



29 de abril de 2025

MPOR • ANAC • DECEA

## **5<sup>a</sup> Edição do Plano de Ação para Redução das Emissões de CO<sub>2</sub> da Aviação Civil Brasileira**

# Agenda

- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico

# Agenda

- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



# Abertura

- ▶ **Daniel Ramos Longo**
  - ▶ Diretor de Outorgas, Patrimônio e Políticas Regulatórias Aeroportuárias
    - ▶ Secretaria Nacional de Aviação Civil
    - ▶ Ministério dos Portos e Aeroportos
  
- ▶ **Marcelo Bernardes**
  - ▶ Superintendente de Meio Ambiente e Governança
    - ▶ Agência Nacional de Aviação Civil





# **Dinâmica do Workshop**

# Objetivos do workshop

Apresentar os compromissos do País no que tange à redução de gases do efeito estufa na aviação civil

Apresentar o Plano de Ação para Redução de CO<sub>2</sub> da Aviação Civil Brasileira

Debater as formas de contribuição para a redução das emissões

Engajar os participantes na construção colaborativa do Plano de Ação

Divulgar cronograma e oportunidades de participação.

# Estrutura do Workshop

O workshop será composto de 6 blocos, distribuídos em duas partes:

Blocos introdutórios:

- ▶ Perspectivas e ações (SAC/MPOR): 10:00 – 10:40
- ▶ Metodologia de cálculo das emissões do setor (ANAC): 10:40 - 11:20
- ▶ Navegação aérea (DECEA): 11:30 - 12:10

Blocos colaborativos:

- ▶ Operações aéreas: 14:00 – 15:00
- ▶ Operações aeroportuárias: 15:00 – 16:00
- ▶ Produtos Aeronáuticos: 16:00 – 17:00

Participação aberta a todos, em todos os blocos.

Apresentações abertas aos inscritos.

# Formas de participação

- ▶ Solicitando para apresentar no workshop
- ▶ Usando eventual tempo para manifestação dos presentes
- ▶ Enviando contribuições técnicas ao e-mail [meioambiente@anac.gov.br](mailto:meioambiente@anac.gov.br)



# Responsabilidades no Processo

- ▶ Participantes – Envio de contribuições técnicas.
- ▶ ANAC, SAC/MPOR e DECEA – Validação, consolidação e elaboração do documento final.
- ▶ Participantes – Divulgação e engajamento setorial.



# Cronograma da 5<sup>a</sup> Edição



Abril 2025 - Workshop e início das contribuições



Até 31 de maio - Recebimento de dados dos colaboradores



Junho a julho - Consolidação e análise pela ANAC. Submissão ao MPOR.



Agosto - Evento de divulgação do Plano.



Setembro - Submissão à OACI.

# Agenda

- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



# **Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações**

**SAC/MPOR**

# O que é o Plano de Ação

- ▶ Iniciativa da OACI, aprovada por meio da Resolução A37-19;
- ▶ Documento voluntário submetido pelo Estado brasileiro à OACI a cada três anos.
- ▶ Reflete compromisso institucional com a sustentabilidade.
- ▶ Consolida políticas e estratégias de todo o setor aéreo para mitigação de CO<sub>2</sub>, em variadas frontes:

Operations	Technology	Fuel	Sources of energy
 <p>Air operations</p>  <p>Ground operations</p>	<p>Alternative energy sources</p>  <p>Airframe</p>  <p>Propulsion</p>  <p>Advanced Concepts</p>	 <p>Drop-in fuels<sup>2</sup></p>  <p>Cryogenic fuels (Hydrogen and Methane)</p>  <p>Electricity</p>	 <p>Wind</p>  <p>Solar</p>  <p>Nuclear</p>  <p>Solid &amp; liquid wastes</p>  <p>Biomass</p>  <p>Fossil resources</p>  <p>Industrial waste gases</p>
<p>Transport &amp; Storage</p>			

Identify combined in-sector scenarios of technology, fuels, and operations, and evaluate:

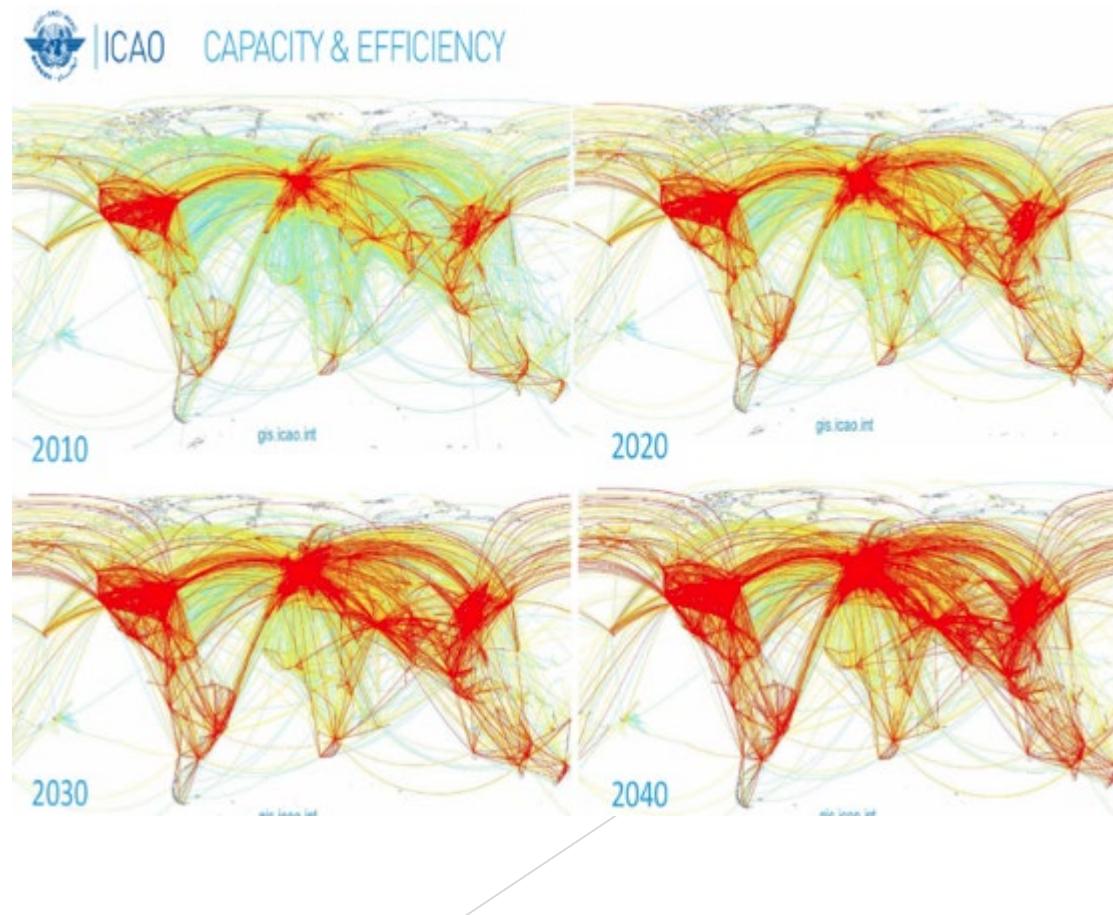


# Objetivos

- ▶ Para os Estados:
  - ▶ Reportar as emissões de CO<sub>2</sub> da aviação internacional à OACI;
  - ▶ Informar à OACI suas respectivas políticas, ações e *roadmaps*, incluindo projeções de longo prazo;
  - ▶ Fornecer informações à OACI sobre a cesta de medidas consideradas, de modo a refletir suas respectivas capacidades e circunstâncias nacionais, sobre os benefícios ambientais quantificados esperados da implementação das medidas escolhidas e sobre quaisquer necessidades específicas de assistência para a implementação das medidas;
- ▶ Para a OACI:
  - ▶ Compilar as informações quantificadas em relação ao alcance das metas globais aspiracionais;
  - ▶ Facilitar a disseminação de estudos econômicos e técnicos e melhores práticas relacionadas às metas aspiracionais;
  - ▶ Fornecer orientação e assistência técnica para a preparação de Planos de Ação; e
  - ▶ Identificar e responder às necessidades dos Estados por assistência técnica e financeira.

# Impacto do Setor Aéreo e Governança Climática

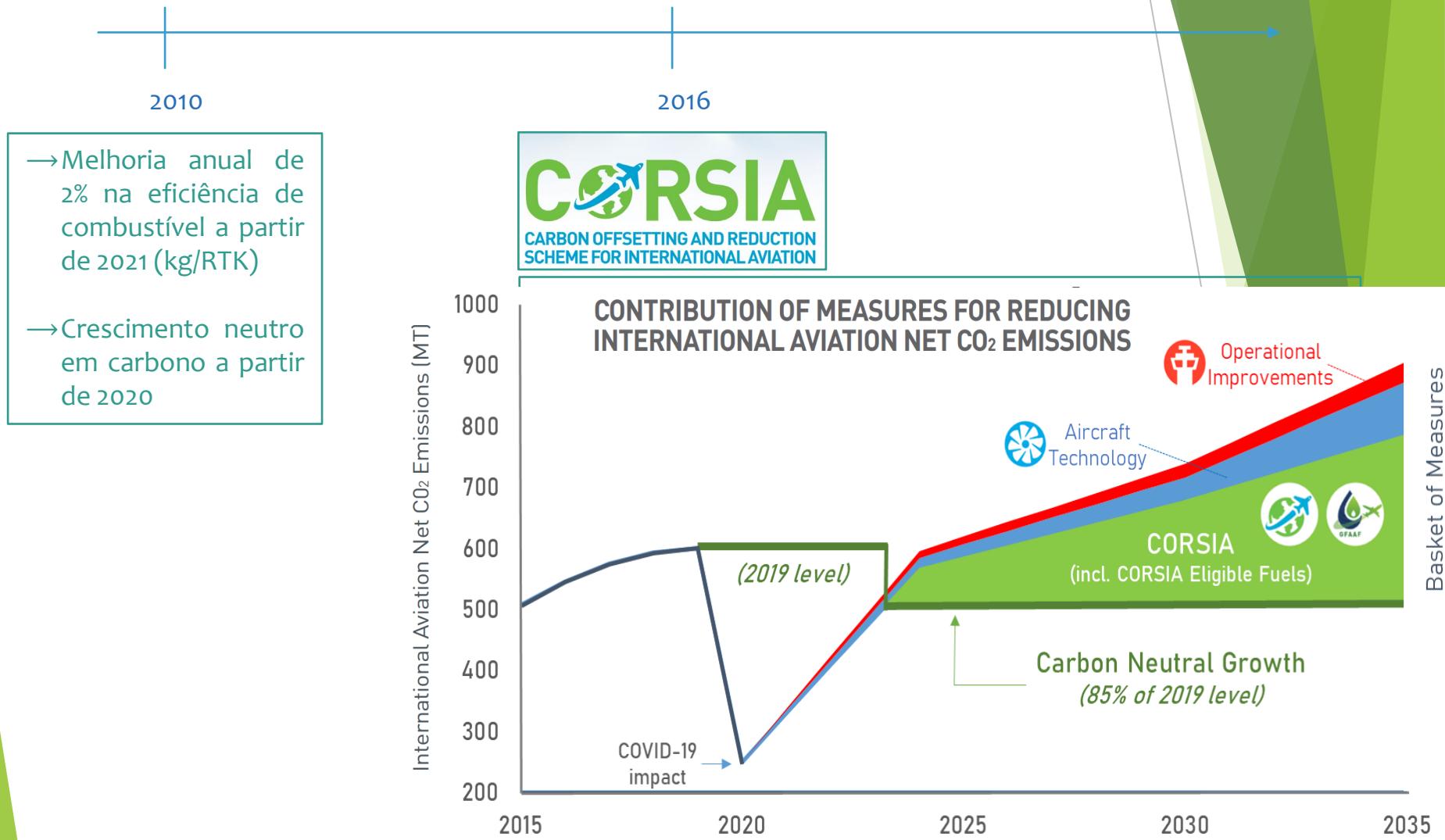
- ▶ O setor aéreo representou cerca de 2% das emissões globais de CO<sub>2</sub> em 2020 (fonte World Data) apenas com o uso da energia envolvida no transporte.
- ▶ Contribuição do setor para o PIB global em torno de 3,9% (fonte IATA, 2024).
- ▶ Crescimento esperado de 4,3% por ano pelas próximas duas décadas (fonte OACI).
- ▶ OACI: principal organismo regulador internacional.



