

Passaporte para o amanhã: o papel do passageiro na descarbonização da aviação

Ana Beatriz Rebouças
26 de outubro de 2024
Brasília, Brasil

Conselho Internacional de Transporte Limpo

O **ICCT** é uma organização independente sem fins lucrativos que desenvolve pesquisas imparciais para reguladores ambientais. O ICCT busca ***melhorar o desempenho ambiental e a eficiência energética do transporte rodoviário, marítimo e aéreo para reduzir impactos da poluição na saúde pública e mitigar os impactos das mudanças climáticas.***

Programas

Veículos
leves

Aviação

Transporte
marítimo

Veículos
pesados

Combustíveis

Regiões

EUA &
Canadá

China

Brasil &
LATAM

União
Europeia

Índia

Ásia

Conselho Internacional de Transporte Limpo no Brasil

Com uma matriz energética caracterizada **pela alta participação de fontes renováveis**, o **Brasil tem o desafio de reduzir a dependência de combustíveis fósseis** em setores chave, como o de transportes. O ICCT Brasil colabora com tomadores de decisão fornecendo **suporte técnico na mitigação de emissões**.

Melhoria da qualidade dos combustíveis

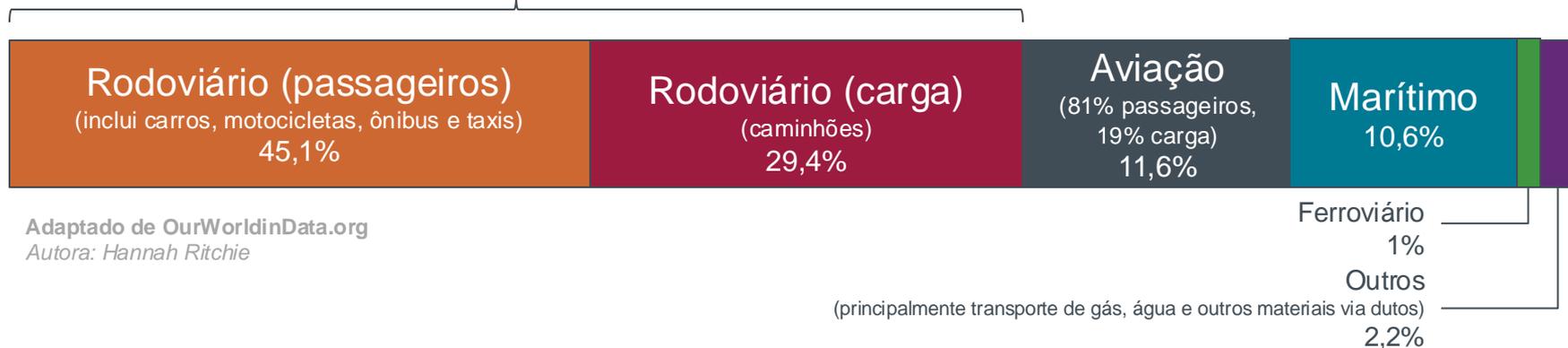
Melhoria da eficiência energética dos motores

Redução de poluentes locais

Fomentar políticas que viabilizem tecnologias de baixa ou zero emissão no setor de transportes

Por que descarbonizar a aviação?

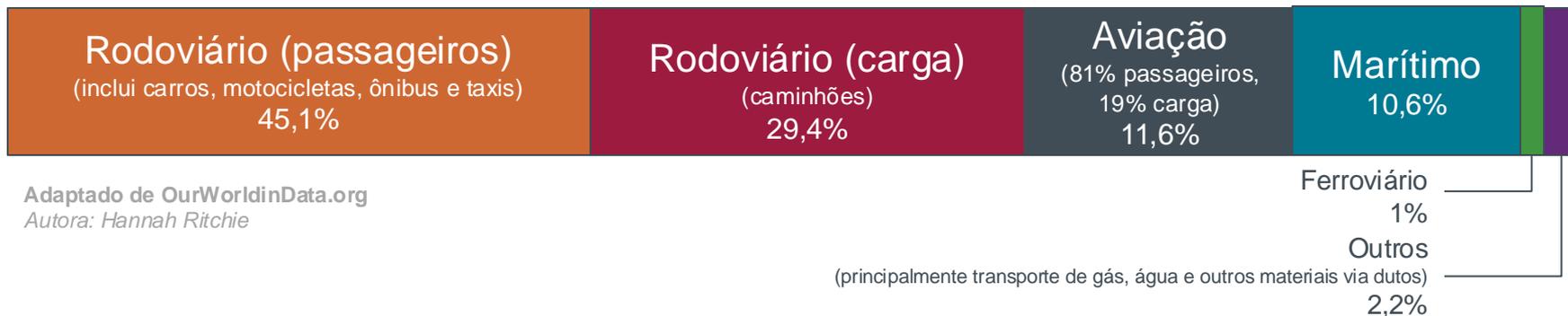
74,5% das emissões do setor vem de veículos rodoviários



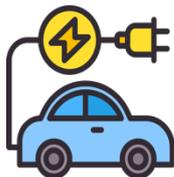
Adaptado de OurWorldinData.org
Autora: Hannah Ritchie

Por que descarbonizar a aviação?

