para as principais rotas analisadas em 2024. De maneira geral, a eficiência vertical em rota se manteve elevada, com valores do KPI 18 inferiores a 2.000 ft na maioria dos casos. No entanto, nota-se um aumento da ineficiência vertical em algumas rotas, especialmente aquelas que partem da TMA-SP.

As rotas que apresentam os maiores valores de KPI 18 em 2024 continuam sendo SBGR-SBGL (1871 ft) e SBSP-SBRJ (1621 ft). Embora essas trajetórias tenham registrado uma redução na ineficiência vertical em comparação a 2023, ainda há um impacto significativo causado pela proximidade das TMAs e pelo elevado volume de tráfego nesses trechos.

Por outro lado, as rotas que partem da TMA-SP apresentaram aumento da ineficiência vertical, ainda que permaneçam abaixo de 1000 ft. Esse fenômeno pode ser observado em trajetórias como SBSP-SBCT (737 ft em 2024 contra 240 ft em 2023). Essa piora pode ser explicada por restrições operacionais decorrentes do aumento da demanda, levando a um maior tempo de voo em níveis intermediários antes da estabilização na altitude ideal. A concentração de tráfego na saída da TMA-SP, especialmente em períodos de pico, pode ter intensificado a necessidade de sequenciamento de fluxo, resultando em níveis mais baixos ou nivelamentos prolongados antes do cruzeiro.

Outro fator relevante é que o aumento da demanda na TMA-SP gera mais restrições na fase de subida, devido à necessidade de garantir separação com chegadas e saídas simultâneas. Isso pode forçar ajustes táticos pelo ATC, retardando a estabilização no nível de cruzeiro e impactando diretamente o KPI 18.

Apesar dessas variações, os resultados continuam demonstrando um alto nível de eficiência vertical nas principais rotas do país, sendo que os ajustes na circulação aérea e no gerenciamento de tráfego podem continuar aperfeiçoando a performance ao longo dos próximos ciclos de análise.

3.3 CAPACIDADE

A KPA Capacidade tem como base a ideia de que o PSNA deve utilizar ao máximo a capacidade disponível para atender a demanda dos usuários do espaço aéreo em horários de pico no sentido de evitar restrições ao fluxo de tráfego aéreo. Nessa área de performance, foram acompanhados os indicadores de Capacidade do Espaço Aéreo (KPI 06), Capacidade Declarada de Chegada (KPI 09) e Taxa-pico de Chegada (KPI 10).

3.3.1 KPI 06 – CAPACIDADE DO ESPAÇO AÉREO

O KPI 06 – Capacidade do Espaço Aéreo, também chamado de Capacidade Horária de Setor (CHS), mede a fluidez do tráfego aéreo em um setor específico ou em um conjunto de setores. Esse indicador é fundamental para a alocação eficiente de recursos, além de contribuir para a identificação de possíveis gargalos na infraestrutura e a necessidade de investimentos estratégicos.

Este indicador não é atualizado com frequência, pois mudanças na capacidade declarada do espaço aéreo ocorrem, principalmente, em resposta à implementação de novos conceitos de espaço aéreo, avanços tecnológicos, inovações em gestão do tráfego aéreo (ATM) ou alterações na setorização da área de controle.

A setorização das FIR e suas respectivas CHS estão dispostas a seguir nas Figura 3.25 a Figura 3.29.

SETOR	CHS
S01	-
S02	50
S03	51
S04	44
S05	49
S06	-
S07	-
S08	-
S09	44
S10	-
S11	-
S12	50
S13	44
S14	-
S15	-
S16	42
S17	49
S18	47

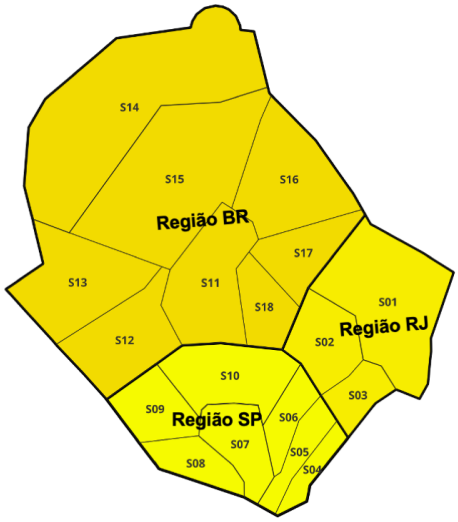


Figura 3.25: Setores da FIR-BS

SETOR	CHS
S01	-
S02	-
S03	48
S04	37
S05	40
S06	-
S07	-
S08	48
S09	53
S10	48
S11	45
S12	-
S13	-
S14	-
S15	-
S16	-
S17	39
S18	48

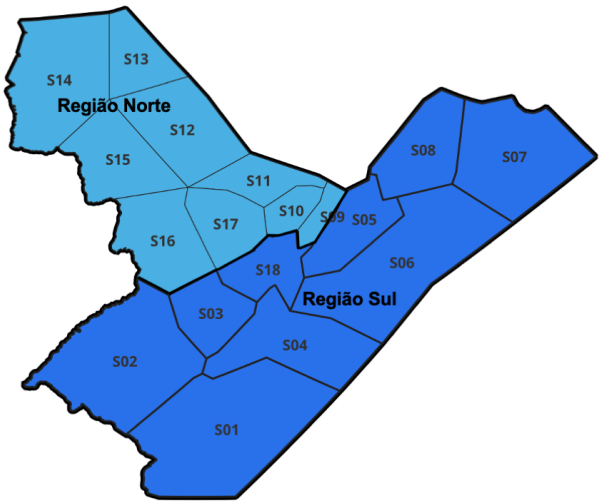


Figura 3.26: Setores da FIR-CW

SETOR	CHS
S01	-
S02	-
S03	-
S04	-
S05	-
S06	-
S07	-
S08	-
S09	-
S10	-
S11	-
S12	-
S13	-
S14	-
S15	-

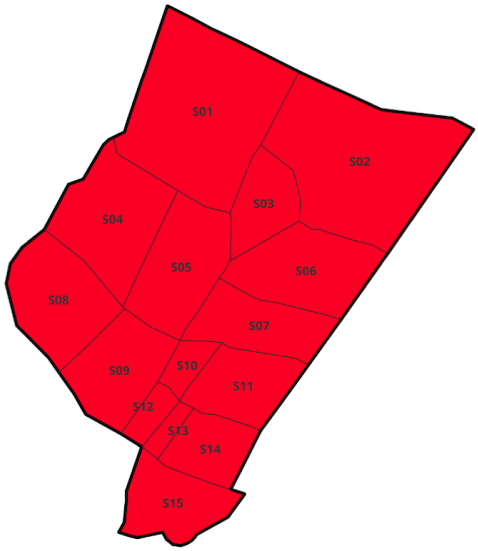


Figura 3.27: Setores da FIR-RE

SETOR	CHS
S01	29
S02	49
S03	27
S04	26
S05	26
S06	23
S07	33
S08	31
S09	22
S10	19
S11	26
S12	27
S13	25
S14	27
S15	46

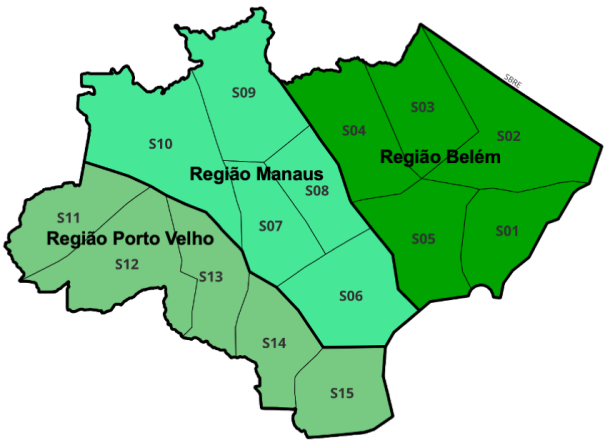


Figura 3.28: Setores da FIR-AZ

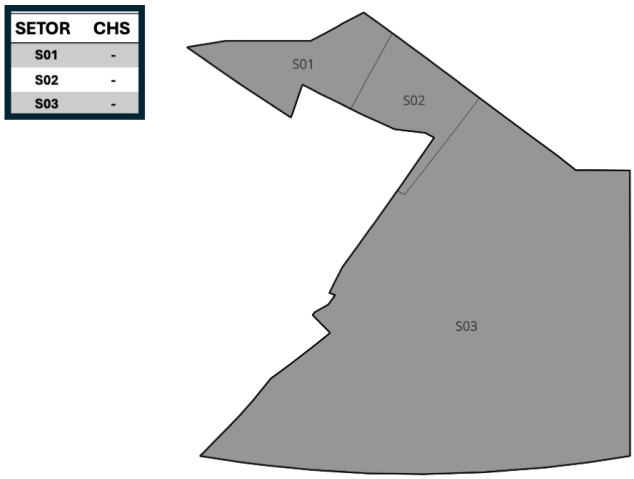
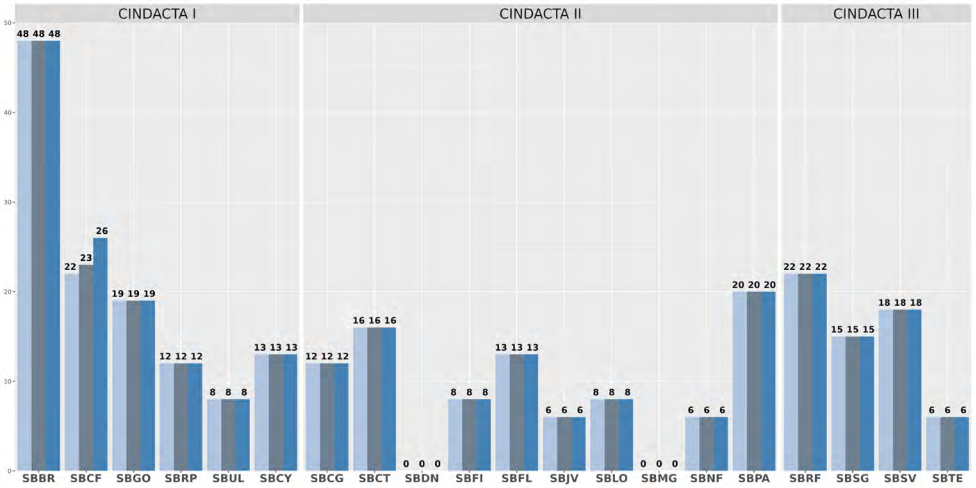


Figura 3.29: Setores da FIR-AO

3.3.2 KPI 09 – CAPACIDADE DECLARADA DE CHEGADA

O KPI 09, denominado Capacidade Declarada de Chegada, representa o número máximo de pousos que um aeroporto pode acomodar dentro de um determinado intervalo de tempo, considerando variáveis como condições meteorológicas e estado da pista. Este KPI é uma ferramenta essencial para o planejamento do ATFM e para a otimização do uso da infraestrutura aeroportuária.

A medição da capacidade de pista é conduzida pelo CGNA, que, em parceria com a ANAC e o Administrador Aeroportuário, define a capacidade aeroportuária. A Figura 3.30 apresenta as capacidades declaradas de chegada nos aeroportos divididos nos respectivos regionais do DECEA.



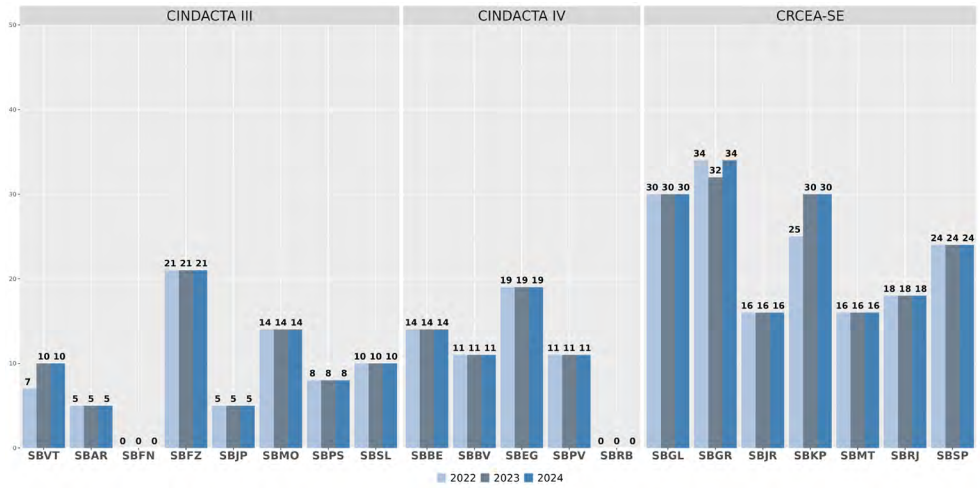


Figura 3.30: KPI 09 - Capacidade de Chegada no Aeroporto

O Aeroporto de Brasília, com 48 movimentos de capacidade declarada de chegada, é o aeroporto com maior valor para o KPI 09, isso devido a sua infraestrutura de pistas paralelas independentes. Seguido pelo Aeroporto de Guarulhos, com capacidade declarada de chegada de 34 movimentos, devido às suas pistas paralelas com operações segregadas.

O Aeroporto de Guarulhos (SBGR) apresentou aumento na capacidade declarada de chegada a partir da WINTER 2024, passando de 32 para 34 operações de pouso. Essa mudança ocorreu devido à flexibilização do desbalanceamento entre pousos e decolagens, permitindo uma operação maior de pousos ao reduzir a quantidade de decolagens.

Os Aeroportos de Presidente Prudente (SBDN), Maringá (SBMG), Fernando de Noronha (SBFN) e Rio Branco (SBRB) não apresentaram dados para a análise da capacidade declarada de chegada. Enquanto os demais Aeroportos não apresentaram variação em sua capacidade declarada de chegada.

3.3.3 KPI 10 – TAXA-PICO DE CHEGADA

Este indicador representa o 95º percentil do número de pousos em um aeroporto, ordenados por horas crescentes de congestionamento. Como parte do Plano de Performance ATM, o monitoramento inicialmente cobria 20 aeroportos e, com a atualização do plano em 2024, passou a incluir os aeroportos de maior interesse, expandindo a analise para 40 aeroportos neste relatório.

O KPI 10 mede a taxa de pousos durante períodos de demanda máxima em um determinado intervalo de tempo. Em aeroportos congestionados, esse indicador reflete a capacidade operacional, enquanto em aeroportos não congestionados, serve como um parâmetro da demanda existente.

Vale destacar que os movimentos de helicópteros são excluídos desse cálculo.

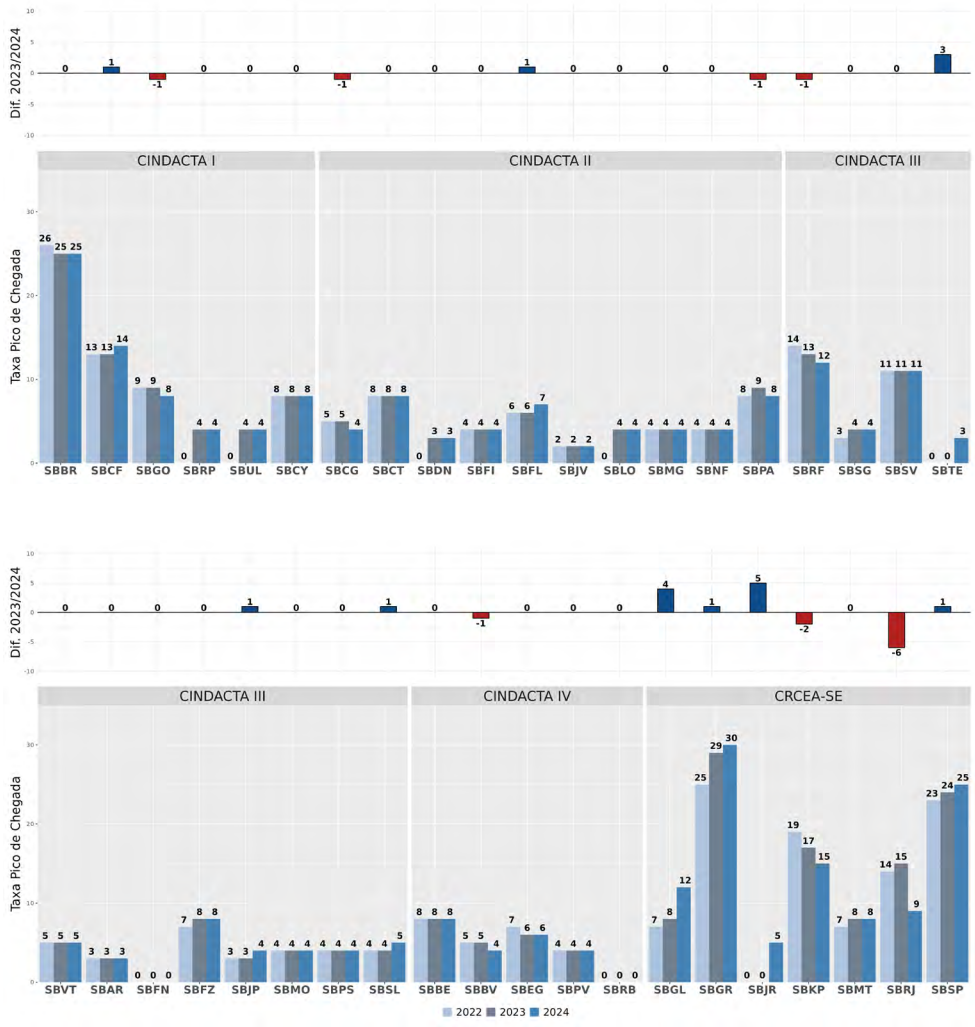


Figura 3.31: KPI 10 - Taxa Pico de Chegada no Aeroporto

De acordo com a Figura 3.31, os aeroportos de Brasília (SBBR), Guarulhos (SBGR) e Congonhas (SBSP) permanecem em destaque, com os maiores índices de taxa-pico para decolagem e pouso. Sendo Guarulhos (SBGR) o aeroporto com maior taxa-pico apresentada em 2024, aproximando-se da capacidade declarada de chegada/partida.

Brasília(SBBR) e Congonhas(SBSP) apresentam as mesmas taxas-pico de pouso e decolagem, porém Brasília possui o dobro da capacidade de Congonhas. Vale ressaltar o horário de funcionamento de Congonhas que é das 6:00 às 23:00h.

No aeroporto de Santos Dumont (SBRJ), houve uma redução de 40% na taxa-pico, mantendo a capacidade declarada de chegada e partida em relação a 2023. Essa redução pode ser explicada pelo aumento de 50% na taxa-pico de pouso no aeroporto do Galeão (SBGL), que absorveu parte do movimento de voos.

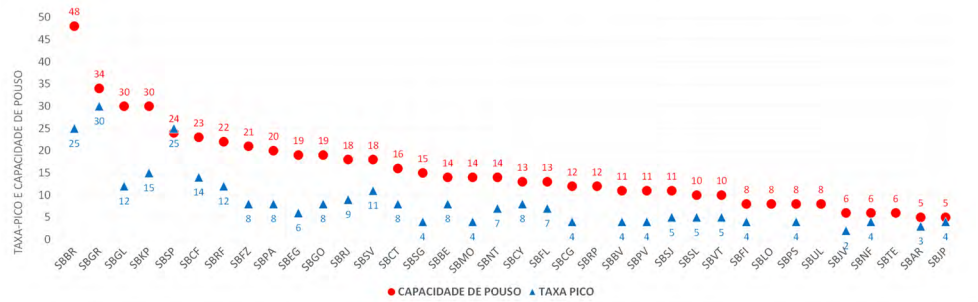


Figura 3.32: KPI 09 - Capacidade de Chegada no Aeroporto x KPI 10 - Taxa Pico de Chegada

3.3.4 MEDIDAS ATFM

O Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo (ATFM - *Air Traffic Flow Management*) desempenha um papel fundamental na garantia de um fluxo de tráfego aéreo seguro, ordenado e eficiente. Seu principal objetivo é assegurar que a capacidade do controle de tráfego aéreo (ATC) seja utilizada da forma mais eficiente possível, ao mesmo tempo em que a demanda permanece alinhada às capacidades declaradas pela autoridade competente.

As medidas ATFM são técnicas utilizadas para gerenciar a demanda de tráfego aéreo de acordo com a capacidade do sistema, bem como para otimizar o fluxo de aeronaves nas rotas aéreas e nos aeroportos. Elas podem ser aplicadas para solucionar, de forma preventiva, a ocorrência de saturação e congestionamento de setores de controle do espaço aéreo, mitigando atrasos, evitando sobrecarga nos setores de controle e preservando a segurança, eficiência e regularidade das operações aéreas.

No Brasil, o ATFM é prestado de maneira centralizada pelo Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA), apoiado pelas Células de Gerenciamento de Fluxo (FMC) estabelecidas nos Centros de Controle de Área (ACC) Amazônico, Brasília, Curitiba e Recife, além dos Controles de Aproximação (APP) de São Paulo e Rio de Janeiro.

O CGNA atua de forma integrada com as companhias aéreas, administradoras aeroportuárias e demais membros da Comunidade ATM, promovendo a máxima eficácia do sistema. Esse trabalho colaborativo permite minimizar os impactos de restrições à demanda e responder de maneira ágil a eventuais degradações nos sistemas de navegação aérea e na infraestrutura aeroportuária, garantindo a fluidez e previsibilidade do tráfego aéreo.

A Figura 3.33 apresenta a demanda de tráfego aéreo e a quantidade de medidas ATFM aplicadas no Brasil de 2018 a 2024:

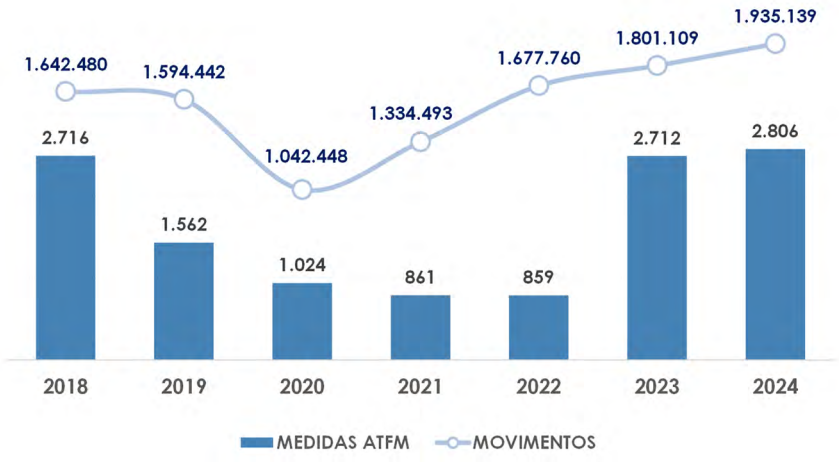


Figura 3.33: Demanda de Tráfego Aéreo *versus* Quantidade de Medidas ATFM

Em 2024, o incremento no número de medidas ATFM alcançou o patamar de 3,5%, diferença bem inferior da comparação 2022-2023 (215%). Os dados obtidos podem ser explicados pelo aumento da demanda no período.

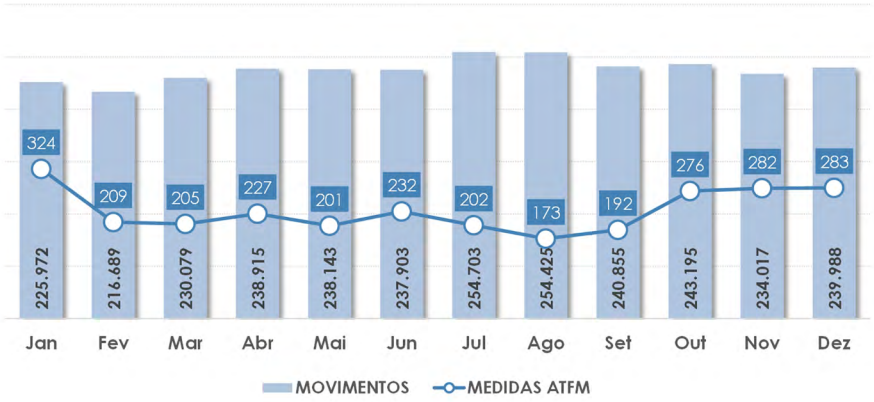


Figura 3.34: Movimento por Medidas ATFM

A Figura 3.34 apresenta a evolução mensal das métricas de Movimentos e Medidas ATFM, ao longo de um ano. Nota-se uma tendência decrescente no primeiro semestre do número de Medidas ATFM, cairam de 324 em janeiro para 173 em agosto. Por outro lado, houve um aumento gradual no segundo semestre. A partir de setembro, o número de medidas voltou a subir, atingindo 283 em dezembro.

