

Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO₂ da Aviação Civil Brasileira

Ano base: 2024

5^a

EDIÇÃO



Departamento
de Controle do Espaço Aéreo



ANAC
AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL

MINISTÉRIO DE
PORTOS E
AEROPORTOS

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

MINISTÉRIO DE PORTOS E AEROPORTOS

Secretaria Nacional de Aviação Civil – SAC

Diretoria de Sustentabilidade – DSUST

Esplanada dos Ministérios, Bloco R, Ed. Anexo

Brasília – DF – Brasil

CEP: 70.044-900

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL – ANAC

Superintendência de Governança e Meio Ambiente – SGM

Setor Comercial Sul, Quadra 09, Lote C, Edifício Parque Cidade Corporate, Torre A

Brasília – DF – Brasil

CEP: 70.308-200

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO – DECEA

Subdepartamento de Administração - SDAD

Subdivisão de Gestão Ambiental e Sustentabilidade

Subdepartamento de Operações – SDOP

Av. General Justo, 160, Centro

Rio de Janeiro – RJ

CEP: 20021-130

Secretário Nacional de Aviação Civil - SAC/MPOR

Daniel Ramos Longo

Diretora de Outorgas, Patrimônio e Políticas Regulatórias Aeroportuárias – DOPR/SAC/MPOR

Clarissa Costa de Barros

Diretora de Sustentabilidade – DSUST/MPOR

Larissa Carolina Amorim dos Santos

Superintendente de Governança e Meio Ambiente – SGM/ANAC

Marcelo Rezende Bernardes

Gerente de Meio Ambiente e Transição Energética – GMAT/SGM/ANAC

Marcela Braga Anselmi

Encarregada da Subdivisão de Gestão de Ambiental e Sustentabilidade do SDAD/DECEA

Mariana da Silva Mello Nogueira Contreiras Cesar

Organização e Redação

Bruno Garcia Franciscone – SDPO/DECEA

Carlos Henrique Gomes – GMAT/SGM/ANAC

Daniel Marcellos Calçado – GMAT/SGM/ANAC

Fátima Cristina Conceição de Gouvêa – SDAD/DECEA

Gustavo Fleury – DOPR/SAC

Henrique Costa Tavares – GMAT/SGM/ANAC

Lucas Camargo de Carvalho – SDAD/DECEA

Luciano Lopes de Azevedo Freire – GMAT/SGM/ANAC

Priscilla Brito Silva Vieira – GMAT/SGM/ANAC

Rafaela Côrtes – DOPR/SAC

Ricardo Antonio Binotto Dupont – GMAT/SGM/ANAC

Tiago Cunico Camara – GMAT/SGM/ANAC

Brasília, setembro de 2025

Índice

5	Sumário Executivo	
7	Capítulo I: Evolução histórica das emissões	
	Panorama	7
	Evolução Histórica do Setor e suas Emissões	8
	Acurácia das Projeções da 4ª Edição	9
10	Capítulo II: Políticas e estratégias nacionais	
	Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV)	10
	Plano Clima e Taxonomia Sustentável Brasileira	11
	Plano de Ação Ambiental da ANAC e Internalização do CORSIA	12
	Política de Sustentabilidade do Ministério de Portos e Aeroportos	13
14	Capítulo III: Combustíveis Sustentáveis da Aviação	
	Panorama do SAF no Brasil	14
	Conexão SAF	16
	Investimentos e PD&I em SAF	16
18	Capítulo IV: Operadores Aéreos e Aeroportuários	
	Programa Aeroportos Sustentáveis	18
	Programa SustentAr	19
20	Capítulo V: Indústria Aeronáutica	
21	Capítulo VI: Melhorias operacionais	
23	Capítulo VII: Projeções futuras	
	Projeção do consumo de combustível	23
	Cenário de redução de emissões	25
	Intensidade de emissões	27
28	Conclusão	
29	Apêndices	
	Apêndice I - Pretensões ambientais dos administradores aeroportuários	29
	Apêndice II - Pretensões ambientais dos operadores aéreos	32

Sumário Executivo

A 5ª edição do “Plano de Ação para a Redução das Emissões de CO₂ da Aviação Civil Brasileira” oferece uma visão abrangente da trajetória da aviação no país no que tange às emissões de CO₂, analisando o passado recente e projetando o futuro. O documento detalha como o crescimento operacional do setor tem sido acompanhado por ganhos de eficiência ambiental, com o consumo de combustível crescendo em um ritmo menor do que a atividade de transporte, o que evidencia avanços tecnológicos e operacionais e a renovação da frota. As projeções do Plano anterior demonstraram uma boa acurácia, com desvios relativamente pequenos nas estimativas de consumo de combustível e ganhos de eficiência.

Ademais, o Brasil tem reforçado seu quadro normativo para a sustentabilidade na aviação civil, demonstrando um compromisso contínuo com as metas climáticas globais. Entre as iniciativas, destaca-se a instituição do Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), que estabelece metas obrigatórias de descarbonização da aviação civil doméstica por meio do uso de Combustível Sustentável de Aviação (SAF). Outras ações incluem a reformulação do Plano Clima, o principal instrumento de planejamento climático do país, e a elaboração da Taxonomia Sustentável Brasileira, que visa classificar atividades econômicas sustentáveis para atrair investimentos verdes. O Plano de Ação Ambiental da ANAC formaliza a política da Agência para integrar a variável ambiental em suas atividades, e as provisões do CORSIA (*Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*) foram plenamente incorporadas à regulamentação nacional. Adicionalmente, a Política de Sustentabilidade do Ministério de Portos e Aeroportos busca integrar práticas de governança ambiental, social e corporativa (ESG) nas infraestruturas de transporte.

No que tange aos Combustíveis Sustentáveis da Aviação (SAF), relatórios recentes exploram diversas trajetórias para atender aos programas de redução de emissões, considerando projetos já anunciados, o uso de matérias-primas consolidadas e alternativas, e o aproveitamento de resíduos. A Conexão SAF, um fórum de múltiplos atores, busca identificar propostas e soluções para a descarbonização da aviação brasileira por meio do SAF. Paralelamente, foi criada a Rede de Pesquisa em Combustível Sustentável de Aviação (RPSAF) para desenvolver a agenda de pesquisa de SAF no país. Há também investimentos significativos para impulsionar a implantação de biorrefinarias e o desenvolvimento de tecnologias.

Os operadores aéreos e aeroportuários no Brasil têm demonstrado compromisso crescente com a sustentabilidade. Programas como o “Aeroportos Sustentáveis” incentivam a adoção de boas práticas de gestão ambiental aeroportuária e classificam os aeroportos com base em suas ações. Similarmente, o Programa SustentAr promove e reconhece ações proativas de sustentabilidade nas operações aéreas de empresas brasileiras. A indústria aeronáutica brasileira, representada pela Embraer, foca em avanços tecnológicos para aeronaves, buscando eficiência energética e compatibilidade com SAF. A empresa também investe em sistemas de propulsão alternativos, como tecnologias híbrido-elétricas e elétricas puras, e na mobilidade aérea urbana com veículos elétricos de decolagem e pouso vertical (eVTOL).

Adicionalmente, as melhorias operacionais no tráfego aéreo são vistas como um grande potencial para reduzir emissões de CO₂ no curto prazo. Companhias aéreas já adotam práticas para otimizar o consumo de combustível, e o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) lidera a modernização do sistema de controle do espaço aéreo, incorporando a variável ambiental e adotando procedimentos operacionais alinhados às diretrizes internacionais. Essas iniciativas incluem projetos para maior precisão e previsibilidade de rotas, otimização de pousos e decolagens, e preparação da infraestrutura para novas tecnologias de mobilidade aérea.

Finalmente, as projeções futuras do Plano, baseadas em metodologias reconhecidas internacionalmente, indicam que, apesar do crescimento previsto no tráfego aéreo, há tendência de redução na intensidade de emissões de CO₂. Isso é possível pela combinação de medidas tecnológicas, operacionais e o uso de SAF, além das compensações de carbono no âmbito do CORSIA.

O Plano reafirma o compromisso do Brasil com a descarbonização progressiva da aviação, destacando a importância da viabilidade técnica e econômica do SAF, o avanço das tecnologias aeronáuticas e o papel dos aeroportos e empresas aéreas como catalisadores de boas práticas ambientais. O sucesso da implementação do Plano, contudo, dependerá de uma governança robusta, de instrumentos de financiamento verde e da consolidação de políticas públicas que incentivem a inovação e a competitividade industrial.

Este Plano reafirma, portanto, o compromisso do Brasil com a redução das emissões de GEE no setor de aviação civil, alinhando-se às metas internacionais pactuadas no âmbito da OACI e às diretrizes nacionais de transição ecológica. O documento se apresenta como um instrumento dinâmico, que exige monitoramento contínuo, realinhamento de metas e abertura ao diálogo com múltiplos atores, sendo essencial para construir uma aviação mais eficiente, resiliente e ambientalmente sustentável no longo prazo.