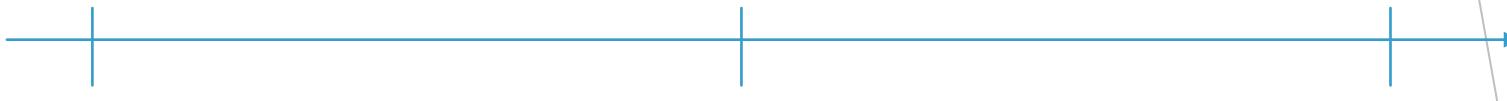
# Importância Internacional do Plano

- ▶ Deferência à solicitação da Assembleia da OACI, conforme Resolução A37-19, reiterada pelas Resoluções A38-18, A39-2, A40-18 e A41-21.
- ▶ Apoio à meta de zero emissões líquidas do setor de aviação civil até 2050 – LTAG (*Long Term Aspirational Goal*).
- ▶ Alinhamento do setor aéreo doméstico e internacional ao CORSIA e Acordo de Paris.

# Metas da OACI: CORSIA e LTAG



		PILOT PHASE			FIRST PHASE			SECOND PHASE																	
2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035									
MONITORING, REPORTING & VERIFICATION TO SET THE <b>BASELINE</b>																									
		<h2>VOLUNTARY</h2> <p><i>States are volunteering to be part of the scheme from 2021 (more States are encouraged to volunteer).</i></p>					<h2>MANDATORY</h2> <p><i>With exemptions for: Small Islands, Least Developed Countries, Land-locked Developing Countries and States which have less than 0.5% of air traffic (although they can still volunteer).</i></p>																		
2021-2023			2024-2026			2027-2029			2030-2032			2033-2035													
100% setorial			100% setorial			100 % setorial			100% setorial			85% setorial													
0% individual			0% individual			0 % individual			0% individual			15% individual													

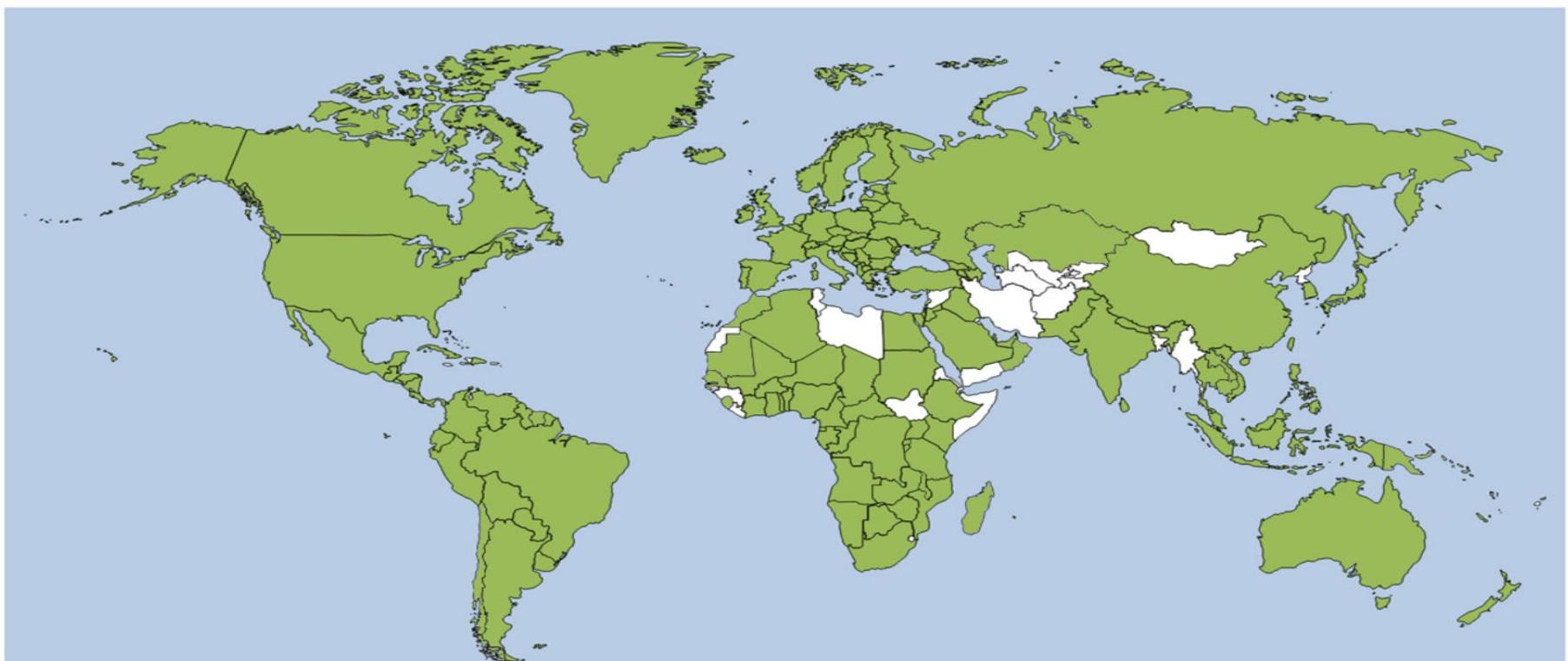


→ Visão aspiracional e global de redução de 5% de emissões de carbono pelo uso de combustíveis sustentáveis até 2030

# 150 States

representing **99.11%** of global RTK have voluntarily submitted their State Action Plan to ICAO

Map of State Action Plans Submitted to ICAO (click for details)



# Edições Anteriores do Plano

- ▶ [1<sup>a</sup> edição: Ano Base 2013](#)
- ▶ [2<sup>a</sup> edição: Ano Base 2015](#)
- ▶ [3<sup>a</sup> edição: Ano Base 2018](#)
- ▶ [4<sup>a</sup> edição: Ano Base 2021](#)



# Agenda

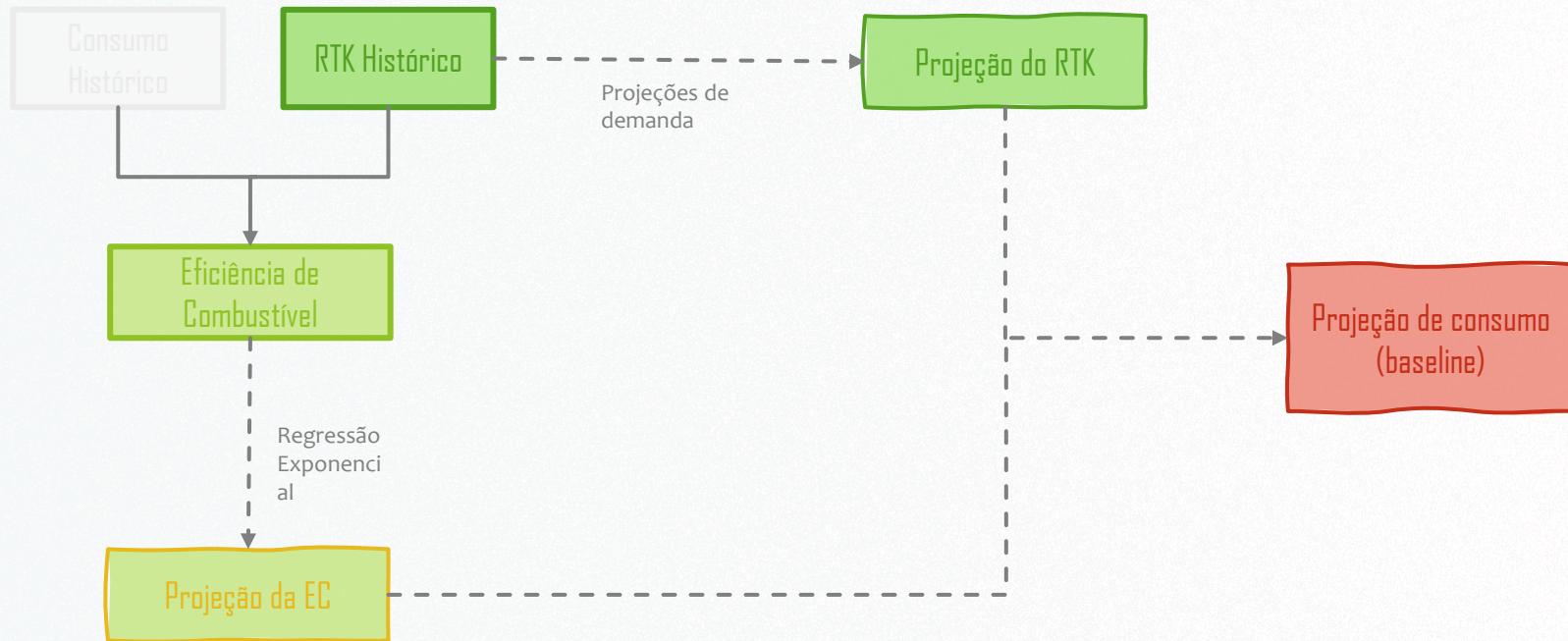
- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: **Metodologia de medição das emissões do setor**
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



# **Metodologia de medição das emissões do setor**

**ANAC**

# Metodologia para Projeção de CO<sub>2</sub>



# Atribuição de voos internacionais



→ Baseado na Nacionalidade da  
Empresa Aérea



→ Baseado no aeroporto de  
partida

# Atribuição de voos internacionais



Plano de Ação brasileiro



→ Baseado na Nacionalidade da  
Empresa Aérea



→ Baseado no aeroporto de  
partida

# Histórico

→ *Fonte de dados*

## Dados Estatísticos do Transporte aéreo

- Resolução 191/2011
- Dados de empresas nacionais
- Voo a voo
- Data/Hora, origem, destino, aeronave, número de passageiros, quantidade de carga, consumo de combustível, etc.

