

# 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**

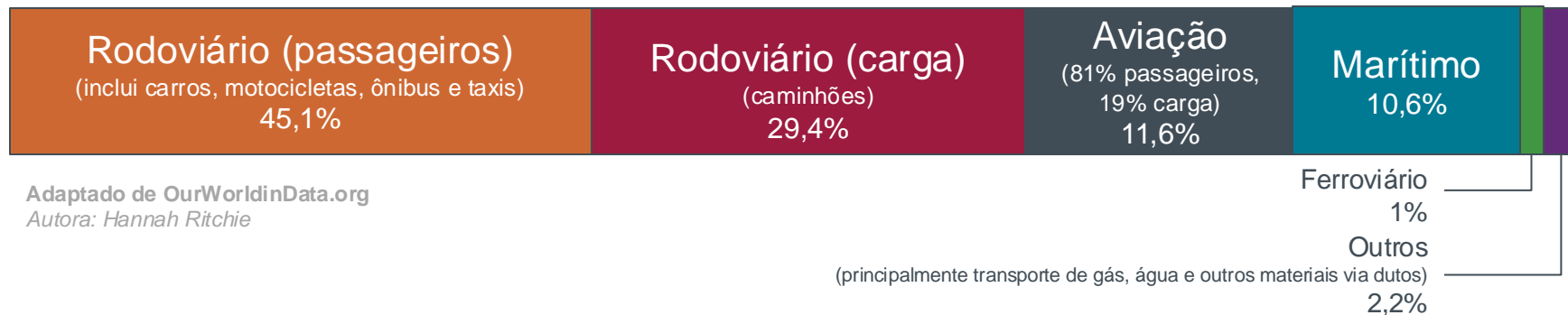
**Melhoria da eficiência energética dos motores**

**Redução de poluentes locais**

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

# Por que descarbonizar a aviação?

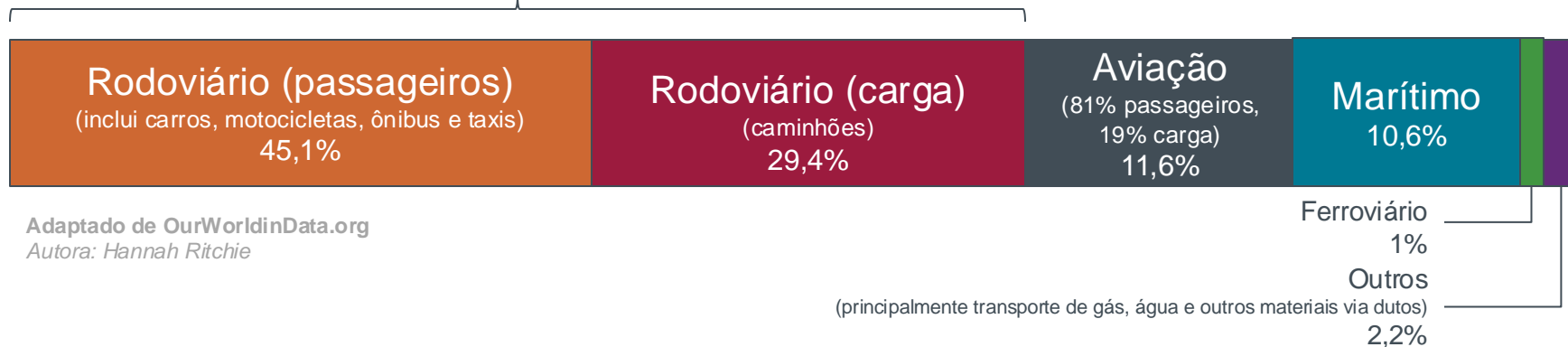
74,5% das emissões do setor vem de veículos rodoviários



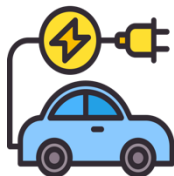
Adaptado de OurWorldinData.org  
Autora: Hannah Ritchie