CAPÍTULO I

Evolução Histórica das Emissões

Panorama

Este capítulo apresenta a evolução histórica das emissões de CO₂ da aviação civil brasileira, com o objetivo de subsidiar as atividades de formulação e acompanhamento das políticas para mitigação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da aviação. A análise abrange o período de 2005 a 2024 e segrega as operações domésticas e internacionais dos operadores aéreos brasileiros, conforme a metodologia estabelecida pela Organização de Aviação Civil Internacional – OACI.

Nesta 5ª edição do Plano, buscou-se avaliar a acurácia das projeções da 4ª edição (publicada com ano-base 2021) e o grau de cumprimento dos objetivos previamente delineados. Essa abordagem integrada permite identificar os gargalos, realinhar as premissas e aprimorar as estratégias para a descarbonização do setor aéreo.

A metodologia de coleta de dados para evolução histórica e projeção das emissões futuras foi a mesma utilizada na 4ª edição do Plano. Assim como efetuado anteriormente, as informações apresentadas foram obtidas a partir da Base de Dados Estatísticos do Transporte Aéreo da ANAC¹, que consolida mensalmente os dados reportados por operadores nacionais e estrangeiros que atuam no Brasil, conforme exigido pela Resolução ANAC nº 191/2011. As operações consideradas abrangem aquelas reguladas pelos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil – RBACs 121 e 135, excluindo os voos de táxi-aéreos e outras categorias especiais. Para os voos internacionais, em conformidade com as diretrizes da OACI no âmbito do CORSIA, foram computadas apenas as emissões referentes às aeronaves registradas no Brasil.

1 <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas>

Evolução Histórica do Setor e suas Emissões

O desempenho do setor aéreo brasileiro ao longo dos últimos 20 anos demonstra uma relação consistente entre o crescimento operacional e os ganhos de eficiência ambiental. Entre os anos de 2005 e 2024, o RTK (*Revenue Tonne-Kilometer*) doméstico, que é uma métrica para auferir volume de passageiros e carga transportados por quilometro, cresceu a uma taxa média de 4,35% ao ano, enquanto o internacional avançou 2,55%. Nesse mesmo período, o consumo de combustível cresceu em ritmo inferior — 2,40% para voos domésticos e 0,43% para internacionais — evidenciando os avanços tecnológicos e operacionais alcançados, bem como a renovação da frota de aeronaves.. Considerando o período após a pandemia de COVID-19 (2020 a 2024), os RTK doméstico e internacional se recuperaram a uma taxa média de 19,40% e 30,78% ao ano, respectivamente. No mesmo período, o crescimento médio anual do consumo de combustível foi mais modesto, de 17,08% em voos domésticos e 27,14% em voos internacionais.

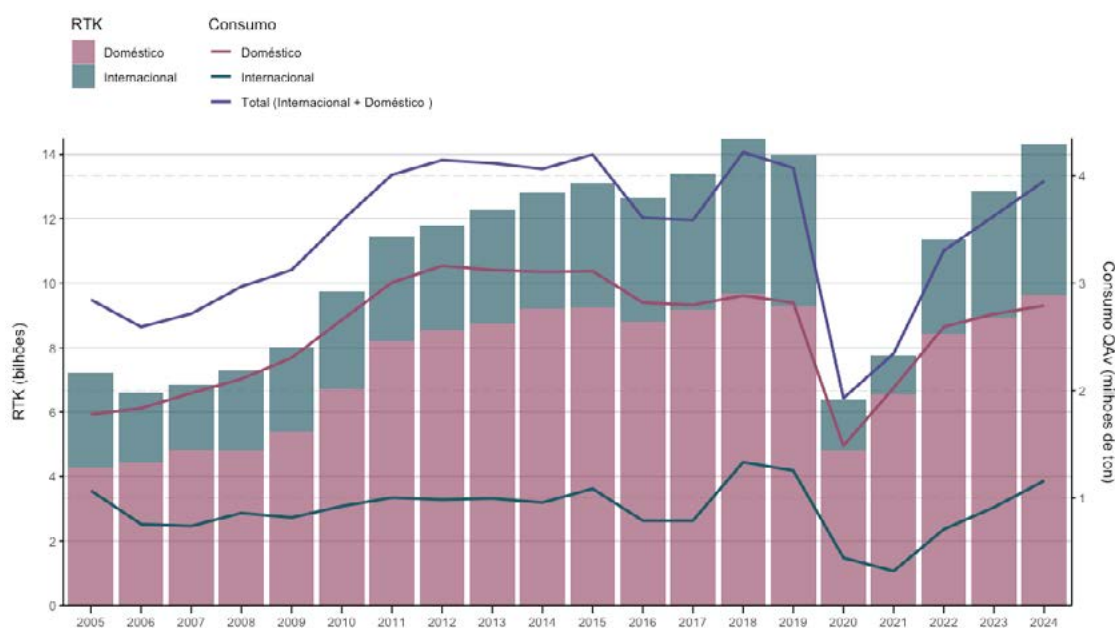


Figura 1 - Evolução do Consumo de QAV por RTK.

Nota-se que a crise sanitária de 2020-2021 provocou uma ruptura abrupta nas curvas históricas. Contudo, conforme previsto na edição anterior do Plano, houve uma aceleração da recuperação a partir de 2022. Os dados consolidados até dezembro de 2024 indicam a recuperação dos níveis pré-pandemia no Brasil, tanto no setor doméstico quanto no setor internacional.

Acurácia das Projeções da 4ª Edição

As projeções elaboradas na 4ª edição do Plano de Ação (baseadas no Plano Aeroviário Nacional – PAN e nas previsões pós-COVID da OACI) exibiram desvios inferiores a 20% nas estimativas de consumo de combustível entre 2022 e 2024. No âmbito doméstico, as projeções de uso de combustível foram próximas ao consumo observado para 2022, porém superestimaram o consumo registrado nos anos de 2023 e 2024. Considerando os voos internacionais, estimou-se um valor acima do observado para os anos 2022 e 2023, enquanto levemente abaixo do aferido para o ano de 2024.

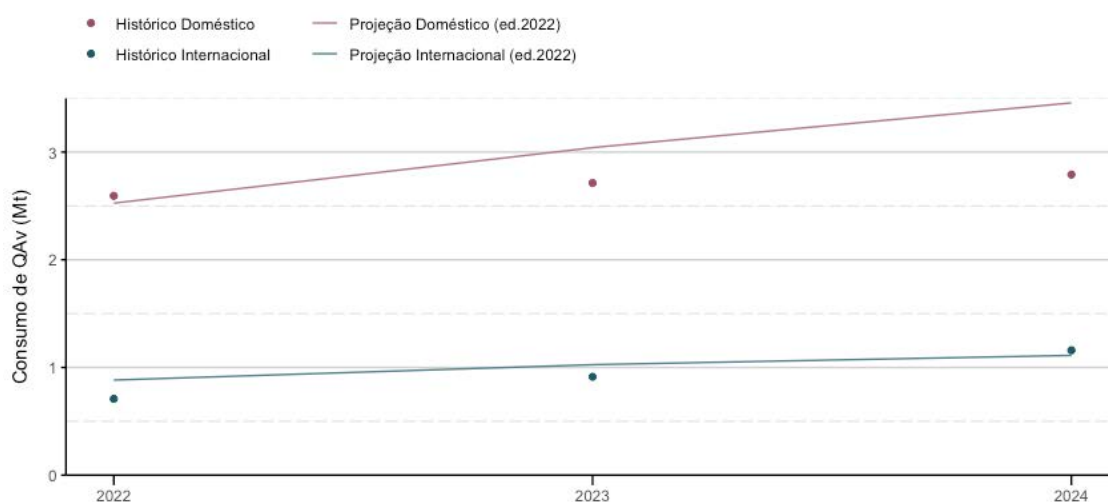


Figura 2 - Evolução do consumo de QAV (projeção e registro do consumo anual).

Os ganhos de eficiência previstos na 4ª edição do Plano de Ação, estimados com base na extrapolação da tendência histórica, estiveram alinhados aos dados observados no período 2022–2024. Os desvios entre o previsto e o que foi observado ficaram abaixo de 3,7%.