Ano

RTK

Consumo de  
combustível

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

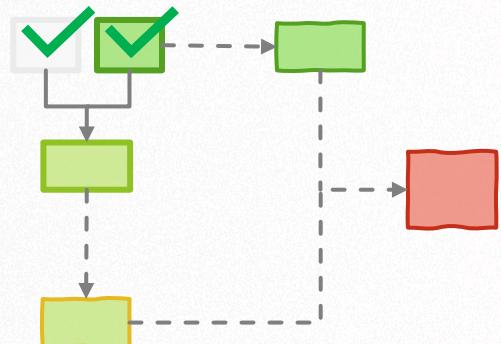
Resolução 191 - <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/resolucoes-2011/resolucao-no-191-de-16-06-2011>

# Histórico

→ *Fonte de dados*

## Dados Estatísticos do Transporte aéreo

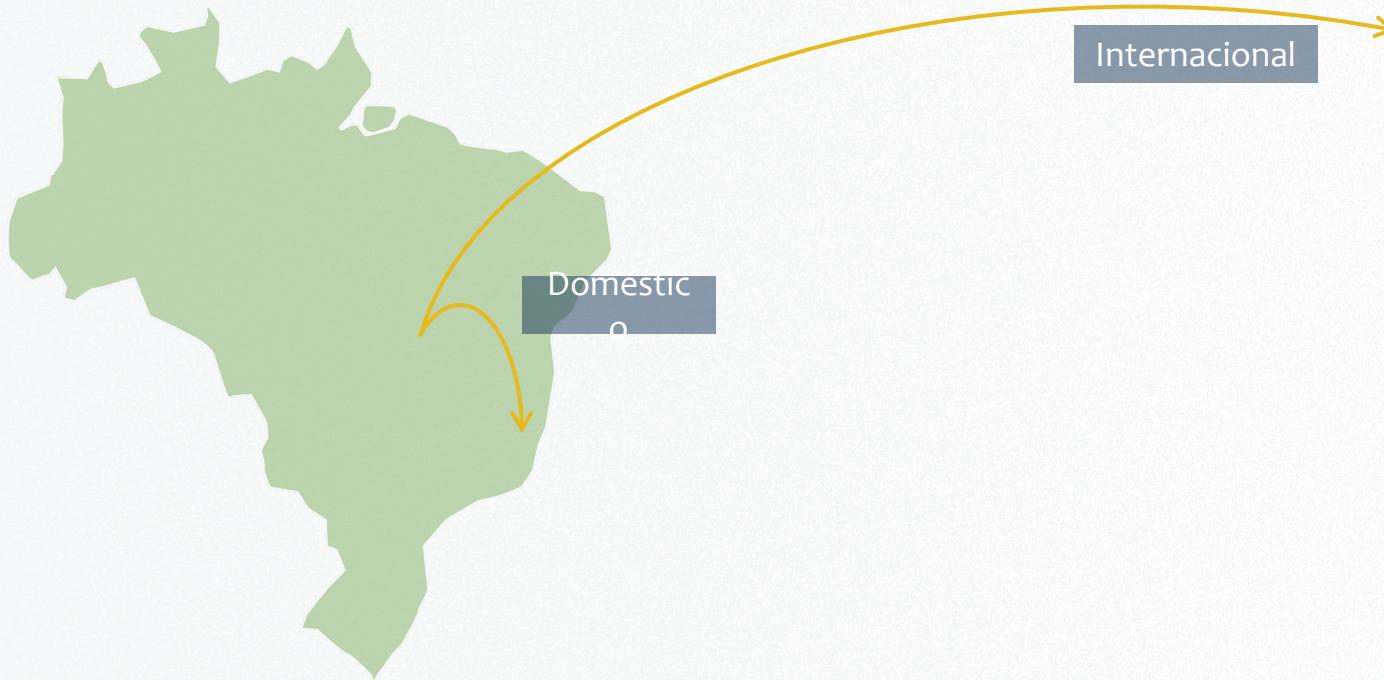
- Resolução 191/2011
- Dados de empresas nacionais
- Voo a voo
- Data/Hora, origem, destino, aeronave, número de passageiros, quantidade de carga, consumo de combustível, etc.



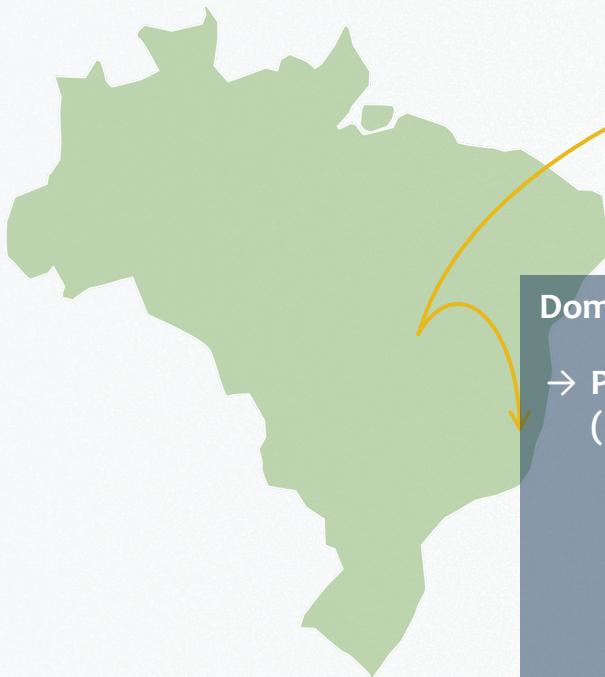
Dados Estatísticos - <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos>

Resolução 191 - <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/resolucoes-2011/resolucao-no-191-de-16-06-2011>

# Crescimento do setor



# Crescimento do setor



## Doméstico

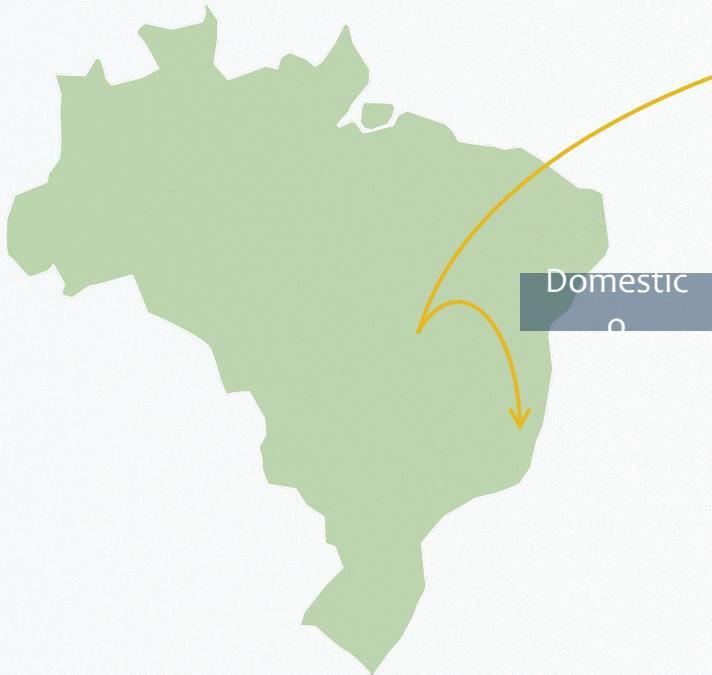
→ Plano Aeroviário Nacional  
(PAN)

- SAC/MPOR + UFSC

Projeção de demanda da  
aviação brasileira para  
planejamento de  
infraestrutura

Internacional

# Crescimento do setor

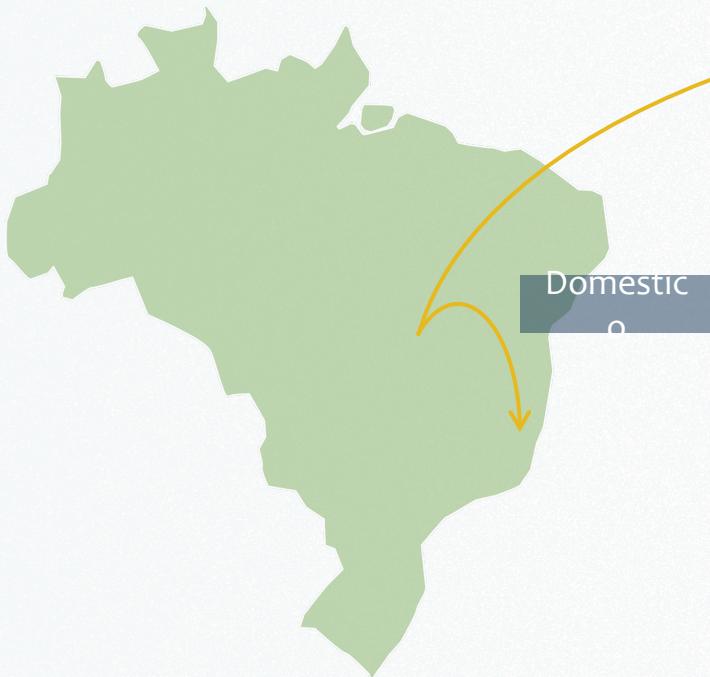


## Internacional

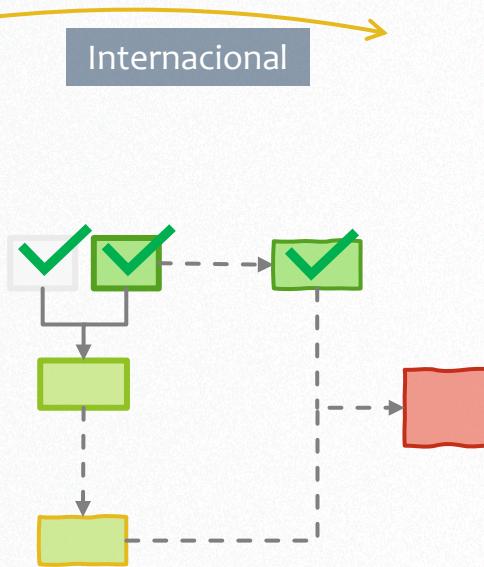
→ Long Term Forecast (LTF)  
- OACI

Projeção de crescimento da  
aviação internacional por  
região da OACI

# Crescimento do setor



Internacional

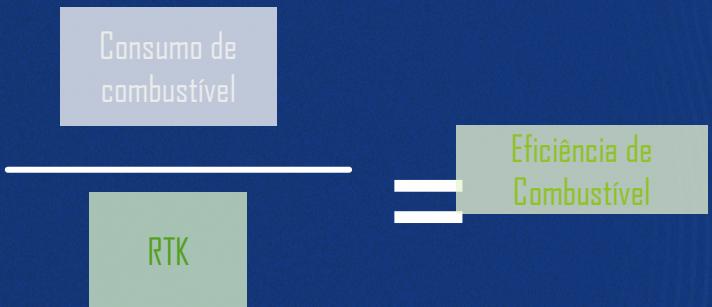
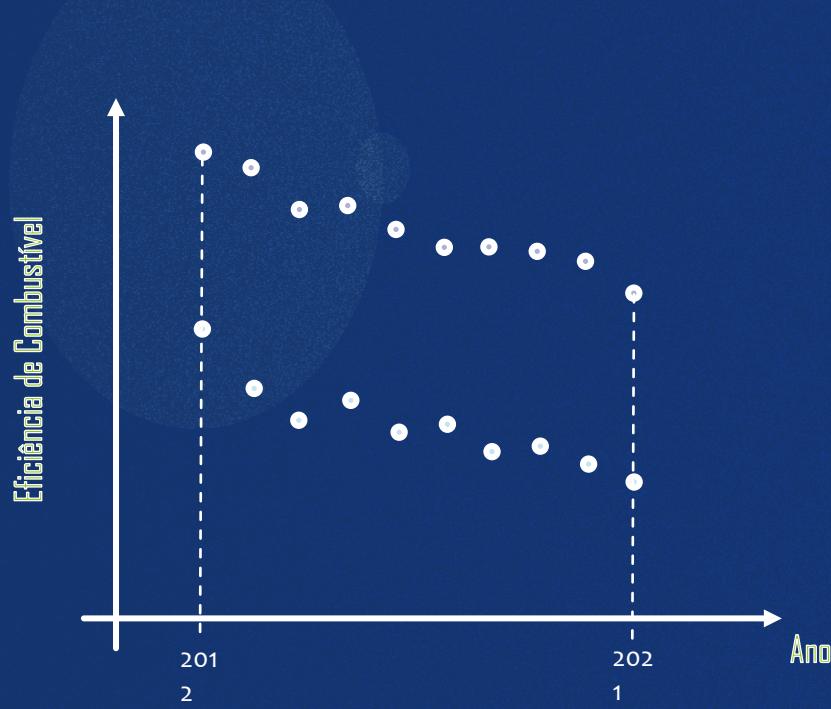