# Por que descarbonizar a aviação?

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



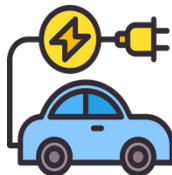
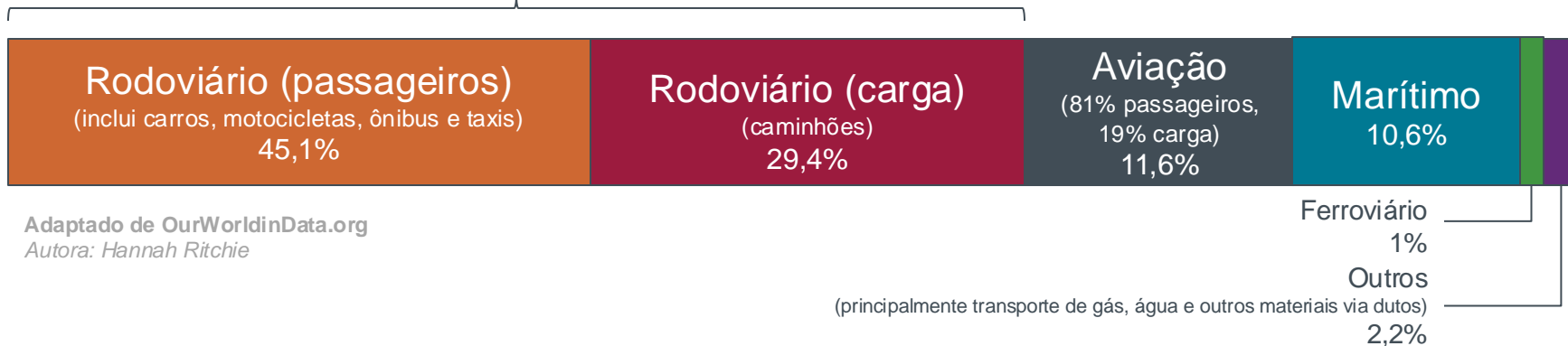
Adaptado de OurWorldinData.org  
Autora: Hannah Ritchie