O volume de movimentos oscilou ao longo do ano, com picos em julho (254.703) e valores mais baixos no início do ano. Isso sugere que, apesar das variações no tráfego, a demanda por medidas ATFM nem sempre acompanha diretamente o volume de movimentos, no entanto, os números elevados para outubro, novembro, dezembro e janeiro podem ser explicados pela meteorologia deste período.

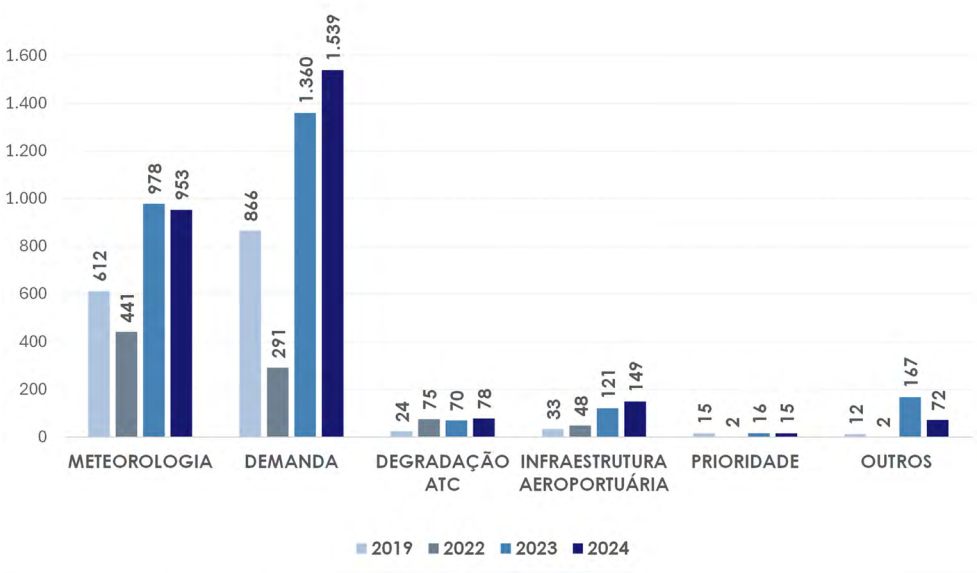


Figura 3.35: Principais Causas de Medidas

Na Figura 3.35, é possível comparar as causas que levaram à aplicação de medidas ATFM nos anos de 2019 (pré-pandemia), 2022 ,2023 e 2024. O impacto da meteorologia apresentou variação significativa, com uma redução em 2022 (441 ocorrências) e um aumento gradual em 2023 (978) e 2024 (953). Isso sugere que eventos climáticos adversos voltaram a ser um fator determinante para medidas ATFM, possivelmente devido a fenômenos severos mais frequentes, como tempestades, nevoeiros e rajadas de vento em regiões estratégicas.

O crescimento da demanda foi o fator que mais impactou as medidas ATFM nos últimos anos, saltando de 291 ocorrências em 2022 para 1.360 em 2023 e 1.539 em 2024. Esse aumento reflete uma recuperação e expansão da aviação comercial, indicando que aeroportos e setores do espaço aéreo enfrentam desafios para acomodar o tráfego crescente sem comprometer a eficiência operacional.

Existem diversos tipos de medidas ATFM que podem ser usadas de maneira isolada ou combinada, dependendo do tamanho e da duração do evento que causou ou causará o desbalanceamento.

As medidas mais comumente aplicadas no SISCEAB são:

a. MIT (*Miles in Trail*), que resulta em uma determinada separação em milhas náuticas para determinado fluxo;

b. MDI (*Minimum Departure Interval*), que resulta em uma determinada separação em minutos para determinado fluxo de decolagem;

c. GS (*Ground Stop*), que resulta em manter determinado fluxo no solo do aeroporto, aguardando para decolar após a melhoria do cenário;

d. GDP (*Ground Delay Program*), ou SLOT ATFM, que resulta em determinar um novo horário de decolagem para um ou mais voos específicos; e

e. RERROTEAMENTO, que resulta em definir uma nova rota para determinado fluxo.

A Figura 3.36 mostra quais medidas ATFM foram aplicadas no Brasil durante o ano de 2024, sendo a medida MIT a mais aplicada no gerenciamento de fluxo, representando 90% das medidas.

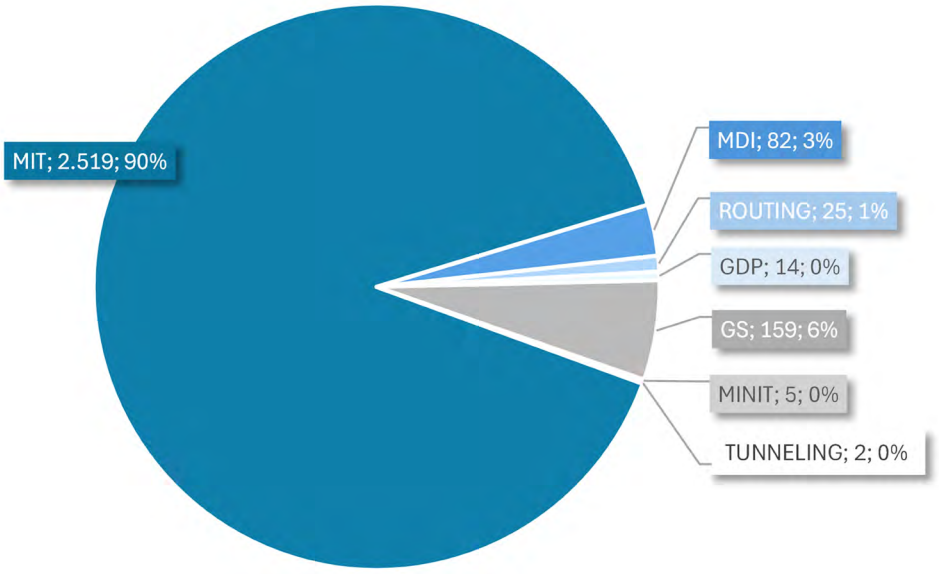


Figura 3.36: Quantidade de Medidas ATFM por Tipo

O predomínio do MIT (90%) evidencia que o principal desafio do gerenciamento de fluxo aéreo em 2024 foi a necessidade de espaçamentos mínimos entre aeronaves, tanto em chegadas quanto em partidas. Como vimos anteriormente, isso pode estar relacionado a um tráfego aéreo elevado ou à limitação da capacidade dos setores controlados, relacionada a eventos de degradação meteorológica, contingência ou infraestrutura aeroportuária.

O uso de *Ground Stop* (6%) indica que, em algumas ocasiões, o congestionamento exigiu a suspensão temporária de partidas, possivelmente devido a gargalos operacionais ou meteorológicos. A baixa aplicação de medidas como GDP e MINIT sugere que a estratégia predominante foi gerenciar espaçamentos e sequenciamento de aeronaves em voo, em vez de impor atrasos prolongados em solo.

Esse panorama reforça a necessidade contínua de otimização do gerenciamento do fluxo de tráfego aéreo, especialmente diante do crescimento da demanda e da limitação da infraestrutura aeroportuária e do espaço aéreo.

A capacidade demonstra a importância de um gerenciamento eficiente do espaço aéreo e da infraestrutura aeroportuária para atender à crescente demanda sem comprometer a fluidez do tráfego. Em 2024, os indicadores analisados evidenciaram avanços na capacidade declarada de chegada e

partida em alguns aeroportos, mas também reforçaram desafios, como a necessidade de ajustes na distribuição do tráfego e no uso de medidas ATFM. O equilíbrio entre capacidade e demanda continua sendo um fator crítico para evitar restrições operacionais, exigindo planejamento estratégico e otimização contínua dos recursos disponíveis.

3.4 CUSTO-BENEFÍCIO

A KPA Custo-Benefício refere-se à rentabilidade do PSNA e ao equilíbrio dos diversos interesses da Comunidade ATM. O custo deve ser sempre considerado quando se avalia propostas para melhorar a qualidade ou a performance do serviço ATM. Dentro desta área de performance, são monitorados o indicador de Horas de *Login* x Horas ATCO (IDBR06) e o indicador de Índice de Operacionalidade (IDBR 08).

3.4.1 IDBR 06 - HORAS DE *LOGIN* X HORAS ATCO

Este indicador busca desenvolver um mecanismo para aferir a relação entre horas de tempo logado do ATCO por tempo de escala operacional, apontando a percentagem de hora de *login* dos ATCO do mesmo Órgão. Contudo, não considera a dinâmica operacional (cenário das posições operacionais), a complexidade ATC (inoperâncias e condições meteorológicas), a quantidade de movimentos (demanda) ou outras atividades estipuladas para os ATCO realizarem durante os turnos (PIMO, aulas de inglês, atividades administrativas, cursos *on-line*, etc.).

Desta forma, é apresentada a relação entre a soma de horas logadas (HL), que é a quantidade de tempo, em horas, que um ATCO esteve guarnecendo uma posição operacional, e a hora escalada (HE), que é a soma das horas de escala cumprida, excetuando o tempo de *briefing* operacional.

Foram analisados os dados de 28 órgãos operacionais: cinco ACC, doze APP e onze TWR com o objetivo de possibilitar o aprimoramento do emprego dos recursos humanos, a partir dos valores obtidos dos órgãos de controle.

NOTA: Em função das recomendações da ICA 63-33 -HORÁRIO DE TRABALHO DO PESSOAL ATC, COM, MET, AIS, SAR E OPM- de acordo com a classe do órgão ATC, está previsto um intervalo de descanso de 30 minutos a cada duas ou três horas de trabalho operacional. Desta forma, atingir um índice de 100% neste indicador não é viável. A metodologia atual de cálculo não desconta esse período de descanso, o que faz com que o rendimento máximo do IDBR 06 oscile entre 75% e 85%.

As informações para esse cálculo são extraídas dos registros de login e logoff nos sistemas SAGITARIO ou TATIC, do Livro de Registro de Ocorrências(LRO), da escala efetivamente cumprida informada pelos próprios órgãos ATC e da

planilha de distribuição dos controladores ao longo do turno, elaborada pelos supervisores.

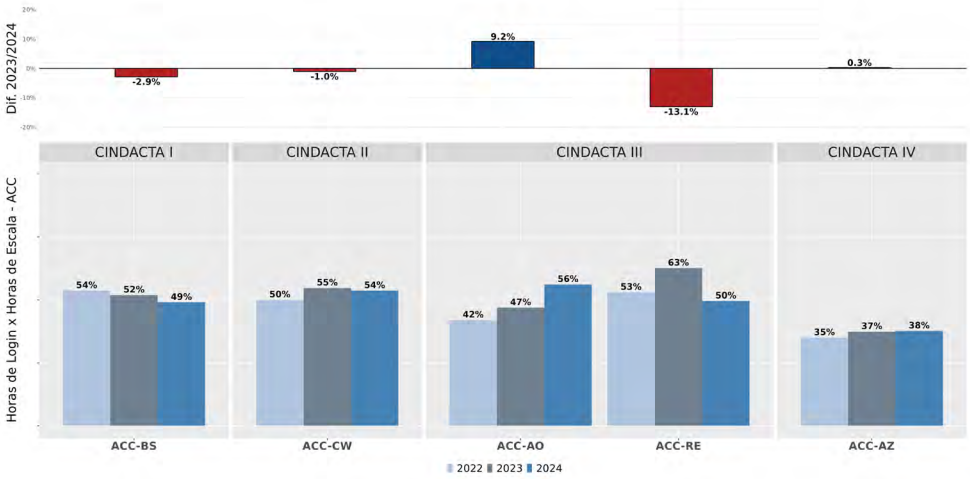


Figura 3.37: IDBR 06 - Relação Entre Horas de *Login* X Horas ATCO por ACC

A Figura 3.37 apresenta a evolução do **IDBR 06** nos Centros de Controle de Área (**ACC**) ao longo dos anos de **2022**, **2023** e **2024**, evidenciando a relação entre as horas efetivamente logadas pelos ATCO e as horas previstas na escala operacional.

O **ACC-AO (CINDACTA III)** se destacou positivamente no período, apresentando um crescimento significativo de **42% em 2022 para 56% em 2024**, com um aumento de **9% entre 2023 e 2024**. Esse crescimento pode estar relacionado a melhorias na distribuição da carga de trabalho, otimização do efetivo ou ajustes operacionais que permitiram maior permanência dos controladores nas posições operacionais.

Por outro lado, o **ACC-RE (CINDACTA III)** apresentou a maior queda, passando de **63% em 2023 para 50% em 2024**, uma variação negativa de **13%**.

O **ACC-CW (CINDACTA II)** e **ACC-AZ (CINDACTA IV)** apresentaram um comportamento estável ao longo dos anos. O ACC-CW variou de **50% em 2022 para 55% em 2023, caindo levemente para 54% em 2024**, com uma variação negativa de **1,0%** entre os dois últimos anos. Já o ACC-AZ teve um leve aumento, passando de **35% em 2022 para 38% em 2024**, apresentando uma variação positiva de **3% entre 2023 e 2024**. Essas variações moderadas indicam que ambos os órgãos mantiveram um equilíbrio na relação entre horas escaladas e logadas, sem grandes impactos operacionais.

O **ACC-BS (CINDACTA I)** apresentou uma tendência de queda nos últimos três anos, diminuindo de **54% em 2022 para 49% em 2024**, om uma variação negativa de **3% entre 2023 e 2024**. Essa redução pode refletir uma diminuição no tempo efetivamente logado em relação à escala, possivelmente em decorrência de mudanças operacionais ou redistribuição do efetivo.

Os resultados indicam que, enquanto alguns ACC, como **ACC-AO**, apresentaram

melhorias significativas na relação entre horas de login e horas escaladas, outros, como **ACC-RE** e **ACC-BS**, enfrentaram desafios operacionais que resultaram em quedas no índice. A análise dessas variações deve considerar fatores como a redistribuição do efetivo, mudanças na escala, condições operacionais e demandas de tráfego que podem impactar o tempo efetivamente logado pelos ATCOs.

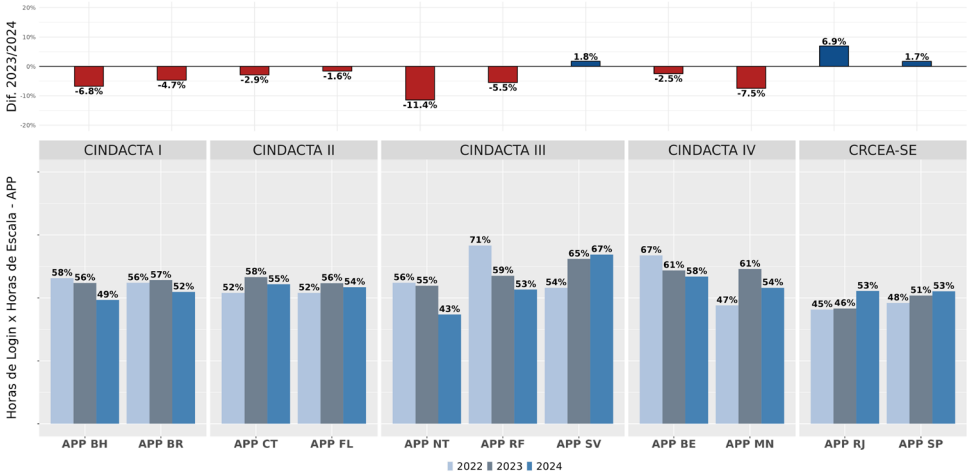


Figura 3.38: IDBR 06 - Relação Entre Horas de *Login* X Horas ATCO por APP

Com relação aos Controles de Aproximação (**APP**), conforme a Figura 3.38, o **APP RJ** se destacou como o órgão com o maior crescimento entre 2023 e 2024, aumentando de **46% em 2023 para 53% em 2024**, um acréscimo de **6,9%**. Esse crescimento pode indicar uma melhor alocação do efetivo, mudanças na distribuição de turnos ou otimização na carga de trabalho operacional.

Por outro lado, o **APP NT** registrou a **maior queda**, reduzindo significativamente de **55% em 2023 para 43% em 2024**, uma variação negativa de **12%**. Essa redução pode estar ligada a reconfigurações operacionais, mudanças na escala de trabalho ou diminuição do efetivo disponível.

O **APP BH** também apresentou uma queda significativa ao longo dos anos, passando de **58% em 2022 para 49% em 2024**, com uma redução de **-6,8% entre 2023 e 2024**.

Os **APP SP e SV** apresentaram um comportamento relativamente estável. O **APP SP** oscilou levemente, indo de **51% em 2023 para 53% em 2024**, com uma variação positiva de **2%**. Já o **APP SV**, que se manteve como o órgão com **maior rendimento absoluto**, subiu de **65% em 2022 para 67% em 2024**, consolidando-se no topo do ranking.

Outro desempenho estável foi observado nos **APP BR e CT**, que registraram oscilações pequenas, com variações negativas de **5% e 3% entre 2023 e 2024**, respectivamente. No caso do **APP BR**, houve uma queda de **56% em 2022 para 52% em 2024**, enquanto o **APP CT** passou de **52% em 2022 para 55% em 2024**.

Os resultados demonstram que, enquanto alguns APP, como **RJ**, tiveram um

crescimento significativo em 2024, outros, como **NT** e **BH**, sofreram quedas expressivas, exigindo uma análise mais detalhada sobre a alocação de efetivo e a dinâmica operacional. Já **APP como SP, SV, BR e CT** mantiveram-se relativamente estáveis, sem grandes flutuações, o que pode indicar uma consistência na gestão da carga horária dos ATCOs nesses órgãos.

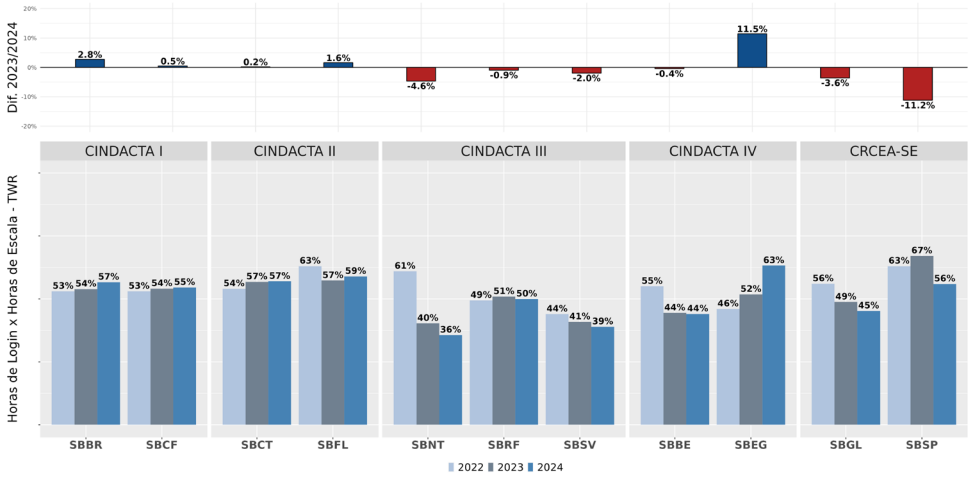


Figura 3.39: IDBR 06 - Relação Entre Horas de *Login* X Horas ATCO por TWR

Analisando as Torres de Controle (TWR), conforme demonstrada na Figura 3.39, a TWR SBEG (Eduardo Gomes) se destacou como a torre com o maior crescimento entre 2023 e 2024, passando de **52% para 63%**, um aumento de **11%**.

Por outro lado, a TWR SBSP (Congonhas) registrou a maior queda, reduzindo de **67% em 2023 para 56% em 2024**, uma variação negativa de **11%**.

As TWR SBBR e SBCF apresentaram um leve crescimento ao longo dos anos. A TWR SBBR oscilou levemente, passando de **53% em 2022 para 57% em 2024**, enquanto a TWR SBCF variou de **53% em 2022 para 55% em 2024**.

As TWR SBCT e SBFL apresentaram estabilidade, registrando oscilações pequenas, com variações para SBFL **2%** entre 2023 e 2024. No caso da TWR SBCT, houve um pequeno aumento de **54% em 2022 para 57% em 2024**, enquanto a TWR SBFL passou de **57% em 2023 para 59% em 2024**.

A TWR SBNT apresentou uma tendência de queda significativa, passando de 61% em 2022 para 36% em 2024, uma redução de **4% entre 2023 e 2024**.

As TWR SBBE e SBGL também registraram quedas moderadas. A TWR SBBE reduziu de 55% em 2022 para 46% em 2024, enquanto a TWR SBGL passou de 56% para 45% no mesmo período.

Os resultados demonstram que, enquanto algumas torres, como SBEG (Manaus), tiveram um crescimento significativo em 2024, outras, como SBSP (Congonhas) e SBNT (Natal), sofreram quedas expressivas, exigindo uma análise mais detalhada. Já torres como SBBR, SBCF, SBCT e SBFL mantiveram-se relativamente estáveis, sem grandes flutuações.

3.4.2 IDBR 08 - ÍNDICE DE OPERACIONALIDADE DO ATCO

Considerando a importância da tomada de decisão baseada em dados e a necessidade de análise contínua da performance dos órgãos de controle, o índice de operacionalidade do Controlador de Tráfego Aéreo (ATCO) foi elevado à categoria de indicador de performance ATM, passando a ser monitorado pelo DECEA. No PCA 100-3 de 2024, o IDBR 08 – índice de operacionalidade – KPA Custo-Benefício, com o objetivo de avaliar a eficiência na alocação de recursos dentro do Sistema de Controle do Espaço Aéreo. Para garantir um padrão adequado de disponibilidade operacional, foi estabelecida uma meta de 85% de operacionalidade para os órgãos operacionais monitorados, assegurando a otimização dos recursos humanos e a continuidade dos serviços prestados.

A operacionalidade dos Controladores de Tráfego Aéreo (ATCO) está intrinsecamente ligada à validade de sua Habilitação Técnica no respectivo Órgão de Controle, sendo essencial que esses profissionais mantenham sua qualificação atualizada e estejam plenamente aptos para desempenhar suas funções operacionais.

Entretanto, fatores como restrições médicas ou outros impedimentos podem impactar a capacidade dos ATCO de cumprir a carga horária mínima exigida para a manutenção de sua habilitação, afetando diretamente o índice de operacionalidade do órgão. Diante desse cenário, torna-se imprescindível um monitoramento contínuo dos dados operacionais, permitindo a alocação eficiente e estratégica dos controladores para assegurar a manutenção da capacidade operacional dos órgãos ATC e o atendimento pleno das demandas do DECEA.

O índice de operacionalidade é um indicador que representa o percentual de Controladores de Tráfego Aéreo (ATCO) com habilitação técnica válida, sendo um parâmetro essencial para a gestão da operacionalidade dos controladores de voo destacados nos órgãos de controle. Embora seja possível analisar esse índice individualmente por órgão, a abordagem preferencial é a visualização agregada por Regional ou por suas respectivas Unidades, considerando que cada Regional detém autonomia na administração de seus ATCO.

Além disso, é fundamental destacar que as informações referentes ao IDBR 08 abrangem exclusivamente os ATCO do Comando da Aeronáutica (COMAER).