74,5% das emissões do setor vem de veículos rodoviários



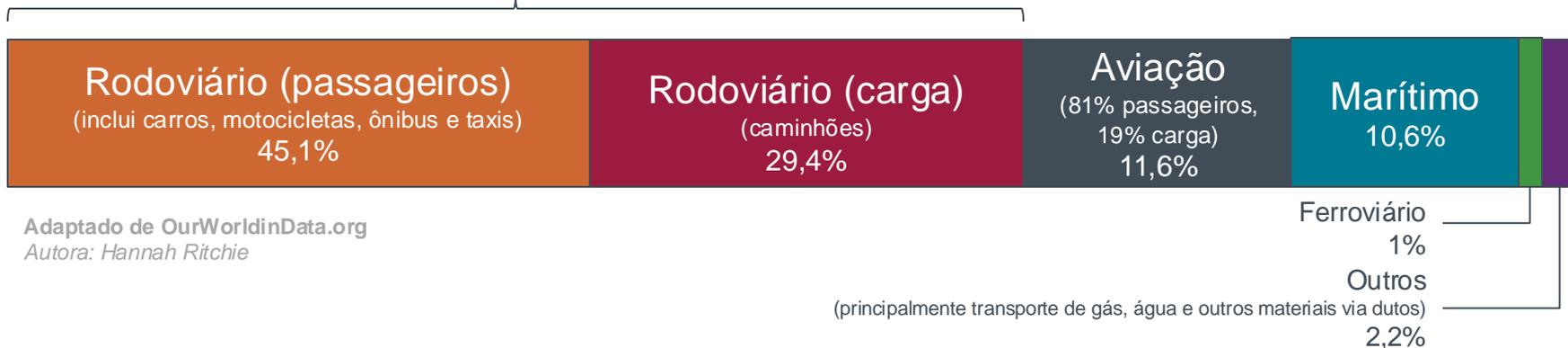
Adaptado de OurWorldinData.org
Autora: Hannah Ritchie



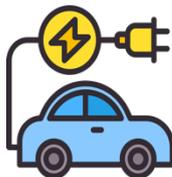
Carros e caminhões já podem operar com tecnologias zero emissão

Por que descarbonizar a aviação?