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

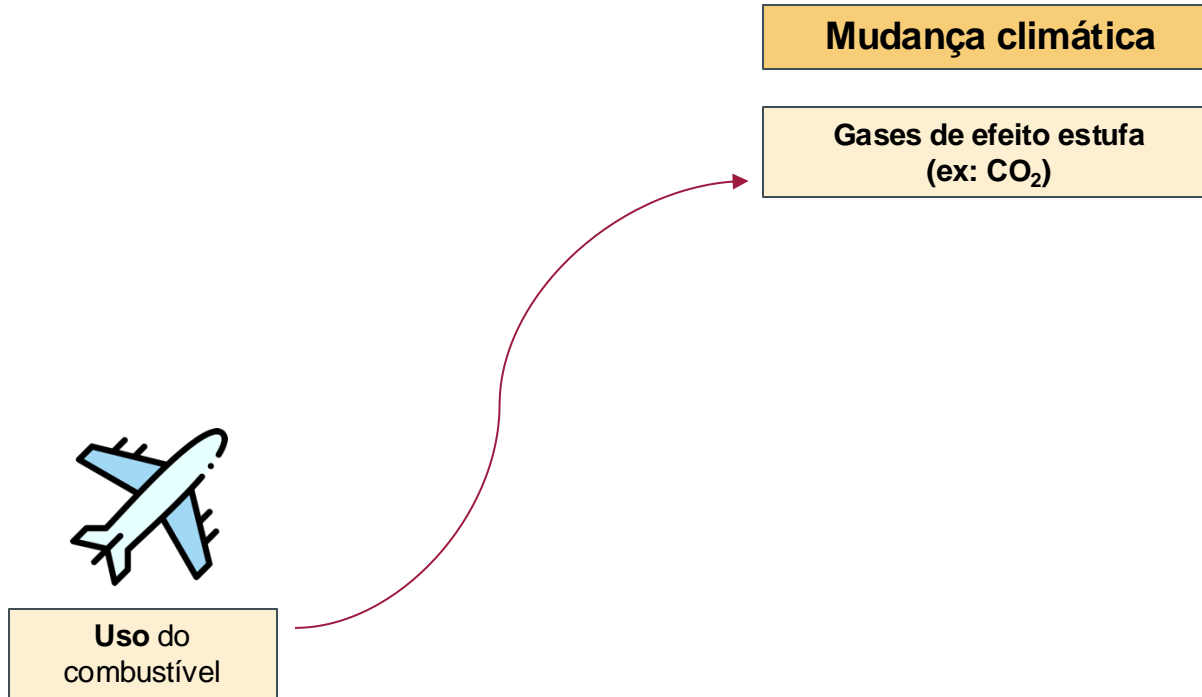


Carros e caminhões já podem operar com tecnologias zero emissão

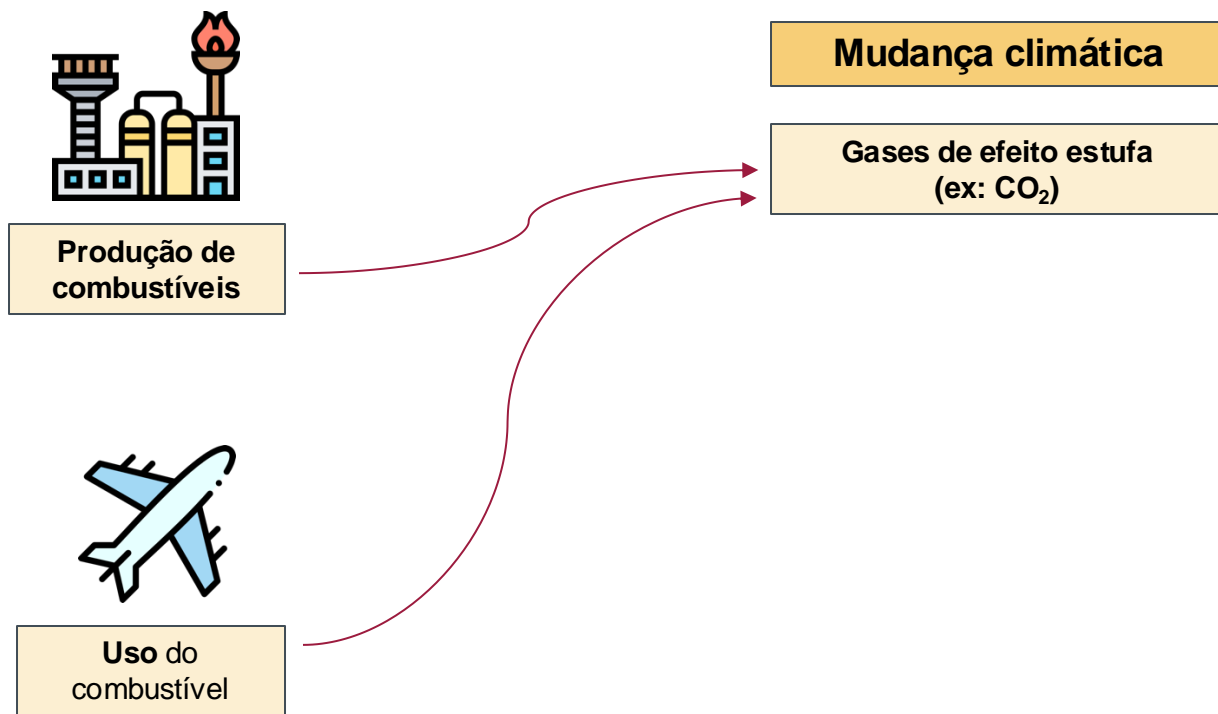


Setor marítimo e aviação precisam de tecnologias que ainda não existem

# Impactos ambientais da aviação

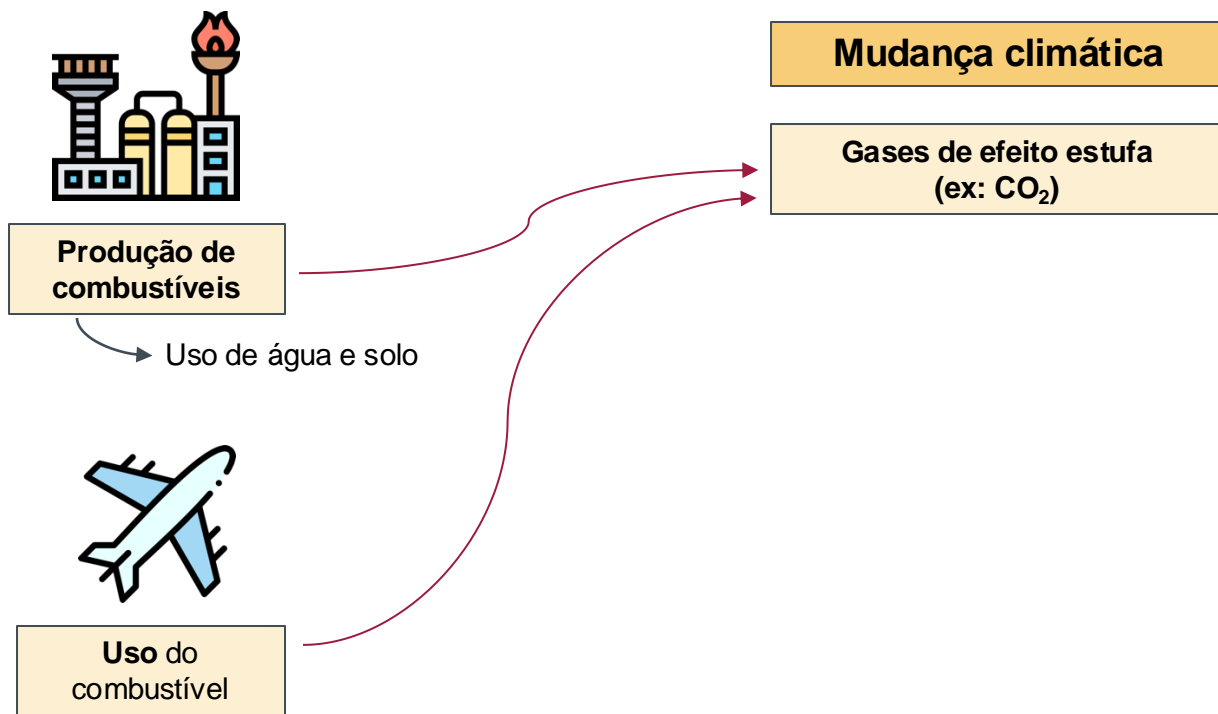


# Impactos ambientais da aviação

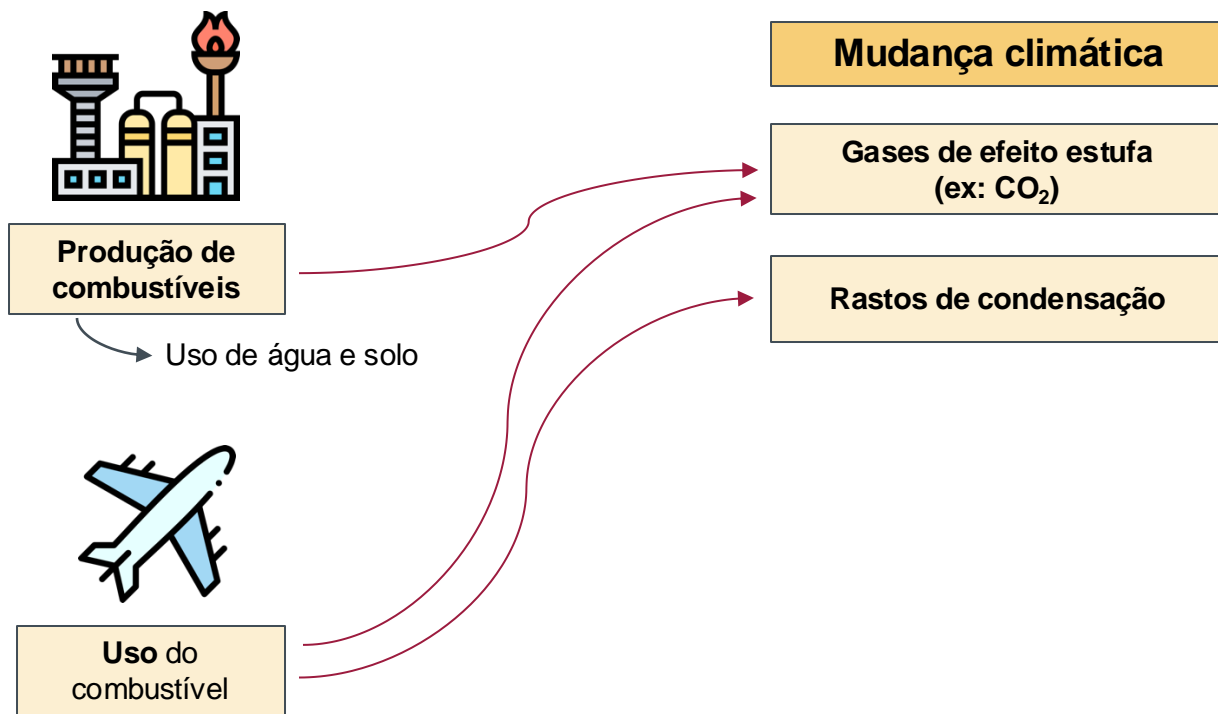