# Eficiência de combustível

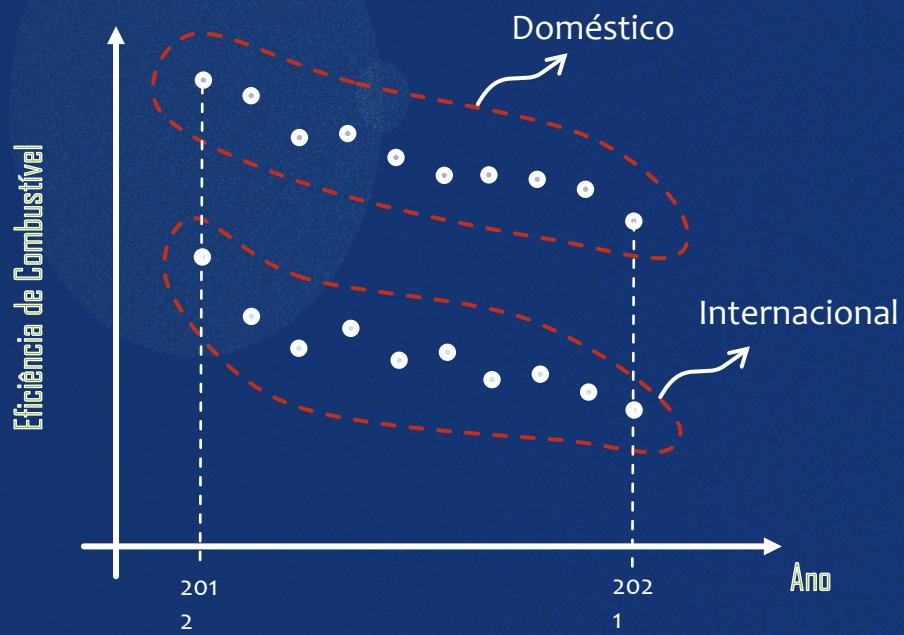
$$\frac{\text{Consumo de combustível}}{\text{RTK}} = \text{Eficiência de Combustível}$$

- Por ano
- Internacional e Doméstico

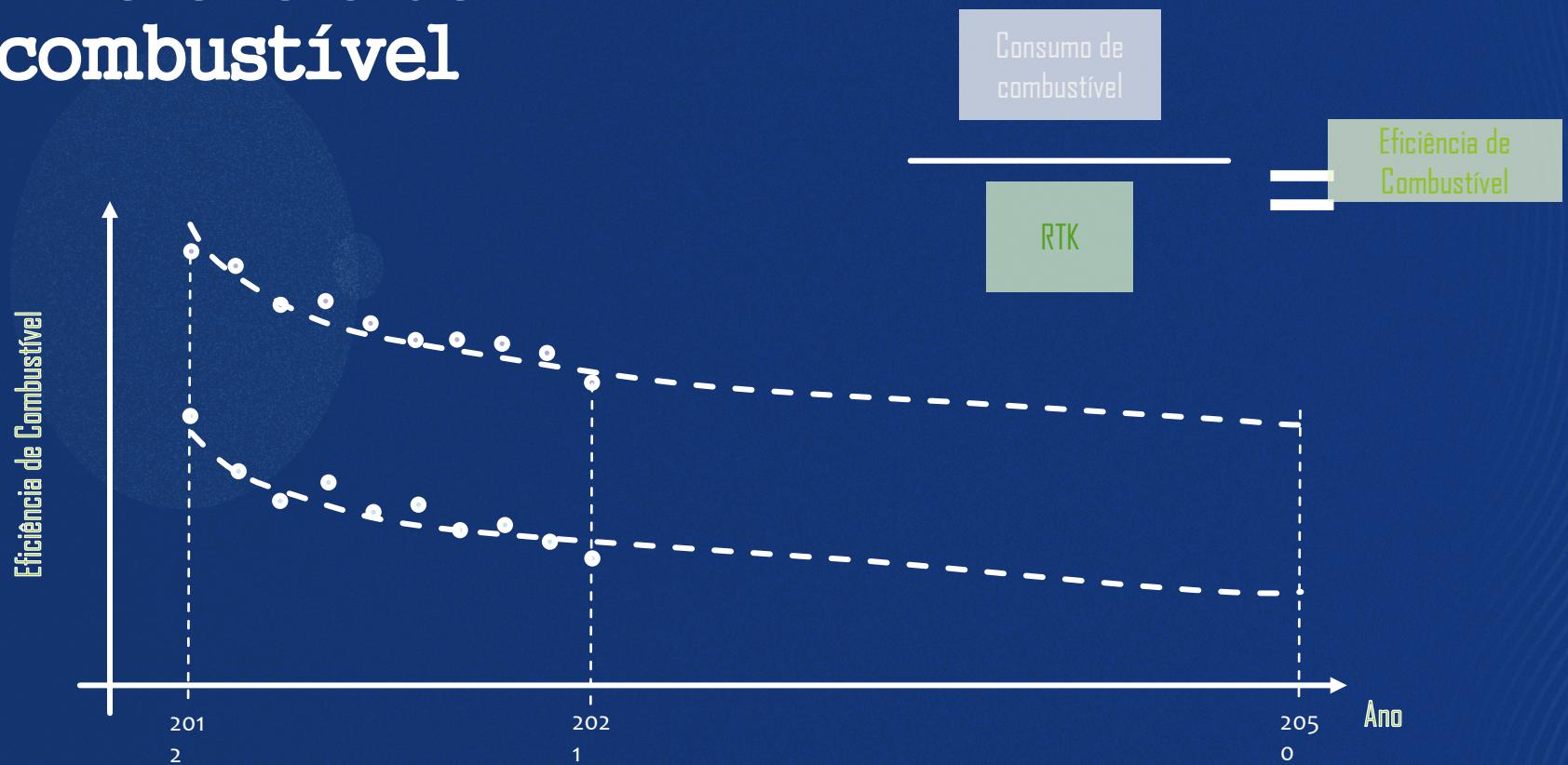
# Eficiência de combustível



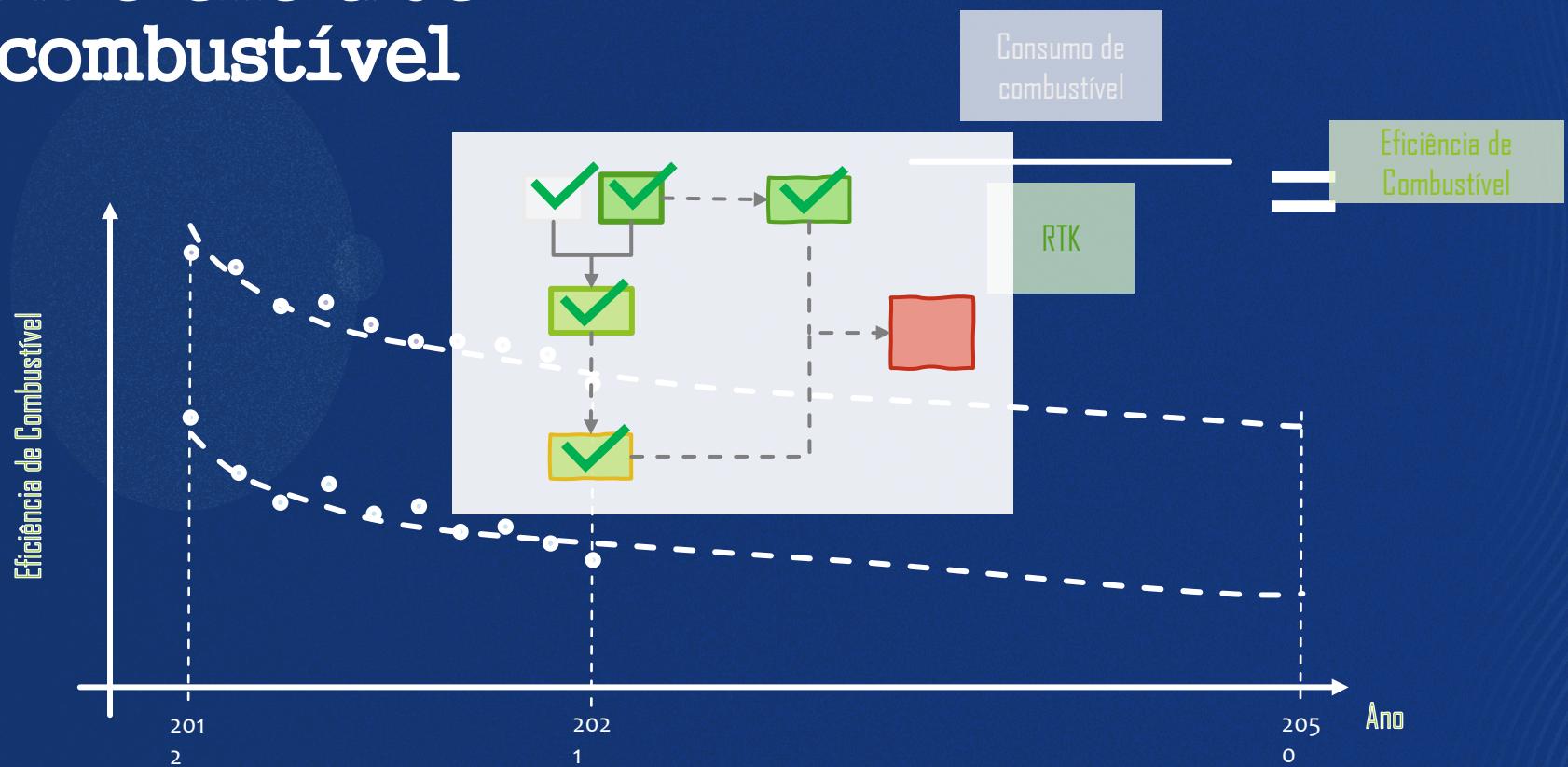
# Eficiência de combustível



# Eficiência de combustível



# Eficiência de combustível



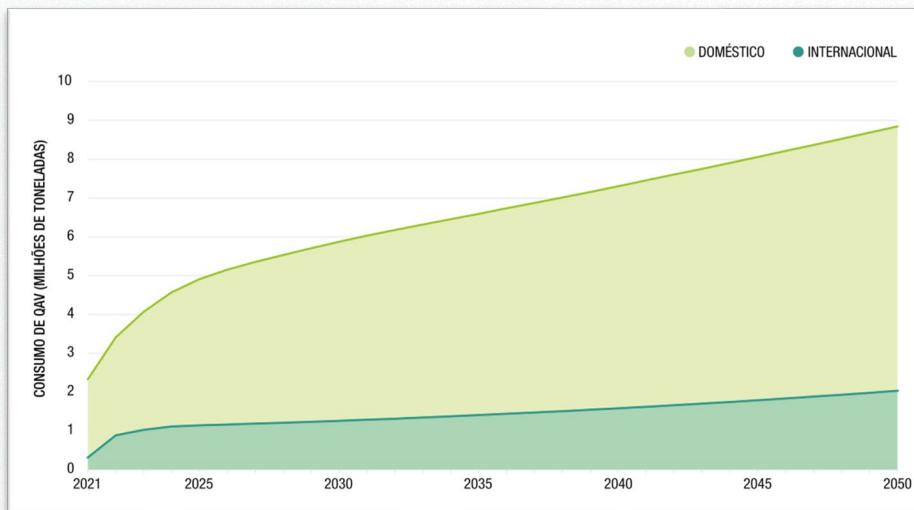
# Projeção de Consumo

→ *Baseline*



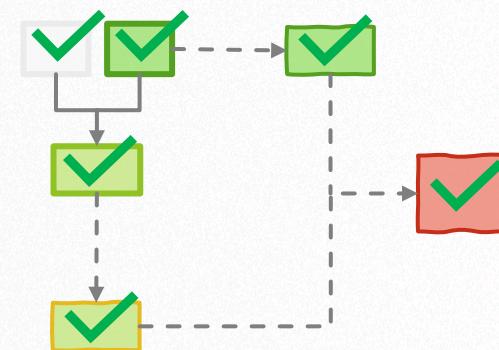
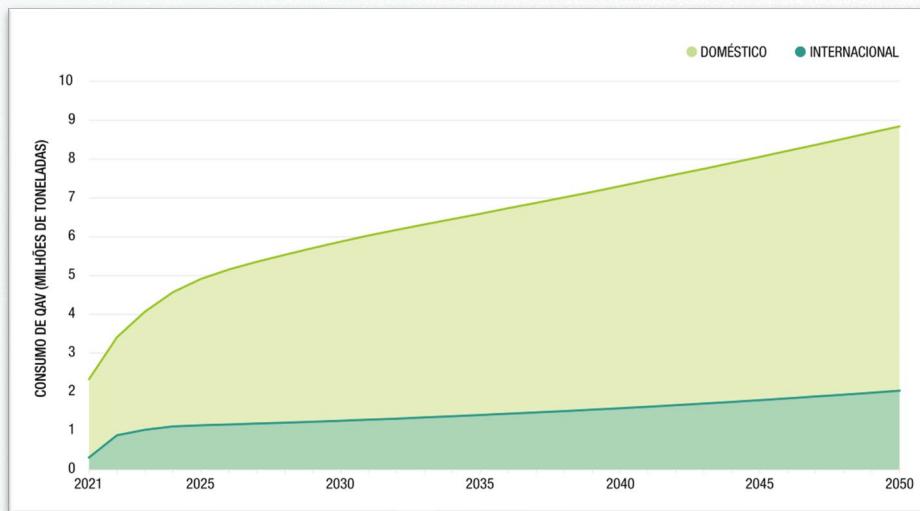
# Projeção de Consumo