74,5% das emissões do setor vem de veículos rodoviários



Adaptado de OurWorldinData.org
Autora: Hannah Ritchie

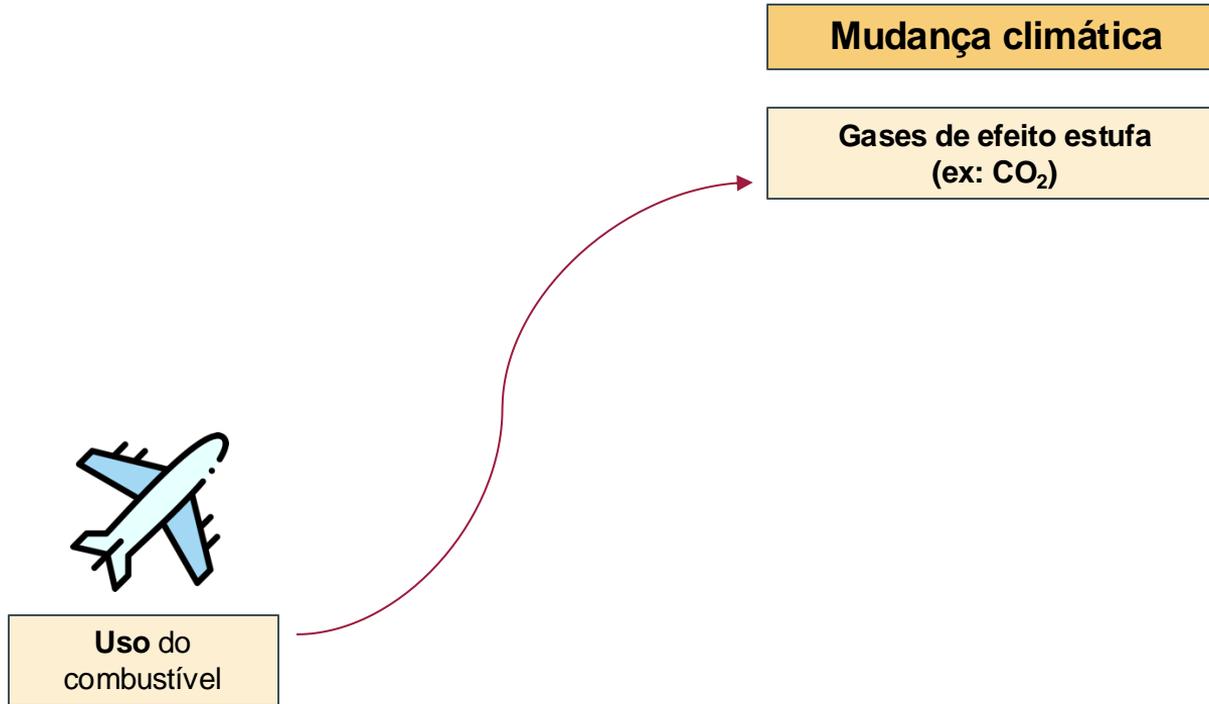


Carros e caminhões já podem operar com tecnologias zero emissão

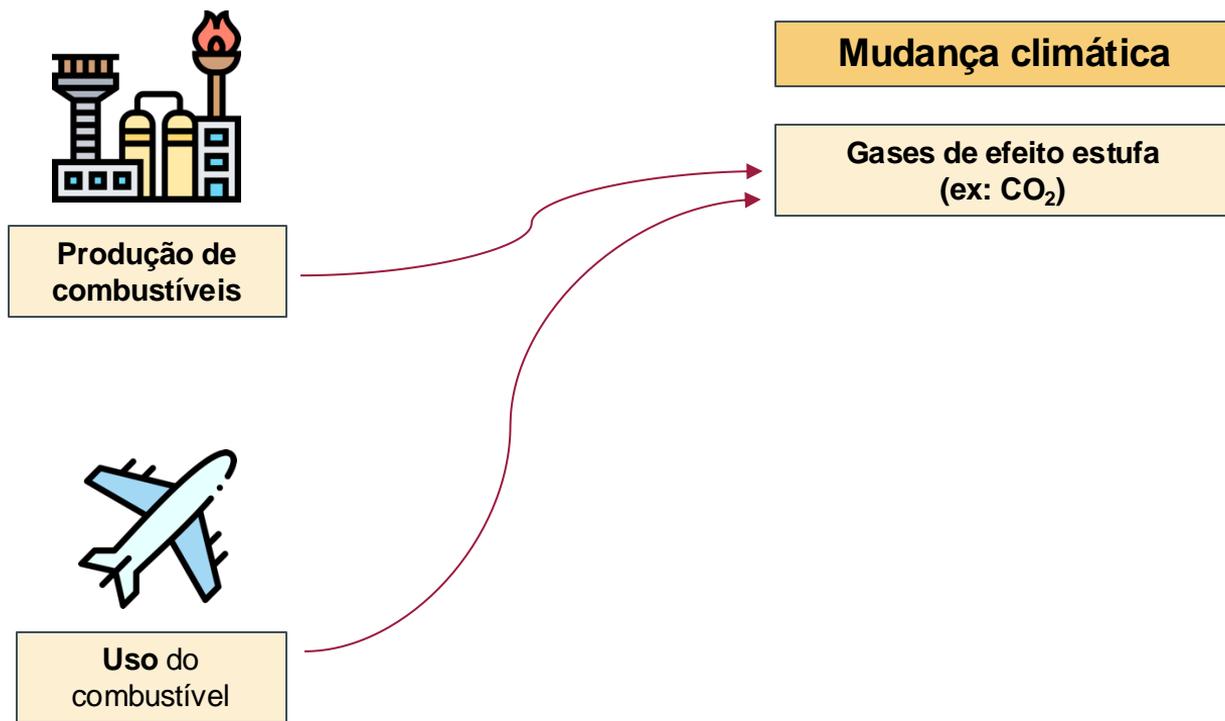