O índice de operacionalidade total do DECEA registrou um aumento de 0,80%, analisando 2023 e 2024, conforme pode ser observado na Figura 3.40. Ainda assim, o IDBR 08 tem índice 1,5% abaixo do índice apresentado em 2022, posicionando-se abaixo da meta descrita no PCA 100-3.

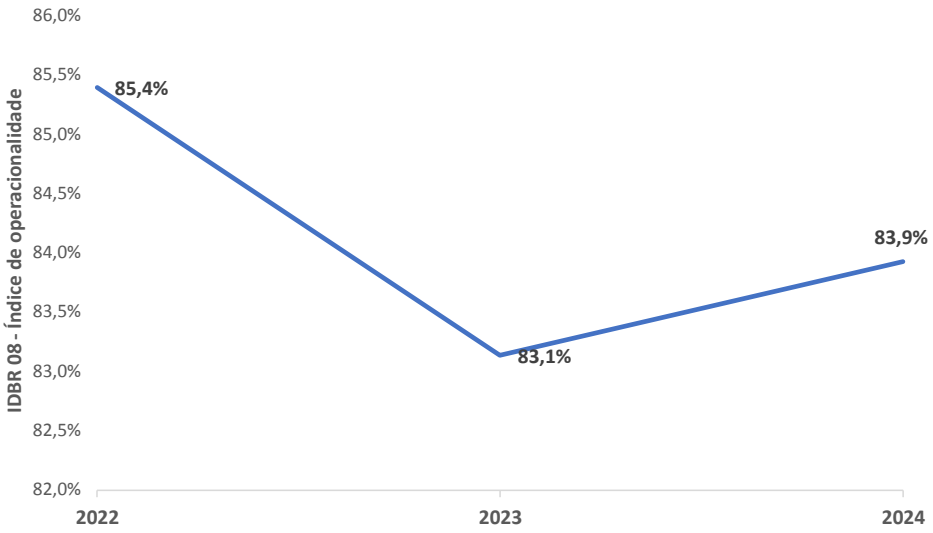


Figura 3.40: IDBR 08 - Índice de Operacionalidade

A Figura 3.41 apresenta a evolução do índice de operacionalidade dos Controladores de Tráfego Aéreo (IDBR 08) ao longo dos anos de 2022, 2023 e 2024, comparando os resultados obtidos com a meta estabelecida de 85%. Apesar da recuperação observada em 2024, o índice de operacionalidade permanece abaixo da meta de 85%.

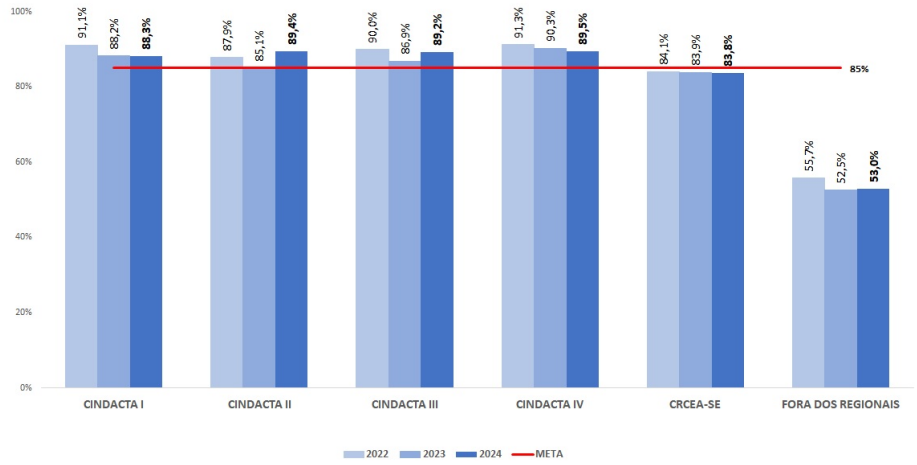


Figura 3.41: IDBR 08 - Índice de Operacionalidade por Regional

O gráfico da Figura 3.41 apresenta o IDBR 08 por Regional nos últimos três anos, e, adicionalmente, aqueles alocados fora dos Regionais, ou seja, em organizações como o próprio DECEA, o CGNA, o ICEA, dentre outras.

O índice apresentou crescimento na comparação a 2023 quando considerados os ATCO nos CINDACTA I, II e III e aqueles destacados fora dos regionais. O CINDACTA IV, apesar de ter redução do índice em 0,8, permanece com maior valor da série. Excetuam-se o CRCEA-SE e o conjunto de ATCO atuando fora das Organizações de Controle, os demais Regionais estudados mantiveram-se acima da meta de 85%, definida no PCA 100-3.

Dentre os regionais, destaca-se o CINDACTA IV como o mais operacional do SISCEAB. Em toda a série estudada (2022, 2023 e 2024), obteve o maior o índice de operacionalidade de 89,5%, seguido do CINDACTA I com 89,4%.

Da Figura 3.42 a Figura 3.46 são apresentados os resultados do IDBR 08 para os Destacamentos que possuem órgãos ATC, subordinados a cada Regional. Na análise, verificou-se que a maioria das unidades estão operando igual ou acima da meta de 85%.

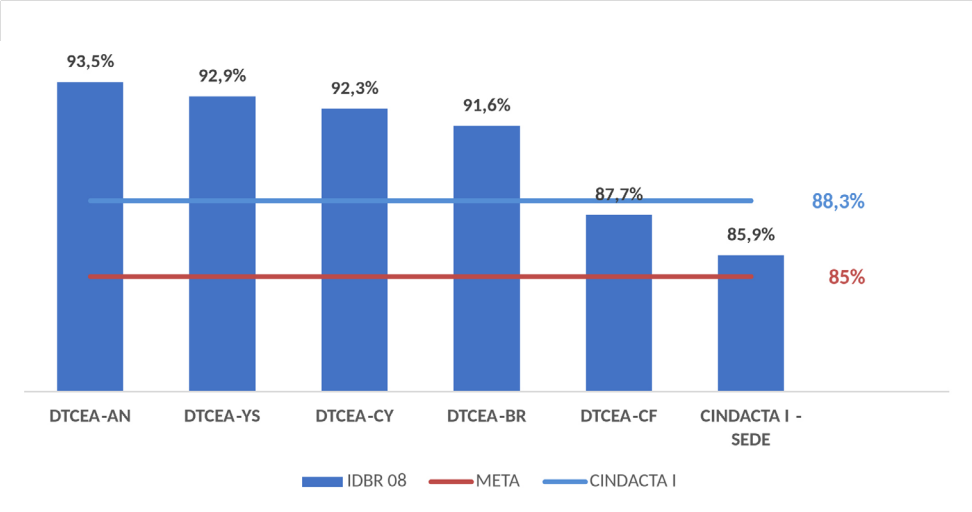


Figura 3.42: IDBR 08 - Índice de Operacionalidade em Relação à Média - CINDACTA I

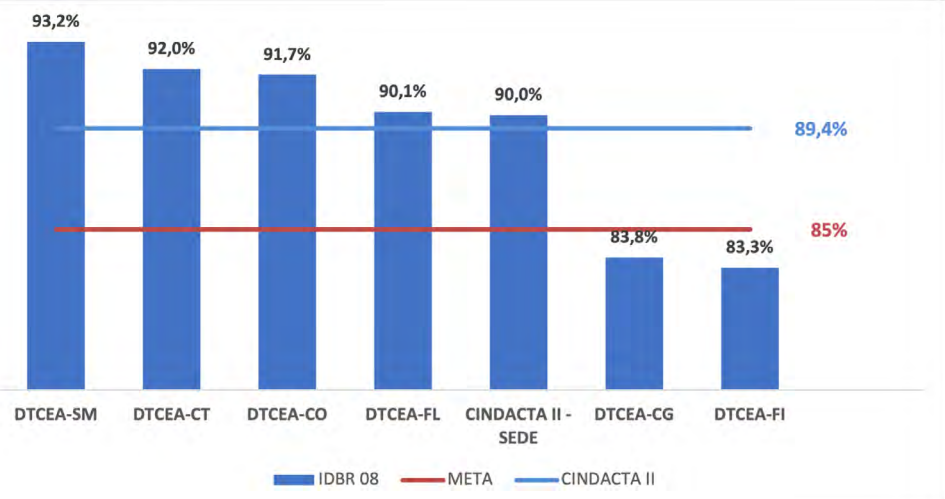


Figura 3.43: IDBR 08 - Índice de Operacionalidade em Relação à Média - CINDACTA II

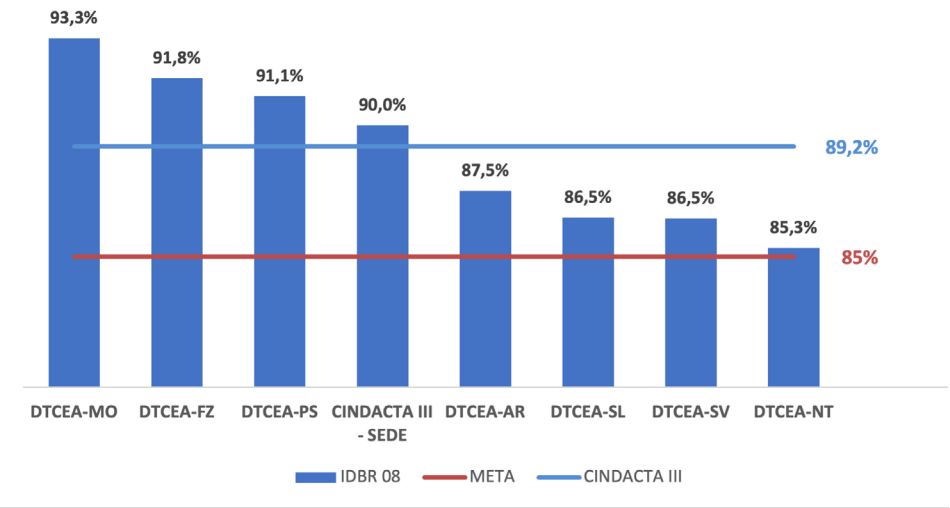


Figura 3.44: IDBR 08 - Índice de Operacionalidade em Relação à Média - CINDACTA III

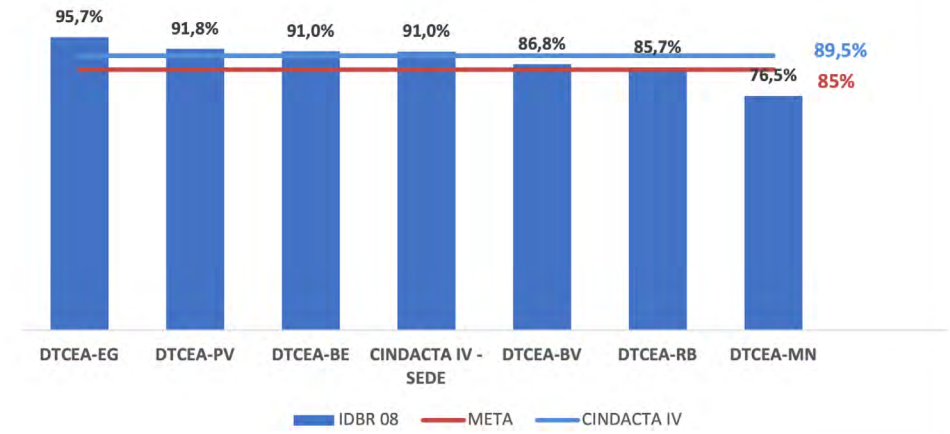


Figura 3.45: IDBR 08 - Índice de Operacionalidade em Relação à Média - CINDACTA IV

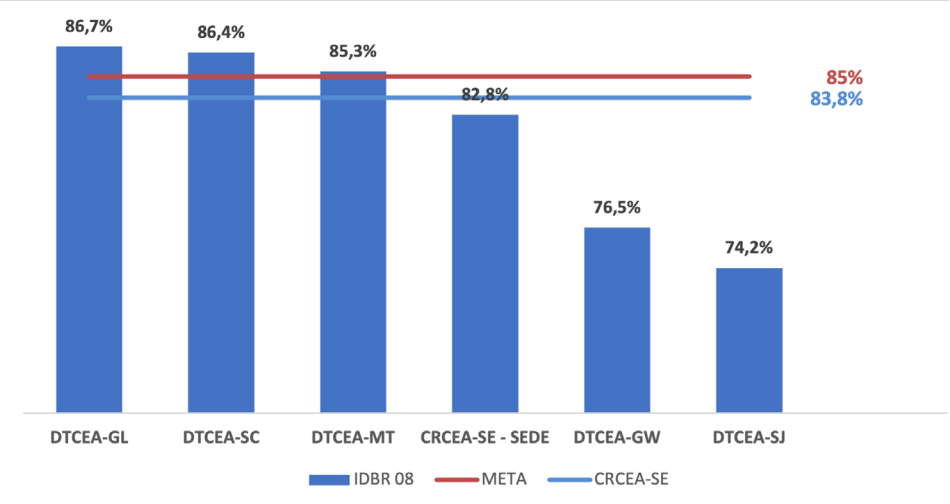


Figura 3.46: IDBR 08 - Índice de Operacionalidade em Relação à Média - CRCEA-SE

Por fim, em termos de classificação geral do DECEA, é apresentado na Figura 3.47 o *ranking* TOP 10 das unidades com os maiores IDBR 08 em 2024. O DTCEA-EG foi o destacamento com melhor percentual operacional dentre todas as unidades com órgão ATC, com 95,7% de operacionalidade.

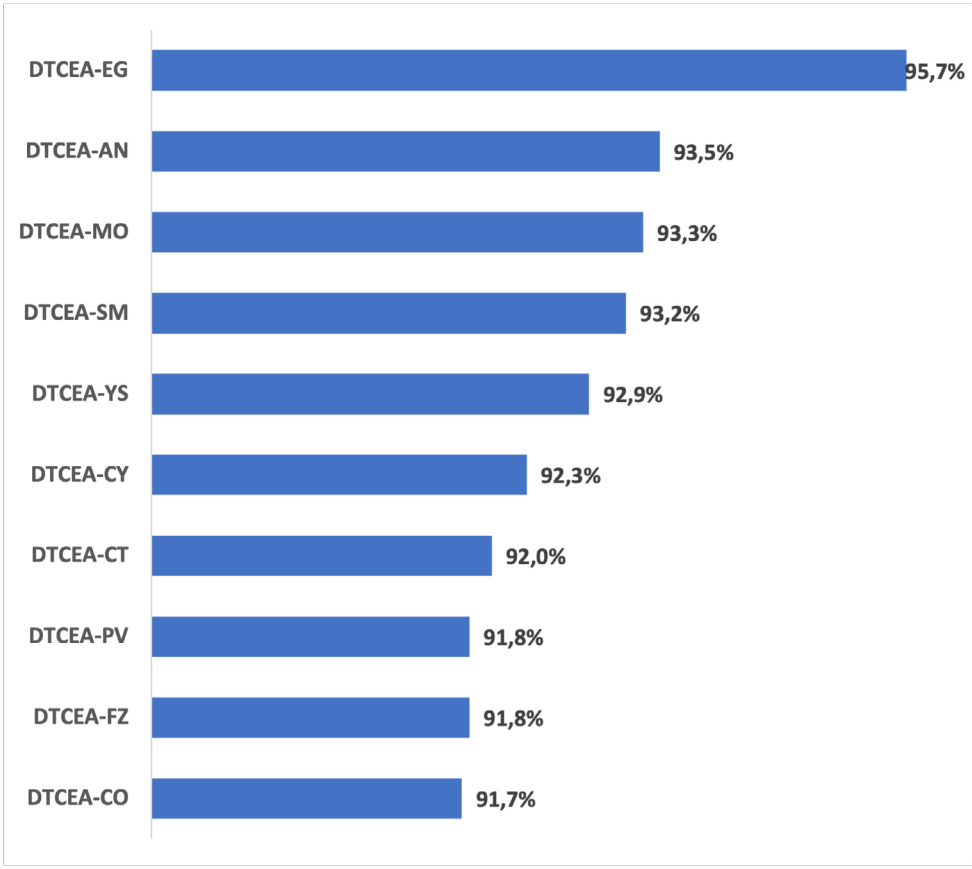


Figura 3.47: *Ranking* Top 10 do IDBR 08 - Índice de Operacionalidade

A KPA Custo-Benefício ressalta a importância da eficiência operacional e da alocação estratégica dos recursos humanos dentro do SISCEAB. Em 2024, os indicadores IDBR 06 e IDBR08 demonstraram avanços em algumas regiões, mas também desafios, como a queda no rendimento operacional de certos órgãos e a necessidade de otimizar a relação entre horas logadas e horas escaladas. O índice de operacionalidade dos ATCOs registra leve crescimento, mas ainda abaixo da meta estabelecida, reforçando a necessidade de ações contínuas para garantir a disponibilidade de controladores habilitados e a sustentabilidade operacional do sistema.

3.5 PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE ATM

A gestão dos Serviços de Navegação Aérea deve considerar as expectativas da sociedade e das partes interessadas do setor, integrando-os ao planejamento estratégico de investimentos e à prestação dos serviços operacionais pelos órgãos de controle. Dentro desse contexto, a **participação da Comunidade ATM**

é uma das áreas-chave de performance (*Key Performance Areas* – KPA) priorizadas no PCA 100-3, garantindo a transparência e a interoperabilidade do sistema. Para mensurar a percepção dos usuários e monitorar a aderência dos serviços prestados às necessidades operacionais, a pesquisa de satisfação foi estabelecida como o principal instrumento de avaliação.

A efetiva participação da Comunidade ATM no planejamento, na implementação e na operação do sistema de navegação aérea é essencial para que sua evolução ocorra de forma harmoniosa com as demandas globais do setor. A gestão por performance orientada ao usuário representa um pilar fundamental para a avaliação contínua dos serviços, permitindo um diagnóstico preciso das necessidades dos operadores aéreos, das companhias aéreas e demais entes envolvidos.

Esse modelo de monitoramento fornece subsídios para ajustes operacionais, investimentos direcionados e implementação de melhorias contínuas, garantindo um nível elevado de previsibilidade, eficiência e segurança nas operações coordenadas pelo DECEA. Dessa forma, reforça-se o compromisso com a modernização e otimização dos processos de navegação aérea, em conformidade com os padrões e recomendações internacionais.

3.5.1 PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO SISCEAB

A **Pesquisa de Satisfação do SISCEAB pela Comunidade ATM Nacional** tem como objetivo aprimorar os serviços de tráfego aéreo no país, por meio da coleta de percepções dos diversos atores envolvidos no transporte aéreo, em um processo colaborativo e contínuo.

A participação dos usuários dos serviços de navegação aérea, bem como dos prestadores desses serviços, é essencial para a obtenção de um panorama abrangente sobre as necessidades, expectativas e desafios enfrentados pela comunidade ATM. Com base nos dados coletados, é possível definir estratégias alinhadas aos anseios dos envolvidos, promovendo a qualificação e o aprimoramento dos serviços prestados no âmbito do **Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB)**.

A pesquisa também tem o propósito de subsidiar o DECEA no planejamento e gerenciamento do espaço aéreo, incluindo a análise dos resultados obtidos, que seguem o fluxo descrito no **PCA 100-3**. Em 2024, o questionário foi disponibilizado no segundo semestre, ampliando o alcance da consulta à comunidade ATM.

No total, foram registradas **1.119 respostas válidas**, representando um **aumento de 78% em relação ao ano anterior**. Os resultados e análises serão apresentados nos tópicos seguintes, organizados conforme os eixos temáticos

da pesquisa. A maioria das avaliações consiste em escalas de gradação que refletem o nível de satisfação percebido em relação aos diferentes aspectos do **SISCEAB**. Para facilitar a interpretação dos dados, a pontuação foi analisada de acordo com os critérios estabelecidos na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Gradação da avaliação

Pontuação	Descrição
Não sei opinar (sem pontuação)	Não sei opinar
1	Ruim
2	Pode melhorar
3	Regular
4	Bom
5	Ótimo

3.5.1.1 PERFIL DOS USUÁRIOS

A pesquisa contou com a participação de membros de diversas regiões do Brasil, dentre as seguintes áreas de atuação: aeronauta ou usuário do espaço aéreo, administração aeroportuária, prestador de serviço de navegação aérea, órgão regulador / normativo / governamental, dentre outras. A distribuição do perfil dos avaliadores está apresentada na Figura 3.48.

Percebe-se que a maior parte dos avaliadores são aeronautas ou usuários do espaço aéreo, representando 55% dos participantes, fator positivo, visto que diversas questões dos formulários são específicas aos serviços prestados diretamente aos usuários do espaço aéreo.

Figura 3.48: Perfil dos Usuários

3.5.1.2 AVALIAÇÃO DOS PRODUTOS DO DECEA

Esta seção tem como objetivo analisar a frequência de utilização dos produtos e serviços oferecidos pelo DECEA aos integrantes da Comunidade ATM, fundamentais para a gestão do tráfego aéreo. Para cada produto avaliado, os respondentes puderam indicar um dos três níveis de uso: “nunca usei”, “uso eventualmente” ou “uso sempre”. Essa abordagem permite compreender a relevância operacional de cada produto, identificar oportunidades de aprimoramento e orientar a tomada de decisões para melhor atender às demandas dos usuários do espaço aéreo.

O resultado geral pode ser observado na Figura 3.49.

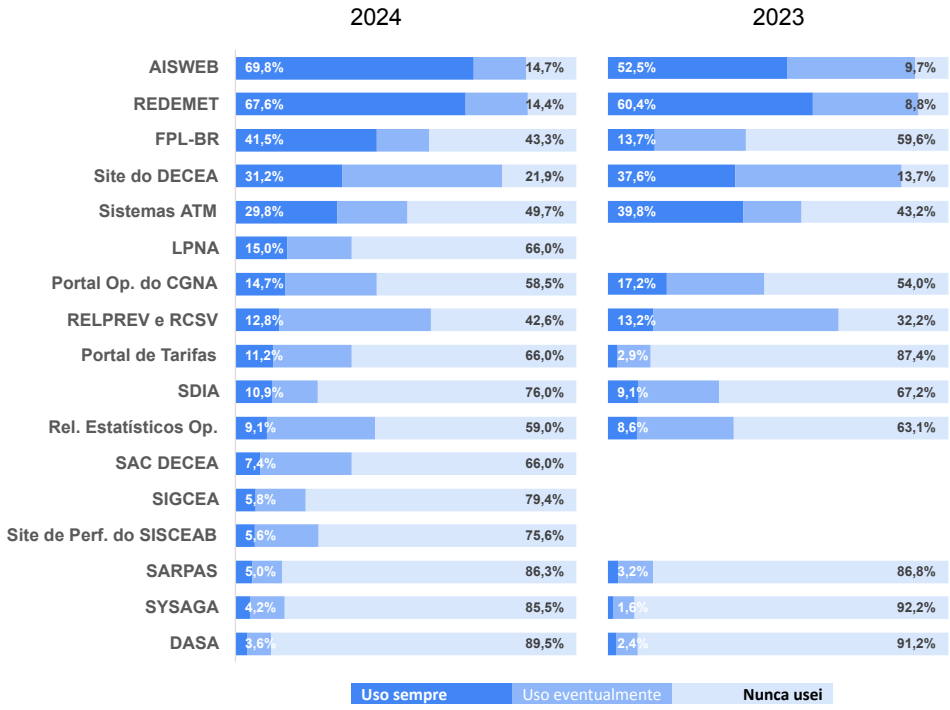


Figura 3.49: Frequência de Uso de Produtos do DECEA

Os produtos mais utilizados pelos avaliadores foram:

a. O portal **AISWEB** (com 69,8% “uso sempre” e 15,5% “uso eventualmente”) contém informações importantes e obrigatórias para os aeronavegantes, cartas de navegação aérea e de procedimentos, entre outros dados;

b. O portal **REDEMET** (com 67,6% “uso sempre” e 18% “uso eventualmente”) contém informações meteorológicas necessárias ao planejamento do voo. Ademais, produtos como mensagens (METAR, SPECI, TAF etc.) modelagens, imagens de satélites e radares são fundamentais para a prestação do serviço de meteorologia aeronáutica; e

c. O **FPL-BR** (com 41,5% “uso sempre” e 15,2% “uso eventualmente”)é uma ferramenta de elaboração, validação, envio e atualização dos dados do plano de voo pela internet.