→ *Baseline*



# Projeção de Consumo

→ *Baseline*

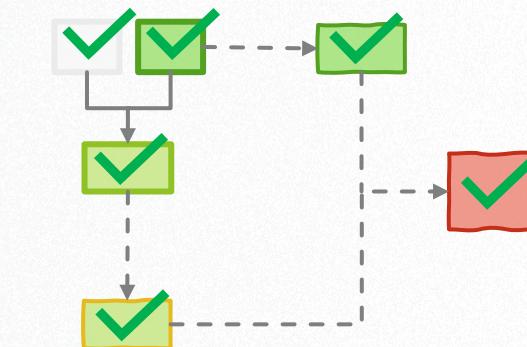
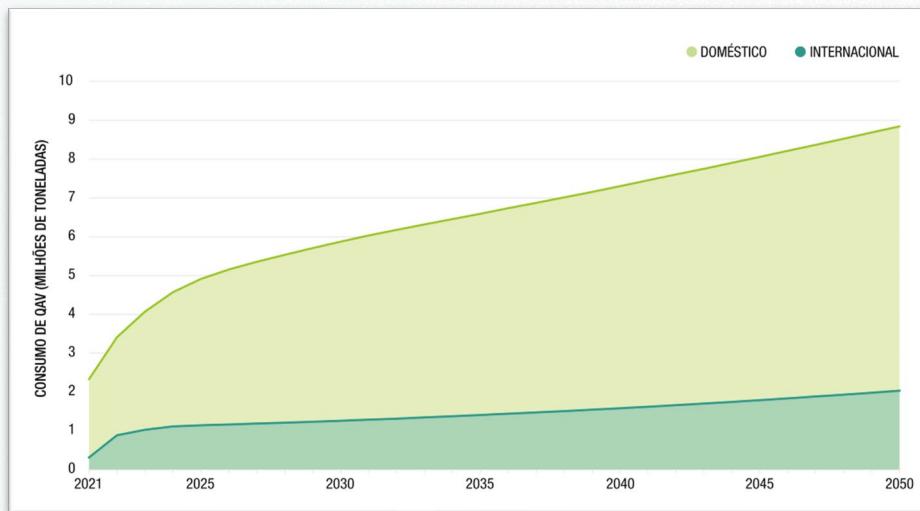


# Projeção de Consumo

→ Baseline



$$\text{kg QAv} \times 3,16 = \text{kg CO}_2$$



# Reduções de Emissão

## Melhorias Operacionais

- Cálculos com base no Doc 9988 (Rules of Thumb)

## Renovação da frota

- Coleta de informações junto aos operadores

## CORSIA

- Projeção de redução de emissões

## SAF

- Cenários de redução de emissão pelo uso de SAF

# Reduções de Emissão

## Melhorias Operacionais

- Cálculos com base no Doc 9988 (Rules of Thumb)

Renovação da frota

CORSIA

SAF

→Fonte: DECEA (Serviço de Navegação Aérea)

Ano	2019		2020		2021	
Medida	low end	high end	low end	high end	low end	high end
CDO	570.445	570.445	382.156	382.156	469.054	469.054
PBN STAR	101.216	168.641	63.018	105.030	84.887	141.321
CCO	855.682	1.426.137	382.156	955.389	469.042	703.563
PBN SID	0	84.887	0	88.973	0	109.806
A-CDM	3.587	10.735	1.916	5.747	2.307	6.922
ADS-B Surveillance	6.527.067	26.108.266	6.978.715	27.914.859	22.585	7.704.286
radius to fix PBN procedures	4.896.126	9.719.055	2.841.230	5.639.982	3.732.059	7.408.283
RNP AR APCH	154.936	191.128	89.909	191.128	118.099	191.128
A-SMGCS peak	6.289	12.577	3.166	6.332	3.628	6.332
A-SMGCS low	719	1437	362	724	415	829
A-SMGCS night	180	360	91	181	104	208

# Reduções de Emissão

## Renovação da frota

- Coleta de informações junto aos operadores

→Fonte: Empresas Aéreas

- Algumas informações retiradas dos relatórios de ESG das empresas

Melhorias Operacionais

CORSIA

SAF

Ano	Economia (tonQAv)
2022	52.296
2023	10.662
2024	6.363
2025	6.363

# Reduções de Emissão

## CORSIA

- Projeção de redução de emissões

→ Fonte: Estimativas da ANAC

Melhorias Operacionais

Renovação da frota

SAF

Ano	Compensações (tonCO <sub>2</sub> )
2027	1.124.185
2028	1.208.860
2029	1.298.981
2030	1.480.509
2031	1.577.333
2032	1.666.153
2033	2.071.944
2034	2.203.211
2035	2.402.186

# Reduções de Emissão

## SAF

- Cenários de redução de emissão pelo uso de SAF

Melhorias Operacionais

Renovação da frota

CORSIA



→ MME, Anac e ANP

- Mandato de redução de CO<sub>2</sub> pelo uso de SAF até 10% em 2037
- Consideração de atingimento de zero emissões líquidas de CO<sub>2</sub> em 2050

# Reduções de Emissão

## SAF

- Cenários de redução de emissão pelo uso de SAF

Melhorias  
Operacionais

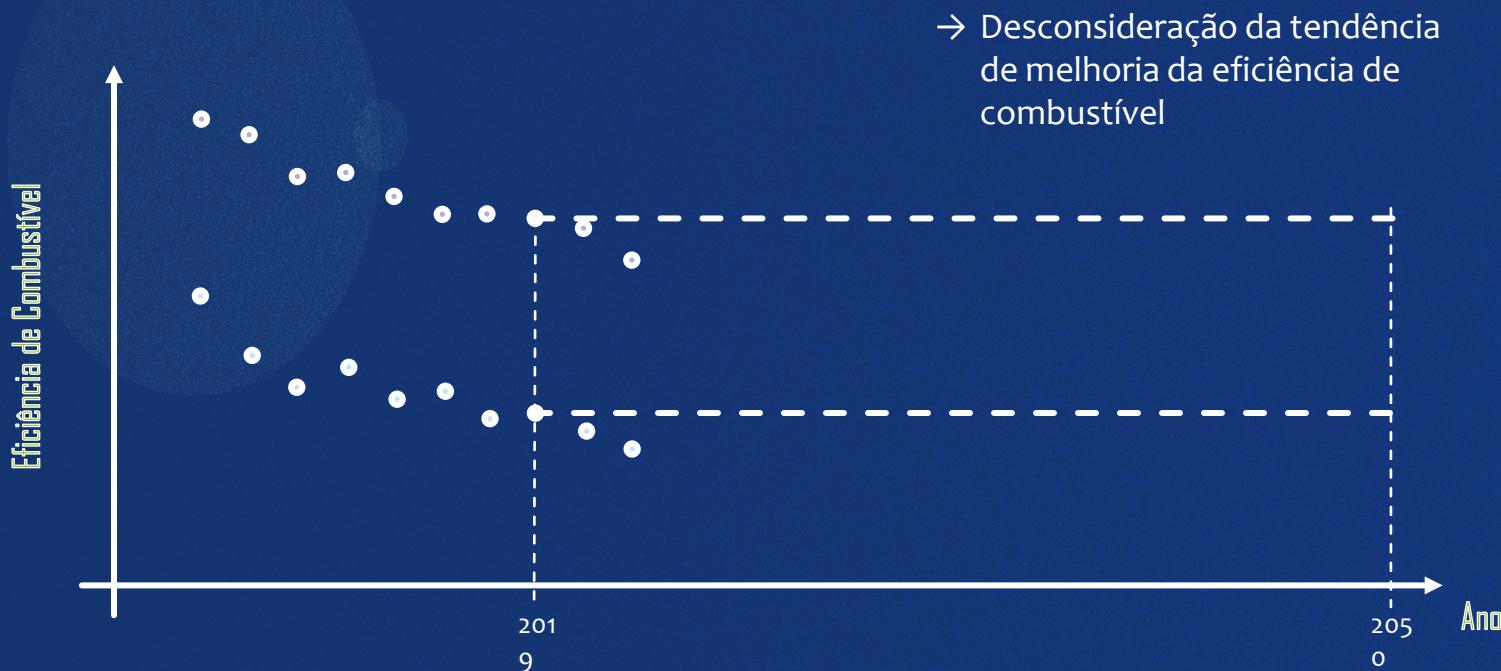
Renovação  
da frota

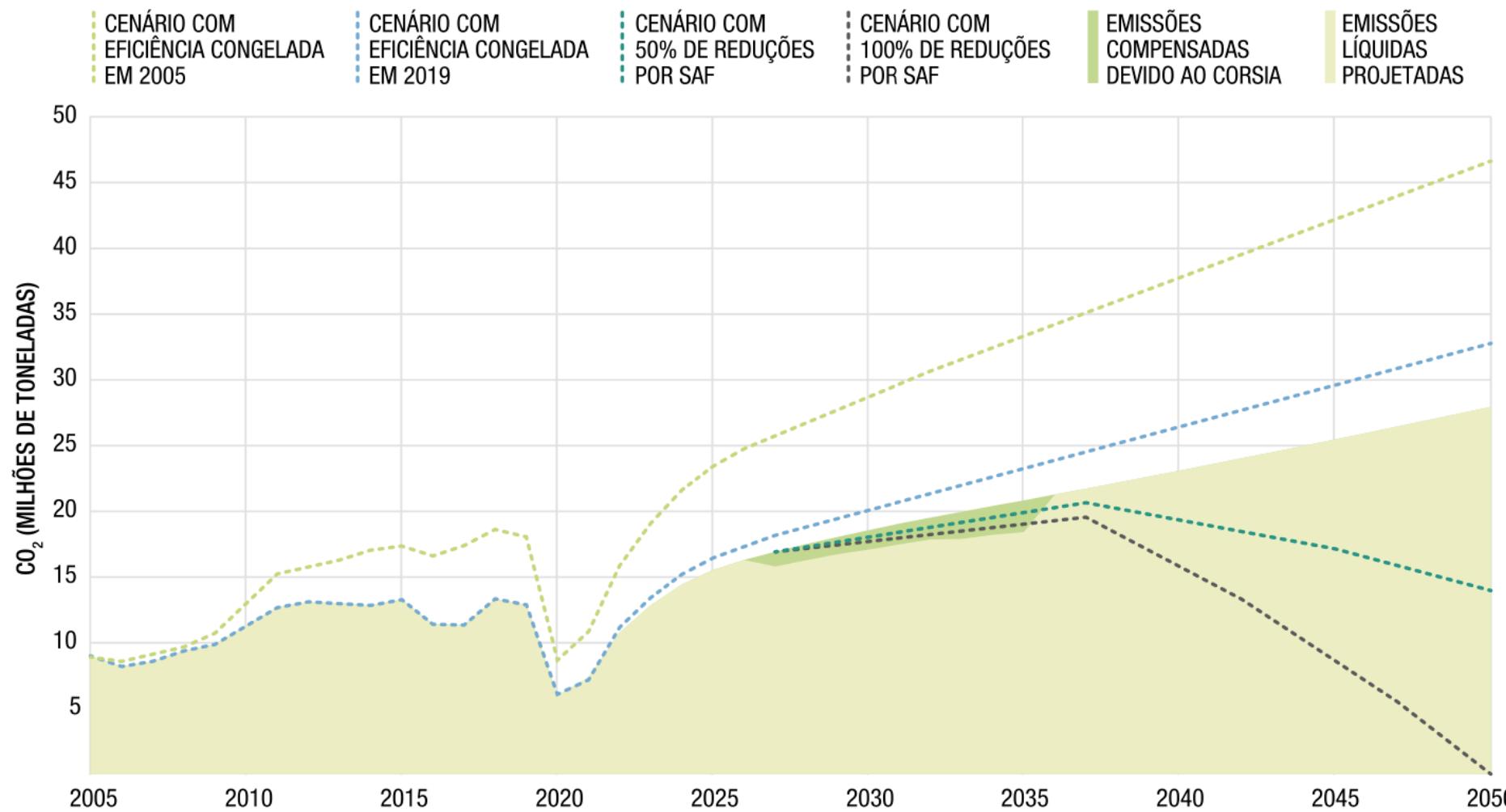
CORSIA



- Fórum público/privado com o objetivo de debater propostas para o desenvolvimento de SAF no Brasil
- 100+ membros de diversos setores