Setor marítimo e aviação precisam de tecnologias que ainda não existem

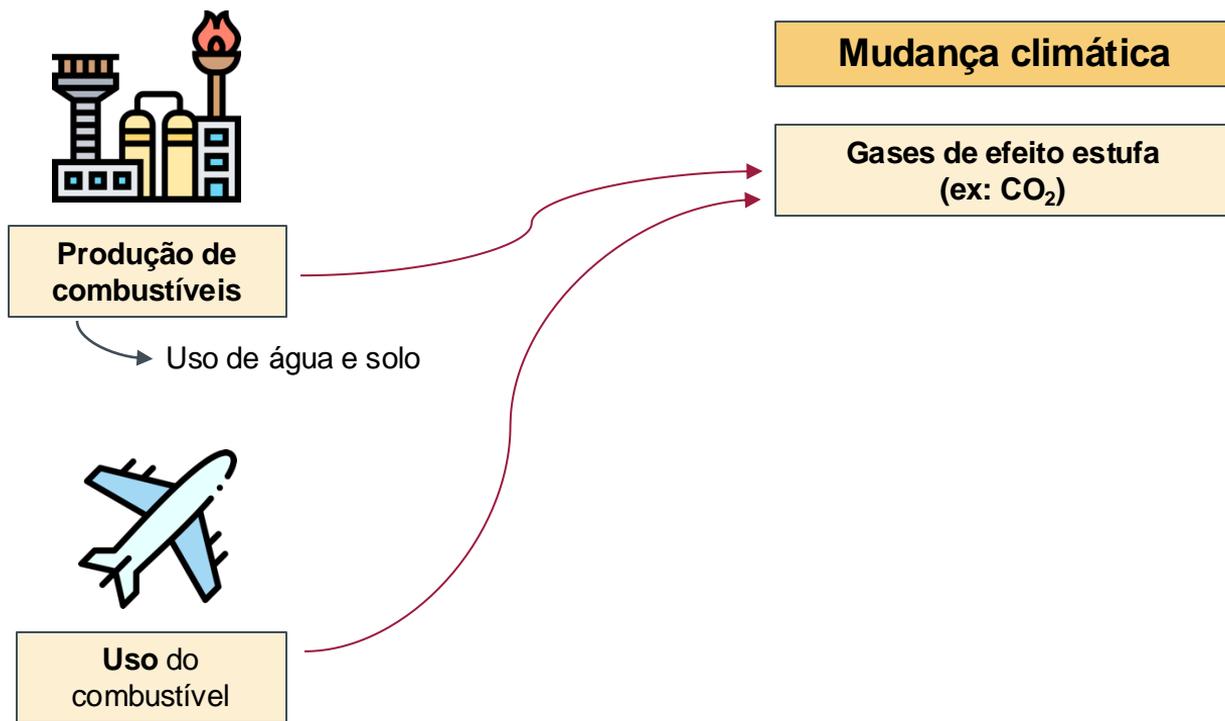
Impactos ambientais da aviação



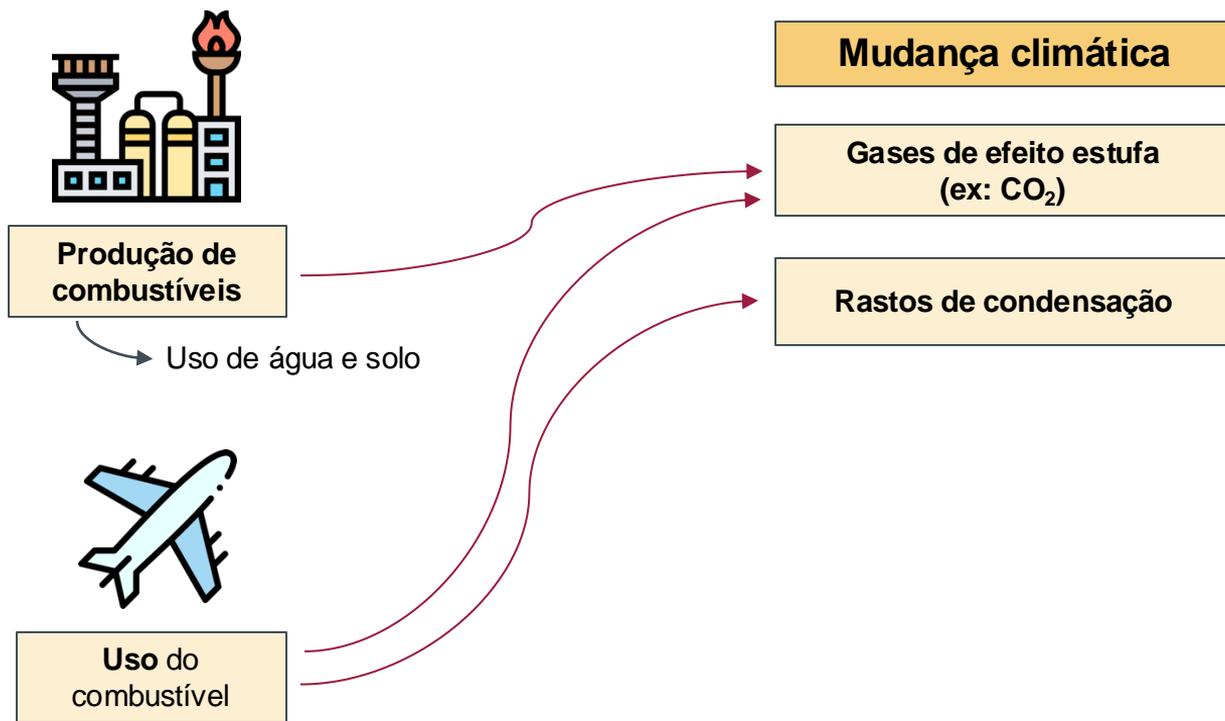
Impactos ambientais da aviação



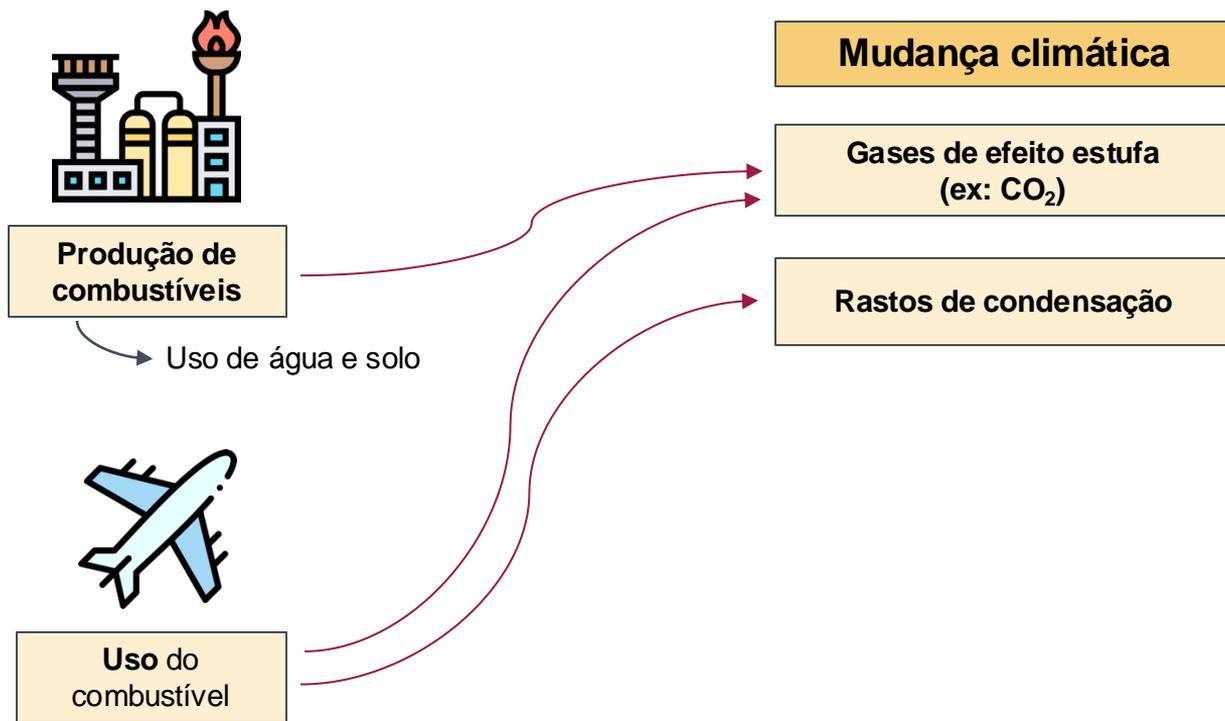
Impactos ambientais da aviação



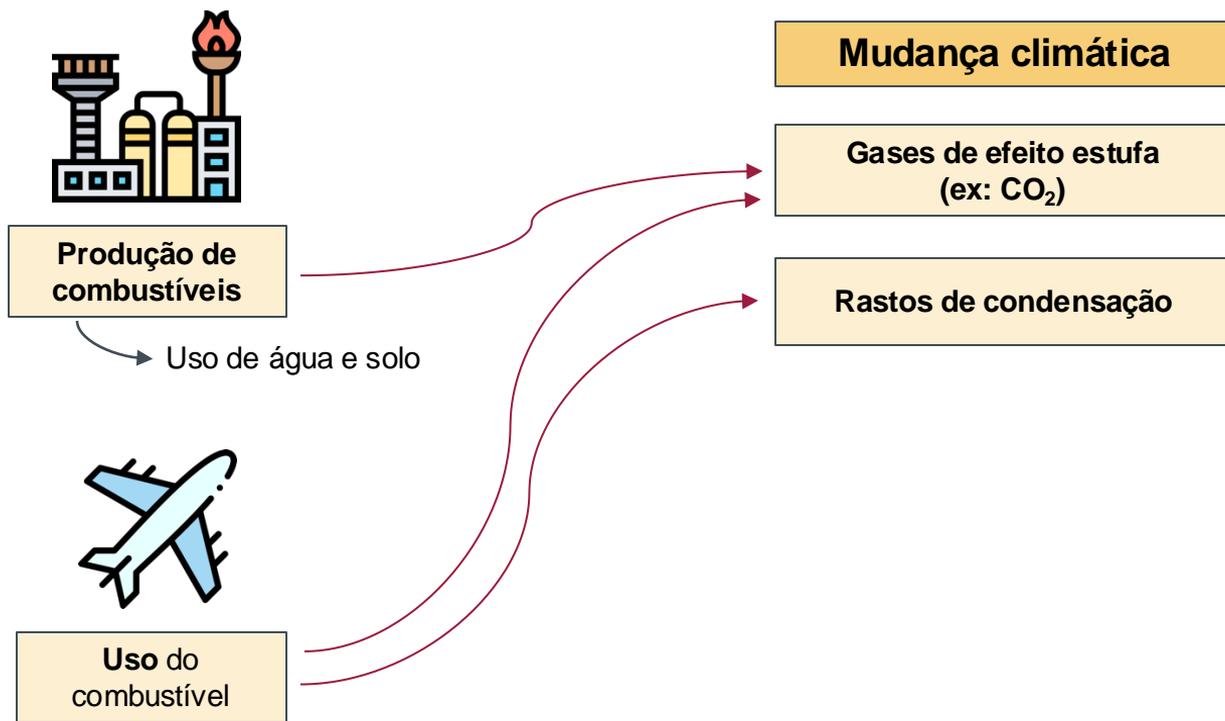