Por outro lado, os produtos menos utilizados pelos avaliadores foram:

a. O **DASA** (com 89,5% de "nunca usei") é um sistema que permite viabilizar o gerenciamento do uso do espaço aéreo no espaço-tempo, divulgar as informações entre os responsáveis por diferentes processos e melhorar a análise das solicitações. O sistema pode ter sido pouco utilizado por ser um dos produtos mais recentes no SISCEAB; e

b. O **SYSAGA** (com 89,5% de "nunca usei") é um sistema destinado para o gerenciamento dos processos da área de aeródromos, definidos na ICA 11-3. A sua baixa utilização deve-se ao fato do perfil predominante dos entrevistados (84%) se identificarem como "aeronautas ou usuários do espaço aéreo" ou "prestadores de serviço de navegação aérea", conforme indicado na Figura 3.49 não utilizarem o sistema.

3.5.1.3 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Pelo segundo ano consecutivo, o Serviço de Busca e Salvamento foi o melhor avaliado em termos de qualidade, apesar de uma redução significativa na avaliação em comparação a 2024. A análise incluiu os Serviços de Informações Aeronáuticas, Cartografia Aeronáutica e Controle de Tráfego Aéreo. Além disso, mais da metade dos serviços avaliados alcançaram média superior a 4 pontos, conforme ilustrado na Figura 3.50.

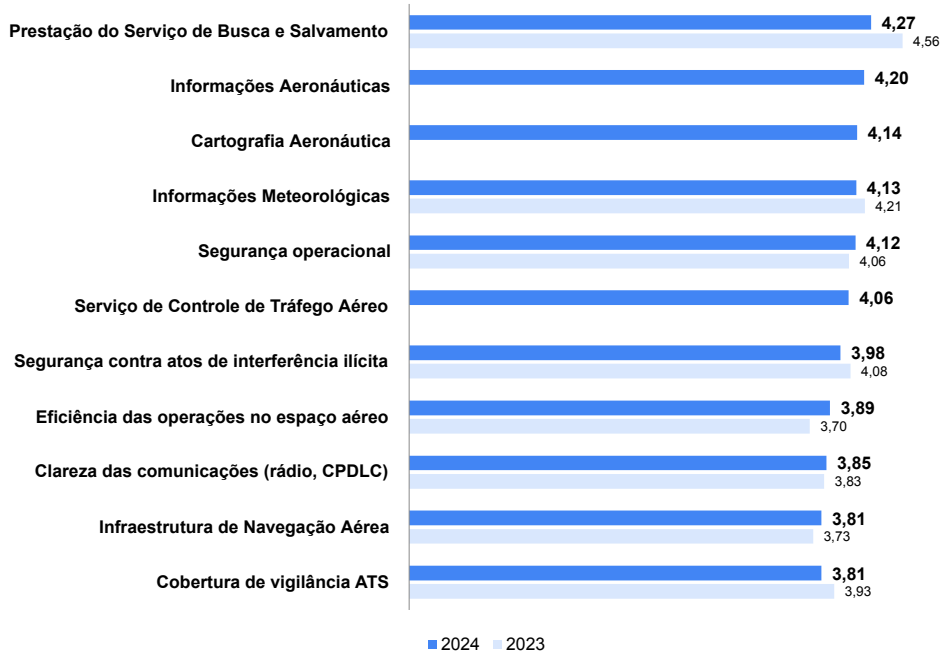


Figura 3.50: Média da Qualidade na Prestação dos SNA

Conforme a Figura 3.51, o Serviço de Informações Aeronáuticas se destacou entre os participantes que avaliaram a prestação como “Bom” ou “Ótimo”, representando 77,7% das opiniões. Na sequência, o Serviço de Busca e Salvamento também obteve grande relevância, com 77,6% de avaliações positivas.

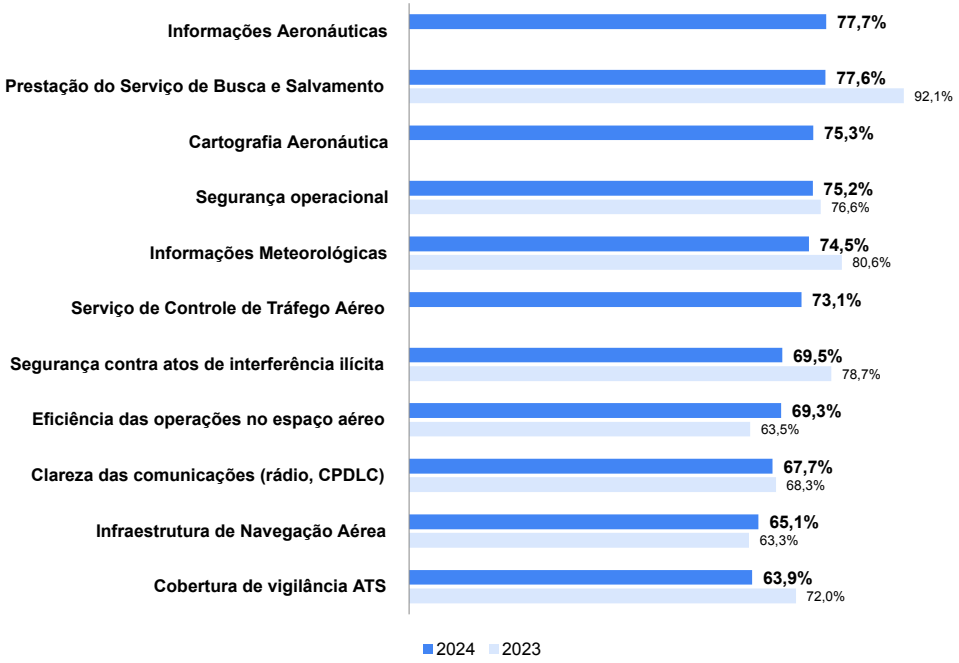


Figura 3.51: Avaliação Positiva da Prestação SNA
Fonte: Pesquisa 2024

3.5.1.4 AVALIAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO AÉREO BRASILEIRO

A avaliação da organização do espaço aéreo considerou três aspectos fundamentais: a estrutura das rotas ATS, os procedimentos de navegação aérea e as restrições ou reservas de espaço aéreo. Esses elementos desempenham um papel crítico na eficiência e segurança das operações aéreas, podendo impactá-las tanto positivamente quanto negativamente. Fatores como otimização das trajetórias, acessibilidade ao espaço aéreo, possibilidade de perfis de descida e subida contínuos, além da aplicação do conceito de espaço aéreo flexível, são determinantes para a redução do consumo de combustível, mitigação de impactos ambientais e melhoria da previsibilidade operacional.

O resultado das avaliações pode ser observado na Figura 3.52.

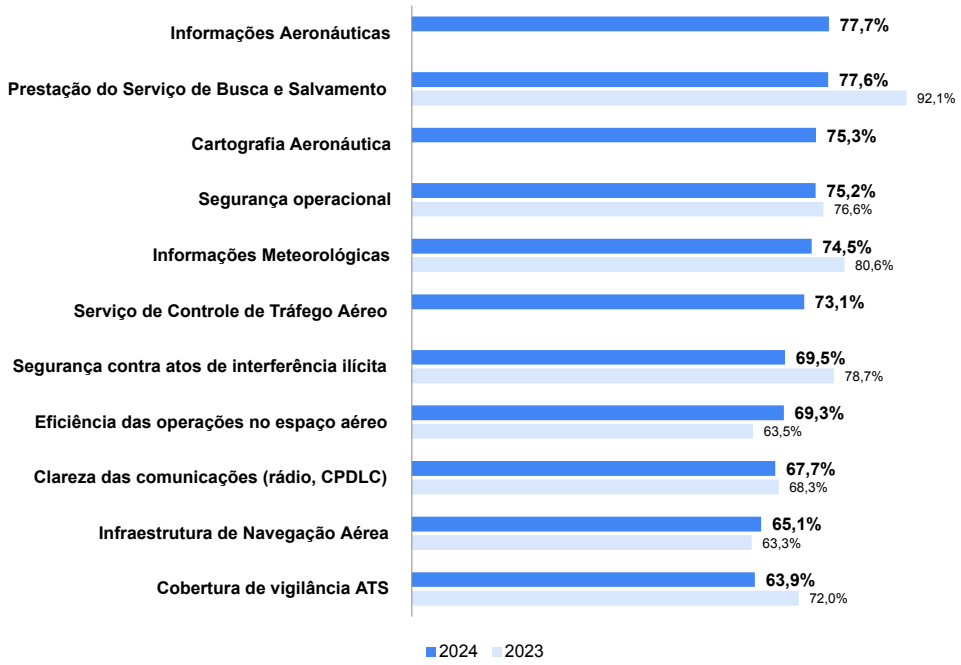


Figura 3.52: Organização do Espaço Aéreo

Observa-se que a Estrutura de rotas ATS recebeu avaliações positivas (notas 4 e 5) em 64% dos questionamentos, um percentual inferior ao obtido na avaliação anterior(com percentual de 68%).

Os Procedimentos de navegação aérea receberam avaliações positivas (notas 4 e 5) em 68%, demonstrando estabilidade quando comparado com o resultado obtido na pesquisa de 2023, com 69% das avaliações com notas 4 e 5.

3.5.1.5 INCLUSÃO DA COMUNIDADE ATM NOS PROCESSOS DE PLANEJAMENTO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO SISCEAB

O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) tem investido na inclusão da Comunidade ATM (*Air Traffic Management*) em projetos que visam aprimorar o espaço aéreo brasileiro. Essa iniciativa é fundamental para garantir que as decisões tomadas reflitam as necessidades e expectativas de todos os envolvidos na gestão do tráfego aéreo.

A Figura 3.53 apresenta a análise comparativa da percepção da Comunidade ATM sobre a inclusão em projetos do DECEA entre 2024 e 2023. Os resultados indicam uma melhora na percepção de inclusão no biênio analisado, com uma média geral de 2,77 em 2023 e de 2,91 em 2024.

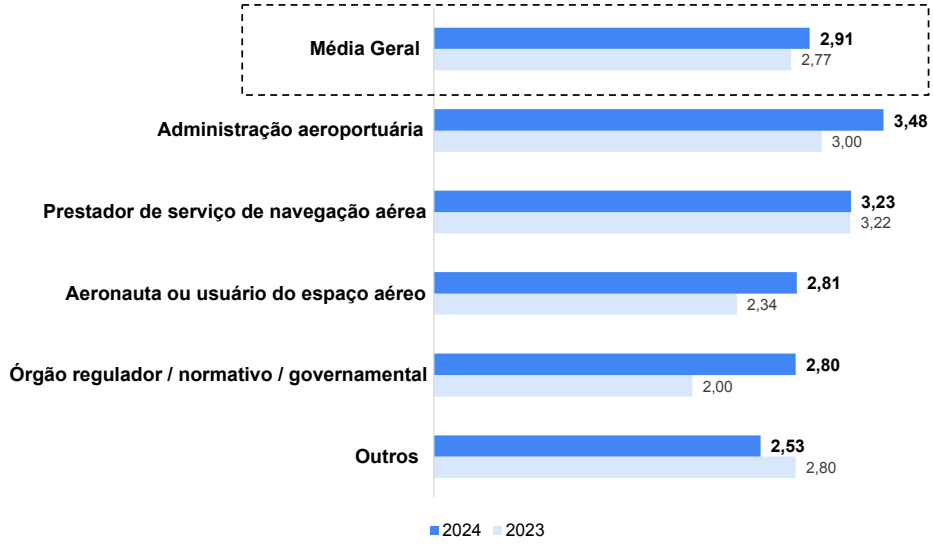


Figura 3.53: Percepção da Comunidade ATM por Perfil

**Média Geral*: Houve uma melhora na média geral de 2,77 em 2023 para 2,91 em 2024. A pontuação indica melhora na percepção de inclusão da Comunidade ATM nos projetos do DECEA.

Administração Aeroportuária: A percepção deste grupo aumentou significativamente, de 3,00 em 2023 para 3,48 em 2024. Isso sugere que a administração aeroportuária percebeu um maior envolvimento nos projetos do DECEA.

Prestador de Serviço de Navegação Aérea: A percepção se manteve praticamente estável, com aumento de 3,22 em 2023 para 3,23 em 2024.

Aeronauta ou Usuário do Espaço Aéreo: Houve um aumento notável na percepção deste grupo, de 2,34 em 2023 para 2,81 em 2024. Isso indica que os aeronautas e usuários do espaço aéreo sentiram-se mais incluídos nos projetos do DECEA.

Órgão Regulador/Normativo/Governamental: A percepção deste grupo também aumentou, de 2,00 em 2023 para 2,80 em 2024.

Outros: A percepção deste grupo se manteve estável, com uma leve queda de 2,80 em 2023 para 2,53 em 2024.

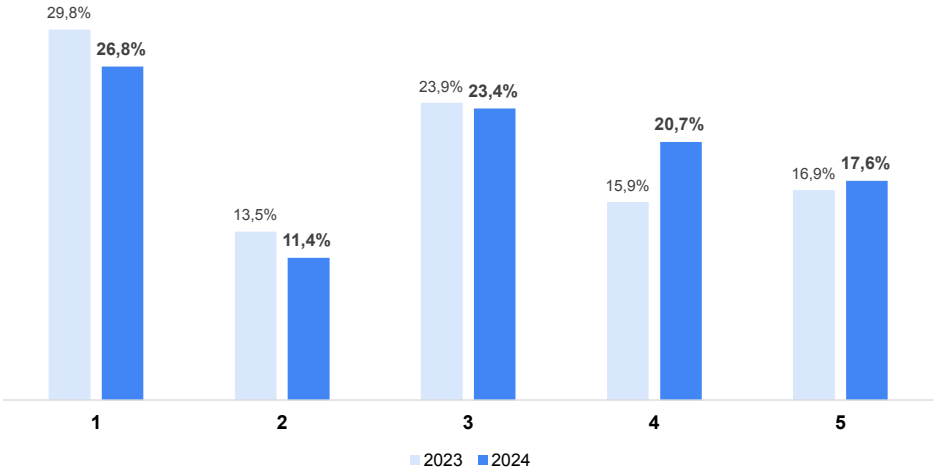


Figura 3.54: Desconhecimento das Alterações no SISCEAB Fonte: Pesquisa 2024

A Figura 3.54 apresenta os resultados da pesquisa de percepção da Comunidade ATM, comparando as notas atribuídas em 2023 e 2024.

Observa-se uma leve redução nas avaliações mais baixas (notas 1 e 2), indicando uma melhoria na percepção da qualidade dos serviços de navegação aérea.

Em contrapartida, observa-se um aumento nas notas mais altas, com a nota 4 subindo de 15,9% para 20,7% e a nota 5 de 16,9% para 17,6%. Esses resultados apontam para um avanço positivo na satisfação dos usuários e podem refletir a implementação de medidas de otimização nos serviços prestados pelo DECEA.

3.5.1.6 AVALIAÇÃO DAS IMPLEMENTAÇÕES RECENTES NO SISCEAB

Quanto às recentes mudanças implementadas no espaço aéreo brasileiro, os seguintes itens foram avaliados na pesquisa de satisfação: Rotas Diretas nas FIR Amazônica e Recife; Reestruturação da circulação aérea da TMA Curitiba e Florianópolis; CPDLC na FIR Brasília e Agile GRU - RRSM.

Considerando somente os entrevistados que conheciam os projetos citados, foi estabelecida amostra que identificou o percentual de aprovações das implementações, ou seja, que foram avaliadas com notas 4 (boas) ou 5 (ótimas). Conforme demonstrado na Figura 3.55, a implementação das Rotas Diretas nas FIR Amazônica e Recife apresentou 70,5% de aprovação dos entrevistados. E as outras implementações contaram com mais de 60% de aprovação.

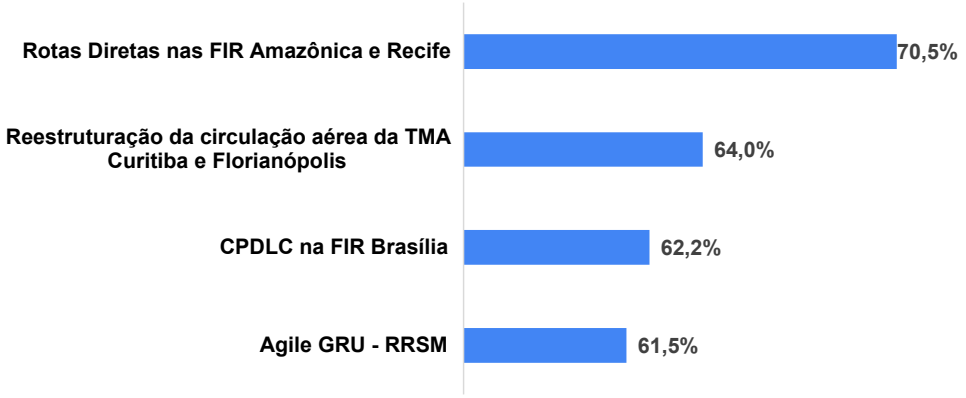


Figura 3.55: Avaliações Positivas das Implementações do SISCEAB

3.5.1.7 AVALIAÇÃO DO GRAU DE SATISFAÇÃO COM O DECEA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA

Saber o grau de satisfação da Comunidade ATM sobre a prestação dos serviços de navegação aérea, de uma forma geral, é uma das avaliações mais valiosas para o DECEA.

Como resultado geral da pesquisa de satisfação 2024, a Figura 3.56 mostra que, os pesquisadores da avaliação consideram ótima (nota 5), e teve um crescimento expressivo, passando de 26,2% em 2023 para 41,5% em 2024, um aumento de 15,3%. Quanto a avaliação boa (nota 4) apresentou uma leve redução, de 40,2% para 37,6%, mas ainda se mantém como uma das categorias mais representativas. A avaliação regular (nota 3) caiu significativamente, de 23,4% para 15,1%, representando uma redução de 8,3%.

As notas 1 e 2 tiveram percentuais baixos em ambos os anos, com uma leve diminuição.

A pesquisa de satisfação realizada em 2024 demonstrou uma evolução significativa, refletindo melhorias nos serviços oferecidos.

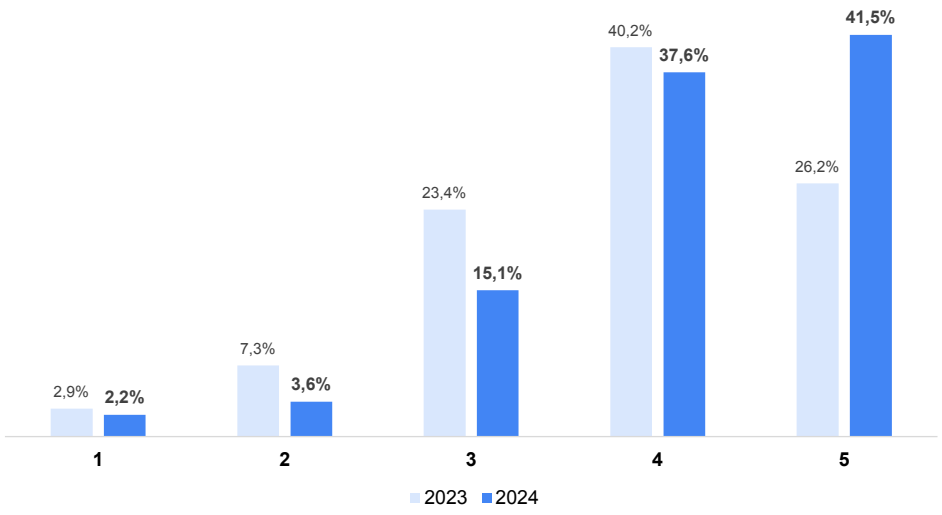


Figura 3.56: Grau de Satisfação com o DECEA

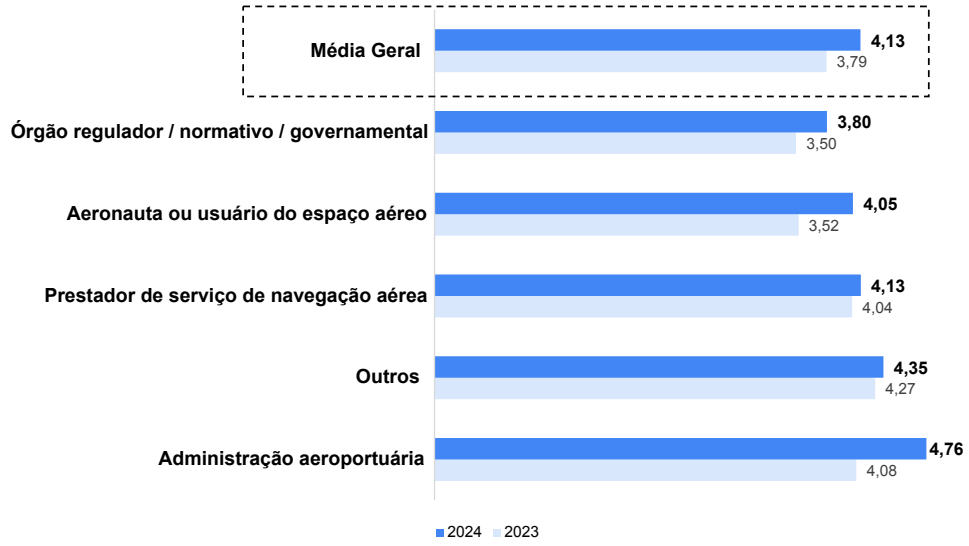


Figura 3.57: Média do Grau de Avaliação com o DECEA por Perfil

A participação da Comunidade ATM no planejamento e na operação do SISCEAB tem se mostrado essencial para a melhoria contínua dos serviços de navegação aérea. A pesquisa de satisfação de 2024 registrou um aumento significativo no número de respondentes e revelou avanços na percepção da qualidade dos serviços prestados pelo DECEA. Houve melhora na avaliação dos produtos disponibilizados, na organização do espaço aéreo e na inclusão dos usuários nos processos decisórios. Além disso, a satisfação geral com o DECEA apresentou um crescimento expressivo, refletindo a eficácia das iniciativas implementadas. Esses resultados reforçam a importância do diálogo contínuo com as partes interessadas e da adoção de práticas colaborativas para garantir um sistema mais eficiente, seguro e alinhado às expectativas do setor.

3.6 SEGURANÇA OPERACIONAL

Um sistema de aviação seguro, resiliente e sustentável contribui para o desenvolvimento econômico dos países e suas indústrias. Desse modo, na última edição do GANP foram inseridos quatro indicadores de performance chave para a KPA – Segurança Operacional:

a. KPI 20 – *Aircraft Accidents*;
b. KPI 21 – *Runway Incursion*;
c. KPI 22 – *Runway Excursion*; e
d. KPI 23 – *Airprox/TCAS RA/Loss of Separation/Near Mid Air Collision/Mid Air Collision*.

Compete à Assessoria de Segurança Operacional no Controle do Espaço Aéreo (ASEGCEA), componente da estrutura do DECEA, planejar, coordenar e supervisionar as atividades de segurança operacional do Sistema de Controle

do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), bem como aquelas afetas ao fator humano.

O DECEA monitora os indicadores referentes aos Serviços de Tráfego Aéreo prestados no SISCEAB, tais como Número de Incursões em Pista (RI – *Runway Incursion*), alertas TCAS RA (*Resolution Advisory*), Incidentes de Tráfego Aéreo classificados como Risco Potencial (*Loss Of Separation*) e Incidentes de Tráfego Aéreo classificados como Risco Crítico (*Near Mid Air Collision*), deixando a cargo do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) os indicadores que tratam de atividades de investigação de acidentes aeronáuticos da aviação civil e da Força Aérea Brasileira.