# Eficiência Congelada







Aeroportos  
**Sustentáveis**

↳ Operadores Aeroportuários



Programa

**Sustentár**

↳ Operadores Aéreos

→ Participação voluntária

↳ Avaliação de critérios de sustentabilidade

↳ Publicação dos resultados

↳ Promoção da competição entre operadores

↳ Incentivo à melhores práticas de sustentabilidade



Aeroportos  
**Sustentáveis**

↳ 6<sup>a</sup> edição - Reformulação



Programa

**Sustentár**

↳ 3 edições

# Agenda

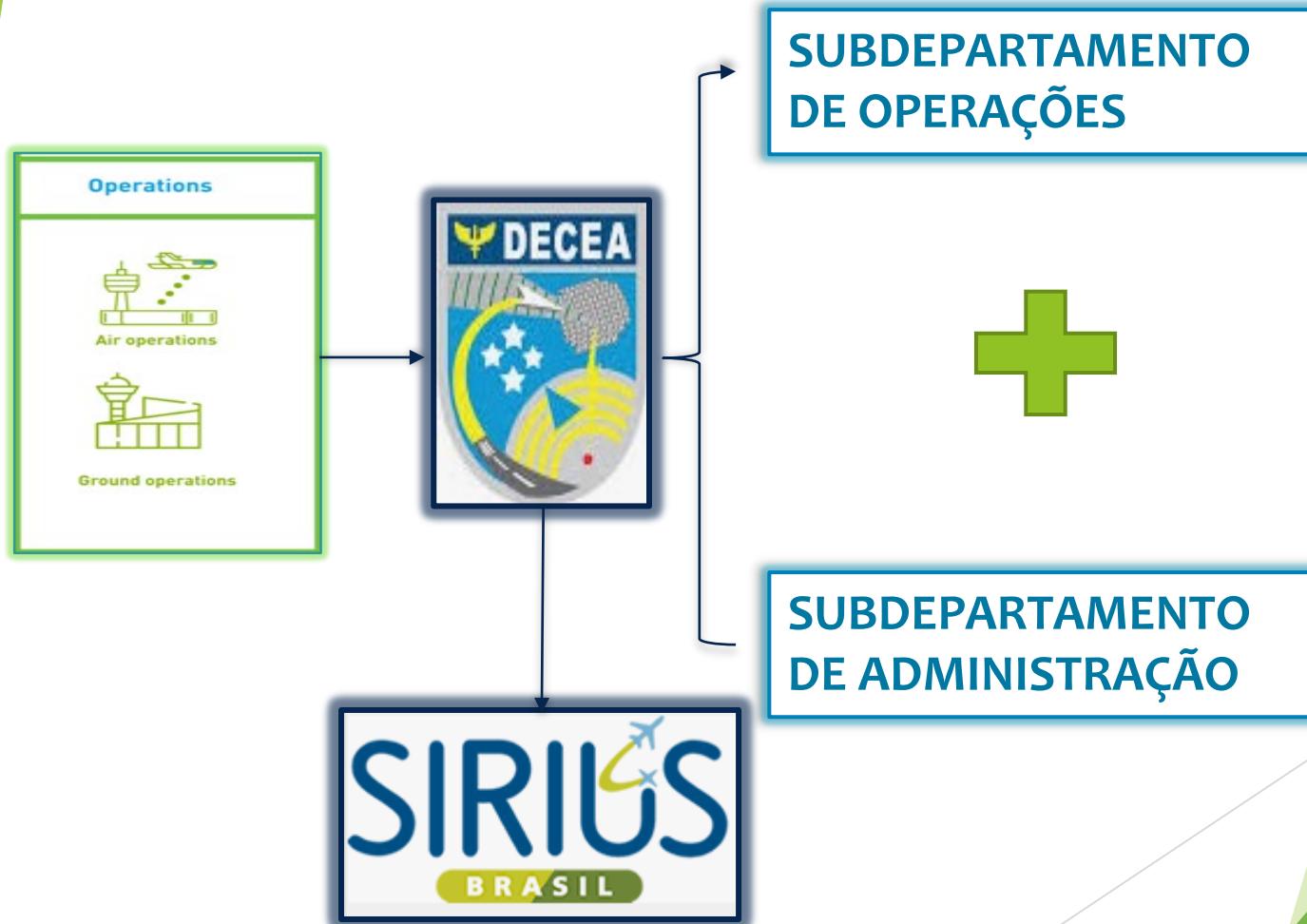
- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



**Ações de  
mitigação das  
emissões  
provenientes da  
navegação aérea**

**DECEA**

# Contexto do DECEA na Proteção Ambiental da Aviação Civil



# Contexto do DECEA na Proteção Ambiental da Aviação Civil



PFF 007 - EVOLUÇÃO DA COMUNICAÇÃO, NAVEGAÇÃO, VIGILÂNCIA E INSPEÇÃO EM VOO	PFF 019 – MOBILIDADE AÉREA AVANÇADA	PFF 029 - EVOLUÇÃO DA SEGURANÇA CIBERNÉTICA NO SISCEAB
PFF 008 - EVOLUÇÃO DOS SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO AÉREA NAS BACIAS PETROLÍFERAS	PFF 020 - EVOLUÇÃO DOS SERVIÇOS DE BUSCA E SALVAMENTO	PFF 030 - EVOLUÇÃO DO APOIO ÀS OPERAÇÕES AÉREAS MILITARES
PFF 009 - EVOLUÇÃO DO MODELO LOGÍSTICO DO SISCEAB	PFF 021 - APRIMORAMENTO DO DESEMPENHO HUMANO	PFF 045 - EVOLUÇÃO DA PROTEÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE NO SISCEAB
PFF 011 - EVOLUÇÃO TÉCNICA DA COMUNICAÇÃO, NAVEGAÇÃO E VIGILÂNCIA	PFF 023 - EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO DO TRÁFEGO AÉREO	PFF 046 - EVOLUÇÃO DA AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE NO SISCEAB
PFF 015 - EVOLUÇÃO DA METEOROLOGIA AERONÁUTICA	PFF 026 - EVOLUÇÃO DO CONCEITO SWIM NO SISCEAB	<b>SDOP (09)</b>
PFF 017 - EVOLUÇÃO DOS SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO E CARTOGRAFIA AERONÁUTICA	PFF 028 - AGLUTINAÇÃO DE APP	<b>SDTE (05)</b>
		<b>SDAD (02)</b>

# Contexto do DECEA na Proteção Ambiental da Aviação Civil



## SUBDEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES

Implementação de ações previstas nos planos globais da Aviação Civil Internacional (GANP, GASP etc).

## SUBDEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO

Avaliação da performance ambiental das ações implementadas

# Ações de Mitigação das Emissões

## Empreendimento 006: Implementação de Gerenciamento do Fluxo de Tráfego Aéreo (ATFM)

O uso da ferramenta **Arrival Manager (AMAN)** nos Centros de Controle de Brasília e Curitiba, e nas Terminais Brasília, Rio de Janeiro, Curitiba, passou a auxiliar os controladores no sequenciamento das aeronaves, em atendimento às medidas ATFM definidas pelo CGNA, por meio das FMC. Consequentemente, o **melhor sequenciamento de aeronaves** contribui ativamente para o fluxo do tráfego aéreo, trazendo grandes economias. A implementação do AMAN trouxe economia de **50 a 100kg de combustível por aeronave**.



# Ações de Mitigação das Emissões

## Empreendimento 007: Evolução da Comunicação, Navegação, Vigilância e Inspeção em Voo

### Projeto ADS-B

Em 2018, o DECEA implementou vigilância ADS-B na Terminal de Macaé, na Bacia de Campos. Atualmente, está em curso a implementação do ADS-B também na Bacia de Santos.

- **Redução de 1 a 2% no uso de combustível** para cada 1.000 pés em virtude de os helicópteros operarem em sua rota a nível ótimos.
- **Economia** anual de combustível de aproximadamente **122 toneladas**, o que corresponde aproximadamente a **385 toneladas de CO2**.



# Ações de Mitigação das Emissões

## Empreendimento 007: Evolução da Comunicação, Navegação, Vigilância e Inspeção em Voo

### Projeto ADS-B

- Otimização do fluxo de tráfego aéreo, reduzindo o consumo de combustível

Fase	Ínicio	Término	Quant
1 (CINDACTA III)	jan/23	abr/25	19
2 (CINDACTA II)	mar/24	dez/24	13
3 (CINDACTA I)	dez/24	ago/25	6
4 (CINDACTA IV)	ago/25	maio/26	28
OBS: 66 receptores 4 Centrais de processamento 5 Centrais de monitoramento			
Planejamento ADS-B Brasil			

# Ações de Mitigação das Emissões

## Empreendimento 007: Evolução da Comunicação, Navegação, Vigilância e Inspeção em Voo

### Projetos Radares MET e EMA-A

Os projetos trazem a utilização de **equipamentos que ampliarão a cobertura de sensores no território brasileiro**, aumentando o volume de dados disponíveis, auxiliando no trabalho de uma **meteorologia mais eficaz**. Essa **otimização através do uso de dados meteorológicos** traz uma **redução do uso de combustível**, contribuindo positivamente no controle de emissões atmosféricas.

# Ações de Mitigação das Emissões

## Projeto ECONORTE

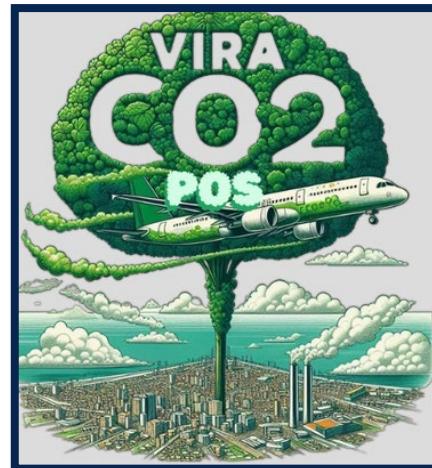
- Reduzir emissões de CO2 e milhas voadas;
- Simplificar operações em TMAs estratégicas (Belém, Manaus e Cuiabá);
- Foco em trajetórias IFR mais eficientes;
- Redução da complexidade em entradas e saídas;
- Flexibilização do uso de espaços aéreos e organização do tráfego VFR;
- Aumento da capacidade ATC do APP-BE para a COP30 (Nov/2025).