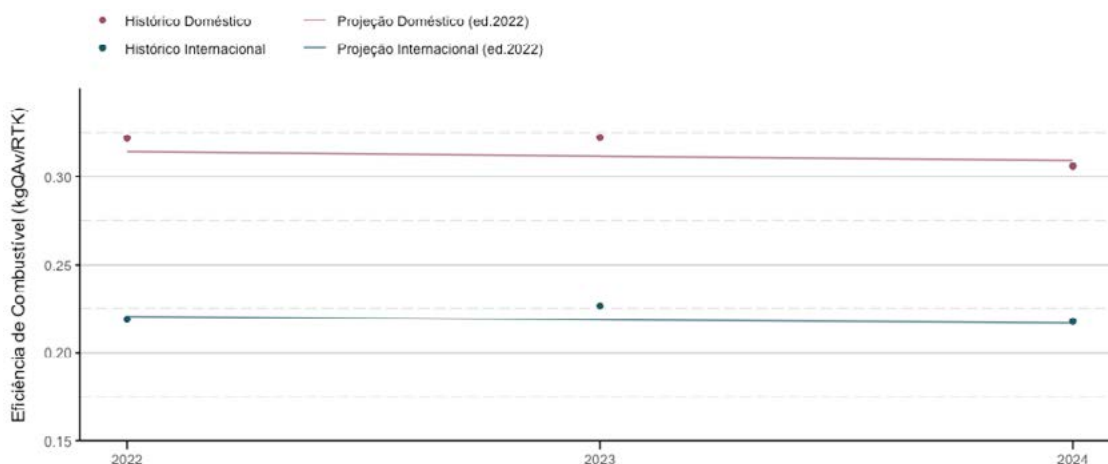


Figura 3 - Evolução da eficiência do consumo de QAV (projeção e registro do consumo anual).

CAPÍTULO II

Políticas e Estratégias Nacionais

Desde 2021, o Brasil vem fortalecendo seu arcabouço normativo para a sustentabilidade na aviação civil, em um esforço contínuo que reflete o compromisso do país com as metas climáticas globais. Esse avanço se traduz na criação e no aprimoramento de leis e regulamentos voltados à redução das emissões de GEE e ao incentivo a uma transição energética apropriada no setor aéreo.

Várias iniciativas recentes marcam essa evolução regulatória e são brevemente apresentadas a seguir.

Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV)²

A Lei do Combustível do Futuro instituiu o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), em 2024, o qual estabeleceu metas anuais obrigatórias de descarbonização da aviação civil doméstica pelo uso de SAF.

O ProBioQAV foi concebido para impulsionar a produção e o uso de Combustível Sustentável da Aviação, conhecido na língua inglesa como *Sustainable Aviation Fuel* (SAF), com metas mandatórias de redução de emissões para operadores aéreos em voos domésticos pelo uso específico de SAF. As metas iniciam em 1% de redução de emissões pelo uso de SAF em 2027, aumentando progressivamente para 10% em 2037. A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) é responsável por avaliar as rotas tecnológicas de produção de SAF, as metodologias de contabilidade de carbono e os critérios de certificação de sustentabilidade, enquanto a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) estabelece a metodologia de verificação da redução de emissões e fiscaliza o cumprimento dessas obrigações.

² https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/14993.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20promo%C3%A7%C3%A3o%20da,do%20Produtor%20e%20Importador%20de

Uma inovação dessa legislação é o estabelecimento de um marco regulatório de incentivo à demanda de um combustível sustentável fundamentado na intensidade de carbono (gCO₂e/MJ) do combustível. Isso permite que diferentes matérias-primas e rotas tecnológicas de SAF compitam com base em seu desempenho ambiental real, incentivando a inovação e a otimização ambiental, diferentemente da forma comum de se introduzir a demanda por meio de mistura física calculada em termos de percentuais volumétricos.

Além disso, o Brasil reconheceu a necessidade de alinhamento metodológico em relação aos requisitos de elegibilidade e de certificação para o SAF estabelecidos pela OACI. Com isso, espera-se criar no Brasil um mercado de SAF harmonizado com os padrões internacionalmente definidos pela OACI, facilitando a aceitabilidade do produto brasileiro nos mercados globais e permitindo que as empresas aéreas estrangeiras também possam adquirir o SAF brasileiro para fins de cumprimento com suas obrigações no CORSIA e em outros países.

Plano Clima³ e Taxonomia Sustentável Brasileira⁴

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima – Plano Clima, é o principal instrumento de planejamento climático do Brasil. Atualmente, passa por um processo de reformulação para refletir os compromissos internacionais e as exigências da governança climática.

A atualização do Plano Clima envolve a revisão e criação de planos setoriais destinados às ações de adaptação e mitigação e está diretamente conectada à estratégia de transição ecológica do governo brasileiro.

Por sua vez, a Taxonomia Sustentável Brasileira, cujo processo de elaboração é liderado pelo Ministério da Fazenda, estabelecerá critérios para classificar atividades econômicas como sustentáveis, atraindo investimentos para áreas como infraestrutura aeroportuária verde, produção de SAF e tecnologias de baixo carbono. Esta taxonomia, alinhada aos padrões internacionais, facilitará o acesso a instrumentos financeiros verdes para o setor de aviação.

Essas iniciativas, em conjunto, visam contribuir para a descarbonização da aviação civil brasileira, impulsionar a inovação industrial e posicionar o Brasil na economia global de baixo carbono.

3 <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima>

4 <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/orgaos/spe/taxonomia-sustentavel-brasileira>

Plano de Ação Ambiental da ANAC⁵ e Internalização do CORSIA⁶

O Plano de Ação Ambiental da ANAC 2025–2027 formaliza a política da Agência para integrar a variável ambiental em suas atividades. Seus seis Objetivos Estratégicos Ambientais estão centrados em contribuir para a mitigação de emissões, desenvolver um mercado seguro de SAF e promover infraestrutura aeroportuária sustentável. Indicadores de resultados, como a conformidade com o CORSIA e a redução da intensidade de emissões por meio do SAF, foram definidos para mensurar o progresso na implementação do Plano.

Programas como o SustentAr (para operadores aéreos) e Aeroportos Sustentáveis (para operadores aeroportuários) são instrumentos de ação, que visam a fomentar a adoção voluntária de medidas ambientais voltada à melhoria da gestão ambiental, melhorias operacionais e redução de emissões e ruído. Também são instrumentos de ação do Plano Ambiental da ANAC o desenvolvimento de uma carteira de projetos ambientais e a Rede Ambiental da Aviação, um espaço colaborativo para articulação entre diversos atores públicos e privados, do qual a Conexão SAF é parte.

Além do Plano de Ação Ambiental da ANAC 2025–2027, foi realizada também a incorporação completa das provisões do CORSIA à regulamentação nacional, por meio da Resolução ANAC nº 743/2024. Este normativo, além de dispor sobre o monitoramento, reporte e verificação das emissões das empresas aéreas brasileiras que operam voos internacionais, também estabelece as obrigações de redução e compensação das emissões que ultrapassem a linha de base do CORSIA.

5 <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/meio-ambiente/arquivos/plano-de-acao-ambiental-2025-2027>

6 <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2024/resolucao-743>

Política de Sustentabilidade do Ministério de Portos e Aeroportos⁷

A Política de Sustentabilidade do Ministério de Portos e Aeroportos, publicada em 27 de janeiro de 2025, busca integrar práticas de governança ambiental, social e cooperativa (ESG, do inglês *Environmental, Social and Governance*) nas infraestruturas de transporte, com foco em descarbonização, inclusão social e resiliência climática.

A política é estruturada em três pilares: (1) Planejamento e Governança, (2) Meio Ambiente e Mudança do Clima, e (3) Responsabilidade Social. O Pacto pela Sustentabilidade, um compromisso voluntário, permite que empresas que atuam no setor aéreo obtenham reconhecimento por meio de selos de sustentabilidade.

7

<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-58-de-24-de-janeiro-de-2025-608930192>

CAPÍTULO III

Combustíveis Sustentáveis da Aviação

Panorama do SAF no Brasil

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), entidade vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), elaborou em setembro de 2024 um Caderno de Perspectivas Futuras dos Combustíveis Sustentáveis de Aviação no Brasil⁸, tendo por objetivo: (1) consolidar as informações relevantes acerca do tema, (2) apresentar de forma objetiva as rotas de produção de SAF já aprovadas pela ANP, (3) comparar os principais aspectos dessas rotas e (4) delinear trajetórias de produção de SAF no Brasil, visando atender os programas de redução de emissões de GEE na aviação civil – o ProBioQAV, aplicado aos voos domésticos, e o CORSIA, para voos internacionais.

A demanda volumétrica de SAF no Brasil variará de acordo com a intensidade de carbono (IC) da combinação dos combustíveis produzidos, uma vez que o CORSIA e o ProBioQAV utilizam métricas de redução de emissões, cada um com seus meios de cumprimento elegíveis. O relatório da EPE apresenta três trajetórias de atendimento desses dois programas:

- **Trajetória I - Projetos Anunciados:**

Projetos já anunciados de biorrefinarias possuem capacidade adicional de produção de SAF total de 1.100 mil m³/ano.

- **Trajetória II - Matérias-Primas Consolidadas e Alternativas:**

Novos empreendimentos deverão entrar em operação. O uso de matérias-primas consolidadas, como o óleo de soja, o etanol de cana-de-açúcar de primeira geração (E1G) e o etanol de milho de segunda safra, pode ser impulsionado. Em particular, a produção de SAF a partir de E1G de cana-de-açúcar abre uma nova oportunidade de mercado, podendo consolidar as usinas de etanol como biorrefinarias.