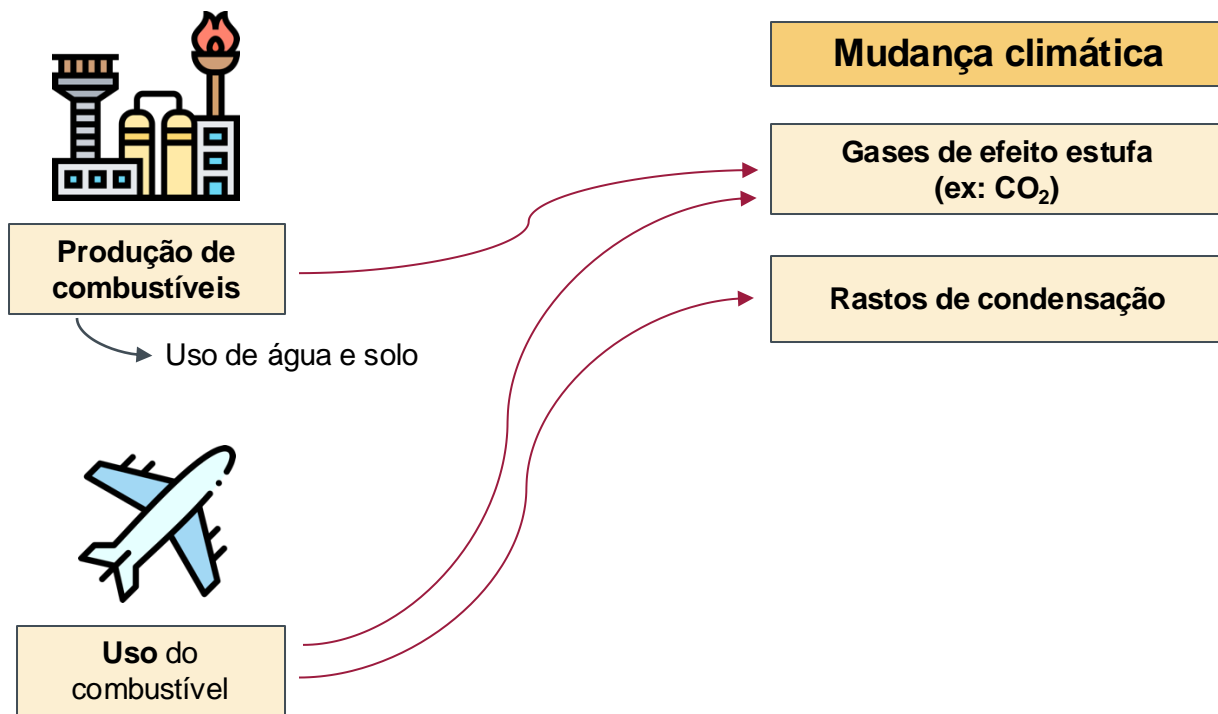
# Impactos ambientais da aviação



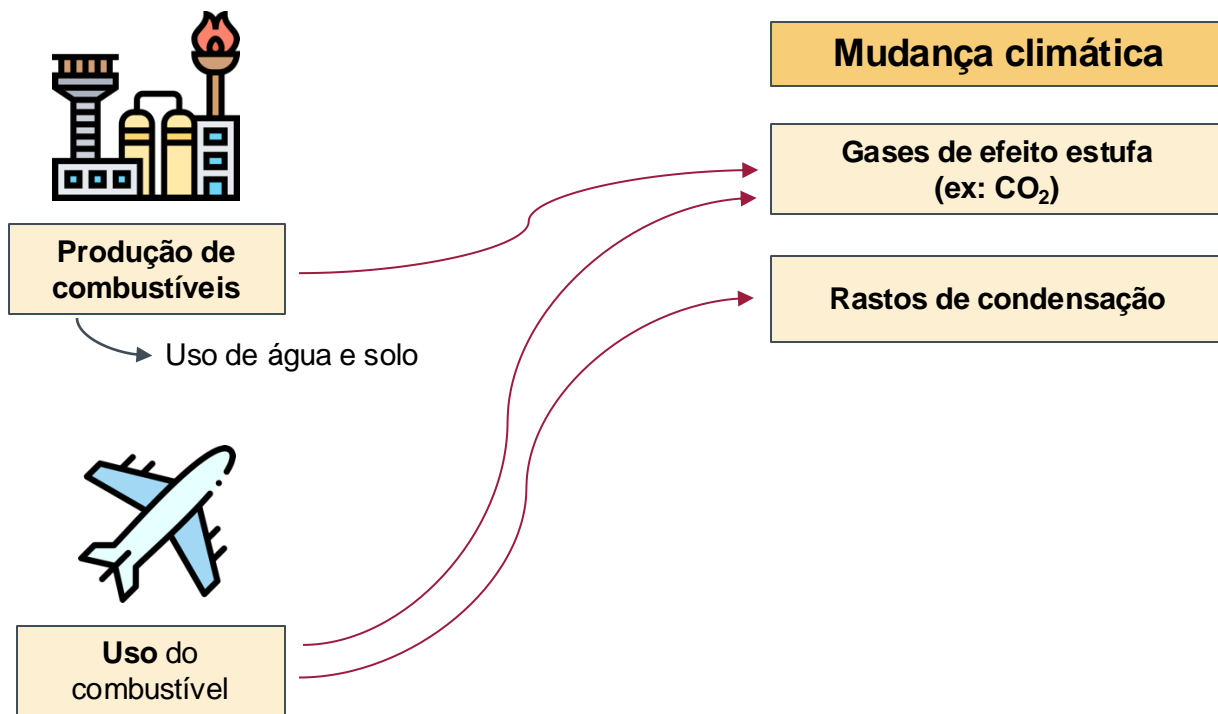
# Impactos ambientais da aviação



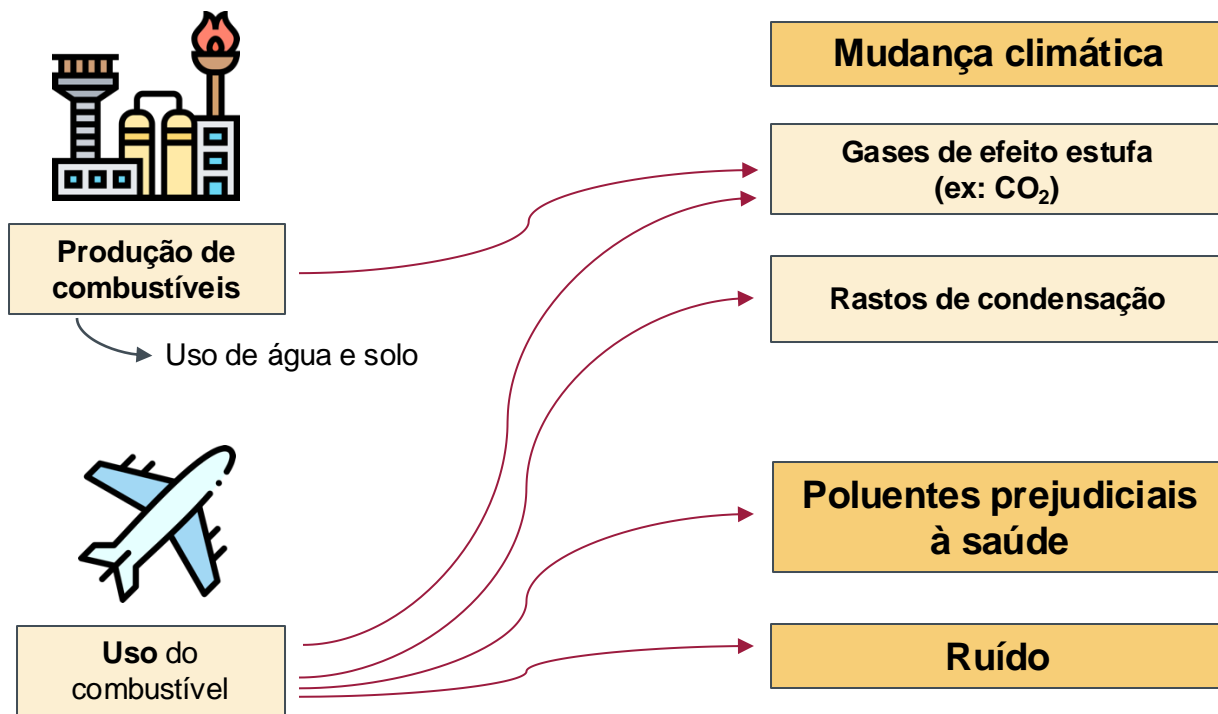
# Impactos ambientais da aviação



# 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., Mukhopadhaya, 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)<sup>1</sup>:

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