# Ações de Mitigação das Emissões

## Projeto Viracopos

- Aprimoramento da TMA-SP NEO com novas aproximações e decolagens otimizadas para SBKP;
- Maior eficiência do tráfego, redução nas milhas voadas, consumo de combustível e garante segurança operacional.;
- Introduz procedimentos inovadores que possibilitará as operações independentes entre os aeroportos de Viracopos (SBKP) e Jundiaí (SBJD).
- Entrega do Projeto: AGO/2025



# Ações de Mitigação das Emissões

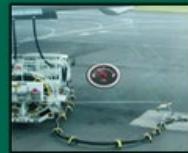
## Projeto Viracopos

### RESULTADOS PRELIMINARES

#### Números simulados pelas Cias Aéreas

##### RWY 15

Redução anual estimada >> **129.629 NM**  
voadas



**794 TON**  
Comb

**2.500 TON**  
**CO<sub>2</sub>**

### RESULTADOS PRELIMINARES

#### Números simulados pelas Cias Aéreas

##### RWY 33

Redução anual estimada >> **78.051 NM**  
voadas



**613 TON**  
Comb

**1.930 TON**  
**CO<sub>2</sub>**

# Ações de Mitigação das Emissões (em desenvolvimento)

## Empreendimento 019: Mobilidade Aérea Avançada

- Utilização de aeronaves movidas à energia elétrica para deslocamentos que até então utiliza combustíveis fósseis;
- Redução dos congestionamentos nos grandes centros urbanos e consequente redução de emissões de CO<sub>2</sub>.



# Ações de Mitigação das Emissões (em desenvolvimento)

## Empreendimento 023: Evolução do Gerenciamento do Tráfego Aéreo

### Projeto Separação por Esteira de Turbulência

**Melhorar o rendimento (tempo de espera) de chegadas e partidas em aeroportos com capacidade limitada. Redução de uso do combustível. Categorização de aeronaves em 7 tipos de esteira de turbulência**

### Projeto TBO

- Capacidade da aeronave voar trajetórias precisas no tempo e no espaço;
- Permite planejamento, gerenciamento e otimização de vôos;
- Apoia-se na troca de informações entre sistemas aéreos e terrestres;
- Redução de uso do combustível.

# Ações de Mitigação das Emissões (em desenvolvimento)

## Empreendimento 007: Evolução da Comunicação, Navegação, Vigilância e Inspeção em Voo

### Projeto PBCS

O PBCS é um conceito aplicado no controle de tráfego aéreo que se baseia na utilização criteriosa de tecnologias de comunicação e vigilância por enlace de dados, e possibilita menores separações entre as aeronaves em espaços aéreos remotos. O uso deste conceito traz mais eficiência para os voos, reduzindo o uso de combustível e as emissões provocadas pela queima excessiva.



# Ações de Mitigação das Emissões (em desenvolvimento)

## Empreendimento 015: Evolução da Meteorologia Aeronáutica

### Projeto SISMET

**Integração** dos diversos tipos de **dados meteorológicos** que auxilia no trabalho de uma meteorologia mais eficaz. Redução de uso do combustível.

### Projeto REDEMET

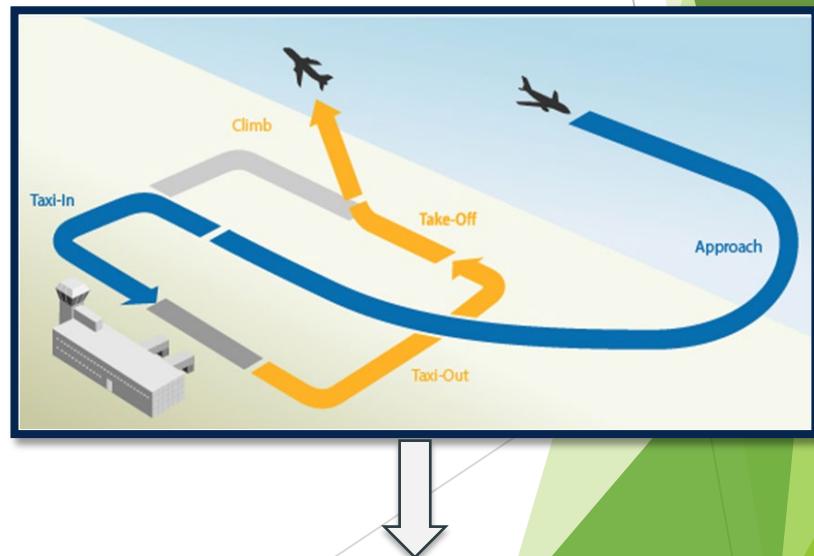
**Integração** dos **produtos meteorológicos** que auxilia no trabalho de uma meteorologia mais eficaz. Redução de uso do combustível.

# Ações de Mitigação das Emissões (em desenvolvimento)

## Empreendimento 045: Evolução da Proteção Ambiental e Sustentabilidade no SISCEAB

Análise da **performance ambiental** das melhorias operacionais implementadas nas fases do voo compreendidas dentro do Ciclo LTO (*Landing and Take-off*):

- **Aproximação**
  - ✓ Ex: CDO (Continuous Descent Operations), PBN (Performance-based Navigation), ADS-B (Automatic Dependent Surveillance – Broadcast).
- **Taxi-in/Taxi-out**
  - ✓ Ex: procedimentos e cartas que visam diminuir ou otimizar o tempo de taxiamento.
- **Take-Off e Subida**
  - ✓ Ex: FUA (Flexible Use of Airspace), CCO (Continuous Climb Operations), ADS-C (Automatic Dependent Surveillance – Contract).



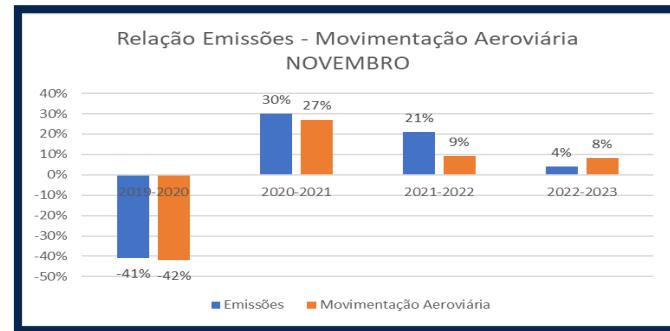
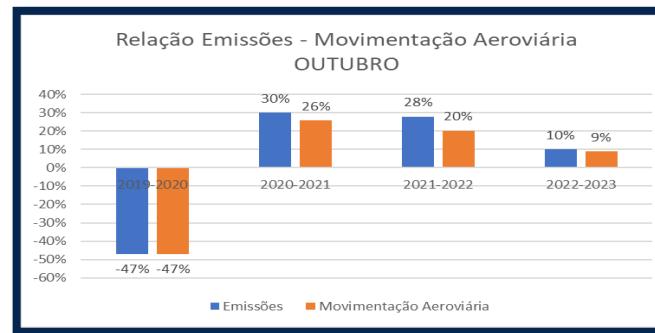
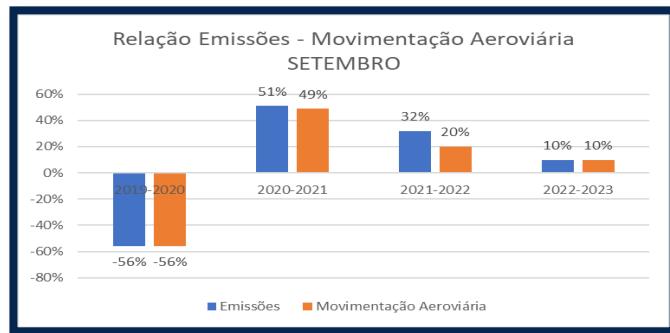
**INDICADORES DE  
PERFORMANCE AMBIENTAL ATM**

# Ações de Mitigação das Emissões (em desenvolvimento)

## Empreendimento 045: Evolução da Proteção Ambiental e Sustentabilidade no SISCEAB

### Projeto ICAO-CORSIA

#### Análise ambiental das melhorias operacionais em taxi out: Aeroporto Internacional de São Paulo Governador André Franco Montoro - Guarulhos (SBGR)



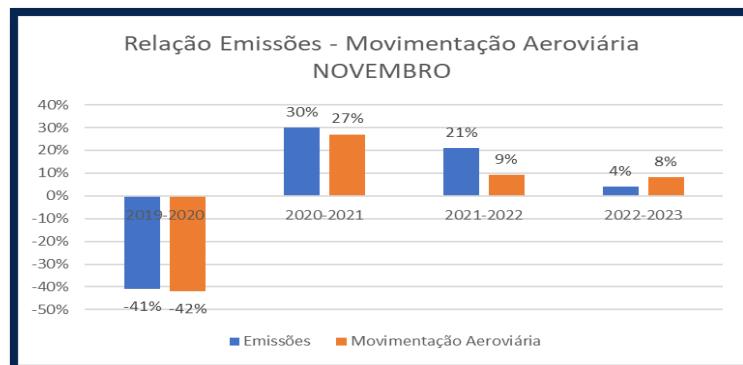
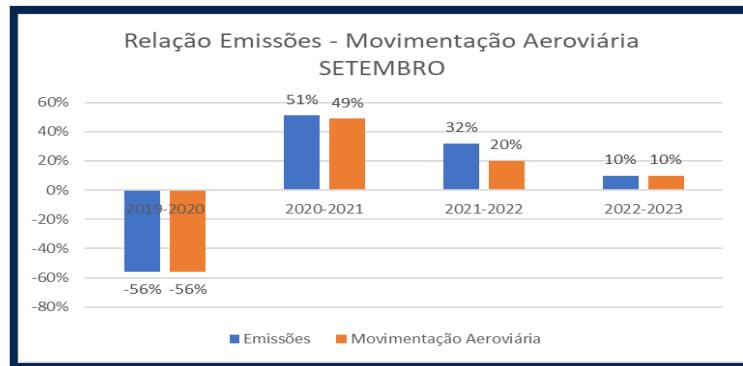
- Pousos e Decolagens simultâneos em pistas separadas (2018);
- Uma pista para pouso e outra para decolagem;
- Aumento da movimentação, diminuição de filas e aumento do ritmo do fluxo.

# Ações de Mitigação das Emissões (em desenvolvimento)

Empreendimento 045: Evolução da Proteção Ambiental e Sustentabilidade no SISCEAB

## Projeto ICAO-CORSIA

- Análise ambiental das melhorias operacionais em *taxi out*:  
Aeroporto Internacional de São Paulo Governador André Franco Montoro - Guarulhos (SBGR)



- Pousos e Decolagens simultâneos em pistas separadas (2018);
- Uma pista para pouso e outra para decolagem;
- Aumento da movimentação, diminuição de filas e aumento do ritmo do fluxo.