Por sua vez, matérias-primas alternativas como macaúba e agave são promissoras para diversificação de biomassas, fortalecimento da agricultura familiar, recuperação de áreas degradadas e desenvolvimento regional.

8 <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/combustiveis-sustentaveis-de-aviacao-no-brasil-perspectivas-futuras>

Assim, em 2037, a produção de SAF, considerando projetos não anunciados, que envolvem matérias primas consolidadas ou alternativas, pode variar de 3.800 a 8.000 mil m³/ano, representando entre 36% e 78% da demanda volumétrica de Querosene da Aviação (QAV).

• Trajetória III - Aproveitamento de Resíduos:

A utilização de resíduos orgânicos, como sebo bovino e resíduos da cana-de-açúcar e do eucalipto, apresenta baixo custo de aquisição e baixa intensidade de carbono. O potencial de produção de SAF a partir desses resíduos é significativo: cerca de 140 mil m³/ano via rota HEFA com sebo bovino, 915 mil m³/ano via rota FT com resíduos da cana, e 790 mil m³/ano via rota FT com resíduos do eucalipto. Se o potencial de aproveitamento fosse integralmente desenvolvido, seria possível atender 82% das metas de redução de emissões até 2037 utilizando apenas resíduos. A capacidade adicionada de produção nesta trajetória seria de aproximadamente 1.940 mil m³/ano.

Mais informações sobre o assunto estão disponíveis no Caderno de Perspectivas Futuras dos Combustíveis Sustentáveis de Aviação no Brasil, da EPE.

Resumo 2037

	Trajetória I	Trajetória II		Trajetória III
	Projetos anunciados 	Consolidadas 	Alternativas 	Aproveitamento de resíduos 
Capacidade adicionada ¹	1.100 mil m ³ /ano	3.000 a 6.900 mil m ³ /ano	~2.700 mil m ³ /ano	~1.940 mil m ³ /ano
Equivalência em n° de plantas	3 plantas 500, 250, 350 mil m ³ /ano	10 a 23 plantas de 300 mil m ³ /ano	9 plantas de 300 mil m ³ /ano	7 plantas 6 de 300 mil m ³ /ano + 1 de 140 mil m ³ /ano
Investimento estimado ²	R\$ 8,7 bilhões	R\$ 21 a 48 bilhões	R\$ 19 bilhões	R\$ 13,6 bilhões

Conexão SAF⁹

A Conexão SAF é um fórum estabelecido pela ANAC e pela ANP, que visa congregar atores públicos e privados para a identificação e elaboração de propostas e soluções que permitam ao setor de aviação brasileiro realizar sua descarbonização por meio do uso de SAF. O fórum é reconhecido pela Política de Ação Ambiental da ANAC como um instrumento de ação ambiental para concretização de seus objetivos estratégicos ambientais.

As atividades da Conexão SAF buscam promover um debate contínuo e estruturado para identificar os desafios técnicos, regulatórios, tributários, produtivos e logísticos para incentivar a produção e o consumo de SAF no Brasil, propondo alternativas e iniciativas para tornar esses combustíveis economicamente viáveis. A visão é congregar todas as instituições interessadas em debater sobre as oportunidades e desafios para incentivar a produção e o consumo de SAF no Brasil. Até junho de 2025, o fórum era composto por 114 entidades públicas e privadas dos setores aéreo, energético, financeiro, governamental, dentre outros.

Atualmente, a Conexão SAF é utilizada como instância de participação social para subsidiar os órgãos do governo brasileiro na regulamentação do ProBioQAV. Seus trabalhos são conduzidos no âmbito dos seguintes Grupos Técnicos (GTs): (1) GT Certificação e Qualidade do Produto, (2) GT Infraestrutura e Distribuição, (3) GT Regulamentação do Mandato dos Operadores Aéreos, (4) GT Incentivos e Financiamento e (5) GT Tributação e Aspectos Tributários da Cadeia de SAF.

Investimentos e PD&I em SAF

O Brasil tem intensificado os investimentos públicos e os esforços de coordenação institucional voltados à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em SAF.

Assim, paralelamente à Conexão SAF, fórum majoritariamente composto por agentes econômicos, o país estruturou em 2024 um grupo de pesquisadores oriundos da academia exclusivamente para o desenvolvimento da agenda do SAF: a Rede de Pesquisa em Combustível Sustentável de Aviação (RPSAF).

9 <https://hotsites.anac.gov.br/conexaosaf/>

A RPSAF foi instituída a partir de parceria entre o Ministério de Portos e Aeroportos (MPOR) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O seu objetivo central é criar capacidade científica, tecnológica e analítica para o desenvolvimento e a implementação da cadeia de SAF no Brasil, incluindo avaliação de rotas de produção, análise de ciclo de vida, viabilidade logística, certificação de qualidade, uso operacional e subsídios estratégicos para a formulação de políticas públicas. A iniciativa contempla o mapeamento de matérias-primas, rotas tecnológicas promissoras, barreiras regulatórias, lacunas de infraestrutura e possíveis impactos econômicos e ambientais da introdução de SAF em larga escala.

Ademais, para impulsionar o desenvolvimento e a produção de SAF no país, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) lançaram, em agosto de 2024, uma chamada pública conjunta para seleção de planos de negócios voltados à implantação de biorrefinarias e desenvolvimento de tecnologias para combustíveis sustentáveis de aviação e navegação. Foram disponibilizados R\$ 6 bilhões em recursos (aproximadamente USD 1,1 bilhão). Cada proposta deveria apresentar um plano de negócios com necessidade de crédito superior a R\$ 20 milhões (USD 3,7 millions). A chamada recebeu 76 propostas, totalizando um investimento potencial de R\$ 167 bilhões (USD 30 bilhões), das quais 43 eram focadas na produção de SAF.

A constituição da RPSAF, aliada aos esforços de financiamento e desenvolvimento tecnológico promovidos por instituições como BNDES e Finep, representa um salto qualitativo na governança da agenda de descarbonização da aviação no Brasil. Ao conectar ciência, inovação, formulação de políticas públicas e estratégia industrial em um arranjo colaborativo e nacionalmente capilarizado, o país busca conquistar uma posição estratégica no mercado global de combustíveis sustentáveis.

CAPÍTULO IV

Operadores Aéreos e Aeroportuários

A aviação brasileira tem demonstrado compromisso crescente com a sustentabilidade, impulsionada por iniciativas setoriais e esforços independentes dos próprios operadores. Por exemplo, desde 2011, com as concessões dos principais aeroportos brasileiros, observa-se um ciclo de investimentos significativos na modernização e adequação da infraestrutura. Esses aportes não apenas aprimoraram a capacidade operacional dos aeroportos, mas também incentivaram a implementação de diversas medidas de melhoria da gestão ambiental e de eficiência energética.

Essas ações, que incluem desde a otimização do uso de recursos naturais até a gestão de resíduos e a redução de emissões, representam uma parte importante das contribuições do Brasil para os objetivos de sustentabilidade no cenário internacional.

Da mesma forma, as empresas aéreas têm adotado suas próprias estratégias para mitigar o impacto ambiental de suas operações, buscando maior eficiência no consumo de combustível, explorando tecnologias mais limpas e contribuindo nas discussões sobre o acesso à SAF e desenvolvimento desse mercado no País. Essas iniciativas são cruciais para o avanço da descarbonização do setor e refletem o engajamento dos operadores em um futuro mais sustentável para a aviação¹⁰.

Programa Aeroportos Sustentáveis

Criado como um instrumento para promoção e disseminação das boas práticas de gestão ambiental aeroportuária, o programa Aeroportos Sustentáveis é uma iniciativa da ANAC de adesão voluntária por parte dos operadores aeroportuários. No âmbito do programa, os aeroportos brasileiros são classificados em níveis de sustentabilidade ambiental de acordo com as medidas implementadas e de acordo com a sua categoria de passageiros anualmente processados.

¹⁰ Detalhes sobre as medidas implementadas pelos administradores aeroportuários e aeroviários podem ser encontradas nos Apêndices, ao final deste Plano de Ação.

O Aeroportos Sustentáveis já está em sua sexta edição e, em seu formato atual, avalia ações adotadas pelos aeroportos relacionadas ao uso de recursos naturais, à gestão de resíduos sólidos, ao desenvolvimento social da população local, à governança corporativa, à gestão do ruído aeronáutico, à emissão de poluentes e GEE e à resiliência climática.

A última edição do programa contou com a participação de 35 aeroportos que apresentaram suas iniciativas relacionadas às mudanças climáticas, representando todas as cinco regiões do Brasil e todos os quatro perfis operacionais de aeródromos. Essas iniciativas englobam, entre outras, a quantificação das emissões, a criação de um plano de gestão de carbono, o engajamento das partes interessadas, o levantamento de riscos climáticos e a elaboração de medidas de adaptação.