Tendo em vista a necessidade de reclassificação das ocorrências e alteração do cálculo dos índices, em virtude da nova metodologia por parte da ASEGCEA, os dados referentes aos anos de 2022 e 2023 foram atualizados desde o último relatório.

3.6.1 NÚMERO DE INCURSÕES EM PISTA

Incursão em pista (RI) é toda ocorrência em aeródromo constituída pela presença incorreta de aeronave, veículo ou pessoa na zona protegida de uma superfície designada para o pouso ou para a decolagem de uma aeronave, segundo dispõe a ICA 81-4 (Programa para prevenção de ocorrências de incursão em pista na prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo).

As ocorrências de RI têm o seu reporte classificado como mandatório pelos Órgãos ATS, incluindo todas as Torres de Controles e Rádios do SISCEAB.

Os reportes oriundos dos Controladores de Tráfego Aéreo (ATCO), dos Operadores de Estação Aeronáutica (Rádio) e dos reportes voluntários são registrados no Sistema de Informações Gerenciais do Subsistema de Segurança Operacional do SISCEAB (SIGCEA) e monitorados continuamente para que não ultrapassem os Níveis de Alerta das metas estipuladas para cada PSNA. Caso contrário, são implementadas medidas mitigadoras no sentido de conter a progressão dos eventos considerados indesejáveis visando manter o Nível Aceitável de Performance da Segurança Operacional (NADSO) do PSNA.

A Figura 3.58 apresenta os valores absolutos mensais de ocorrência de incursões em pista, comparativamente em relação a 2023 e 2024.

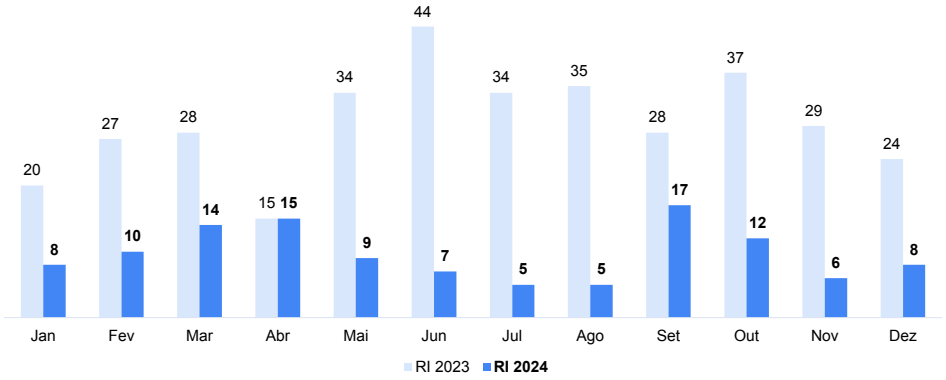


Figura 3.58: Incursão em Pista Mensal

Por sua vez, a Figura 3.59 apresenta para o triênio 2022-2024 os valores totais de incursões em pista, estratificando aquelas ocorridas em área de responsabilidade de Torres de Controle de Aeródromo (TWR) e aquelas em área de responsabilidade de Rádios, órgãos prestadores do Serviço de Informação de Voo de Aeródromo (AFIS).

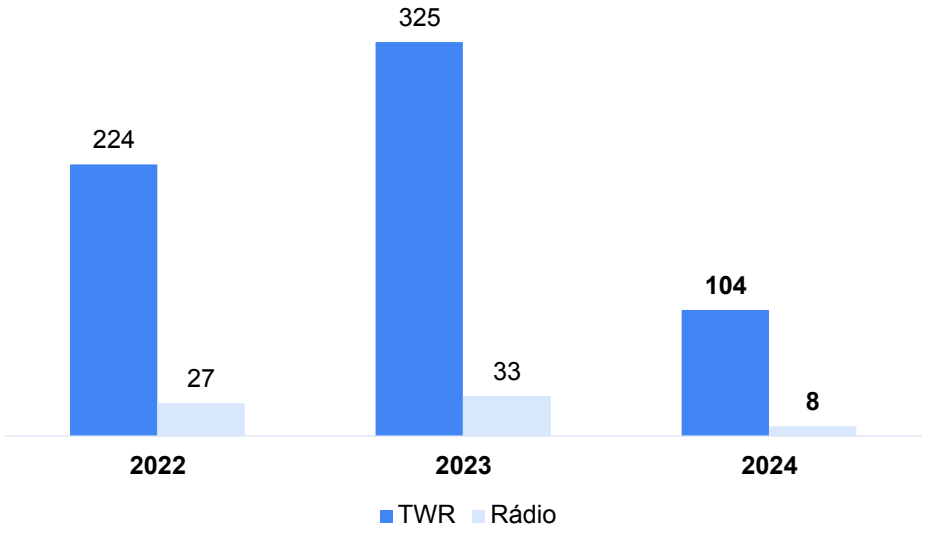


Figura 3.59: Incursão em Pista Anual
Fonte: SIGCEA

Pelos dados apresentados, verifica-se uma significativa queda no número de incursões em pista no ano de 2024, em relação a 2023. Tal diminuição pode também ser observada pela Figura 3.60 ao se compararem os patamares atingidos pelo indicador afeto às incursões em pista, calculado a partir do número de eventos a cada 100.000 movimentos.

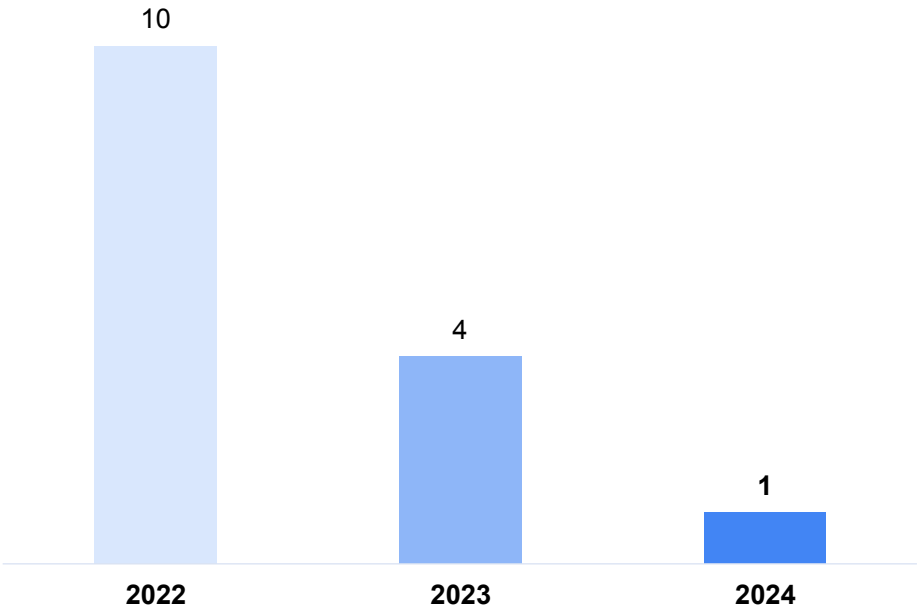


Figura 3.60: Incursão em Pista por 100.000 Movimentos
Fonte: SIGCEA

A apresentação dos gráficos na base de 100.000 movimentos auxilia na observação da evolução dos dados ao longo dos anos considerando sua disposição em uma mesma base e acompanhando a demanda, o que minimiza distorções estatísticas em razão do movimento de tráfego aéreo. Em 2022, houve um expressivo número de RI, tendo ocorrido uma queda de 60% em 2023. No entanto, em 2024, o cenário mostrou-se com excelente índice.

A Figura 3.61 apresenta uma síntese em termos de número de incursões em pista a cada 100.000 movimentos (Índice de Performance da Segurança Operacional - IDSO), em 2023 e 2024, apontando patamares de redução de eventos em relação a de 2023, de 2% e 5%.

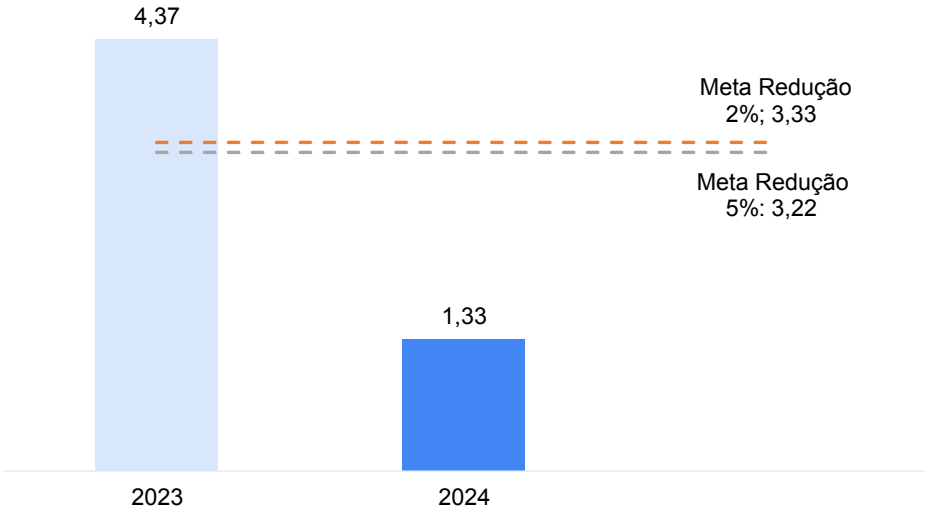


Figura 3.61: IDSO RI x Redução de 2 (SIGCEA)

3.6.2 ALERTA TCAS RA

O Alerta TCAS RA é uma indicação dada à tripulação da aeronave recomendando uma manobra para prover separação de ameaças ou uma restrição a qualquer manobra, visando manter a separação existente.

Assim como as ocorrências de RI, os avisos de TCAS RA reportados pelos pilotos são mandatoriamente inseridos no SIGCEA, analisados e monitorados para que não ultrapassem os níveis de alerta definidos para cada PSNA.

A Figura 3.62 apresenta, comparativamente em relação a 2023 e 2024, os valores absolutos mensais de ocorrência de avisos de resolução.

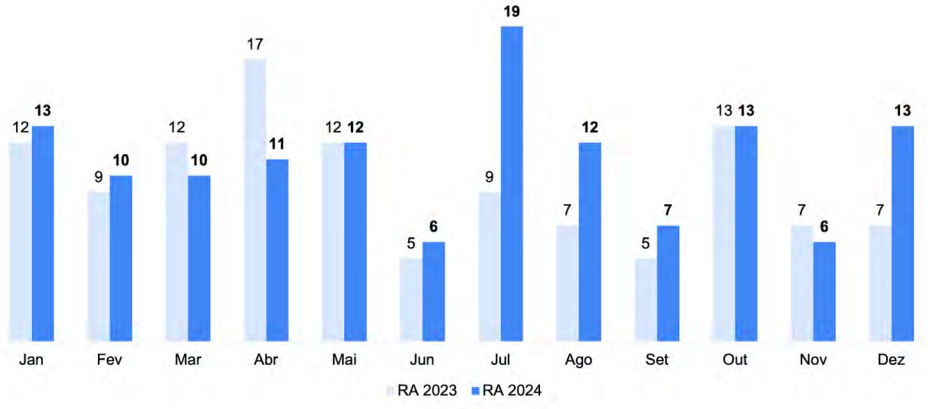


Figura 3.62: Avisos de Resolução Mensal

Ao se observar os números absolutos de ocorrências de RA no SISCEAB nos anos de 2022 a 2024, conforme Figura 3.63, nota-se que o número de alertas nos ACC e Rádios vem diminuindo ao longo dos três últimos dos anos, enquanto nos APP e TWR, houve aumento comparando 2023 e 2024.

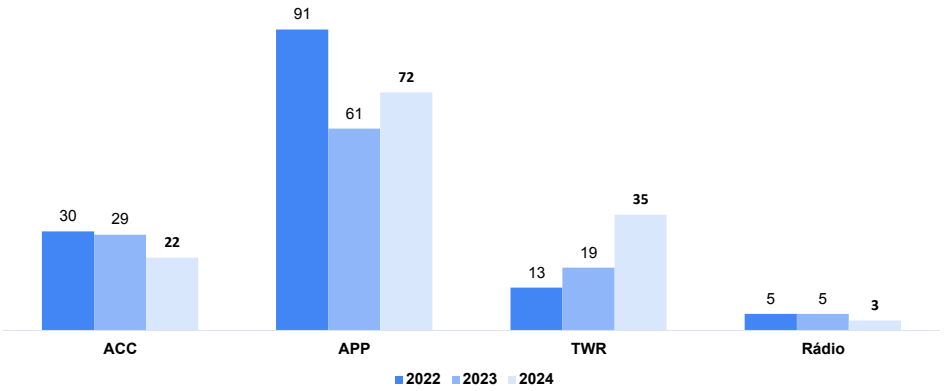


Figura 3.63: Avisos de Resolução Anual

Ao verificarmos o número de RA a cada 100.000 movimentos, percebe-se que houve redução significativa em 2023, quando comparado com 2022. Já os números de 2024 foram o dobro de 2023. Tal dado é apresentado pela Figura 3.64.

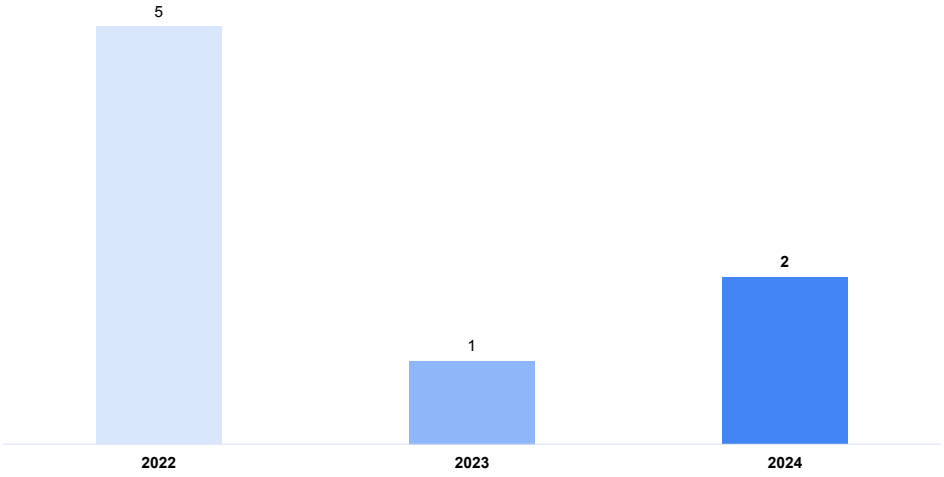


Figura 3.64: Avisos de Resolução por 100.000 movimentos (SIGCEA)

A Figura 3.65 detalha a quantidade mensal de eventos de RA no último ano. O maior valor para o ACC foi 4, nos meses de janeiro e julho. Para os APP, destacam-se os números dos meses de maio e dezembro, com 9 e 10 eventos, respectivamente. Não houve dados significantes para o AFIS; já para TWR, o mês de julho atingiu 8 eventos.

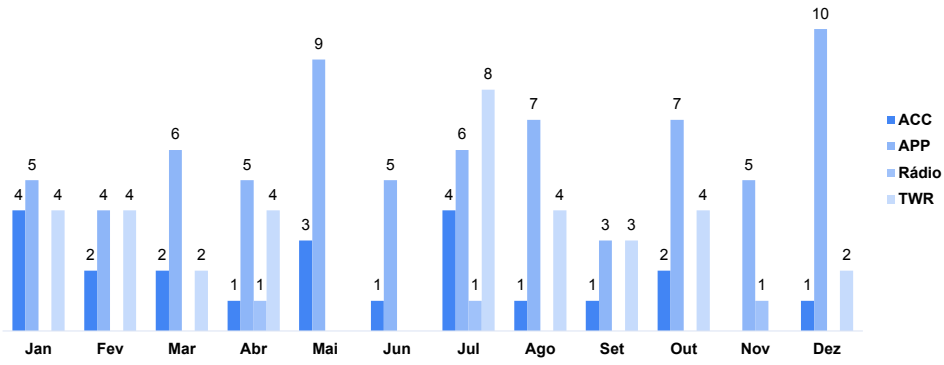


Figura 3.65: Avisos de Resolução Mensal por Órgão ATS
Fonte: SIGCEA

Dentre as medidas aplicadas para a manutenção do nível de segurança dos PSNA com relação aos eventos TCAS RA, o DECEA vem atuando na capacitação contínua dos Controladores de Tráfego Aéreo, em ajustes na circulação aérea e em grupos colaborativos de segurança operacional com a participação de representantes da Comunidade ATM nacional.

A Figura 3.66 apresenta uma síntese em termos de número de avisos de resolução a cada 100.000 movimentos (Indicador de Desempenho de Segurança Operacional - IDSO), em 2023 e 2024, apontando patamares de aumento de eventos em relação a de 2023, de 2% e 5%.

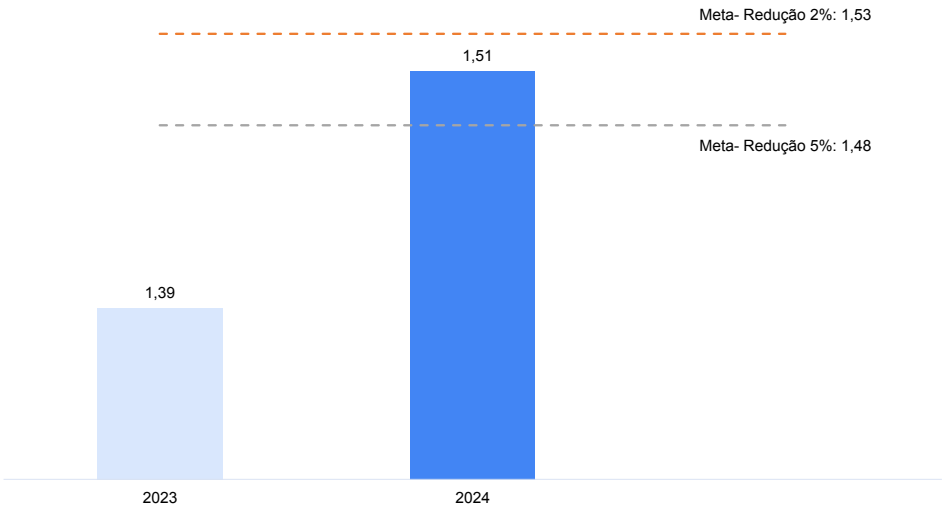


Figura 3.66: IDSO RA x Redução de 2% e 5%
Fonte: SIGCEA

3.6.3 INCIDENTE CLASSIFICADO COMO RISCO POTENCIAL

O incidente de tráfego aéreo de risco potencial se caracteriza pela condição na qual a proximidade entre aeronaves ou entre aeronaves e obstáculos tenha resultado em separação menor que o mínimo estabelecido pelas normas vigentes sem, contudo, atingir a condição de risco crítico.

Os incidentes de risco potencial são investigados por meio dos Relatórios de Investigação do Controle do Espaço Aéreo (RICEA) e têm por objetivo identificar fatores contribuintes e gerar recomendações de segurança operacional (RSO), que objetivam a eliminação ou a mitigação dos riscos apontados. A execução e o cumprimento das RSO são controlados pelos respectivos elos de segurança operacional.

A Figura 3.67 apresenta, comparativamente em relação a 2023 e 2024, os valores absolutos mensais de ocorrência de incidentes de tráfego aéreo de risco potencial.

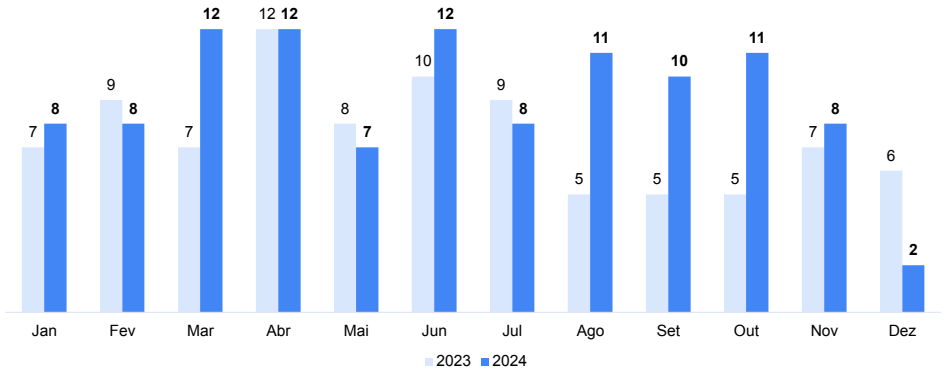


Figura 3.67: Risco Potencial Mensal

A Figura 3.68 apresenta, para o triênio 2022-2024, os valores totais de incidentes de tráfego aéreo de risco potencial, estratificando aqueles ocorridos em área de responsabilidade de Torres de Controle de Aeródromo, Controle de Aproximação e Centro de Controle de Área.

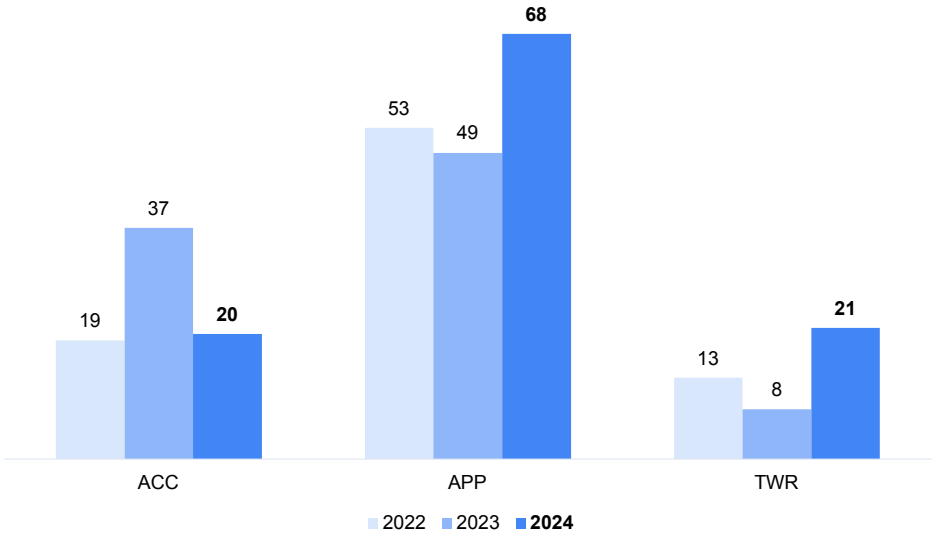


Figura 3.68: Risco Potencial Anual

A Figura 3.69 apresenta a distribuição mensal dos incidentes de tráfego aéreo de risco potencial por tipo de órgão ATC para o ano de 2024.

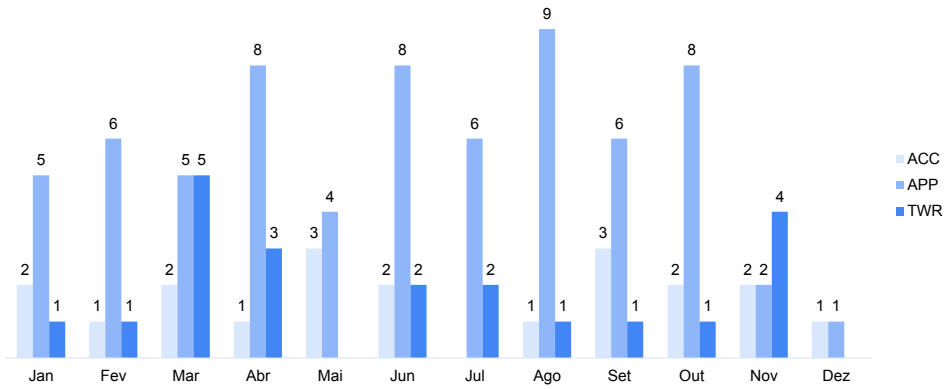


Figura 3.69: Risco Potencial Mensal por Órgão ATC

A Figura 3.70 apresenta uma síntese em termos de número de incidentes de tráfego aéreo de risco potencial a cada 100.000 movimentos (Índice de Performance da Segurança Operacional - IDSO), em 2023 e 2024, apontando patamares de redução de eventos em relação a de 2023, de 2% e 5%.