- ▶ **Obrigado!**

# Agenda

- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



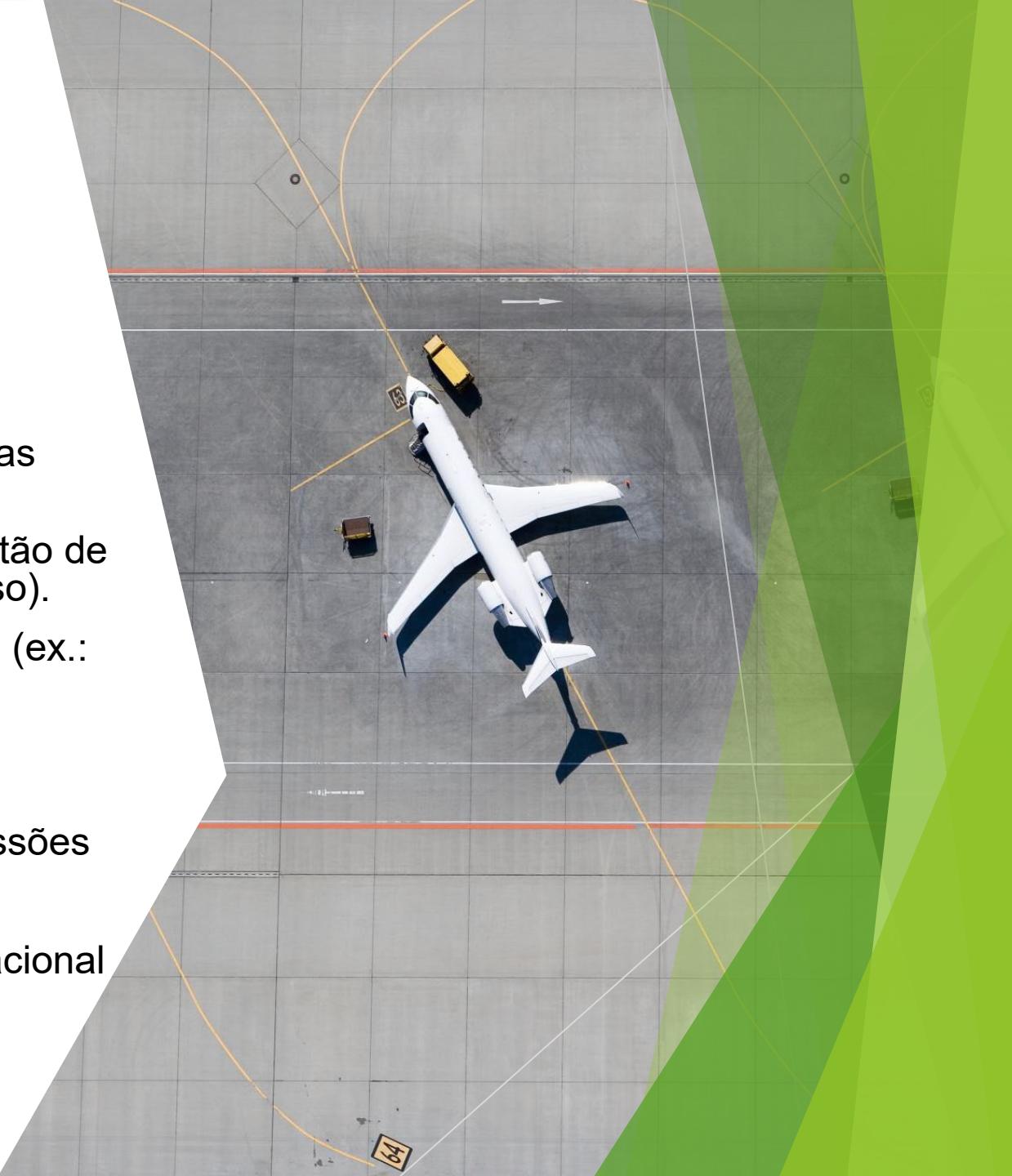
**Ações de  
Mitigação**

**Blocos  
colaborativos**

**Introdução**

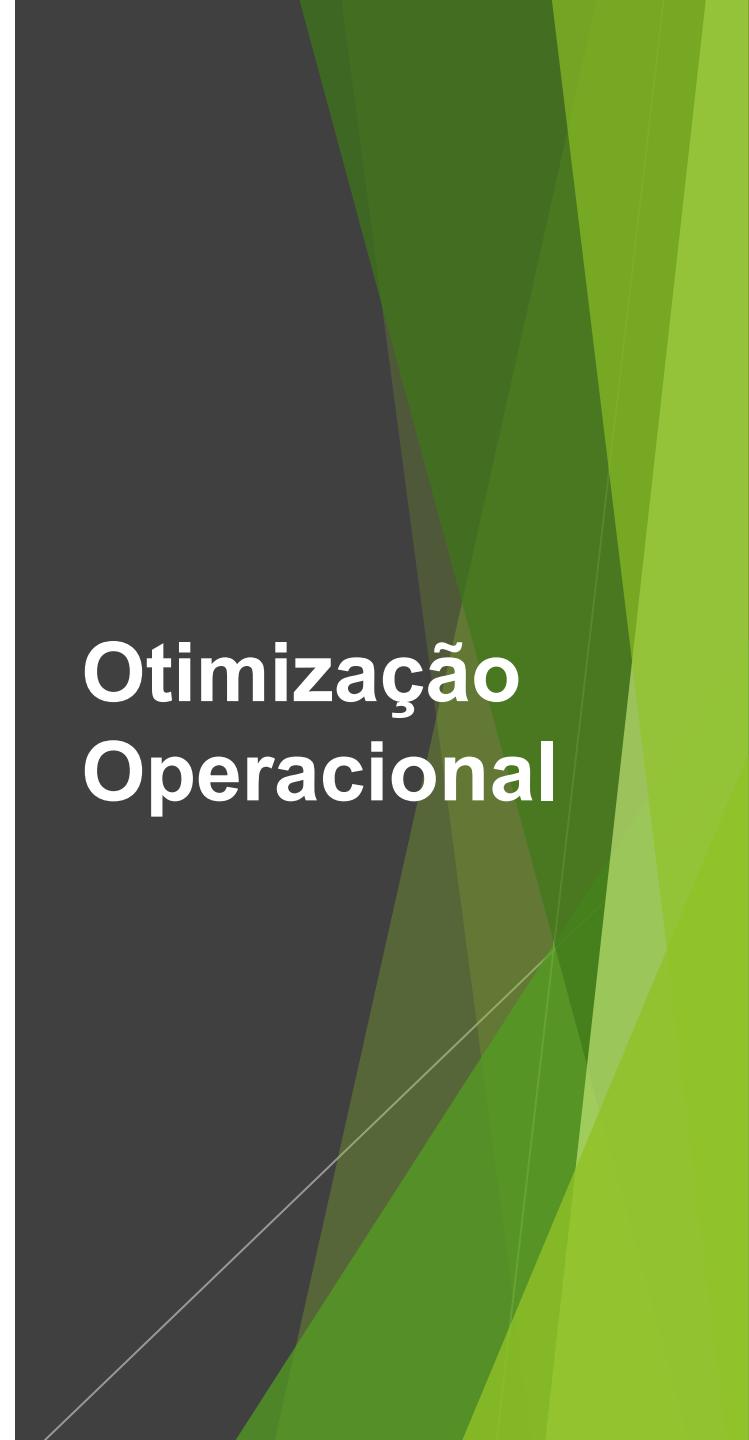
# Formas de atuação para redução das emissões

- ▶ Tecnológicas (ex.: novas aeronaves, *retrofit*).
- ▶ Operacionais (ex.: gestão de malha, redução de peso).
- ▶ Infraestrutura de apoio (ex.: eletrificação em solo).
- ▶ Uso de combustíveis sustentáveis (SAF).
- ▶ Compensação de emissões
- ▶ Ações da ANAC
- ▶ Ações com impacto nacional



# Inovação Tecnológica no Setor Aéreo

- ▶ Renovação de frota
- ▶ Modernização de motores e aerodinâmica.
- ▶ Projetos de aeronaves elétricas e híbridas.
- ▶ Desenvolvimento de aeronaves com menor emissão
- ▶ Pesquisa e desenvolvimento em novas rotas e matérias-primas para SAF.



# Otimização Operacional

- ▶ Procedimentos PBN (*Performance-Based Navigation*) e RNP AR (*Required Navigation Performance Authorization Required*).
- ▶ Redução de velocidade de cruzeiro e de peso a bordo.
- ▶ Otimização de rotas: ATFM (*Air Traffic Flow Management*) / CDM (*Collaborative Decision-Making*).
- ▶ Integração do ICAO ASBU (*Aviation System Block Upgrades*) com CNS/ATM (*Communications, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management*).
- ▶ Monitoramento e relatórios de emissões em rotas.

- ▶ Elemento de maior potencial para alavancar a descarbonização do setor até 2050.
- ▶ Grande potencial de redução de emissões.
- ▶ Diversas rotas tecnológicas já certificadas pela ASTM.
- ▶ Mistura com querosene de aviação convencional (*drop-in*).
- ▶ Critérios de certificação de sustentabilidade estabelecidos pela OACI.
- ▶ Regulamentação do PROBIOQAV – papel do CNPE, ANAC, ANP, com participação da Conexão SAF.

## **SAF – Combustíveis Sustentáveis de Aviação**



## Ações internas da ANAC

- ▶ Política de Atuação Ambiental (IN 188/2023)
- ▶ Plano de Ação Ambiental 2025-2027
- ▶ Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas da Aviação Civil – consulta online
- ▶ 3<sup>a</sup> Edição do SustentAr (2023)
- ▶ 6<sup>a</sup> Edição do Aeroportos Sustentáveis (2023)
- ▶ Criação da Conexão SAF (ANAC, ANP, IBP, ABEAR)

# Ações com impacto nacional



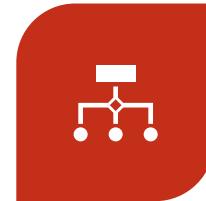
LEI DO COMBUSTÍVEL DO  
FUTURO (LEI  
14.993/2024)



REDE DE PESQUISA SAF  
CNPQ/MPOR



HUB BIOENERGIA (MRE)



PROJETO PARA  
DESENVOLVIMENTO DE  
MODELO DE ILUC  
(PETROBRAS)



CHAMADA PÚBLICA DO  
BNDES/FINEP PARA  
PRODUÇÃO DE SAF (R\$6  
BILHÕES)



ATUAÇÃO NO COMITÊ DE  
PROTEÇÃO AMBIENTAL  
DA OACI

- ▶ **Obrigado!**

# Almoço

- ▶ Voltamos às 14h00 no mesmo link do Teams
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico

# Agenda

- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



## **Ações de Mitigação**

### **Bloco 1: Operadores aéreos**

# SustentAr

- ▶ Metas de descarbonização
- ▶ Renovação de frota
- ▶ Inventários de GEE
- ▶ Melhorias tecnológicas
- ▶ Práticas para redução do uso de combustível



# Apresentação da Azul

# Apresentação da Gol

# Apresentação da Latam

# Cronograma da 5<sup>a</sup> Edição



Abril 2025 - Workshop e início das contribuições



Até 31 de maio - Recebimento de dados dos colaboradores



Junho a julho - Consolidação e análise pela ANAC. Submissão ao MPOR.



Agosto - Evento de divulgação do Plano.



Setembro - Submissão à OACI.

# Agenda

- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



## Ações de Mitigação

### **Bloco 2: Operadores aeroportuários**

# Aeroportos Sustentáveis

- ▶ Gerenciamento ambiental da operação do aeroporto.
- ▶ Eletrificação de veículos e equipamentos de apoio (GSE).
- ▶ Uso de energia renovável.
- ▶ Medidas de eficiência energética.
- ▶ Certificações ambientais e inventários de GEE.
- ▶ Metas de descarbonização.



# Apresentação da Fraport

# Apresentação da Zurich Airports

# Apresentação da Vinci Airports

# Apresentação da AENA Airports

# Cronograma da 5<sup>a</sup> Edição



Abril 2025 - Workshop e início das contribuições



Até 31 de maio - Recebimento de dados dos colaboradores



Junho a julho - Consolidação e análise pela ANAC. Submissão ao MPOR.



Agosto - Evento de divulgação do Plano.



Setembro - Submissão à OACI.

# Agenda

- ▶ 09:30 - 10:00: Abertura e dinâmica do workshop
- ▶ 10:00 - 10:40: Plano de Ação para Redução das emissões de CO2 da aviação Brasil: perspectivas e ações
- ▶ 10:40 - 11:20: Metodologia de medição das emissões do setor
- ▶ 11:30 - 12:10: Ações de mitigação das emissões provenientes da navegação aérea
- ▶ 14:00 - 15:00: BLOCO 1: Ações de mitigação - Foco operadores aéreos
- ▶ 15:00 - 16:00: BLOCO 2: Ações de mitigação - Foco operador aeroportuário
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico

# Intervalo

- ▶ Voltamos às 16h10 no mesmo link do Teams
- ▶ 16:00 - 17:00: BLOCO 3: Ações de mitigação - Foco fabricante de produto aeronáutico



## Ações de Mitigação

### Bloco 3: Produtos aeronáuticos

# Apresentação da Embraer

# Cronograma da 5<sup>a</sup> Edição



Abril 2025 - Workshop e início das contribuições



Até 31 de maio - Recebimento de dados dos colaboradores - [meioambiente@anac.gov.br](mailto:meioambiente@anac.gov.br)



Junho a julho - Consolidação e análise pela ANAC. Submissão ao MPOR.



Agosto - Evento de divulgação do Plano.



Setembro - Submissão à OACI.

- ▶ **Obrigado!**

[meioambiente@anac.gov.br](mailto:meioambiente@anac.gov.br)