<sup>1</sup>Avogadro, 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 2018<sup>1</sup>:

- **11% da população global** voou, e **4%** voou internacionalmente
- **1% da população global** responsável por **+50% das emissões CO<sub>2</sub>** da aviação comercial

<sup>1</sup>Gössling, 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 2018<sup>1</sup>:

- **11% da população global** voou, e **4%** voou internacionalmente
- **1% da população global** responsável por **+50% das emissões CO<sub>2</sub>** da aviação comercial

O quão frequente a população global voou em 2019<sup>2</sup>:



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

<sup>2</sup>Zheng, 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 energética<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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 energética<sup>1</sup>

- **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

<sup>1</sup> 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

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

# 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 ▾

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

## 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

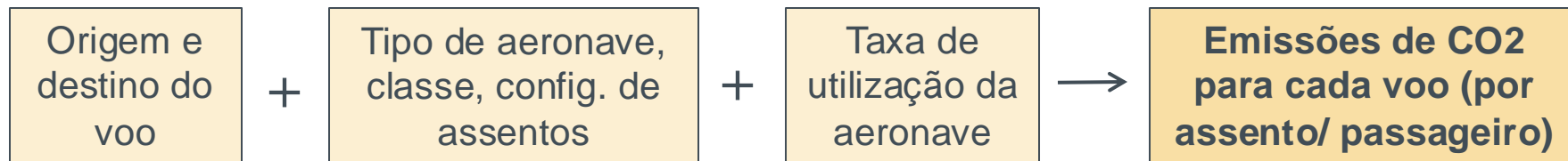
---

- 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](mailto:ab.reboucas@theicct.org)**