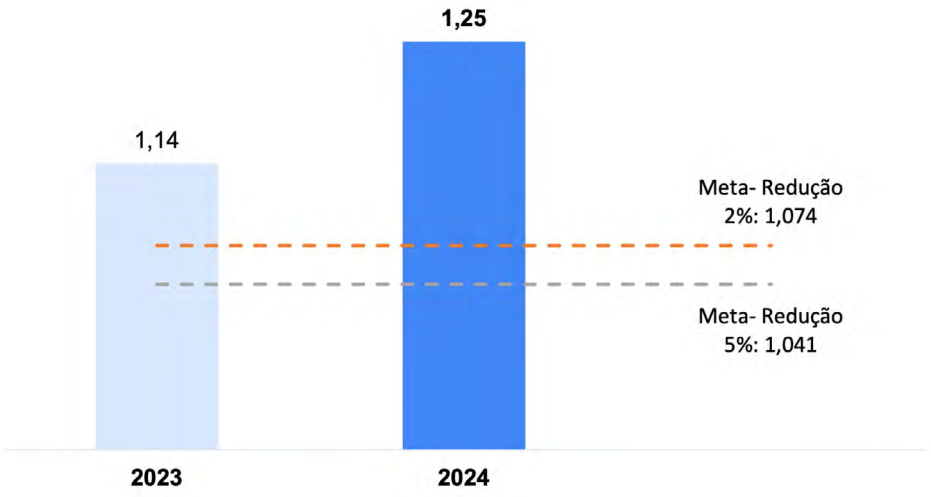


Figura 3.70: IDSO RP x Redução de 2% e 5%

3.6.4 INCIDENTE CLASSIFICADO COMO RISCO CRÍTICO

O incidente de tráfego aéreo de risco crítico se caracteriza pela condição na qual um acidente não ocorreu devido ao acaso ou a uma ação evasiva e a separação entre as aeronaves tenha sido inferior a 0,5 milha náutica (horizontal) e 500 pés (vertical).

A investigação do incidente de tráfego aéreo de risco crítico é de responsabilidade do CENIPA, cabendo ao DECEA realizar a elaboração do laudo técnico ATS, que subsidiará a investigação principal.

A Figura 3.71 apresenta a ocorrência de incidentes de tráfego aéreo de risco crítico em 2022, 2023 e 2024. Comparando-se ao ano de 2023, o número de ocorrências dessa natureza em 2024 dobrou, havendo 4 incidentes de tráfego aéreo de risco crítico.

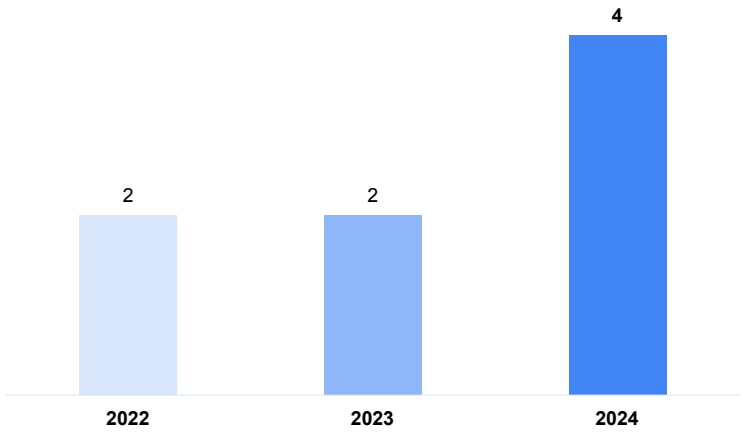


Figura 3.71: Risco Crítico Anual

A Figura 3.72 apresenta uma síntese em termos de número de incidentes de tráfego aéreo de risco crítico a cada 100.000 movimentos (Índice de Performance da Segurança Operacional - IDSO), em 2023 e 2024, apontando patamares de redução de eventos em relação a de 2022, de 2% e 5%.

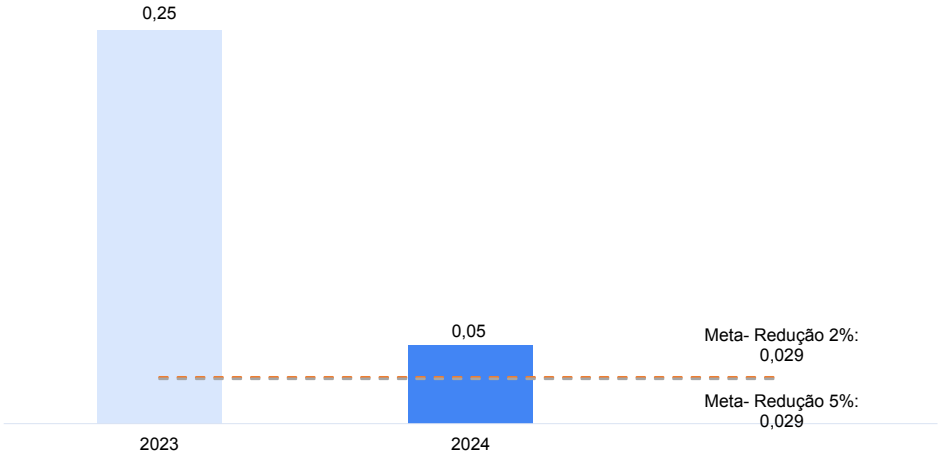


Figura 3.72: IDSO RC x Redução de 2% e 5%

3.6.5 NÚMERO DE REGISTROS TRATADOS NO SIGCEA

A Ficha de Notificação de Ocorrência de Tráfego Aéreo (FNO) e os Relatos de Prevenção (RELPREV) de caráter voluntário, regulamentados pela ICA 81-1 (Ocorrências de Tráfego Aéreo) e NSCA 3-17 (Sistema de Reportes do SIPAER para a Aviação Civil Brasileira), respectivamente, estão entre as principais fontes do SIGCEA.

A Figura 3.73 apresenta a evolução dos registros nos últimos três anos, destacando a origem da informação.

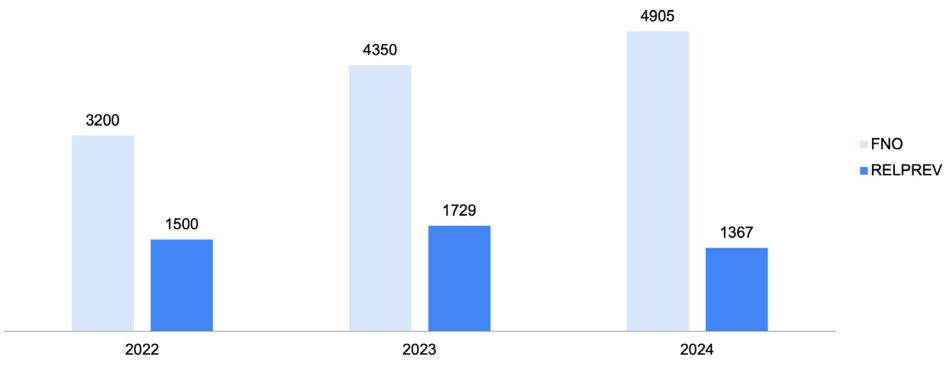


Figura 3.73: Canais de Recebimento de Ocorrências

Desde 2022, a tendência do número de ocorrências tratadas oriundas de FNO vem crescendo e mantendo-se acima do patamar alcançado pelo número de RELPREV. Em 2024 o aumento de FNO foi em torno de 15% em relação ao ano anterior.

A Figura 3.74 apresenta a distribuição percentual dos reportes tratados, em 2024, por Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes no Controle do Espaço Aéreo (SIPACEA), componente da estrutura de cada uma das cinco Organizações Regionais do DECEA.

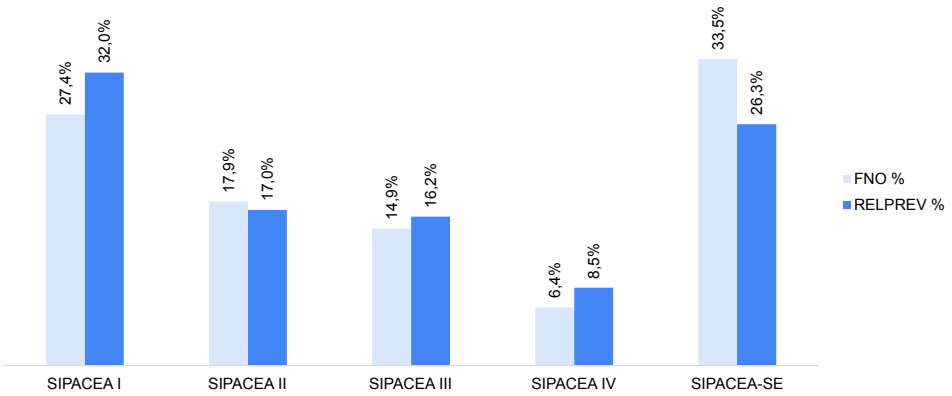


Figura 3.74: Reportes Tratados por SIPACEA

A SIPACEA-SE, impulsionada por ser a jurisdição de mais alta demanda do país, apresentou o maior número de registros de FNO, porém, quanto ao número de RELPREV, a SIPACEA I lidera o *ranking*.

Vale ressaltar que o elevado número de registros no SIGCEA deve-se também ao resultado do fortalecimento da cultura de segurança operacional implementado pelo DECEA nos últimos anos. Quanto maior o incentivo ao reporte, melhor é a identificação proativa de perigos e a mitigação de riscos em tempo oportuno.

3.7 SEGURANÇA DA AVIAÇÃO (*SECURITY*)

O cenário nacional e global da aviação exige a implementação rigorosa de medidas de segurança voltadas à mitigação das ameaças AVSEC (Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita). Essas medidas abrangem a proteção de infraestruturas críticas e sistemas de tráfego aéreo, a capacitação e o treinamento contínuo dos Controladores de Tráfego Aéreo, bem como a implementação de programas de controle de qualidade por meio de testes e exercícios operacionais. Dada a relevância dos impactos que atos de interferência ilícita podem gerar sobre os recursos humanos e materiais do setor, a abordagem preventiva e reativa torna-se essencial para garantir a resiliência do sistema de aviação civil.

No contexto da aviação civil, os atos de interferência ilícita são definidos como qualquer ação que comprometa a segurança operacional e a integridade do transporte aéreo, incluindo:

a. Apoderamento de aeronave;
b. Destruição de aeronave em serviço;
c. Manutenção de refém a bordo de aeronaves ou em aeródromos;
d. Invasão a aeronave, aeroporto ou instalação aeronáutica;
e. Introdução de arma, artefato ou material perigoso, com intenções criminosas, em instalações aeronáuticas, a bordo de aeronave ou em um aeroporto;
f. Uso de aeronave em serviço com propósito de causar morte, ferimentos graves ou prejuízos graves à propriedade ou ao meio ambiente;
g. Comunicação de informação falsa que coloque em risco a segurança de aeronave em voo ou no solo, dos passageiros, da tripulação, do pessoal de terra ou público em geral, no aeroporto ou nas dependências de instalação de navegação aérea;
h. Ataques a aeronaves utilizando Sistema Antiaéreo Portátil ou arma de fogo;
i. Interferência nos auxílios à navegação;
j. Interferência em sistema de informação de missão crítica do SISCEAB ou Interferência cibernética;
k. Uso de drone e/ou outros dispositivos que possam afetar a segurança da aviação civil; e
l. Acionamento do código transponder 7500.

Neste contexto, a OACI (Organização de Aviação Civil Internacional), por meio do Anexo 17 (*Aviation Security*), estabelece recomendações de segurança aos estados signatários, dentre eles o Brasil, com o objetivo de impedir ou minimizar os efeitos de possíveis atos ilícitos contra a aviação civil. O Governo Federal Brasileiro, por meio do Decreto nº 11.195, de 8 de setembro de 2022, estabeleceu o Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita (PNAVSEC) que provocou diversas ações do COMAER (Comando da Aeronáutica) e do SISCEAB (Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro), por exemplo, a publicação, em fevereiro de 2023, da ICA 205-51 "Gerenciamento do Risco AVSEC no SISCEAB".

No âmbito do SISCEAB, a AVSECCEA (Assessoria de Segurança da Aviação Civil no Controle do Espaço Aéreo), subordinada ao Subdepartamento de Administração do DECEA, tem por missão realizar a gestão estratégica das atividades AVSEC (Proteção de Órgãos ATS, Nível de Proficiência de Controladores de Voo, Promoção de Cultura, Segurança Cibernética, Mitigação de Ameaças e Riscos à Aviação e outras). Ela atua em mais de 290 Elos do SISCEAB: Órgãos Regionais (CINDACTA e CRCEA-SE), Destacamentos de Controle do Espaço Aéreo (DTCEA), Grupo de Comunicação e Controle e seus Esquadrões (GCC), Dependências da NAV Brasil (DNB), Estações de Apoio ao Controle do Espaço Aéreo (EACEA) e Organizações Militares subordinadas ao DECEA.

3.7.1 INDICADORES AVSEC

O Sistema Integrado de Gestão AVSEC (SIGAVSEC) permite à AVSECCEA supervisionar, em todo o território nacional, os relatórios sobre ocorrências AVSEC, possibilitando o monitoramento e controle dos indicadores de segurança da aviação civil.

Existem ocorrências, conforme PNAVSEC, que são de responsabilidade de outros órgãos, por exemplo, ocorrências na inspeção de segurança nos terminais de passageiros dos aeroportos. Reportes relacionados às áreas patrimoniais de aeroportos são tratados em conjunto pelas esferas do DECEA, da ANAC e da Polícia Federal. Para a finalidade deste relatório, somente será apresentado o indicador de "ocorrências AVSEC" relacionado à competência do DECEA.

As ocorrências podem ser classificadas de acordo com as seguintes Categorias:

a. Laser;
b. Drones;
c. Roubo/furto;
d. Apoderamento ilícito/acionamento 7500/
e. Ameaça de bombas;
f. Interferência nas comunicações;
g. Falha no controle de acesso;
h. Intrusão às instalações; e
i. Interferência cibernética.

As falhas no controle de acesso se distinguem da intrusão às instalações de acordo com a intenção da ocorrência. Enquanto o primeiro se caracteriza por falhas nos equipamentos, como catracas ou no próprio credenciamento, o segundo ocorre quando as equipes de segurança identificam invasão de áreas de responsabilidade dos órgãos de tráfego aéreo.

No ano de 2024, foram reportadas 220 ocorrências no SISCEAB, uma redução de 6,38% em relação a 2023. Destaca-se que não ocorreram danos irreversíveis e todos os reportes contribuíram com o trabalho de prevenção de futuras ocorrências.

A Figura 3.75 apresenta as ocorrências distribuídas nos Regionais. O CINDACTA IV apresentou a menor quantidade, com 7 ocorrências, que representou 3,2% do SISCEAB. Por outro lado, o CINDACTA III apresentou a maior quantidade, com 78 ocorrências, que representou 35% do SISCEAB, ainda que tenha apresentado um decréscimo de 20% entre 2023 e 2024.

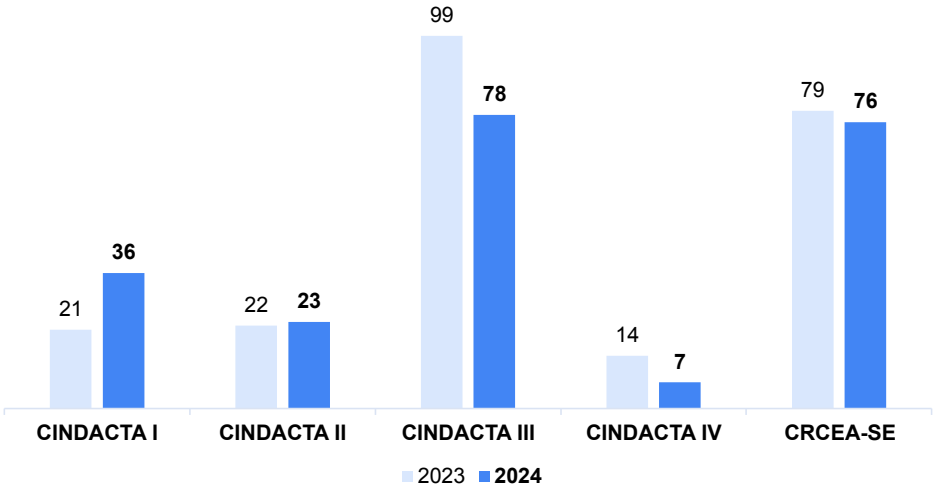


Figura 3.75: Ocorrências AVSEC por Regional

Na Figura 3.76, é apresentado o indicador por categoria durante o ano de 2024.

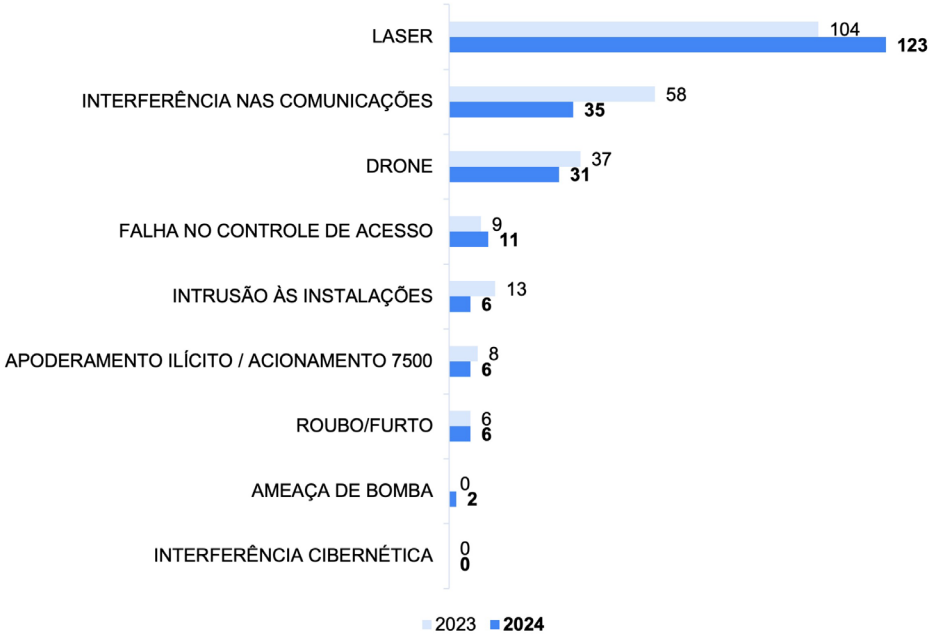


Figura 3.76: Ocorrências AVSEC por Categoria

a. **Feixes de raio laser:** 123 ocorrências (55,9% do total) com aumento de 18,3% entre 2023 e 2024. Estes eventos podem prejudicar a visão dos pilotos na cabine de comando das aeronaves e causar graves consequências.

b. **Interferência nas comunicações:** 35 ocorrências (15,9% do total) com redução de 39,6% entre 2023 e 2024.

c. **Drones:** 31 ocorrências (14% do total) com redução de 16,2% entre 2023 e 2024.

d. **Intrusão às instalações:** 6 ocorrências (2,7% do total) com aumento de 16,7% entre 2023 e 2024. Estes eventos são identificados como tentativas de invasão às instalações de órgãos de tráfego aéreo localizados em áreas de comum acesso em aeroportos (áreas públicas), as quais foram todas impedidas pelas equipes de segurança dos respectivos órgãos.

e. **Acionamento do código 7500**: 6 ocorrências (2,7% do total) com redução de 25% entre 2023 e 2024. Estes episódios indicam a comunicação imediata de ato de interferência ilícita a bordo de uma aeronave. Todas as ocorrências foram devidamente tratadas e identificadas como ameaças falsas, após análise pelas equipes responsáveis, conforme preconizado no PNAVSEC.

Destaca-se que estas ocorrências podem impactar na fluidez do tráfego aéreo, causando prejuízos operacionais e econômicos.

A Figura 3.77 apresenta, de forma correlacionada, as ocorrências AVSEC por Categoria distribuídas entre os Regionais.

	CINDACTA I	CINDACTA II	CINDACTA III	CINDACTA IV	CRCEA-SE
LASER	15,4%	10,6%	31,7%	0,0%	42,3%
DRONE	32,3%	12,9%	22,6%	0,0%	32,3%
ROUBO/FURTO	33,3%	0,0%	16,7%	33,3%	16,7%
APODERAMENTO ILÍCITO / ACIONAMENTO 7500	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
INTERFERÊNCIA NAS COMUNICAÇÕES	0,0%	0,0%	82,9%	2,9%	14,3%
FALHA NO CONTROLE DE ACESSO	18,2%	9,1%	9,1%	27,3%	36,4%
INTRUSÃO ÀS INSTALAÇÕES	0,0%	33,3%	0,0%	16,7%	50,0%
AMEAÇA DE BOMBA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
INTERFERÊNCIA CIBERNÉTICA	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Figura 3.77: Ocorrências AVSEC por Regional e Categoria

a. **Laser** - é a ocorrência mais comum. Os reportes se concentraram nas áreas do CINDACTA III e CRCEA-SE.

b. **Drones** - reportados, principalmente, em áreas sob jurisdição do CINDACTA I e do CRCEA-SE.

c. **Interferência nas comunicações** - elevada quantidade de reportes no CINDACTA III.

d. **Interferência Cibernéticas** - No SIGAVSEC não foi reportada nenhuma ocorrência.

A Figura 3.78 representa a frequência das ocorrências mensais em 2024. A maior incidência, neste ano, ocorreu no mês de agosto (30 ocorrências).

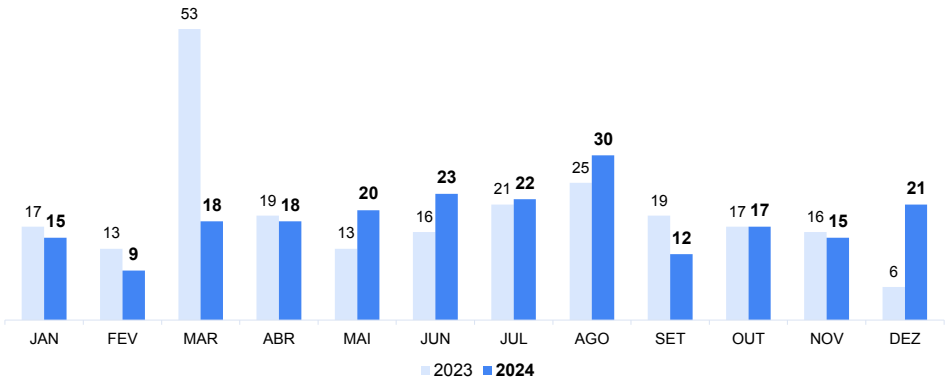


Figura 3.78: Ocorrências AVSEC Mensal

Em 2024, a Segurança da Operação no SISCEAB avançou com a redução de ocorrências AVSEC, refletindo medidas preventivas eficazes. No entanto, ameaças como feixes de laser ainda exigem atenção. O monitoramento contínuo e a colaboração entre órgãos reguladores seguem como pilares essenciais para a proteção e eficiência do espaço aéreo.

4. CONCLUSÃO

O Relatório de Performance ATM 2024 apresenta uma análise detalhada da movimentação aérea e dos indicadores de desempenho do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), consolidando as informações obtidas ao longo do ano pela Comissão de Performance ATM. O documento fornece uma visão abrangente do tráfego aéreo no Brasil, evidenciando tendências, desafios e avanços na gestão do espaço aéreo nacional.