Impactos ambientais da aviação



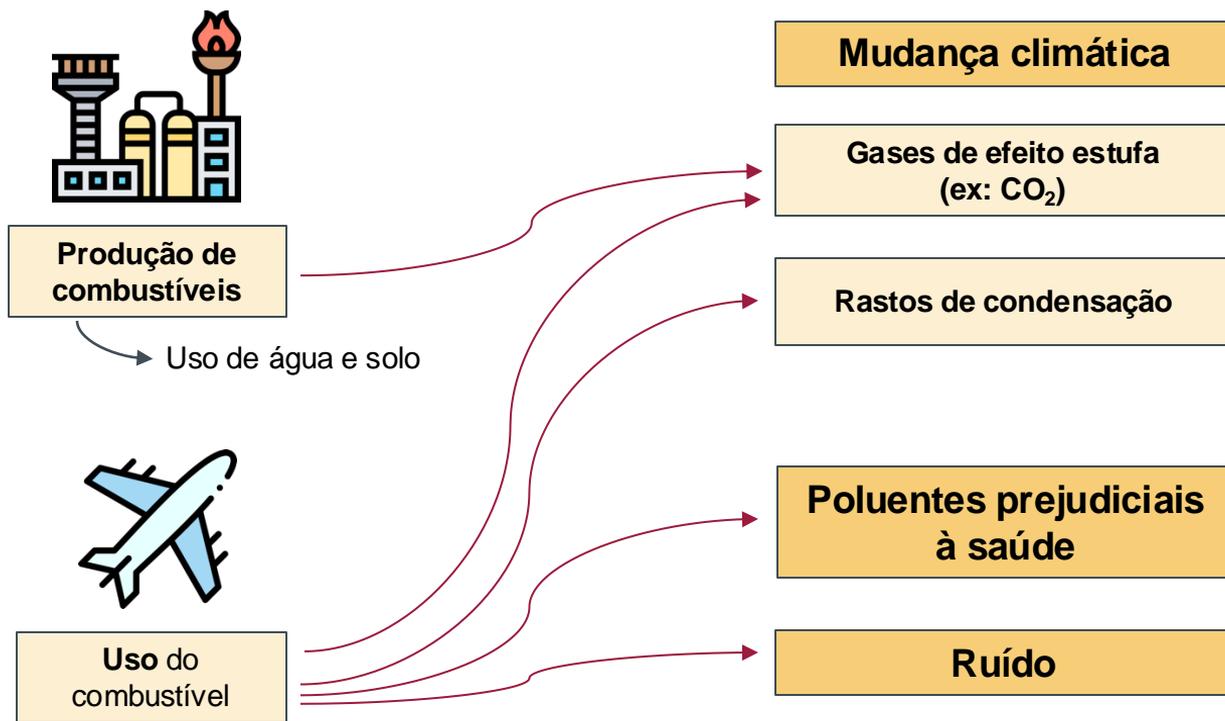
Impactos ambientais da aviação



Impactos ambientais da aviação



Impactos ambientais da aviação



Formas de reduzir as emissões

Reduzindo o consumo de combustível

Operação

Tecnologia

Gestão da demanda

Mudando o combustível

Aeronaves elétricas

Aeronaves movidas a hidrogênio

SAFs (combustíveis sustentáveis de aviação)

Graver, B., Zheng, X. S., Rutherford, D., Mukhopadhyaya, J., & Pronk, E. (2022). *Vision 2050: Aligning Aviation with the Paris Agreement*. International Council on Clean Transportation.