Atualmente o Aeroportos Sustentáveis incorpora a certificação ACA desenvolvida pelo Conselho Internacional de Aeroportos (ACI), fruto da parceria firmada entre a ANAC, a ACI e a Aeroportos do Brasil (ABR) para troca de conhecimento com vistas ao desenvolvimento sustentável do setor de aviação civil.¹¹

Programa SustentAr

Inspirado no Programa Aeroportos Sustentáveis, o Programa SustentAr é também uma iniciativa da ANAC, de adesão voluntária, que atua como um instrumento de incentivo não regulatório, voltado à promoção e ao reconhecimento de ações proativas de sustentabilidade nas operações aéreas. O programa é direcionado especificamente às empresas de transporte aéreo e tem como principal objetivo fomentar a adoção de boas práticas de gestão ambiental e divulgar as iniciativas sustentáveis empregadas pelos operadores aéreos que atuam no Brasil.

Atualmente em sua terceira edição, o SustentAr avalia os participantes por critérios relacionados à temática ambiental, como gestão e política ambiental, medidas de redução de emissões e poluentes e uso de SAF. Suas edições ocorreram em 2021, 2022 e 2023.

A última edição do programa contou com a participação de seis empresas classificadas. Os destaques dessa edição foram a AZUL Linhas Aéreas, na categoria de empresa aérea, e a CHC Helicópteros, na categoria de táxi-aéreo. Os participantes foram classificados em “Primeira Classe” ou “Classe Executiva” com base na pontuação final em relação à média simples de sua categoria, desconsiderando aqueles com pontuação inferior a 25%.¹²

¹¹ Detalhes sobre os critérios de avaliação do programa e o desempenho dos participantes se encontram, em português, na página: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/meio-ambiente/aeroportos-sustentaveis>

¹² Detalhes sobre os critérios de avaliação do programa e o desempenho dos participantes se encontram, em português, na página: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/meio-ambiente/sustentar>

CAPÍTULO V

Indústria Aeronáutica

Além do uso de SAF, a mitigação das emissões no setor aéreo depende fortemente de avanços tecnológicos nas aeronaves, com foco em eficiência energética e flexibilidade quanto ao tipo de combustível utilizado.

Nesse contexto, destaca-se a atuação da Embraer, fabricante brasileira de aeronaves de até 150 assentos, com presença nos segmentos comercial, executivo, defesa e mobilidade aérea urbana. A empresa definiu metas ambientais, entre elas, alcançar a neutralidade de carbono em suas operações até 2040. Para isso, pretende utilizar SAF em 25% de suas atividades até essa data e desenvolver aeronaves compatíveis com 100% de SAF. A Embraer aposta no potencial das aeronaves menores como plataformas para testes de novas tecnologias de propulsão.

A família de aeronaves E2, atualmente em operação, é apontada como uma das mais eficientes em consumo de combustível em sua categoria, com cerca de 25% de redução por assento em comparação à geração anterior. Em 2024, a empresa avançou na definição de requisitos para aeronaves sustentáveis, articulando-se com operadores, autoridades e fornecedores.

A Embraer também investe em sistemas de propulsão alternativos, como tecnologias híbrido-elétricas, elétricas puras, células a combustível e soluções “*dual-fuel*” (hidrogênio e SAF). Essas alternativas tendem a ser aplicáveis, inicialmente, a aeronaves de até 50 assentos, com maturidade esperada para a segunda metade da próxima década.

Na área de mobilidade aérea urbana, a *Eve Air Mobility* — subsidiária da Embraer — desenvolve um eVTOL elétrico com baixos níveis de ruído e potencial de reduzir as emissões de CO₂ em até 80%. Já foram firmadas cartas de intenção para a venda de cerca de 2.800 unidades, com clientes em vários países.

Internamente, a empresa tem adotado medidas como eletrificação de processos, uso de energia renovável e estímulo ao SAF em toda a cadeia de valor. Desde 2021, essas ações contribuíram para a redução de mais de 13 mil toneladas de CO₂.

CAPÍTULO VI

Melhorias Operacionais

As melhorias operacionais no tráfego aéreo têm grande potencial de reduzir emissões de CO₂ a curto prazo, com uma maior eficiência em todas as fases do voo. Diferentemente de soluções tecnológicas mais custosas, essas medidas são muitas vezes implementáveis com a frota atual e resultam diretamente na economia de combustível. Essa responsabilidade é compartilhada entre companhias aéreas, operadores aeroportuários e o órgão responsável pelo gerenciamento do espaço aéreo – no caso brasileiro, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) do Comando da Aeronáutica.

As companhias aéreas nacionais já adotam práticas como uso de um só motor em solo (*Single Engine Taxi*), desligamento da Unidade Auxiliar de Potência (APU OFF), técnicas de subida otimizadas e racionalização de rotas. Contudo, muitas dessas ações dependem da infraestrutura aeroportuária e das medidas operacionais de competência do DECEA.

Nesse contexto, o DECEA lidera ações significativas no escopo do Programa SIRIUS, voltado à modernização do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), incorporando ao referido programa a variável ambiental. Destacam-se a adoção de procedimentos operacionais alinhados às diretrizes da OACI, como descidas e subidas contínuas (CDO/CCO), rotas PBN (STAR, SID), vigilância por ADS-B, gestão colaborativa de decisões aeroportuárias (A-CDM), entre outros. Esses procedimentos já contribuem para redução de emissões, conforme demonstrado em dados técnicos.

Atualmente, seguem em execução novos projetos com grande potencial de aumentar a eficiência das operações, reduzindo o consumo de combustível pelas aeronaves e as emissões de carbono associadas. Alguns exemplos incluem:

- TBO (Trajetórias Baseadas em Operações): Visa a maior precisão e previsibilidade de rotas por meio da troca de dados entre aeronaves e sistemas terrestres.
- PBCS (Comunicação e Vigilância Baseadas em Performance): Permite menor separação entre aeronaves em áreas remotas, aumentando a eficiência do tráfego aéreo.
- Separação por Esteira de Turbulência: Otimiza pousos e decolagens em aeroportos movimentados com nova categorização das aeronaves, visando reduzir tempos de espera.
- BR-UAM (Mobilidade Aérea Avançada): Prepara a infraestrutura regulatória e operacional para aeronaves e-VTOL, como táxis-aéreos elétricos em centros urbanos.

- BR-UTM (Gerenciamento de Tráfego Não Tripulado): Estrutura a operação de drones a até 400 pés, em quatro fases progressivas conforme complexidade e proximidade de aeródromos.
- SISMET: Aperfeiçoa a integração de dados meteorológicos, ampliando a capacidade preditiva do Centro Integrado de Meteorologia Aeronáutica (CIMAER) e otimizando as decisões operacionais.
- REDEMET: Moderniza a rede meteorológica da Aeronáutica, integrando dados nacionais e internacionais para melhorar a previsão e o monitoramento do tempo em todo o espaço aéreo brasileiro.

Esses projetos integram a estratégia brasileira para tornar o gerenciamento do tráfego aéreo mais eficiente, seguro e sustentável, com impacto direto na redução das emissões de GEE por parte do setor aéreo, conforme a tabela abaixo:

Medida	2022		2023		2024	
	Low End (ton)	High End (ton)	Low End (ton)	High End (ton)	Low End (ton)	High End (ton)
CDO	162454	162454	170571	170571	175630	175630
PBN STAR	150167	375418	158932	397329	16365	409137
CCO	556984	1856614	584814	974690	602161	1003601
PBN SID	0	225251	0	238397	0	245482
A-CDM	-	-	-	-	-	-
ADS-B Surveillance	2638898327	10555593308	2770751240	11083004961	285293644	11411745778
radius to fix PBN procedure	226001418	448624077	239191915	474807871	24630031	488918397
RNP AR AP/CH	7151,71	8822,31	7569,11	9337,23	779,41	9614,71
A-SMGCS peak	4676	9352	5318	10635	6110	10635
A-SMGCS low visibility	534	1069	608	1069	698	1397
A-SMGCS night	134	268	152	305	175	350

(Redução de Emissões de CO₂ em ton - Fonte: DECEA)

CAPÍTULO VII

Projeções Futuras

Assim como nas edições anteriores do Plano de Ação Brasileiro, as emissões futuras foram estimadas de acordo com a metodologia apresentada no DOC 9988 da OACI. Essa metodologia prevê o uso de curvas de tendências de eficiência de combustível (kgCO₂/RTK) determinadas por modelagem estatística. O fator de emissão adotado foi de 3,16 kg de CO₂ por kg de Querosene de Aviação (QAV), em conformidade com os parâmetros reconhecidos internacionalmente.

Projeção do consumo de combustível

Com base nos dados atualizados até 31 de dezembro de 2024, a presente edição do Plano revisa as projeções de crescimento do setor e de consumo de combustível, bem como atualiza os parâmetros de eficiência energética e de intensidade de emissões.

As projeções de RTK para o período 2025–2050 utilizaram como referência o Plano Aeroviário Nacional (PAN) para o tráfego doméstico e a Previsão de Longo Prazo (*Long Term Forecast – LTF*) da OACI para o tráfego internacional, com crescimento médio anual previsto de 2,65% no segmento doméstico e de 3,03% no segmento internacional.