Em 2024, o número de operações aéreas registrou um crescimento de 1,7%, confirmando a recuperação do setor pelo terceiro ano consecutivo, ainda que em um ritmo mais moderado do que nos anos anteriores. A média móvel semanal dos 100 principais aeroportos do SISCEAB permaneceu acima dos níveis pré-pandemia, refletindo uma demanda consolidada e uma gestão eficiente do tráfego aéreo. Alguns aeroportos se destacaram pelo crescimento expressivo no volume de operações, como Maricá (SBMI), que teve um aumento de 139%, Caxias do Sul (SBCX), com 105%, e Canoas (SBCO), que registrou um acréscimo de 84%. Em contrapartida, Porto Alegre (SBPA) sofreu uma redução de 55,6% no tráfego devido à interrupção de suas operações em maio de 2024. Essa queda foi parcialmente compensada pelo aumento do movimento nos aeroportos vizinhos de Canoas e Caxias do Sul.

Na análise por Região de Informação de Voo (FIR), a FIR Brasília permaneceu como a mais movimentada do país, acumulando 154.190 movimentos a mais que a FIR Curitiba, segunda colocada no ranking nacional. No entanto, a FIR Curitiba apresentou o maior crescimento percentual, adicionando 97.772 movimentos em comparação ao ano anterior. A FIR Atlântico também registrou um crescimento relevante, impulsionado pela recuperação do tráfego internacional. A maior densidade de tráfego aéreo foi observada na região do CRCEA-SE, que abrange as TMA Rio de Janeiro e São Paulo, áreas de elevada complexidade operacional.

O efetivo de controladores no SISCEAB em 2024 alcançou 5.367 profissionais, distribuídos entre COMAER (4.635 ATCO, representando 86%), NAV Brasil (583 ATCO, equivalente a 10%) e outras prestadoras de serviço (149 ATCO, correspondendo a 4%). Todos os CINDACTA e o CRCEA-SE registraram aumento no número de ATCOs, com destaque para o CINDACTA I, que manteve o maior contingente. No que se refere ao nível de proficiência em inglês, o CINDACTA II apresentou o maior percentual de controladores com NP 4 ou superior (51%), seguido pelo CINDACTA III e CINDACTA I, ambos com crescimento em relação a 2023.

Em 2024, Fortaleza teve a melhor condição meteorológica para operações VMC, operando próximo de 100% do tempo em condições visuais, seguido por São Luís e Ribeirão Preto (~95%). Já Curitiba registrou o maior tempo com restrições (45%), seguido por Joinville (40%) e Congonhas (30%).

O relatório também destacou diversos projetos estratégicos voltados para a otimização da Performance ATM no SISCEAB, abrangendo iniciativas como Otimização do Espaço Aéreo, TOTAL ATM, UTM, UAM, FIS e Gestão de Performance ATM. Essas ações têm impacto direto na eficiência operacional, contribuindo para aprimorar a fluidez do tráfego aéreo e elevar o desempenho geral do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro.

Os indicadores de performance são ferramentas gerenciais essenciais para avaliar a performance. A seguir, serão apresentados estes indicadores, categorizados conforme suas áreas:

PREVISIBILIDADE:

KPI 01 – Pontualidade de partida – (Meta: 80%) - Em 2024, a média de pontualidade de partida nos aeroportos monitorados foi de 80,6%, um aumento de 0,5% em relação a 2023. Campo Grande (88,7%) e Brasília (87,8%) apresentaram os melhores desempenhos, enquanto Guarulhos (78,0%), Congonhas (77,4%) e Galeão (68,4%) ficaram abaixo da meta entre os aeroportos mais movimentados. Os aeroportos de Santos Dumont (+7,3%) e Rio Branco (+8,4%) registraram os maiores ganhos no índice, enquanto Ribeirão Preto (-7,2%), Presidente Prudente (-5,5%) e Confins (-4,2%) tiveram as maiores quedas. O Aeroporto Santos Dumont (SBRJ) se destacou pelo alto índice de decolagens adiantadas (42%), enquanto o Galeão (SBGL), um dos mais movimentados do país, registrou 31% dos voos com atrasos acima de 15 minutos.

KPI 14 – Pontualidade de chegada – (Meta: 70%) – A pontualidade de chegada nos aeroportos monitorados pelo SISCEAB registrou uma queda de 2,3% em 2024, alcançando uma média de 64,3%, mantendo-se abaixo da meta pelo terceiro ano consecutivo. Guarulhos apresentou o menor índice (57,2%), seguido de Eduardo Gomes (60,5%), enquanto nove aeroportos, incluindo Campo Grande, Recife e Rio Branco, demonstraram melhorias. Em termos de Regionais, o CINDACTA III se manteve na liderança pelo terceiro ano consecutivo (69,8%), enquanto os CINDACTAs I e II registraram as maiores quedas (-3,1% e -1,8%, respectivamente). O alto número de pousos antecipados segue impactando a previsibilidade operacional, evidenciando a necessidade de ações para reduzir a discrepância entre os horários programados e os realizados.

KPI 15 – Variabilidade do tempo de voo - Em 2024, as rotas mais movimentadas envolveram Congonhas (SBSP), Santos Dumont (SBRJ) e Brasília (SBBR), com o trecho SBSP-SBRJ apresentando um aumento de 2,7% no KPI 15 e o percurso SBRJ-SBSP registrando 3,19%. Apesar disso, os tempos médios de voo caíram levemente, indicando ganhos operacionais. A interdição do Aeroporto de Porto Alegre levou a uma redução de mais de 50% na rota SBSP-SBPA, redirecionando o tráfego para Florianópolis (SBFL) e outros aeroportos da região. A maior

variação no KPI 15 ocorreu entre Guarulhos e Galeão, com aumento de 26,82% e 27,06%, refletindo maior instabilidade operacional. Já a ligação Santos Dumont-Confins registrou a maior redução (-63,2%), sugerindo maior eficiência operacional. O cenário reforça a necessidade de monitoramento contínuo para aprimorar a previsibilidade e otimizar as operações aéreas.

EFICIÊNCIA:

KPI 02 – Tempo Adicional de *Taxi-Out* (Meta: até 3,5 min) - A média do SISCEAB para o tempo adicional de *taxi-out* foi reduzida em 2024, com 23 dos aeroportos monitorados atingindo a meta de 3,5 min. No entanto, Congonhas (7,24 min), Rio Branco (6,19 min) e Guarulhos (5,09 min) registraram os maiores tempos adicionais, impactados por alta demanda e infraestrutura de solo. O CINDACTA II apresentou o menor tempo médio (3,22 min), enquanto o CRCEA-SE teve o maior (4,94 min).

KPI 04 – Extensão em Rota de Plano de Voo - A maioria das rotas manteve elevada eficiência horizontal, com valores abaixo de 3%. A rota Curitiba-Congonhas continuou sendo a menos eficiente, com um índice de 15,4%, influenciada pela configuração da rede de rotas da TMA-SP.

KPI 05 – Extensão Real em Rota - A trajetória real dos voos demonstrou eficiência em grande parte das rotas analisadas, com valores do KPI 05 inferiores a 3%. Contudo, Curitiba-Congonhas (21,1%), Confins-Congonhas (7,7%) e Brasília-Congonhas (5,5%) permaneceram como as rotas menos eficientes devido a restrições operacionais e sequenciamento na TMA-SP.

KPI 08 – Tempo Adicional em TMA (Meta no C100: até 3,5 min para SBGR, SBSP e SBKP e até: 2,5 min para os demais) - A média do SISCEAB para o KPI 08 em 2024 foi de 2,15 min no C40 e 3,08 min no C100. Florianópolis e Salvador foram os destaques positivos, com tempos adicionais de chegada na TMA de 1,82 min e 1,76 min, respectivamente. Em Campinas, que passou a atender a meta, houve uma redução de 0,8 min devido à redistribuição da demanda.

KPI 13 – Tempo Adicional de *Taxi-In* (Meta: até 2 min) - Dos 40 aeroportos monitorados, apenas 7 ficaram acima da meta, com destaque para Navegantes (0,99 min), Santos Dumont (1,10 min) e Joinville (1,14 min) como os de melhor performance. Por outro lado, João Pessoa (8,39 min), Santos Dumont (4,24 min), Congonhas (3 min) e Guarulhos (2,90 min) apresentaram os maiores índices.

KPI 17 – Nivelamento em Subida - Em 2024, a maioria dos aeroportos manteve alta eficiência vertical na subida, com valores inferiores a 1 min, exceto Campinas, que permaneceu com 1,5 min devido à interação com o tráfego de Guarulhos e Congonhas.

KPI 18 – Nivelamento em cruzeiro - A eficiência vertical em rota manteve-se em 2024 elevada, com valores do KPI 18 inferiores a 2.000 pés em todos os casos. As principais restrições ocorreram nas rotas Recife-Guarulhos e Guarulhos-Porto Alegre, impactadas por limitações no espaço aéreo e turbulência.

KPI 19 – Nivelamento em Descida - Congonhas continuou apresentando o maior índice de nivelamento na descida, apesar de uma redução de 6,4% em relação ao ano anterior. Em contrapartida, Maceió e Salvador registraram a menor ineficiência vertical (0,7 min).

CAPACIDADE:

KPI 06 – Capacidade do Espaço Aéreo - A Capacidade do Espaço Aéreo, também chamada de Capacidade Horária de Setor (CHS), mede a fluidez do tráfego aéreo em setores específicos e é fundamental para alocação eficiente de recursos. Em 2023, os Projetos Eficiência reestruturaram as FIR-RE e FIR-BS, trazendo novos parâmetros de CHS calculados pelo CGNA. Em setembro de 2024, a FIR-CW foi segregada em duas regiões (Norte e Sul), sem alteração nos números de capacidade do espaço aéreo. As FIR-AZ e FIR-AO não tiveram mudanças nos parâmetros de CHS.

KPI 09 – Capacidade Declarada de Chegada- A capacidade declarada de chegada define o número máximo de pousos que um aeroporto pode gerenciar em um determinado intervalo de tempo, considerando elementos como as condições meteorológicas e as características da pista de pouso. Este indicador é fortemente influenciado pela infraestrutura aeroportuária disponível. Aeroportos que dispõem de pistas paralelas, como o de Brasília, ou pistas com operações segregadas e independentes, como o de Guarulhos, têm uma maior capacidade de gerenciamento de pousos de aeronaves. Isso contrasta com aeroportos que contam com uma única pista de pouso, cuja capacidade de absorção é comparativamente menor.

KPI 10 – Taxa-pico de chegada - Em 2024, Guarulhos (SBGR) apresentou a maior taxa-pico, aproximando-se da capacidade declarada. Brasília (SBBR) e Congonhas (SBSP) registraram taxas-pico semelhantes, mas com Brasília operando com o dobro da capacidade de Congonhas. O aeroporto de Santos Dumont (SBRJ) teve uma redução de 65% na taxa-pico, enquanto o Galeão (SBGL) registrou um aumento de 50% em pousos e decolagens.

Medidas ATFM - O Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo (ATFM) visa otimizar o fluxo de aeronaves e evitar sobrecargas operacionais. Em 2024, a demanda de tráfego aéreo cresceu 7,44% em relação ao ano anterior, enquanto o número de medidas ATFM aumentou 3,47%, bem abaixo da alta de 215% registrada entre 2022 e 2023. Houve uma redução nas medidas ATFM nos primeiros oito meses do ano, atingindo o menor valor em agosto (173 medidas). No entanto, o volume aumentou a partir de setembro, alcançando um pico em novembro (282 medidas), em resposta a eventos meteorológicos adversos, que concentraram 84,76% das restrições. O impacto da meteorologia como causa de medidas ATFM cresceu gradualmente, chegando a 953 ocorrências em 2024. A

demanda foi o fator mais crítico, com 1.539 medidas ATFM registradas, refletindo o crescimento da aviação comercial e desafios para acomodar o tráfego crescente.

As medidas ATFM mais aplicadas foram:

Miles in Trail (MIT) – Representou 90% das medidas, indicando a necessidade de espaçamento entre aeronaves.

Ground Stop (GS) – Aplicado em 6% dos casos para suspender temporariamente partidas devido a congestionamentos operacionais ou meteorológicos.

Outras medidas (GDP, MINIT, rerroteamento) – Aplicadas em menor escala, sugerindo preferência por espaçamentos em voo em vez de atrasos em solo.

O predomínio do MIT demonstra que o principal desafio do gerenciamento de fluxo aéreo em 2024 foi manter espaçamentos mínimos entre aeronaves. O uso estratégico das medidas ATFM continuará sendo essencial para lidar com o crescimento da demanda e mitigar os impactos da limitação da infraestrutura aeroportuária e do espaço aéreo.

CUSTO-BENEFÍCIO:

IDBR 06 – Horas de Login x Horas ATCO - Este indicador mede a relação entre as horas logadas dos controladores de tráfego aéreo (ATCO) e as horas escaladas, sem considerar a complexidade operacional, a demanda ou atividades paralelas. Em 2024, foram analisadas dez localidades, abrangendo 28 órgãos operacionais (05 ACC, 12 APP e 11 TWR).

O ACC-CW e o ACC-AO apresentaram os maiores rendimentos, atingindo 54% e 56%, respectivamente. O ACC-RE, que havia registrado 63% em 2023, caiu para 50% em 2024. O ACC-BS teve a menor taxa (49%).

A maioria dos APP apresentou queda em 2024, com exceção dos APP SV, RJ e SP. O APP NT teve a maior queda 11,4%, enquanto o APP SV atingiu o maior rendimento (67%).

A TWR de Manaus (SBEG) teve o maior crescimento, passando de 52% para 63%. Florianópolis (SBFL) também avançou (+2 pontos), enquanto Congonhas (SBSP) teve a maior redução (-11 pontos), caindo de 67% para 56%.

IDBR 08 – Índice de operacionalidade do ATCO – (Meta: 85%) – Este indicador avalia a eficiência da alocação dos ATCO dentro do SISCEAB, considerando a habilitação técnica válida para o exercício das funções.

O índice global do DECEA apresentou leve crescimento de 0,80% em relação a 2023, mas ainda está 1,50% abaixo dos valores de 2022.

O CINDACTA IV teve o maior índice de operacionalidade (89,5%), seguido pelo CINDACTA I (89,4%).

Algumas unidades ficaram abaixo da meta de 85%, como DTCEA-FI (83,3%), DTCEA-CG (83,8%), DTCEA-MN (76,5%), CRCEA-SE SEDE (81,12%), DTCEA-MT (80%) e DTCEA-SJ (77,42%).

O DTCEA-EG foi a unidade com melhor desempenho, atingindo 95,7% de operacionalidade, conforme apresentado no ranking TOP 10 do DECEA.

PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE ATM:

A Pesquisa de Satisfação do SISCEAB tem por intuito melhorar os serviços de tráfego aéreo no país, considerando as necessidades dos diferentes agentes do setor de transporte aéreo. Os resultados da pesquisa apontaram que a maioria dos participantes avalia positivamente a qualidade dos produtos e serviços fornecidos pelo DECEA, além da organização do espaço aéreo brasileiro. Também destacaram a importância da participação da Comunidade ATM nos processos de planejamento, implementação e operação do SISCEAB, assim como reconheceram os benefícios das recentes mudanças realizadas no sistema.

SEGURANÇA OPERACIONAL:

A segurança operacional é um pilar essencial para a aviação, garantindo um sistema resiliente e confiável. Os KPI 20 e 22 são monitorados pelo CENIPA e não entram na análise deste relatório.

KPI 21 – Número de Incursões em Pista (*Runway Incursion – RI*) - O número de incursões em pista caiu significativamente em 2024 em comparação com 2023. A análise por 100.000 movimentos evidenciou uma redução expressiva, acompanhando a tendência iniciada em 2023, quando já havia sido registrada uma queda de 60% em relação ao ano anterior.

KPI 23 – Incidentes Classificados como Risco Crítico - Os incidentes de risco crítico, onde a separação entre aeronaves foi inferior a 0,5 NM horizontalmente e 500 pés verticalmente, dobraram em 2024 em relação ao ano anterior, totalizando quatro ocorrências. O CENIPA conduz a investigação desses eventos, enquanto o DECEA elabora os laudos técnicos para subsidiar as análises.

KPI 23 - Incidentes Classificados como Risco Potencial - Os incidentes de risco potencial, caracterizados por separações menores do que o mínimo regulamentar, mas sem risco crítico, apresentaram redução em 2024. A análise dos dados por 100.000 movimentos confirmou uma tendência de queda de 2% a 5% nos eventos registrados em comparação com 2023.

KPI 23 - Alertas TCAS RA - Os alertas de TCAS RA (*Resolution Advisory*), que indicam situações de conflito entre aeronaves, tiveram um aumento em 2024, dobrando em relação a 2023. Embora os números nos ACC e Rádios tenham diminuído ao longo dos últimos três anos, houve um crescimento nos APP e

TWR. O DECEA tem atuado com medidas mitigadoras, como capacitação contínua dos controladores e ajustes na circulação aérea.

SEGURANÇA DA AVIAÇÃO:

Em 2024, foram registradas 220 ocorrências AVSEC no SISCEAB, representando uma redução de 6,38% em relação a 2023. Os incidentes reportados abrangeram ameaças como feixes de laser, interferência nas comunicações, uso de drones e intrusão às instalações, sem registro de danos irreversíveis. Essas notificações foram fundamentais para fortalecer a prevenção e aprimorar as medidas de segurança operacional.

Este relatório buscou padronizar a abordagem AVSEC entre os Regionais e os órgãos de controle, servindo como referência para aprimorar a gestão de riscos e estabelecer metas baseadas nas melhores práticas identificadas. O envolvimento contínuo de profissionais em todos os níveis da segurança operacional é essencial para garantir uma resposta eficiente às ameaças e melhorar a resiliência do SISCEAB.

Dessa forma, compreender a metodologia de monitoramento AVSEC e os impactos das ocorrências permitirá a adoção de estratégias mais eficazes para mitigar riscos e fortalecer a segurança do espaço aéreo brasileiro.

RECOMENDAÇÕES:

Com base nas análises apresentadas neste Relatório de Performance ATM 2024, foram identificadas oportunidades de aprimoramento operacional e estratégico, que se traduzem nas seguintes recomendações:

- Otimizar a gestão da infraestrutura aeroportuária por meio da implementação de melhorias no solo para mitigar os gargalos que impactam o tempo de táxi em aeroportos como Congonhas (SBSP), Guarulhos (SBGR) e Fortaleza (SBFZ).
- Expandir o uso de tecnologias de integração de dados entre sistemas de controle de tráfego aéreo, aprimorando a fusão de informações operacionais para aperfeiçoar a previsibilidade e eficiência dos indicadores de performance.
- Reforçar a adoção de estratégias para a redução do tempo adicional de taxi-out e taxi-in, ajustando os procedimentos operacionais para melhorar a fluidez do tráfego nos principais aeroportos monitorados pelo SISCEAB.
- Ampliar o alcance do projeto TOTAL ATM, expandindo sua implementação para todos os órgãos de controle a fim de otimizar o fluxo de tráfego e a gestão de espaço aéreo.
- Fortalecer a colaboração entre o DECEA e a Comunidade ATM, aprimorando a acessibilidade aos produtos informacionais e fomentando a participação ativa dos diversos atores do setor na construção de soluções mais eficazes para a gestão do tráfego aéreo.
- Reavaliar e ajustar os parâmetros operacionais para otimizar as medidas ATFM, promovendo um melhor equilíbrio entre a aplicação de espaçamentos mínimos em voo e a utilização de medidas de retenção no solo, como Ground Stops e GDP.

A implementação dessas recomendações contribuirá para a evolução do desempenho do SISCEAB, garantindo mais segurança, previsibilidade e eficiência nas operações aéreas. Ao fortalecer a infraestrutura, otimizar processos e promover a integração de dados e tecnologias, será possível elevar a qualidade dos serviços prestados, mitigar impactos operacionais e aprimorar a gestão do tráfego aéreo no Brasil.

5. REFERÊNCIAS

CENIPA. (2022). NSCA 3-17. Sistema de Reportes do SIPAER para a Aviação Civil Brasileira.

CGNA. (2022) - Anuário Estatístico de Tráfego Aéreo / 2022. Rio de Janeiro.

DECEA. (2016). ICA 63-38 - Indicadores de Desempenho da Segurança Operacional do SISCEAB.

DECEA. (2023). ICA 63-33 Horário de Trabalho do Pessoal ATC, COM, MET, AIS, SAR e OPM.

DECEA. (2023). ICA 81-1 - Ocorrências de Tráfego Aéreo.

DECEA. (2021). ICA 81-4 - Instrução que trata do Programa para Prevenção de Ocorrências de Incursão em Pista na Prestação dos Serviços de Tráfego Aéreo.

DECEA. (2016). ICA 100-12 - Regras do Ar.

DECEA. (2017). ICA 100-19- Normas e Procedimentos para Operação do GCA.

DECEA. (2023). ICA 100-22 - Serviço de Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo.

DECEA. (2021). ICA 105-3 - Verificação Operacional.

DECEA. (2021). ICA 105-17 - Centros Meteorológicos.

DECEA. (2022). ICA 800-8 -Garantia da Segurança AVSEC para o SISCEAB.

DECEA. (2014). MCA 100-17 - Capacidade de Setor ATC.

DECEA. (2020). MCA 100-22 - Metodologia de Indicadores ATM do SISCEAB.

DECEA. (2021). MCA 105-1 - Manual de Centro Meteorológico Militar.

DECEA. (2022). PCA 100-3 - Plano de Performance ATM do DECEA.

DECEA. (2020). PCA 11-353 - Plano Específico do Departamento de Controle do Espaço Aéreo para Mudança de Subordinação do DTCEA-IZ e do DTCEA-SL do CINDACTA IV e para o CINDACTA III.

ICAO. (2016). Doc 4444 - Procedures for Air Navigation Services (PANS) – Air Traffic Management (16th Edition).

ICAO. (2010). Doc 9.835 - Manual on the Impementation of ICAO Language Proficiency Requirements (2nd Edition).

ICAO. Doc 9750. 7ª edição. Versão on-line: https://www4.icao.int/ganpportal/.

ICAO. (2019). Doc 9988 - “Guidance on the Development of States’ Action Plans on CO2 Emissions Reduction Activities”.

ICAO. (2017). Doc 10118 - Global Aviation Security Plan.