Formas de reduzir as emissões (exemplo)

Reduzindo o consumo de combustível

Gestão da demanda

Formas de reduzir as emissões (exemplo)

Reduzindo o consumo de combustível

Gestão da demanda

Por que França decidiu proibir voos domésticos de curta duração

B B C NEWS BRASIL

24 maio 2023

*Rotas domésticas de avião que podem ser feitas em
menos de 2,5 horas de trem estão suspensas*

Formas de reduzir as emissões (exemplo)

Reduzindo o consumo de combustível

Gestão da demanda

Por que França decidiu proibir voos domésticos de curta duração

BBC NEWS BRASIL

24 maio 2023

Rotas domésticas de avião que podem ser feitas em menos de 2,5 horas de trem estão suspensas

Viagens de trem podem ser **competitivas** com viagens aéreas, principalmente para viagens de curta e média distância (<800 km).

Formas de reduzir as emissões (exemplo)

Reduzindo o consumo de combustível

Gestão da demanda

Por que França decidiu proibir voos domésticos de curta duração

BBC NEWS BRASIL

24 maio 2023

Rotas domésticas de avião que podem ser feitas em menos de 2,5 horas de trem estão suspensas

Viagens de trem podem ser **competitivas** com viagens aéreas, principalmente para viagens de curta e média distância (<800 km).

Impacto no tempo de viagem (União Europeia)¹:

- >7% dos assentos oferecidos em viagens aéreas poderiam ser substituídos por trem, com aumento no tempo de viagem de no máximo 20%.

¹Avogadro, N., Cattaneo, M., Paleari, S., & Redondi, R. (2021). Replacing short-medium haul intra-European flights with high-speed rail: Impact on CO2 emissions and regional accessibility. *Transport Policy*, 114, 25-39.

Voar não é acessível para a maior parte da população

Em 2018¹:

- **11% da população global** voou, e **4%** voou internacionalmente
- **1% da população global** responsável por **+50% das emissões CO₂** da aviação comercial

¹Gössling, S., & Humpe, A. (2020). The global scale, distribution and growth of aviation: Implications for climate change. *Global Environmental Change*, 65, 102194.

Voar não é acessível para a maior parte da população

Em 2018¹:

- **11% da população global** voou, e **4%** voou internacionalmente
- **1% da população global** responsável por **+50% das emissões CO₂** da aviação comercial

O quão frequente a população global voou em 2019²:



¹Gössling, S., & Humpe, A. (2020). The global scale, distribution and growth of aviation: Implications for climate change. *Global Environmental Change*, 65, 102194.

²Zheng, S., & Rutherford, D. (2022). Aviation climate finance using a global frequent flying levy. International Council on Clean Transportation.

Como o passageiro pode contribuir?

Escolhendo voos com maior eficiência energética¹

¹ Rutherford, D. (2019, October 28). Need to fly? Fly like a NERD! ICCT Staff Blog.

Como o passageiro pode contribuir?

Escolhendo voos com maior eficiência energética¹

- **Novas tecnologias:** Aeronaves mais novas, como A320neo ou 787-8 consomem ~15% menos combustível que aeronaves mais antigas
- **Classe econômica:** menos emissões por passageiro
- **Aeronave de tamanho regular:** Jatos regionais e aeronaves grandes com 4 motores consomem mais combustível. Jatos de tamanho regular tendem a ser mais eficientes
- **Voo direto:** Voar o mais direto possível, sem conexões

¹ Rutherford, D. (2019, October 28). Need to fly? Fly like a NERD! ICCT Staff Blog.