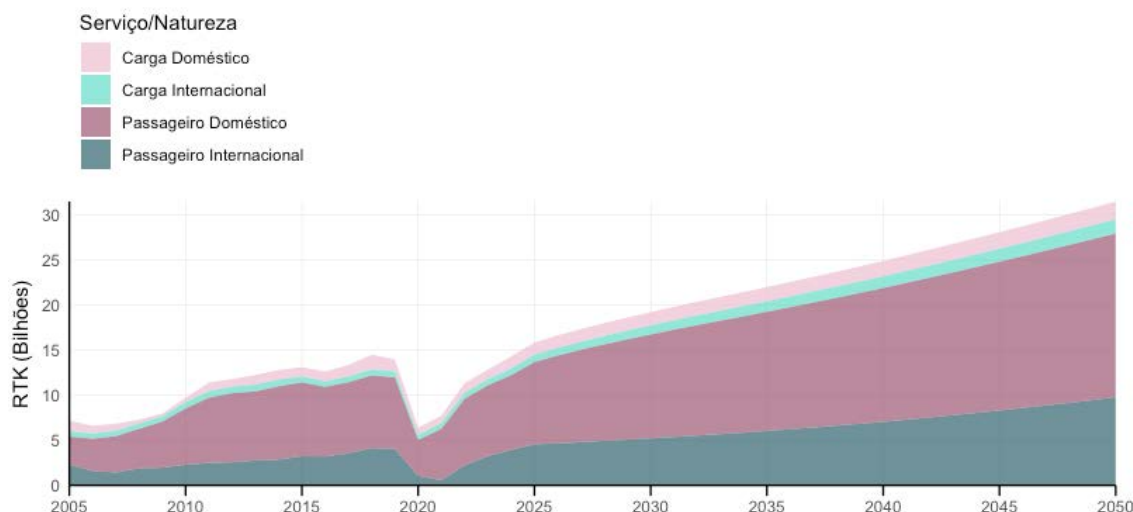


Figura 4 - Projeções de RTK para 2025–2050.

A atualização da curva de eficiência de combustível¹³ considerou, como nas edições anteriores, a modelagem logarítmica para a relação kgQA/RTK, que captura o fato de melhorias de eficiência terem ganho atenuado com o tempo. Estima-se um ganho acumulado de eficiência entre 2024 e 2050 de 7,73% para o segmento doméstico e de 10,24% para o segmento internacional, o que reflete o fato de os voos internacionais serem mais longo e terem maior capacidade de transporte de passageiros. Essas melhorias englobam os investimentos a serem realizados nos próximos anos em melhorias tecnológicas (e.g. renovação de frota, adaptação de aeronaves) e melhorias operacionais (e.g. otimização de rotas e melhorias no espaço aéreo).

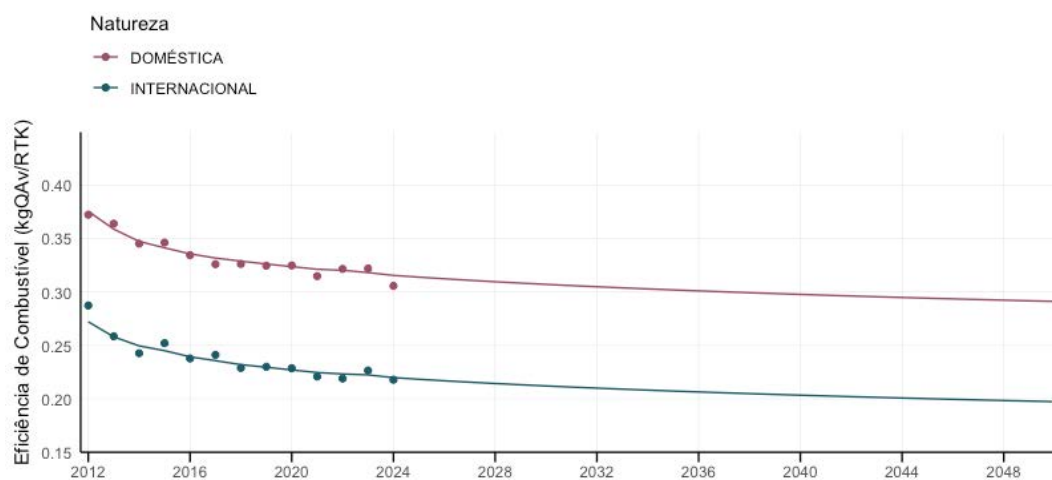


Figura 5 - Projeção da curva de eficiência do consumo de QAV e eficiência real.

Combinando-se as duas projeções (RTK e Eficiência de Combustível), tem-se finalmente a projeção de consumo de combustível segregada entre consumo doméstico e internacional. De acordo com a projeção, o crescimento acumulado do consumo de combustível entre 2024 e 2050 será de 99%, sendo 93% no âmbito doméstico e 116 % no internacional.

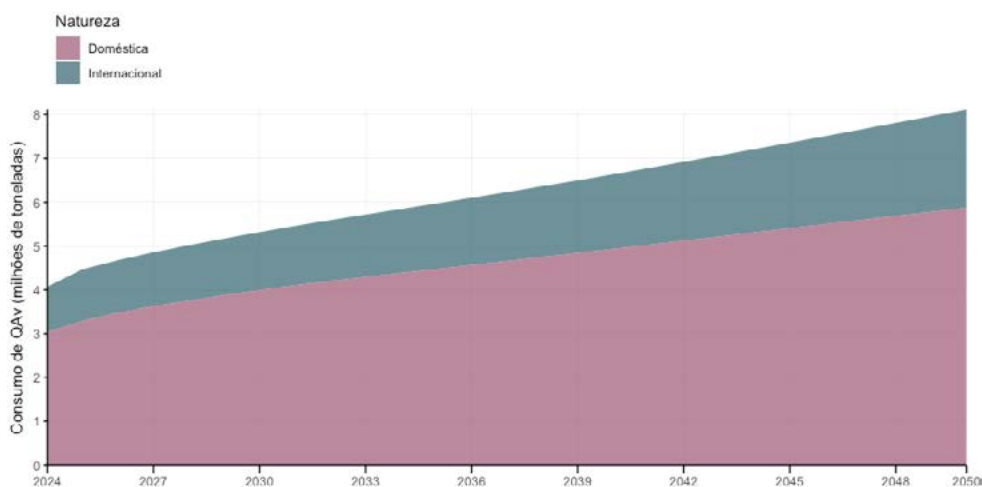


Figura 6 - Projeção do consumo de combustível no Brasil.

¹³ A grandeza Eficiência de Combustível é empregada conforme definida no DOC 9988 da OACI. Trata-se da medida anual do combustível consumido para cada unidade de RTK, de forma que, quanto menor o valor, maior a eficiência do transporte aéreo.

Cenário de redução de emissões

Com base na projeção de consumo de combustível apresentada anteriormente convertida em emissões de CO₂ (fator de conversão = 3,16 kgCO₂/kgQAv), são considerados cenários de redução de emissões devido ao uso de SAF e reivindicação de Créditos de Carbono no CORSIA.

Para o uso de SAF, foi considerada a Trajetória I do relatório da EPE Perspectivas Futuras para SAF no Brasil, que leva em conta os projetos já anunciados para a produção de SAF até 2035. A partir de 2035, considerou-se a produção de SAF seguindo a projeção de crescimento global¹⁴.

Para as compensações de carbono no âmbito do CORSIA, foram utilizadas projeções da ANAC para o crescimento das empresas aéreas brasileiras, juntamente com as projeções da OACI para o crescimento do setor de aviação civil internacional.

Considerou-se, ainda, que o SAF produzido estaria disponível para ser utilizado pelos operadores aéreos brasileiros para o abatimento de carbono no âmbito do ProBioQav ou no CORSIA. Foi atribuída prioridade para a compensação no contexto do ProBioQav, voltado à aviação doméstica, de modo que o SAF excedente pudesse ser utilizado no CORSIA, aplicável à aviação internacional, até o ano de 2035. Para o período subsequente, a distribuição do SAF disponível foi projetada de forma proporcional ao uso de combustível nos segmentos doméstico e internacional.