ANEXO A

Tabela 5.1

Tabela 5.2: Órgãos ATS do CINDACTA I. **Fonte**: DECEA

ÓRGÃO	CÓDIGO	NOME	RESPONSÁVEL/DESTACAMENTO DO ORGÃO	OPERADOR DO ÓRGÃO	OPERADOR AEROPORTUÁRIO
ACC	SBBS	Brasília	CINDACTA I	CINDACTA I	-
APP	SBWH	Belo Horizonte	DTCEA-CF	DTCEA-CF	-
APP	SBWR	Brasília	CINDACTA I	CINDACTA I	-
APP	SBXD	Palmas	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBXN	Anápolis	DTCEA-AN	DTCEA-AN	-
APP	SBXQ	Academia	DTCEA-YS	DTCEA-YS	-
APP	SBXU	Uberaba	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBXW	Uberlândia	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBWY	Cuiabá	DTCEA-CY	DTCEA-CY	-
APP	SBWU	Bauru	NAV BRASIL	DNB	-
TWR	SBCY	Cuiabá	DTCEA-CY	DTCEA-CY	COA - Centro Oeste Aeroportos
TWR	SBAN	Anápolis	DTCEA-AN	DTCEA-AN	FAB
TWR	SBBH	Belo Horizonte	NAV BRASIL	DNB	CCR AEROPORTOS
TWR	SBBR	Brasília	DTCEA-BR	DTCEA-BR	INFRAMERICA
TWR	SBCF	Confins	DTCEA-CF	DTCEA-CF	BH AIRPORT
TWR	SBGO	Goiânia	NAV BRASIL	DNB	CCR AEROPORTOS
TWR	SBPJ	Palmas	NAV BRASIL	DNB	CCR AEROPORTOS
TWR	SBRP	Ribeirão Preto	NAV BRASIL	DNB	REDE VOA
TWR	SBUL	Uberlândia	NAV BRASIL	DNB	AENA
TWR	SBUR	Uberaba	NAV BRASIL	DNB	AENA
TWR	SBYS	Pirassununga	DTCEA-YS	DTCEA-YS	FAB
AFIS	SBAE	Bauru-Arealva	DAESP	REDE VOA	REDE VOA
AFIS	SBAU	Araçatuba	DAESP	Aeroportos Paulistas	ASP - AEROPORTOS PAULISTAS
AFIS	SBAX	Araxá	PREFEITURA	PREFEITURA	PREFEITURA DE ARAXÁ
AFIS	SBBU	Bauru	NAV BRASIL	DNB	REDE VOA
AFIS	SBBW	Barra do Garças	NAV BRASIL	DNB	PREFEITURA DE BARRA DO GRARÇAS
AFIS	SBCN	Caldas Novas	SOCICAM	Socicam	SOCICAM
AFIS	SBGP	Gavião Peixoto	EMBRAER	EMBRAER	EMBRAER
AFIS	SBLS	Lagoa Santa	DTCEA-LS	DTCEA-LS	FAB
AFIS	SBMK	Montes Claros	NAV BRASIL	DNB	AENA
AFIS	SBML	Marília	VOA-SP	VOA-SP	REDE VOA
AFIS	SBNV	Goiânia	AGETOP	AGETOP	AGETOP
AFIS	SBSR	São José do Rio Preto	SLT	Aeroportos Paulistas	ASP - AEROPORTOS PAULISTAS
AFIS	SBVG	Varginha	FLYWAY Serviços Aeronáuticos	FLYWAY Serviços Aeronáuticos	FLYWAY Serviços Aeronáuticos
AFIS	SBCC	Cachimbo	DTCEA-CC	DTCEA-CC	COA - Centro Oeste Aeroportos

Órgãos ATS do CINDACTA I Fonte: DECEA

Tabela 5.3

Tabela 5.4: Órgãos ATS do CINDACTA II. **Fonte**: DECEA

ÓRGÃO	CÓDIGO	NOME	RESPONSÁVEL/DESTACAMENTO DO ORGÃO	OPERADOR DO ÓRGÃO	OPERADOR AEROPORTUÁRIO
ACC	SBCW	Curitiba	CINDACTA II	CINDACTA II	-
APP	SBWE	Macaé	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBWG	Campo Grande	DTCEA-BQ	DTCEA-BQ	-
APP	SBWI	Foz do Iguaçu	DTCEA-FI	DTCEA-FI	-
APP	SBWM	Santa Maria	DTCEA-SM	DTCEA-SM	-
APP	SBWP	Porto Alegre	DTCEA-CO	DTCEA-CO	-
APP	SBWT	Curitiba	CINDACTA II	CINDACTA II	-
APP	SBXF	Florianópolis	DTCEA-FL	DTCEA-FL	-
APP	SBXG	Presidente Prudente	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBXO	Londrina	NAV BRASIL	DNB	-
TWR	SBBI	Bacacheri	CINDACTA II	CINDACTA II	CCR AEROPORTOS
TWR	SBCG	Campo Grande	DTCEA-CG	DTCEA-CG	AENA
TWR	SBCO	Canoas	DTCEA-CO	DTCEA-CO	FAB
TWR	SBCT	Curitiba	DTCEA-CT	DTCEA-CT	CCR AEROPORTOS
TWR	SBDN	Presidente Prudente	NAV BRASIL	DNB	AEROPORTOS PAULISTAS
TWR	SBFI	Foz	DTCEA-FI	DTCEA-FI	CCR AEROPORTOS
TWR	SBFL	Florianópolis	DTCEA-FL	DTCEA-FL	FLORIPA AIRPORT
TWR	SBLO	Londrina	NAV BRASIL	DNB	CCR AEROPORTOS
TWR	SBME	Macaé	NAV BRASIL	DNB	NAV BRASIL
TWR	SBMG	Maringá	Terminais Aéreos de Maringá - SBMG S/A	Terminais Aéreos de Maringá - SBMG S/A - EPTA MARINGÁ	Terminais Aéreos de Maringá - SBMG S/A - EPTA MARINGÁ
TWR	SBNF	Navegantes	DTCEA-FL	DNB	CCR AEROPORTOS
TWR	SBPA	Porto Alegre	DTCEA-CO	DTCEA-CO	FRAPORT
TWR	SBSM	Santa Maria	DTCEA-SM	DTCEA-SM	PREFEITURA
R-AFIS	SBCR	Corumbá	DTCEA-CR	DTCEA-CR	AENA
R-AFIS	SBUG	Uruguaiana	DTCEA-UG	DTCEA-UG	CCR AEROPORTOS
AFIS	SBBG	Bagé	NAV BRASIL	DNB	CCR AEROPORTOS
AFIS	SBCA	Cascavél	MVS Incorporações Imobiliárias Ltda.	MVS Incorporações Imobiliárias Ltda - EPTA CASCAVEL	TRANSITAR
AFIS	SBCH	Chapecó	GUIAR Serviços Auxiliares de Transportes Aéreos Ltda.	GUIAR Serviços Auxiliares de Transportes Aéreos Ltda - EPTA CHAPECÓ	Voe XAP
AFIS	SBCP	Campos dos Goytacazes	NAV BRASIL	DNB	INFRA OPERAÇÕES AEROPORTUÁRIAS
AFIS	SBCX	Cuxias do Sul	FLEX Linhas Aéreas S/A2ul(de 6ww1uqywywjtww:	FLEX Linhas Aéreas S/A - EPTA CAXIAS DO SUL	DAP-RS
AFIS	SBDB	Bonito	SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura do Mato Grosso do Sul	SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura do Mato Grosso do Sul - EPTA BONITO	GOVERNO DO ESTADO
AFIS	SBFS	Farol de São Tomé	INFRA Operações Aeroportuárias Farol de São Tomé S/A	AMD Estações de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo LTDA - EPTA CAMPOS	INFRA OPERAÇÕES AEROPORTUÁRIAS
AFIS	SBJA	Jaguaruna	Secretaria de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina	ATS Telecomunicações Ltda - EPTA JAGUARUNA	RDL Aeroportos
AFIS	SBNM	Santo Ângelo	Paula Gabriela Dalla Porta	Paula Gabriela Dalla Porta - EPTA SANTO ÂNGELO	DAP-RS
AFIS	SBPF	Passo Fundo	MVS Incorporações Imobiliárias Ltda.	MVS Incorporações Imobiliárias Ltda - EPTA PASSO FUNDO	INFRAERO

Órgãos ATS do CINDACTA II Fonte: DECEA

Tabela 5.5

Tabela 5.6: Órgãos ATS do CINDACTA III. **Fonte**: DECEA

ÓRGÃO	CÓDIGO	NOME	RESPONSÁVEL/DESTACAMENTO DO ORGÃO	OPERADOR DO ÓRGÃO	OPERADOR AEROPORTUÁRIO
ACC	SBAO	Atlântico	CINDACTA III	CINDACTA III	-
ACC	SBRE	Recife	CINDACTA III	CINDACTA III	-
APP	SBWF	Recife	CINDACTA III	CINDACTA III	-
APP	SBWK	Porto Seguro	DTCEA-PS	DTCEA-PS	-
APP	SBWL	Ilhéus	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBWZ	Fortaleza	DTCEA-FZ	DTCEA-FZ	-
APP	SBXA	Aracaju	DTCEA-SV	DTCEA-SV	-
APP	SBXE	Teresina	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBXM	Maceió	DTCEA-MO	DTCEA-MO	-
APP	SBXR	Vitória	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBXS	Salvador	DTCEA-SV	DTCEA-SV	-
APP	SBXT	Natal	DTCEA-NT	DTCEA-NT	-
APP	SBWS	São Luís	DTCEA-SL	DTCEA-SL	-
TWR	SBAR	Aracaju	NAV BRASIL	DNB	AENA
TWR	SBFZ	Fortaleza	DTCEA-FZ	DTCEA-FZ	FRAPORT
TWR	SBJP	João Pessoa	NAV BRASIL	DNB	AENA
TWR	SBMO	Maceió	DTCEA-MO	DTCEA-MO	AENA
TWR	SBNT	Natal	DTCEA-NT	DTCEA-NT	DECEA
TWR	SBPS	Porto Seguro	DTCEA-PS	DTCEA-OS	SINART
TWR	SBRF	Recife	DTCEA-RF	DTCEA-RF	AENA
TWR	SBSL	São Luís	DTCEA-SL	DTCEA-SL	CCR AEROPORTOS
TWR	SBSV	Salvador	DTCEA-SV	DTCEA-SV	VINCI AIRPORTS
TWR	SBSG	São Gonçalo do Amarante	INFRAMERICA	INFRAMERICA	ZURICH AIRPORT BRASIL
TWR	SBTE	Teresina	NAV BRASIL	DNB	CCR AEROPORTOS
TWR	SBVT	Vitória	NAV BRASIL	DNB	ZURICH AIRPORT BRASIL
AFIS	SBAC	Aracati	INFRAERO	EPTA ARACATI	GOVERNO DO ESTADO
AFIS	SBKG	Campina Grande	NAV BRASIL	DNB	AENA
AFIS	SBTC	Hotel Transamérica - Comandatuba	Transamérica de Hotéis Nordeste Ltda	Transamérica de Hotéis Nordeste Ltda	Hotel Transamérica - Comandatuba
AFIS	SBVC	Vitória da Conquista	SOCICAM	SOCICAM	SOCICAM
AFIS	SBIZ	Imperatriz	NAV BRASIL	DNB	CCR AEROPORTOS
AFIS	SBJE	Jericoacoara	INFRAERO	EPTA JERI	SOCICAM
AFIS	SBJU	Juazeiro	NAV BRASIL	DNB	AENA
AFIS	SBMS	Mossoró	NAV BRASIL	DNB	INFRAERO
AFIS	SBPB	Parnaíba	NAV BRASIL	DNB	AeroPHB
AFIS	SBUF	Paulo Afonso	NAV BRASIL	DNB	INFRAERO

Órgãos ATS do CINDACTA III Fonte: DECEA

Tabela 5.8: Órgãos ATS do CINDACTA IV. **Fonte**: DECEA

ÓRGÃO	CÓDIGO	NOME	RESPONSÁVEL/DESTACAMENTO DO ORGÃO	OPERADOR DO ÓRGÃO	OPERADOR AEROPORTUÁRIO
ACC	SBAZ	Amazônico	CINDACTA IV	CINDACTA IV	-
APP	SBWB	Belém	DTCEA-BE	DTCEA-BE	-
APP	SBWN	Manaus	CINDACTA IV	CINDACTA IV	-
APP	SBWQ	Boa Vista	DTCEA-BV	DTCEA-BV	-
APP	SBWV	Porto Velho	DTCEA-PV	DTCEA-PV	-
APP	SBWX	Santarém	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBXB	Rio Branco	DTCEA-RB	DTCEA-RB	-
APP	SBXJ	Marabá	NAV BRASIL	DNB	-
APP	SBXK	Macapá	NAV BRASIL	DNB	-
TWR	SBBE	Belém	DTCEA-BE	DTCEA-BE	SOCICAM
TWR	SBBV	Boa Vista	DTCEA-BV	DTCEA-BV	VINCI AIRPORTS
TWR	SBEG	Eduardo Gomes	DTCEA-EG	DTCEA-EG	VINCI AIRPORTS
TWR	SBMN	Ponta Pelada	DTCEA-MN	DTCEA-MN	FAB
TWR	SBMQ	Macapá	NAV BRASIL	DNB	SOCICAM
TWR	SBPV	Porto Velho	DTCEA-PV	DTCEA-PV	VINCI AIRPORTS
TWR	SVRB	Rio Branco	DTCEA-PV	DTCEA-PV	VINCI AIRPORTS
TWR	SBSN	Santarém	NAV BRASIL	DNB	AENA
AFIS	SBAT	Alta Floresta	NAV BRASIL	DNB	COA - Centro Oeste Aeroportos
AFIS	SBCJ	Carajás	NAV BRASIL	DNB	AENA
AFIS	SBCZ	Cruzeiro do Sul	NAV BRASIL	DNB	VINCI AIRPORTS
AFIS	SBHT	Altamira	NAV BRASIL	DNB	AENA
AFIS	SBIH	Itaituba	NAV BRASIL	DNB	Prefeitura
AFIS	SBJI	Ji-Paraná	ESAERO	ESAERO	ESAERO
AFIS	SBMA	Marabá	NAV BRASIL	DNB	AENA
AFIS	SBRD	Rondonópolis	Consórcio Aeroeste	SOCICAM	COA - Centro Oeste Aeroportos
AFIS	SBSI	SINOP	Centro-Oeste Airports	Centro-Oeste Airports	COA - Centro Oeste Aeroportos
AFIS	SBSO	Sorriso	Municipal	MVS	INFRAERO
AFIS	SBTB	Trombetas	Mineração Rio do Norte	Mineração Rio do Norte	Mineração Rio do Norte
AFIS	SBTF	Tefé	NAV BRASIL	DNB	VINCI AIRPORTS
AFIS	SBUY	Urucu	Petrobras	AIRLIFT	Petrobras
AFIS	SSKW	Cacoal	ESAERO	ESAERO	ESAERO
R-AFIS	SBOI	Oiapoque	CINDACTA IV*	CINDACTA IV*	Prefeitura de Oiapoque
R-AFIS	SBVH	Vilhena	CINDACTA IV*	CINDACTA IV*	AUCON
R-AFIS	SBTT	Tabatinga	CINDACTA IV*	CINDACTA IV*	VINCI AIRPORTS
R-AFIS	SBGM	Guajará Mirim	CINDACTA IV*	CINDACTA IV*	Governo do Estado

Órgãos ATS do CINDACTA IV Fonte: DECEA

Tabela 5.9

Tabela 5.10: Órgãos ATS do CRCEA-SE. **Fonte**: DECEA

ÓRGÃO	CÓDIGO	NOME	RESPONSÁVEL/DESTACAMENTO DO ORGÃO	OPERADOR DO ÓRGÃO	OPERADOR AEROPORTUÁRIO
APP	CTR ES	Aldeia	BASE AÉREA NAVAL DE SÃO PEDRO DA ALDEIA	MARINHA	-
APP	CTR GW	Guará	DTCEA-GW	DTCEA-GW	-
APP	SBXP	São Paulo	CRCEA-SE	CRCEA-SE	-
APP	SBWJ	Rio de Janeiro	DTCEA-GL	DTCEA-GL	-
TWR	SBES	São Pedro da Aldeia	MARINHA BRASILEIRA	MARINHA BRASILEIRA	MARINHA BRASILEIRA
TWR	SBGL	Galeão	DTCEA-GL	DTCEA-GL	RIOgaleão
TWR	SBGR	Guarulhos	NAV BRASIL	DNB	GRU Airport
TWR	SBJD	Jundiaí	PAIM	VOA-SP	VOA SÃO PAULO
TWR	SBKP	Campinas	NAV BRASIL	DNB	Aeroportos Brasil Viracopos
TWR	SBMT	Campo de Marte	DTCEA-MT	DTCEA-MT	FAB/PRS Aeroportos S.A
TWR	SBRJ	Santos Dumont	NAV BRASIL	DNB	INFRAERO
TWR	SBSJ	São José dos Campos	DTCEA-SJ	DTCEA-SJ	SJKAIRPORT
TWR	SBSP	Congonhas	DTCEA-SP	DTCEA-SP	AENA BRASIL
TWR	SBTA	Taubaté	EXÉRCITO BRASILEIRO	EXÉRCITO BRASILEIRO	EXÉRCITO BRASILEIRO
TWR	SBGW	Guaratinguetá	DTCEA-GW	DTCEA-GW	FAB
TWR	SDCO	Sorocaba	PAIM	VOA-SP	REDE VOA
TWR	SBJR	Jacarepaguá	NAV BRASIL	PRS Aeroportos S.A	PRS Aeroportos S.A
AFIS	SBAF	Afonsos	DTCEA-AF	DTCEA-AF	FAB
AFIS	SBBP	Bragança Paulista	AMD ESTAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES E DE TRÁFEGO AÉREO LTDA	VOA	VOA SÃO PAULO
AFIS	SBCB	Cabo Frio	COSTA DO SOL	COSTA DO SOL	Costa do Sol Operadora Aeroportuária
AFIS	SBJH	Catarina - São Roque	JHSF	EPTA JHSF	JHSF
AFIS	SBST	Santos	DTCEA-ST	DTCEA-ST	FAB
AFIS	SBMI	Maricá	CODEMAR	CODEMAR	CODEMAR
AFIS	SDAM	Amarais	PAIM	VOA-SP	REDE VOA
D-TWR	SBSC	Santa Cruz	DTCEA-SC	DTCEA-SC	FAB
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA	NA	NA

Órgãos ATS do CRCEA-SE Fonte: DECEA

ANEXO B SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

SIGLA	SIGNIFICADO
ABAG	Associação Brasileira de Aviação Geral
ABEAR	Associação Brasileira das Empresas Aéreas
ACC	Centro de Controle de Área
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast
ADS-C	Automatic Dependent Surveillance-Contract
AFIS	Serviço de Informação de Voo de Aeródromo
AIBT	Actual In-Block Time
AIC	Circular de Informação Aeronáutica
AIP	Publicação de Informação Aeronáutica
AIRPROX	Proximidade entre aeronaves
ALDT	Actual Landing Time
AMAN	Arrival Manager
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AOBT	Actual Off-Block Time
APP	Controle de Aproximação
ASBU	Aviation System Block Upgrades
ASEGCEA	Assessoria de Segurança Operacional no Controle do Espaço Aéreo
ASMA	Arrival Sequencing and Metering Area
ATC	Controle de Tráfego Aéreo
ATCO	Controlador de Tráfego Aéreo
ATFM	Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo
ATM	Gerenciamento de Tráfego Aéreo
ATOT	Actual Take Off Time
ATS	Serviços de Tráfego Aéreo
AVSEC	Aviation Security
AVSECCEA	Assessoria de Segurança da Aviação Civil no Controle do Espaço Aéreo
BCT	Especialista em Controle de Tráfego Aéreo
BDC	Banco de Dados Climatológicos
BIMTRA	Banco de Informações de Movimento de Tráfego Aéreo
CAG	Circulação Aérea Geral

ANEXO B

SIGLA	SIGNIFICADO
CARSAMMA	Caribbean and South America Monitoring Agency
CCO	Continuous Climb Operations / Subida Contínua
CDO	Continuous Descent Operations / Descida Contínua
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CGNA	Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea
CHS	Capacidade Horária do Setor
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
COM	Circulação Operacional Militar
COMAER	Comando da Aeronáutica
CONOPS	Concepção Operacional
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
CP-ATM	Comissão de Performance ATM
CPDLC	Controller Pilot Data Link Communications
CRCEA-SE	Centro Regional de Controle do Espaço Aéreo Sudeste
CTA	Controle de Tráfego Aéreo
DASA	Digital Airspace System Analysis
D-TWR	Torre de Controle Digital
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DNB	Dependências da NAV Brasil
DTCEA	Destacamento de Controle do Espaço Aéreo
EACEA	Estações de Apoio ao Controle do Espaço Aéreo
EEAR	Escola de Especialistas de Aeronáutica
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation
eVTOL	Eletric Vertical Takeoff and Landing
EMAER	Estado Maior da Aeronáutica
ESG	Environmental, Social and Governance
FAA	Federal Aviation Administration
FF-ICE	Flight and Flow Information for a Collaborative Environment
FIR	Região de Informação de Voo
FIR-AO	Região de Informação de Voo Atlântico
FIR-AZ	Região de Informação de Voo Amazônica
FIR-BS	Região de Informação de Voo Brasília
FIR-CW	Região de Informação de Voo Curitiba
FIR-RE	Região de Informação de Voo Recife
FIS	Flight Information Service
FMC	Células de Gerenciamento de Fluxo
FNO	Ficha de Notificação de Ocorrência

SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

SIGLA	SIGNIFICADO
GS	Ground Stop
HALE	RPAS de Alta Altitude e Longa Duração
HAO	High Altitude Operations / Operações em Alta Altitude
HAPS	Pseudo-satélites de Alta Altitude
HE	Hora Escalada
HL	Hora Logada
IATA	Associação Internacional de Transportes Aéreos
ICEA	Instituto de Controle do Espeço Aéreo
IDBR	Indicador de Performance Brasil
IDSO	Índice de Performance da Segurança Operacional
IFR	Instrument Flight Rules
IMC	Condições Meteorológicas de Voo por Instrumentos
KPA	Key Performance Areas
KPI	Key Performance Indicators
LRO	Livro de Registro de Ocorrências
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
MDI	Minimum Departure Interval
METAR	Meteorological Aerodrome Report
MINIT	Minutos à Cauda
MIT	Miles in Trail
MOU	Memorandum of Understanding / Memorando de Entendimento
MRG	Condições Meteorológicas Marginais
MRV	Monitoramento, Reporte e Verificação
NADSO	Nível Aceitável de Desempenho da Segurança Operacional
NAV Brasil	Serviços de Navegação Aérea S/A
NDA	Non Disclosure Agreement / Termo de Confidencialidade
NP	Nível de Proficiência
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
OACI	Organização de Aviação Civil Internacional
ODIN	Operational Data Integrator
PBCS	Performance Based Communications and Surveillance

ANEXO B

SIGLA	SIGNIFICADO
PNAVSEC	Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita
PSNA	Provedores de Serviços de Navegação Aérea
R-AFIS	Órgão AFIS Remoto
RA	Resolution Advisory
RE	Runway Excursions
RELPREV	Relatório de Prevenção
RI	Runway Incursion
RICEA	Reporte de Controle do Espaço Aéreo
ROTAER	Publicação Auxiliar de Rotas Aéreas
RPAS	Remotely Piloted Aircraft System
RRSM	Reduced Runway Separation Minima / Separação Reduzidos entre Aeronaves que Utilizam a Mesma Pista
RSO	Recomendações de Segurança Operacional
SAF	Sustainable Aviation Fuel
SAGITARIO	Sistema Avançado de Gerenciamento de Informações de Tráfego Aéreo e Relatório de Interesse Operacional
SATURNO	Sistema de Apoio ao Tráfego Aéreo na Utilização dos Recursos Humanos para as Necessidades Operacionais
SDAD	Subdepartamento de Administração
SDOP	Subdepartamento de Operações
SDTE	Subdepartamento Técnico
SETA	Sistema Estatístico de Tráfego Aéreo
SGPO	Sistema de Gerenciamento de Pessoal Operacional
SIATFM	Sistema de Informações ATFM
SIBT	Scheduled In-Block Time
SIGAVSEC	Sistema Integrado de Gestão Aviation Security
SIGCEA	Sistema de Informações Gerenciais do Subsistema de Segurança Operacional no Controle do Espaço Aéreo.
SIGMA	Sistema Integrado de Gestão de Movimentos Aéreos
SIPACEA	Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes/Incidentes do Controle do Espaço Aéreo.
SIRESANT	Simpósio Regional sobre Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas
SIROS	Sistema de Registro de Operações

SIGLAS, ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS

SIGLA	SIGNIFICADO
TAF	Terminal Aerodrome Forecast
TATIC	Total Air Traffic Information Control
TBO	Trajectory Based Operations / Operações Baseadas em Trajetória
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System
TMA	Área de Controle Terminal
TOD	Top of Descent
TWR	Torre de Controle de Aeródromo
UAM	Urban Air Mobility
UAS	Unmanned Aircraft System
UML	UAM Maturity Level
UTM	Unmanned Traffic Management
VFR	Visual Flight Rules
VLL	Very Low Level
VMC	Condições meteorológicas de voo visual
VRA	Voo Regular Ativo

PERFORMANCE ATM DO SISCEAB

PERFORMANCE.DECEA.MIL.BR

DECEA

FORÇA AÉREA BRASILEIRA