ICCT e Google em uma parceria para melhorar a busca por voos menos poluentes

→ Só ida ▾  1 ▾ Econômica ▾

○ São Paulo

↔  Belém

 qua., 30 de out. < >

 Todos os filtros

Escalas ▾

Companhias aéreas ▾

Bagagens ▾

Preço ▾

Horários ▾

Emissões ▾

Aeroportos de con

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|------------------|
|  | 06:30 – 12:05 Gol | 5 h 35 min CGH–BEL | 1 parada 1 h 5 min BSB | 220 kg de CO2e 8% mais emissões ⓘ | R\$ 428 ▾ |
|  | 06:55 – 10:30 Azul | 3 h 35 min GRU–BEL | Sem escalas | 210 kg de CO2e Média de emissões ⓘ | R\$ 464 ▾ |
|  | 22:10 – 01:45¹ Azul | 3 h 35 min GRU–BEL | Sem escalas | 175 kg de CO2e 14% menos emissões ⓘ | R\$ 464 ▾ |
|  | 06:00 – 11:00 LATAM · Operado por Latam Airlines Brasil, Latam... | 5 h CGH–BEL | 1 parada 40 min BSB | 233 kg de CO2e 15% mais emissões ⓘ | R\$ 469 ▾ |
|  | 08:10 – 11:45 LATAM · Operado por Latam Airlines Brasil | 3 h 35 min GRU–BEL | Sem escalas | 199 kg de CO2e Média de emissões ⓘ | R\$ 534 ▾ |

ICCT e Google em uma parceria para melhorar a busca por voos menos poluentes

→ Só ida ▾ 1 ▾ Econômica ▾

São Paulo ↔ Belém

qua., 30 de out. < >

Todos os filtros Escalas ▾ Companhias aéreas ▾ Bagagens ▾ Preço ▾ Horários ▾ Emissões ▾ Aeroportos de con ▾

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------------------|-----------|
|  06:30 – 12:05 Gol | 5 h 35 min CGH–BEL | 1 parada 1 h 5 min BSB | 220 kg de CO2e 8% mais emissões ⓘ | R\$ 428 ▾ |
|  06:55 – 10:30 Azul | 3 h 35 min GRU–BEL | Sem escalas | 210 kg de CO2e Média de emissões ⓘ | R\$ 464 ▾ |
|  22:10 – 01:45¹ Azul | 3 h 35 min GRU–BEL | Sem escalas | 175 kg de CO2e 14% menos emissões ⓘ | R\$ 464 ▾ |
|  06:00 – 11:00 LATAM · Operado por Latam Airlines Brasil, Latam... | 5 h CGH–BEL | 1 parada 40 min BSB | 233 kg de CO2e 15% mais emissões ⓘ | R\$ 469 ▾ |
|  08:10 – 11:45 LATAM · Operado por Latam Airlines Brasil | 3 h 35 min GRU–BEL | Sem escalas | 199 kg de CO2e Média de emissões ⓘ | R\$ 534 ▾ |

Menos emissões

Estimativas de emissões da TIM

| | |
|----------------------|-----------------------|
| Este voo | 175 kg de CO2e |
| Comum para esta rota | 203 kg de CO2e |
| 14% menor | -28 kg de CO2e |

As emissões de gases do efeito estufa durante o ciclo de vida (mostradas como CO2e) são calculadas para 1 passageiro na classe de voo selecionada usando vários fatores. [Saiba mais sobre as estimativas de emissões.](#)

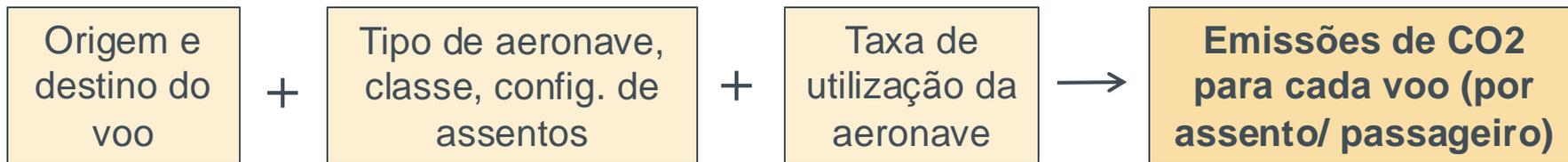
Travel Impact Model (TIM) – Modelo de impacto da viagem

- Modelo **transparente** e em **constante melhoria**, que tem como objetivo estimar o impacto climático do passageiro em um voo
- Atualmente utilizado pelo Google Flights, Expedia, Booking.com, Skyscanner e Sabre

Travel Impact Model (TIM) – Modelo de impacto da viagem

- Modelo **transparente** e em **constante melhoria**, que tem como objetivo estimar o impacto climático do passageiro em um voo
- Atualmente utilizado pelo Google Flights, Expedia, Booking.com, Skyscanner e Sabre

Como o TIM estima emissões:



Para mais detalhes, consulte:
<https://github.com/google/travel-impact-model>

Conclusão

- Principais **desafios** para descarbonizar o setor aéreo:



Crescimento
rápido



Prazos



Equidade

Conclusão

- Principais **desafios** para descarbonizar o setor aéreo:



Crescimento
rápido



Prazos



Equidade

- Passageiro** pode incluir **emissões** como um dos **fatores de decisão na escolha** de um voo

Obrigada!
Contato: ab.reboucas@theicct.org