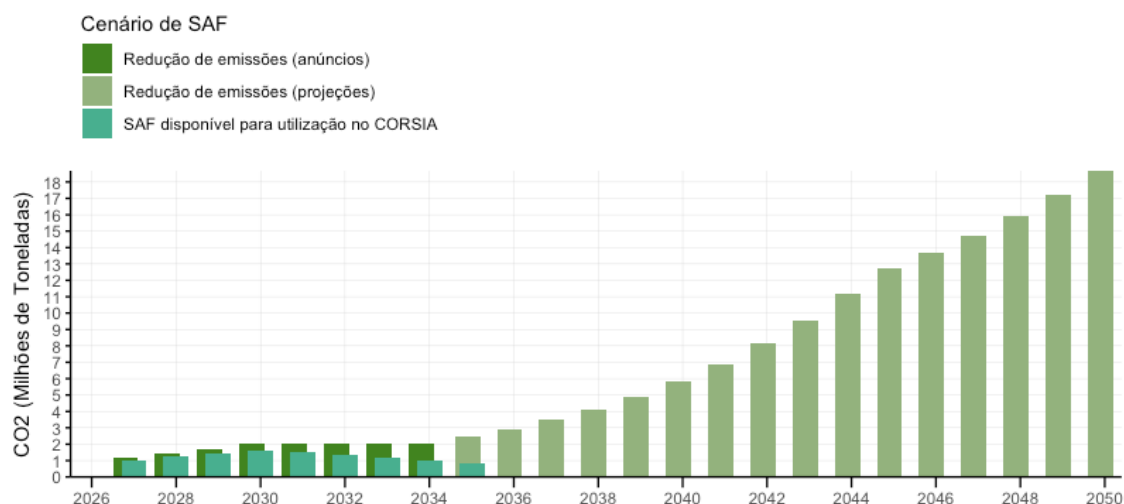


Figura 7 - Projeção de emissões e de SAF disponível no Brasil.

¹⁴ Considerou-se o crescimento das reduções de emissões pelo uso de SAF do cenário F1 do relatório LTAG da OACI, disponível em <https://www.icao.int/environmental-protection/LTAG/Pages/LTAGreport.aspx>

A projeção das emissões resultantes é mostrada na Figura 8, juntamente com as reduções parciais devido às medidas tecnológicas e operacionais que tendem a ocorrer nos próximos anos, às reduções devido ao uso de SAF, tanto no âmbito doméstico quanto internacional, e às compensações remanescentes do CORSIA.

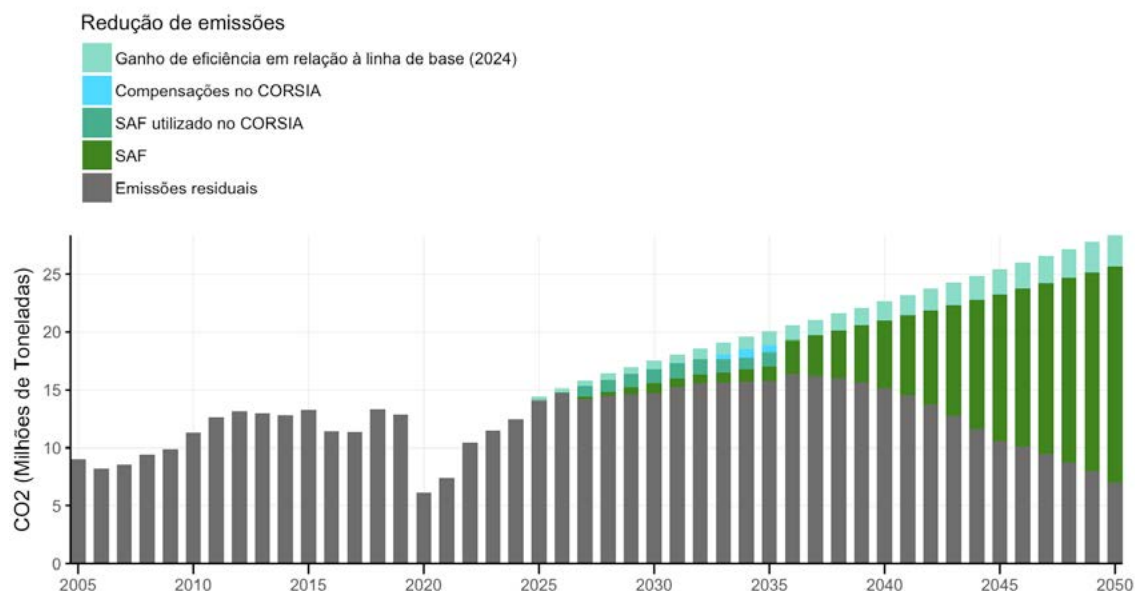


Figura 8 - Projeção das emissões da aviação civil brasileira.

Intensidade de emissões

Outro conceito relevante é a Intensidade de Emissões (IE), que representa as emissões líquidas de dióxido de carbono (CO₂) por RTK. A comparação entre a evolução das emissões de CO₂ e a Intensidade de Emissões é feita Figura 9, para voos domésticos e internacionais.

Em linhas gerais, observa-se uma tendência de redução na Intensidade de Emissões em todo o período projetado, ainda que seja notado um aumento das emissões totais até 2035. Em outras palavras, embora em termos absolutos as emissões tenham aumentado no período, quando comparado ao volume das operações aéreas e a quantidade de passageiros e carga transportados por quilometro voado, as emissões diminuíram em termos relativos. Isso é possível graças à implementação de cada componente da cesta de medidas para redução de emissões de GEE, tornando mais eficientes, do ponto de vista ambiental, as operações aéreas no Brasil.

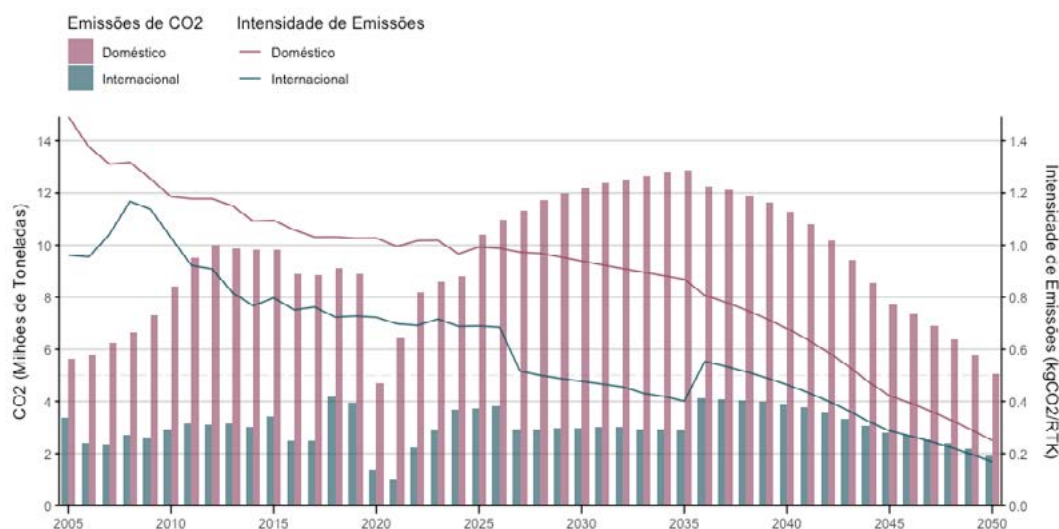


Figura 9 - Projeção das emissões de CO₂ e a intensidade de emissões da aviação brasileira.

Conclusão

Este Plano reafirma o compromisso do Brasil com a redução das emissões de GEE no setor de aviação civil, alinhando-se às metas internacionais pactuadas no âmbito da OACI e às diretrizes nacionais de transição ecológica. Ao integrar iniciativas regulatórias, investimentos em inovação, aprimoramentos operacionais e estímulo à produção e ao uso de combustíveis sustentáveis, o país consolida uma estratégia multissetorial para a descarbonização progressiva da aviação.

A análise histórica demonstra ganhos concretos de eficiência energética, enquanto as projeções futuras indicam que, mesmo diante do crescimento do tráfego aéreo, há espaço para desacoplar esse crescimento do aumento proporcional das emissões, com a coordenação entre governo, indústria e sociedade civil. Nesse sentido, a viabilidade técnica e econômica do SAF, o avanço nas tecnologias aeronáuticas e o papel dos aeroportos e empresas aéreas como catalisadores de boas práticas ambientais se mostrarão determinantes nessa jornada por uma aviação mais limpa.

O sucesso da implementação depende, contudo, de uma governança robusta, de instrumentos de financiamento verde e da consolidação de políticas públicas que incentivem a inovação e a competitividade industrial.

Finalmente, o Plano ora apresentado deve ser entendido como um instrumento dinâmico, que requer monitoramento contínuo, realinhamento de metas e abertura ao diálogo com múltiplos atores. Somente assim será possível construir uma aviação mais eficiente, resiliente e ambientalmente sustentável no longo prazo.

APÊNDICE I

Pretensões ambientais dos administradores aeroportuários

Segue abaixo tabela informativa com as principais pretensões dos administradores aeroportuários no que tange ao planejamento de ações em prol da redução de emissões de gases do efeito estufa.

Os dados referem-se a ações executadas nos últimos três anos ou dentro do planejamento das empresas no escopo temporal deste Plano de Ação. Conforme compromisso assumido pela Agência de Aviação Civil – ANAC, as informações voluntariamente encaminhadas pelos agentes econômicos foram anonimizadas.

Status	Pretensão	Categoria
A ser realizado	Educação ambiental para colaboradores, funcionários e partes interessadas	Educação e Engajamento
A ser realizado	Instalação de adesivos sobre consumo consciente de energia elétrica	Eficiência Energética
A ser realizado	Redução absoluta de 20% nas emissões de GEE (Escopos 1 e 2) até 2037 (ano-base 2018)	Metas e Certificações
A ser realizado	Transição da certificação ACA do nível 2 para 3+ até 2037	Metas e Certificações
A ser realizado	Diminuição de 5% no consumo de energia elétrica e água por passageiro até 2037	Metas e Certificações
A ser realizado	Redução de 20% na destinação de resíduos sólidos para aterros sanitários até 2037	Metas e Certificações
A ser realizado	Neutralidade de carbono (Escopos 1 e 2) até 2045	Metas e Certificações
A ser realizado	Redução de 19% no consumo de energia elétrica até 2025	Metas e Certificações
A ser realizado	Metas progressivas de descarbonização alinhadas ao Acordo de Paris, incluindo neutralidade de carbono para Escopos 1 e 2 e trajetórias de descarbonização para Escopo 3 até 2050	Metas e Certificações
A ser realizado	Redução de 59% das emissões de Escopo 1 e 2 até 2033 (<i>baseline</i> 2019)	Metas e Certificações
A ser realizado	Redução em 27% das emissões de Escopo 3 até 2033 (<i>baseline</i> 2019)	Metas e Certificações
A ser realizado	Engajamento de 81% dos clientes para desenvolver metas baseadas na ciência até 2026	Metas e Certificações
A ser realizado	Aquisição de hidrômetros e medidores de vazão e pressão para sistema de telemetria de água	Outras Contribuições

Status	Pretensão	Categoria
A ser realizado	Instalação de adesivos sobre consumo consciente referente ao uso da água	Outras Contribuições
Em andamento	Planejamento de aquisição gradual de veículos híbridos e elétricos para a frota operacional	Combustíveis e Frota
Em andamento	Estudo para uso de biocombustível de baixa emissão (<i>"drop-in"</i>)	Combustíveis e Frota
Em andamento	Estudo piloto para automação de equipamentos de ar-condicionado tipo Split com previsão de 18% de redução de consumo	Eficiência Energética
Em andamento	Verificação da aplicabilidade de instalação de insulfilme em terminais para redução de troca de calor	Eficiência Energética
Em andamento	Melhorias no processo de segregação e reciclagem de resíduos, com compostagem e novas soluções de tratamento de rejeitos	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Em estudo	Estudo de viabilidade técnica e econômica para implementação de Combustível de Aviação Sustentável (SAF)	Combustíveis e Frota
Em estudo	Avaliação da substituição do uso de gasolina para etanol	Combustíveis e Frota
Em estudo	Estudo referente à implantação de empilhadeiras elétricas	Combustíveis e Frota
Em estudo	Estudo para construção de segundo poço de captação de águas profundas para torres de resfriamento	Outras Contribuições
Já implementado	Otimização de trajetos de veículos no pátio para reduzir consumo de combustíveis fósseis	Combustíveis e Frota
Já implementado	Aquisição de veículos a combustão mais eficientes (renovação de frota)	Combustíveis e Frota
Já implementado	Conscientização de colaboradores por meio de treinamentos, palestras e comunicados sobre emissões atmosféricas	Educação e Engajamento
Já implementado	Comemoração do Dia da Árvore com visitas à mata e plantio de mudas nativas	Educação e Engajamento
Já implementado	Programa "Somos Sustentáveis" para incentivar e reconhecer práticas sustentáveis entre colaboradores, alinhado aos ODS da ONU	Educação e Engajamento
Já implementado	Plano de engajamento e parceria com stakeholders para redução de emissões indiretas (Escopo 3), incluindo workshops, reuniões técnicas e cláusulas ambientais	Educação e Engajamento
Já implementado	Sistematização de processos para eliminação de 100% de papel (ferramenta Airport Now)	Educação e Engajamento
Já implementado	Instalação de sistema 400Hz em pontes de embarque para substituição de geradores a diesel (GPU)	Eficiência Energética
Já implementado	Substituição de lâmpadas convencionais por LED	Eficiência Energética
Já implementado	Monitoramento 24h dos sistemas consumidores de energia (climatização, iluminação, esteiras, elevadores)	Eficiência Energética
Já implementado	Utilização de arquitetura bioclimática em expansões do aeroporto (ventilação cruzada, sombreamento, iluminação zenital, vidros duplos)	Eficiência Energética

Status	Pretensão	Categoria
Já implementado	Compra de energia limpa certificada (desde 2023)	Eficiência Energética
Já implementado	Construção de Usina Fotovoltaica para autossuficiência do prédio administrativo	Eficiência Energética
Já implementado	100% de energia de fontes renováveis certificadas por I-RECS	Eficiência Energética
Já implementado	Modernização de sistemas de iluminação (LED), automação de escadas rolantes e esteiras, modernização do sistema de refrigeração	Eficiência Energética
Já implementado	Elaboração e atualização periódica do Inventário de Emissões de GEE (<i>GHG Protocol</i>) desde 2018	Gestão de Emissões e Inventário
Já implementado	Publicação anual do plano de gestão de carbono	Gestão de Emissões e Inventário
Já implementado	Monitoramento de desempenho e risco dos fornecedores em sustentabilidade	Gestão de Emissões e Inventário
Já implementado	Realização de inventário de GEE abrangendo Escopos 1, 2 e 3	Gestão de Emissões e Inventário
Já implementado	Publicação de dados de emissões em relatórios anuais de sustentabilidade	Gestão de Emissões e Inventário
Já implementado	Redução na destinação de resíduos sólidos para aterros sanitários (promoção de reaproveitamento e reciclagem)	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Já implementado	Destinação de resíduos não recicláveis para usina de valorização de resíduos sólidos urbanos (produção de CDR - Combustível Derivado de Resíduos)	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Já implementado	Programa de coleta seletiva	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Já implementado	Projeto de reaproveitamento de madeira para produção de pallets, móveis e acessórios	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Já implementado	Reutilização de 100% dos resíduos de fresagem (RAP) em obras	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Já implementado	Revitalização de equipamentos essenciais à operação aeroportuária (economia circular)	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Já implementado	Revitalização e modernização de Caminhões de Combate a Incêndio (CCI) para evitar descarte prematuro	Gestão de Resíduos e Economia Circular
Já implementado	Adoção e progressão nos níveis do programa <i>Airport Carbon Accreditation</i> (ACA)	Metas e Certificações
Já implementado	Neutralização de 8,5% das emissões do Escopo 1 e 100% das emissões do Escopo 2 (metas alcançadas em 2024)	Metas e Certificações
Já implementado	Certificação ISO 14001 para gestão ambiental eficaz	Metas e Certificações
Já implementado	Monitoramento da qualidade do ar	Outras Contribuições
Já implementado	Projetos de restauração florestal para sequestro de CO ₂	Outras Contribuições

APÊNDICE II

Pretensões ambientais dos operadores aéreos

Segue abaixo tabela informativa com as principais pretensões das empresas aéreas no que tange ao planejamento de ações em prol da redução de emissões de gases do efeito estufa.

Os dados referem-se a ações executadas nos últimos três anos ou dentro do planejamento das empresas no escopo temporal deste Plano de Ação. Conforme compromisso assumido pela Agência de Aviação Civil – ANAC, as informações voluntariamente encaminhadas pelos agentes econômicos foram anonimizadas.

Status	Pretensão	Categoria
A ser realizado	Uso de SAF	SAF
Em andamento	Renovação de frota	Novas tecnologias
Em andamento	Uso de rotas mais eficientes	Operacional
Em andamento	Fomento à pesquisa de SAF	SAF
Em andamento	Ações de <i>advocacy</i> para fomento à produção de SAF	SAF
Em andamento	Instalação de AeroShark em B777	Novas tecnologias
Em andamento	Compra de créditos de carbono para compensar emissões residuais	Outras
Implementado	APU Off	Operacional
Implementado	Uso de softwares e AI para melhoria de eficiência operacional	Operacional
Implementado	<i>Single Engine taxi</i>	Operacional
Implementado	<i>Improved Climb – flap 1</i> – aumento do gradiente de subida	Operacional
Implementado	<i>Idle reverse</i>	Operacional
Implementado	Melhoria no planejamento de peso da aeronave antes do voo	Operacional
Implementado	Redução de peso operacional da aeronave	Operacional
Implementado	Escolha de apenas 1 aeródromo alternativo	Operacional
Implementado	Otimização da previsão de combustível necessária	Operacional
Implementado	Adequação dos volumes de abastecimento de água	Operacional
Implementado	Posicionamento eficiente de carga visando reduzir arrasto	Operacional
Implementado	Manutenção da pintura para reduzir resistência aerodinâmica	Operacional



Departamento
de Controle do Espaço Aéreo



ANAC AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL

MINISTÉRIO DE
**PORTOS E
AEROPORTOS**

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO