

# Cenários Brasileiro e Global para a Penetração de Eletromobilidade

XII Encontro Internacional com o Mercado

Roberto Schaeffer

Full Professor – COPPE/UFRJ

School of Engineering – Energy Planning Program

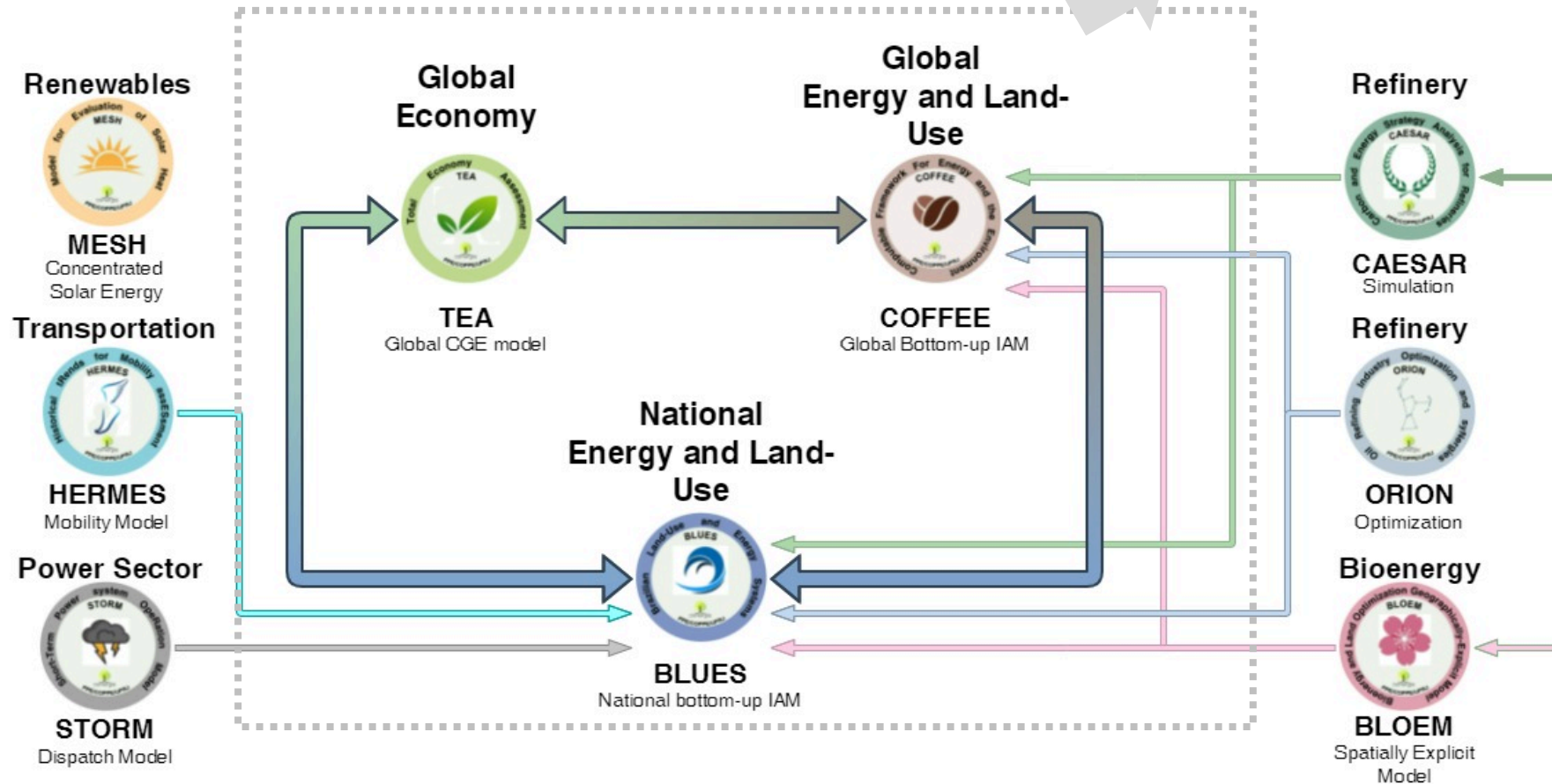
CENERGIA – Centre for Energy and Environmental Economics

Rio de Janeiro, 6 July 2022

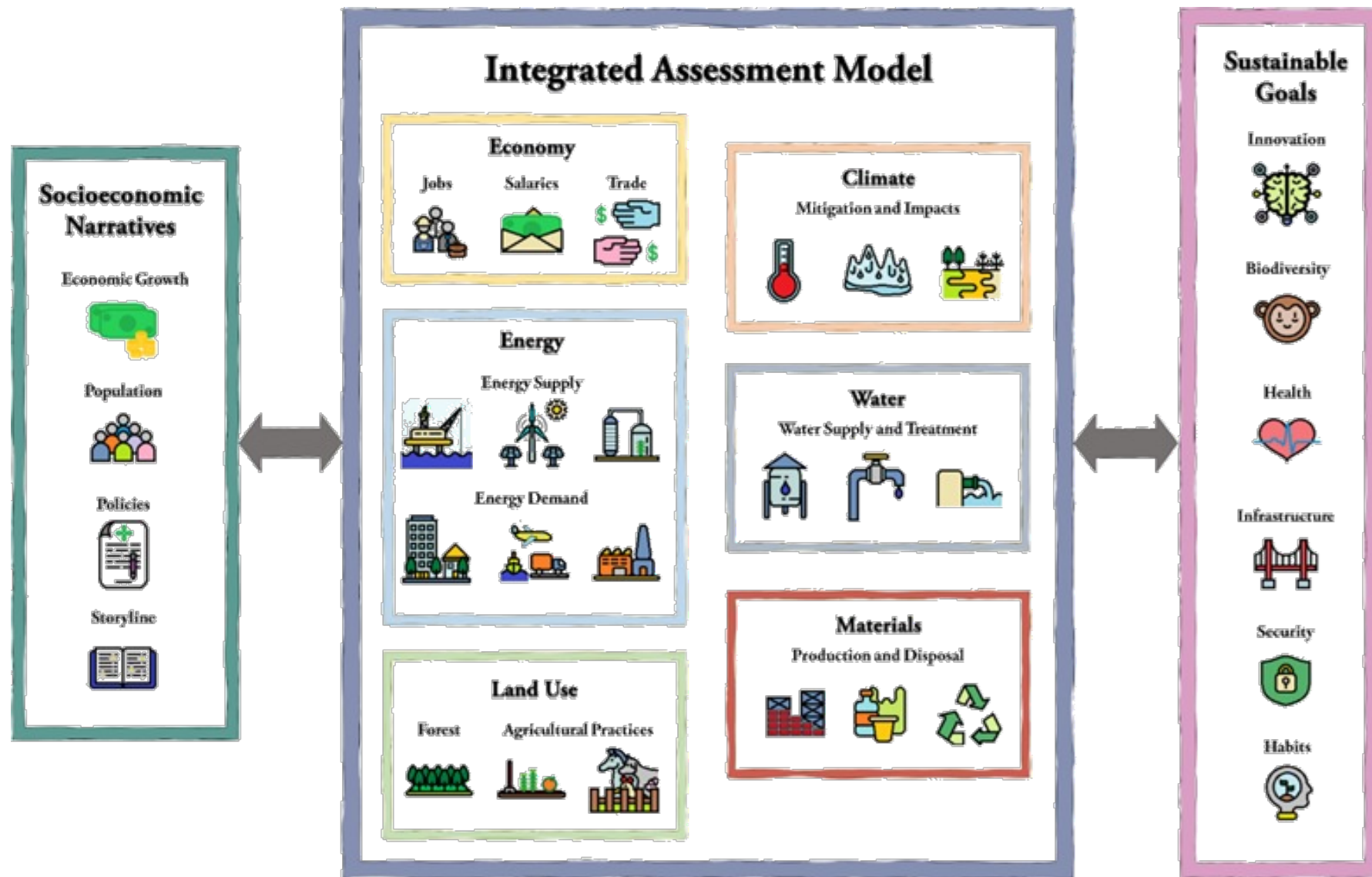


# Modelos Integrados

Principais modelos de nosso laboratório CENERGIA **IAMs!**



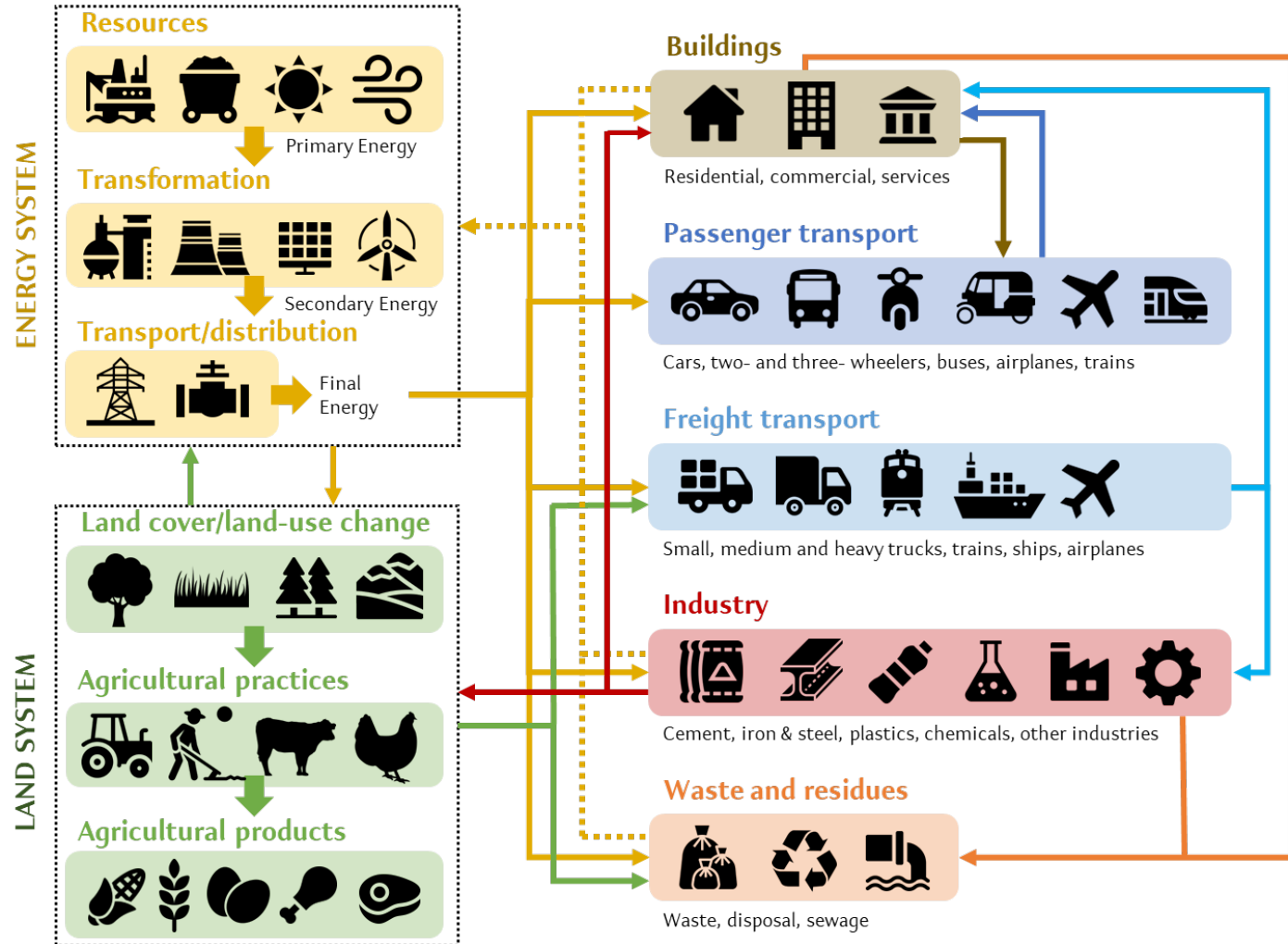
# IAMs



# Representação Setorial

BLUES e COFFEE

-  Final Energy
-  Energy Byproducts
-  Land Products
-  Industrial Products
-  Residues
-  Mobility
-  Passenger services
-  Freight services

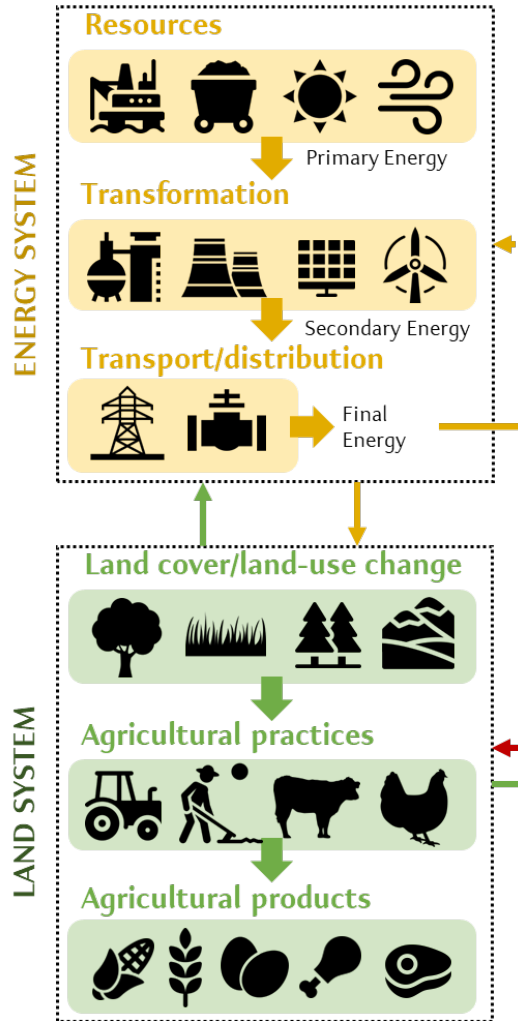


# Representação Setorial

BLUES e COFFEE

Synthetic/cellulosic fuel production inside the IAM dynamics

Least-cost selection considering energy service and food demand restrictions!



The agricultural sector demands energy (mainly diesel)

Synthetic fuels demand CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>

i.e., energy

Typically, not seen by IAMs

Ammonia: N-fertilizers vs. NH<sub>3</sub> for energy purposes

DAC: Material/electricity demands

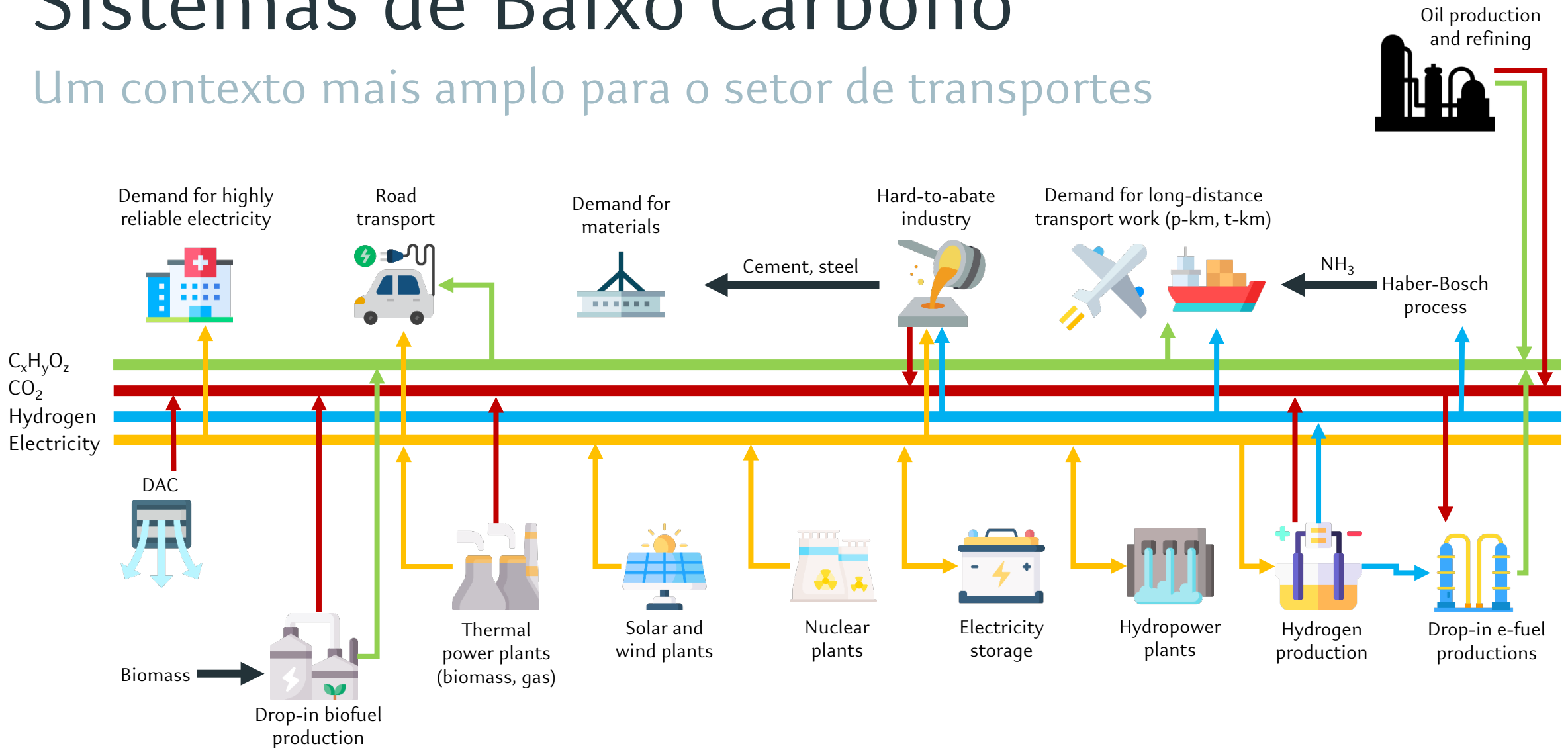
Water: agriculture (largest consumption) vs. renewable H<sub>2</sub> production

electrolysis

Representação do Setor de  
Transportes nas Escalas Nacional  
e Global

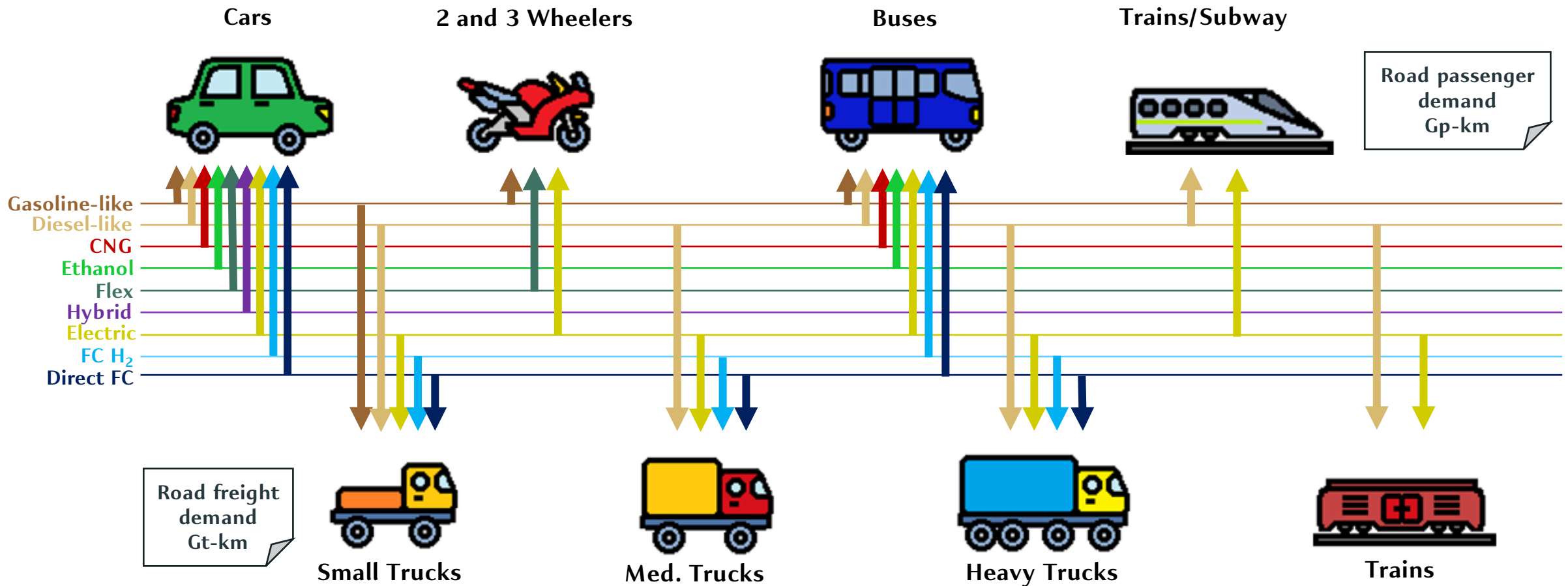
# Sistemas de Baixo Carbono

Um contexto mais amplo para o setor de transportes



# Transporte Rodoviário

Modelos BLUES e COFFEE – Tipos de Veículos



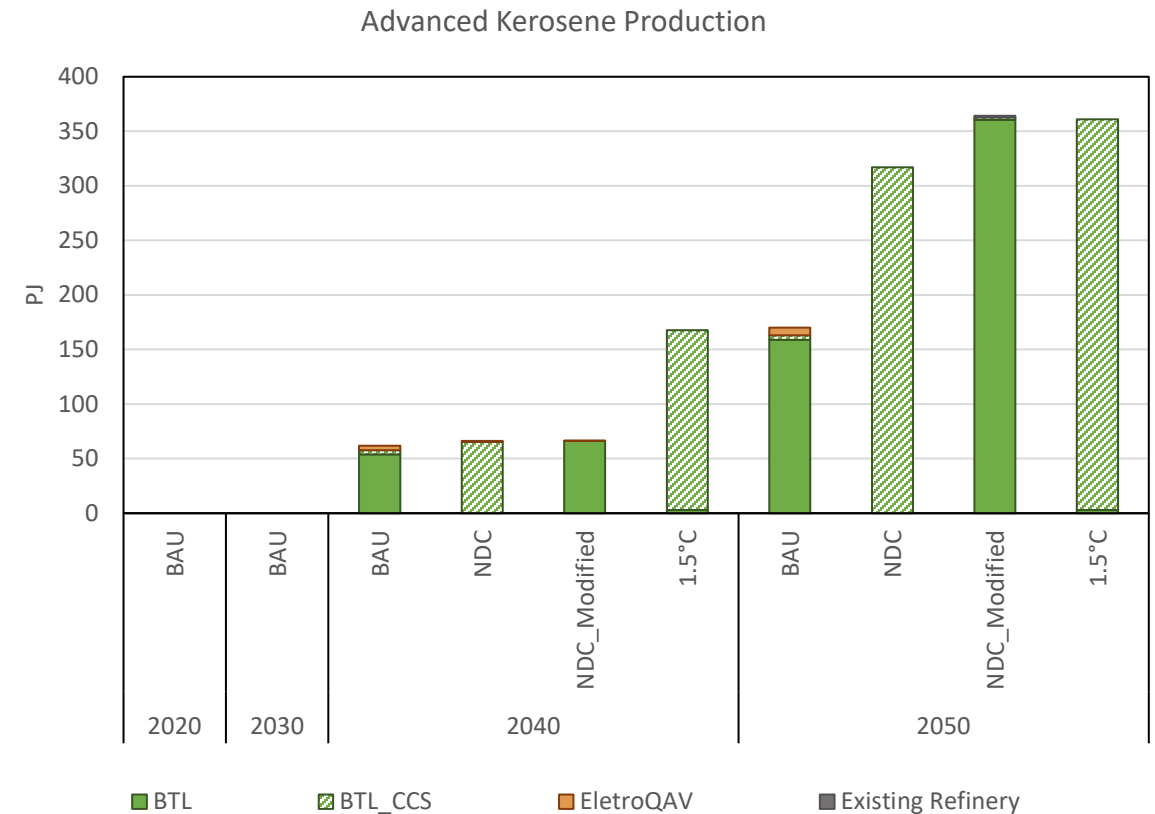
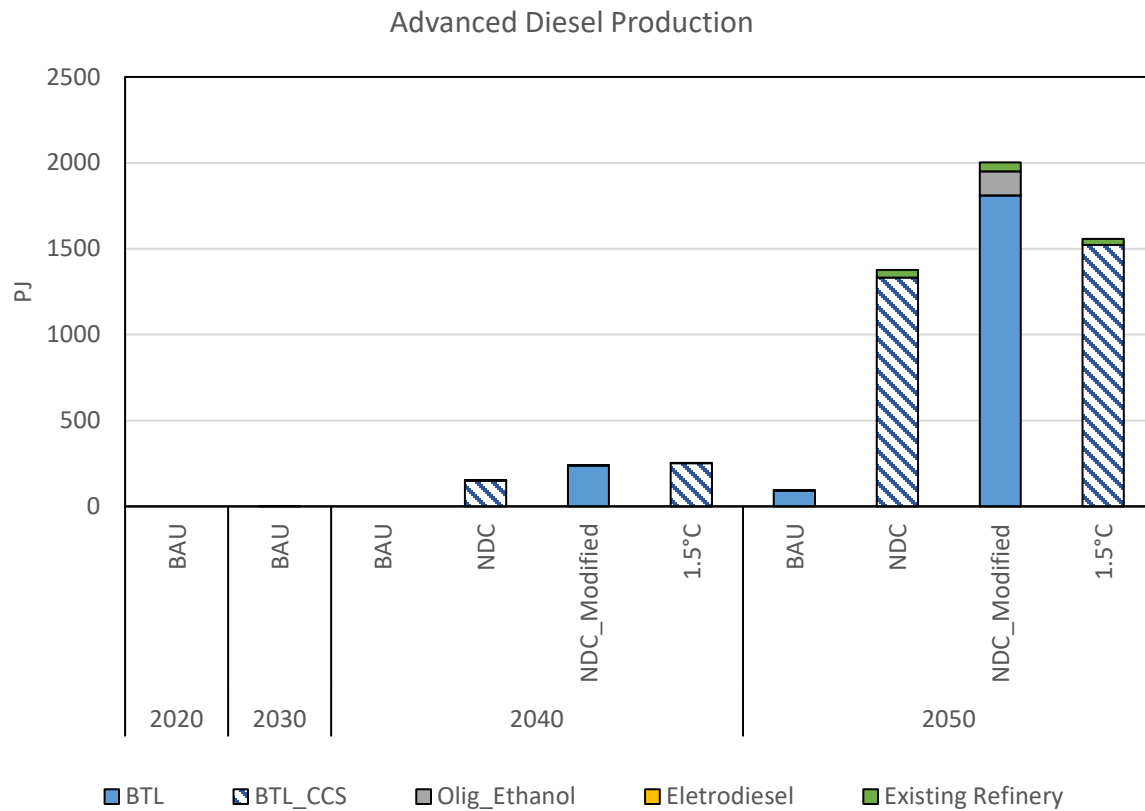
Resultados de Cenários de  
Mitigação das Mudanças  
Climáticas

# Rodadas Recentes dos Modelos BLUES e COFFEE

- **BAU: Cenário Referência** - Business-as-usual
- **1.5°C: Cenário 1.5°C** - COFFEE runs with a budget of 400 GtCO<sub>2</sub> = provides the Brazilian budget (plus energy and food commodities trade and prices) + BLUES runs for Brazil
- **NDC: Cenário NDC** - Brazilian NDC plus the announced ambition of net zero GHG in 2050
- **NDC\_modified: Cenário NDC com algumas sensibilidade introduzidas** - Brazilian NDC + sensitivities proposed by Brazilian stakeholders
  - BEV LDV: convergence with IEA net zero scenario
  - Hydropower: reduction of the average energy due to climate impacts (12-27%)
  - Nuclear: additional 4 GW of greenfield plants
  - CCS: no BECCS and fossil CCS
  - H<sub>2</sub>: 4 Mt/year of green H<sub>2</sub> for export + 9 Mt for the country's own use (in 2050)
  - Methane from biomass: 10 x10<sup>6</sup> Nm<sup>3</sup>/day since 2030

# Diesel e Combustível de Aviação

- Mesmo sem CCS os combustíveis celulósicos mantêm, e aumentam, sua participação



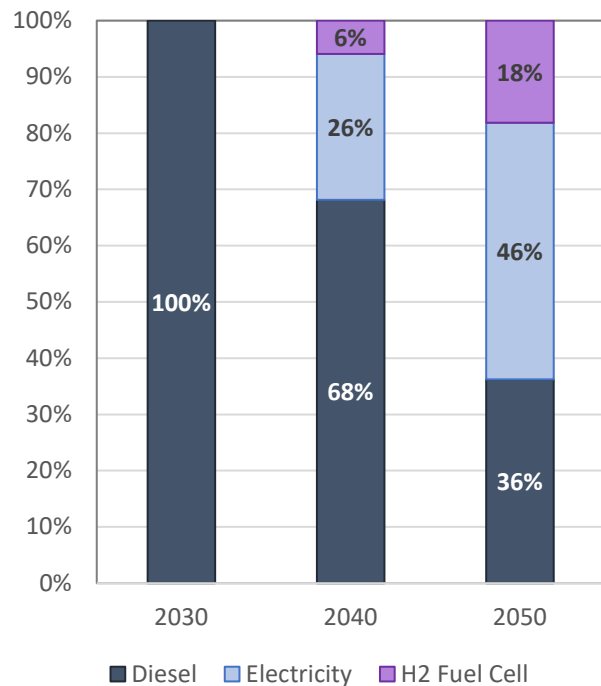
# Setor de Transportes

Diesel mineral é substituído por eletricidade e por diesel celulósico

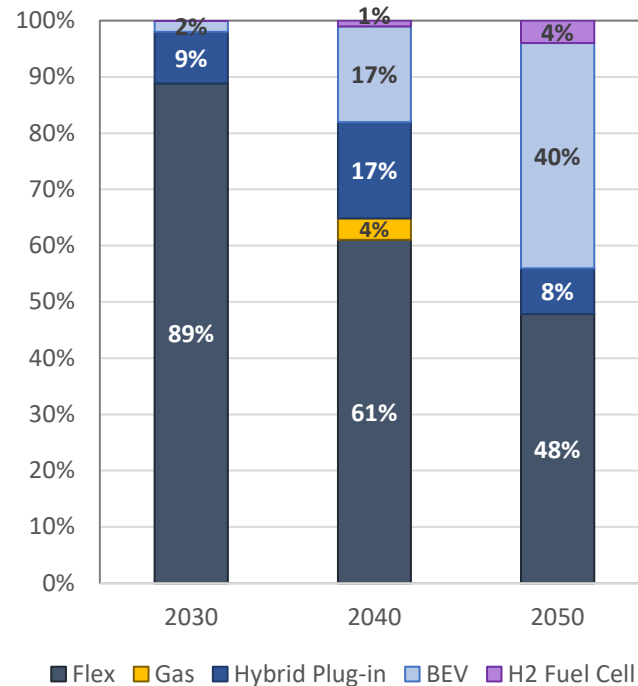
- Consumo final de energia se reduz em **30% (devido à eletromobilidade)**

## NDC\_Modified:

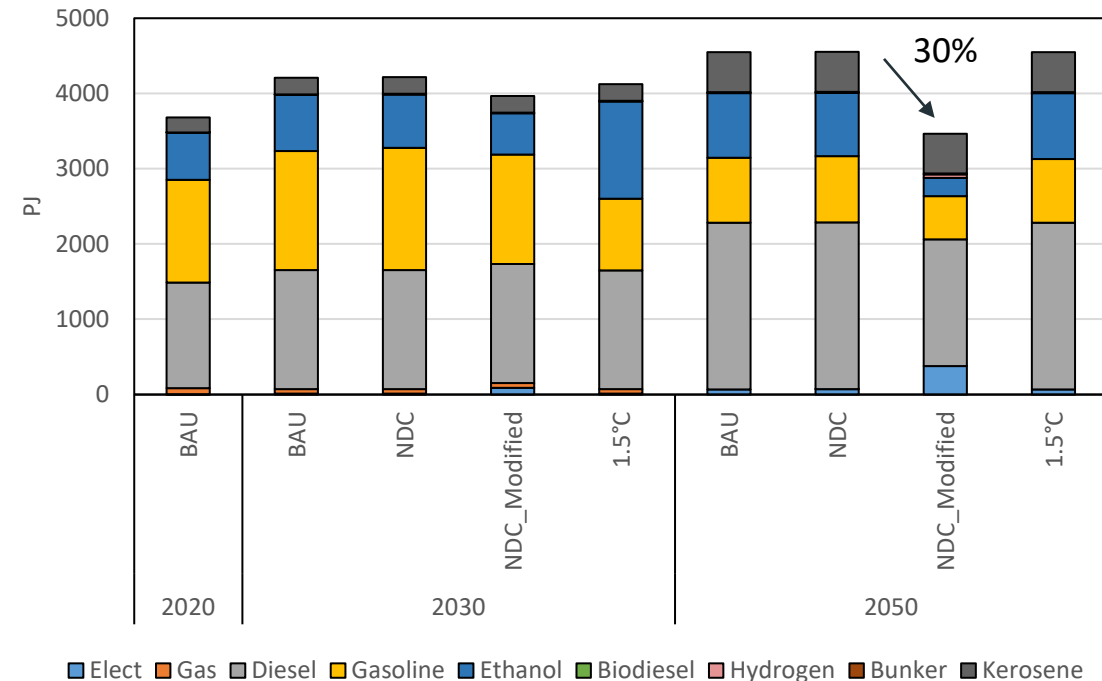
Sales - Trucks



Sales - Cars



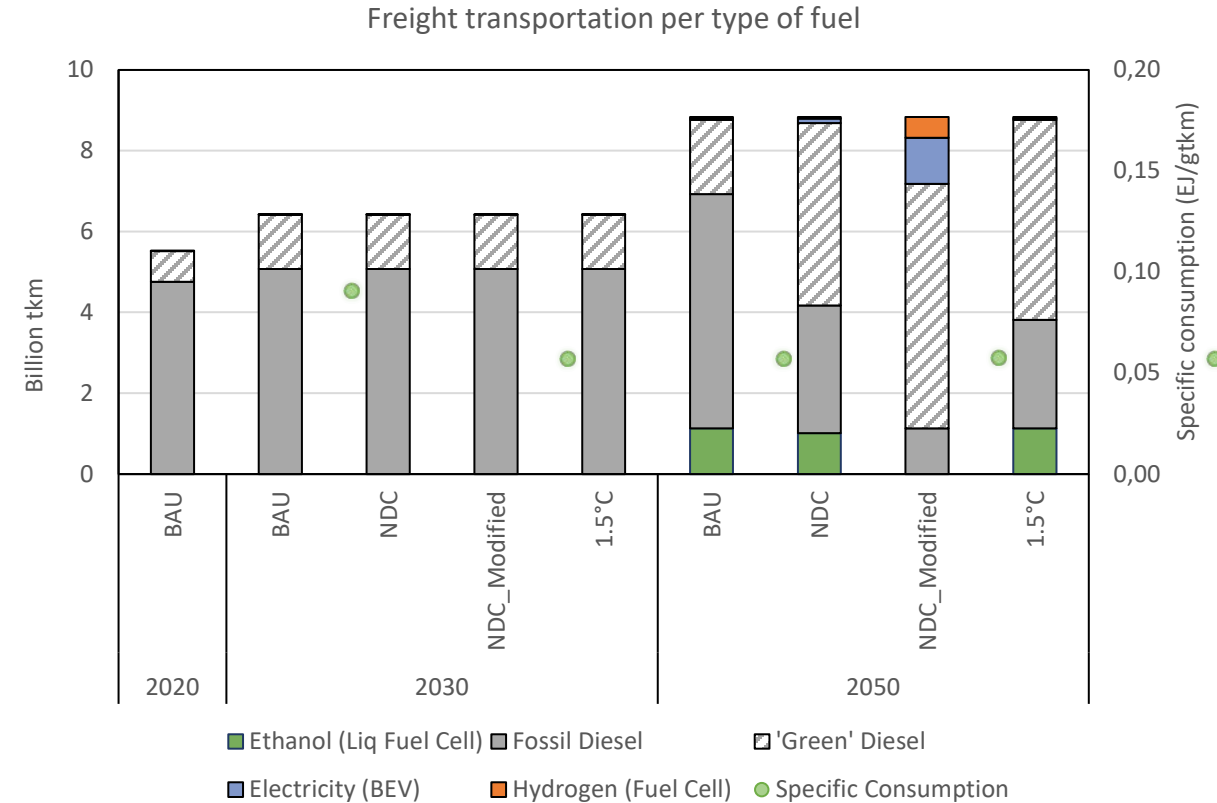
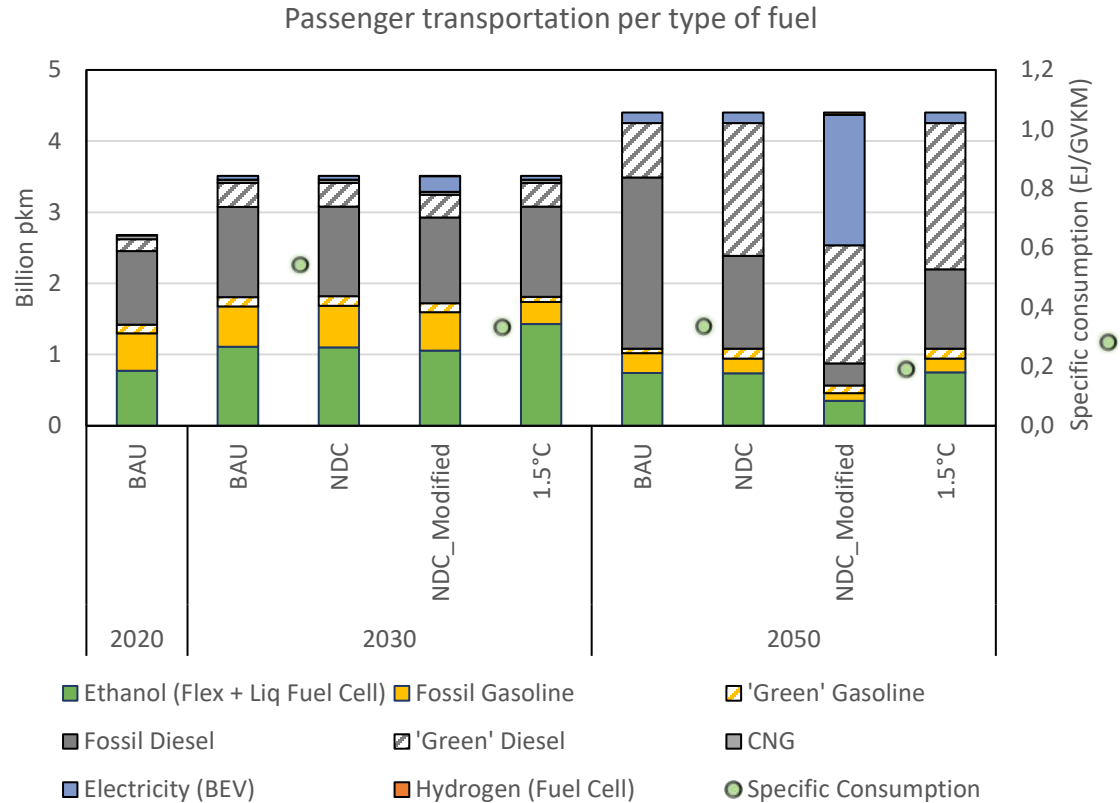
Transport Consumption



# Passageiro (p-km) e Frete (t-km)

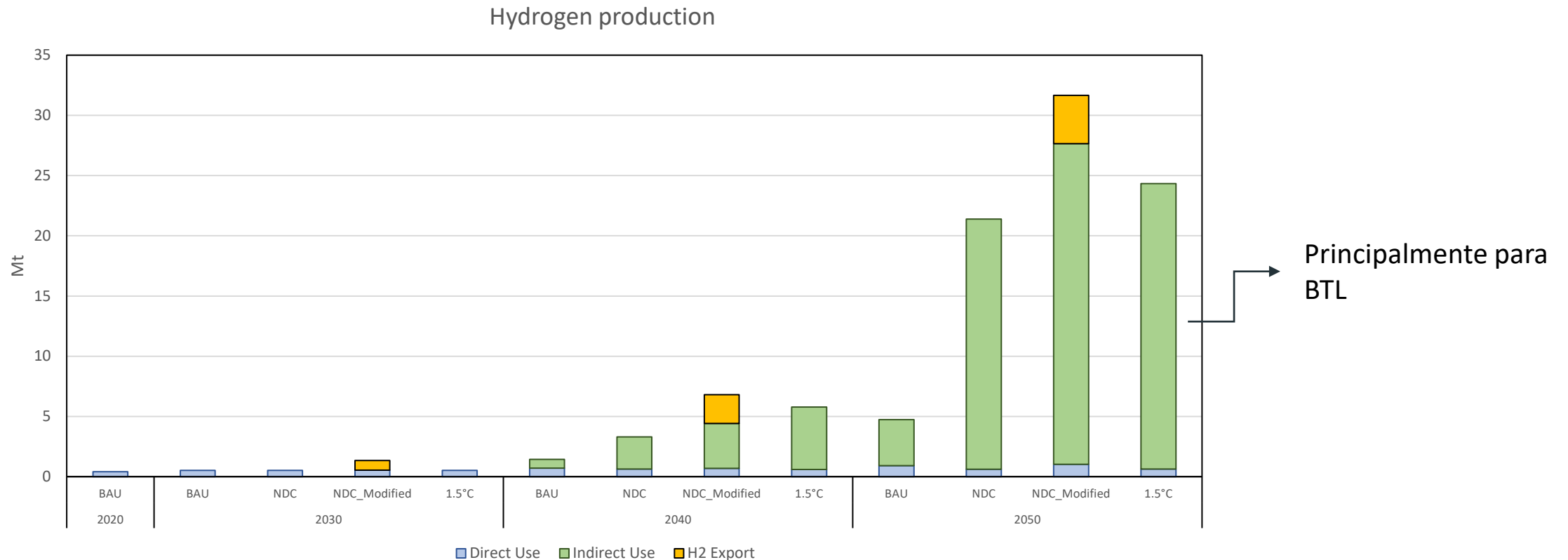
- Aumento do número de Veículos Elétricos reduz a participação de veículos a etanol e a diesel

- Caminhões Pesados: maior uso de diesel celulósico e de pilhas a combustível a etanol
- Caminhões Leves: veículos elétricos



# Produção de Hidrogênio

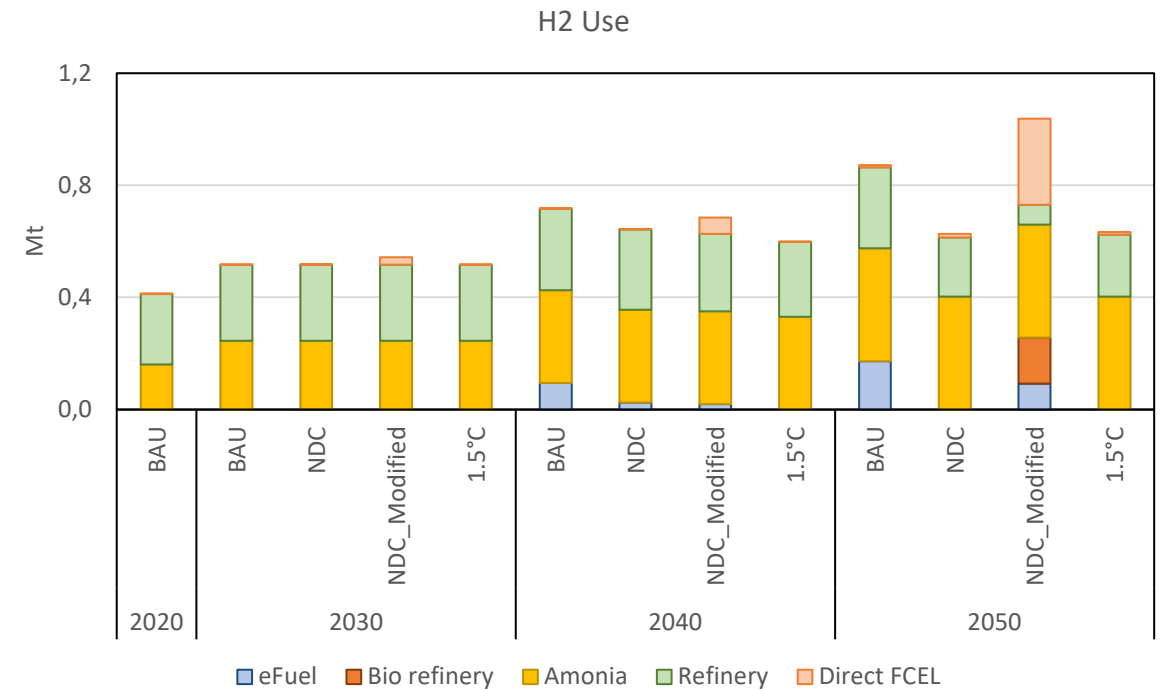
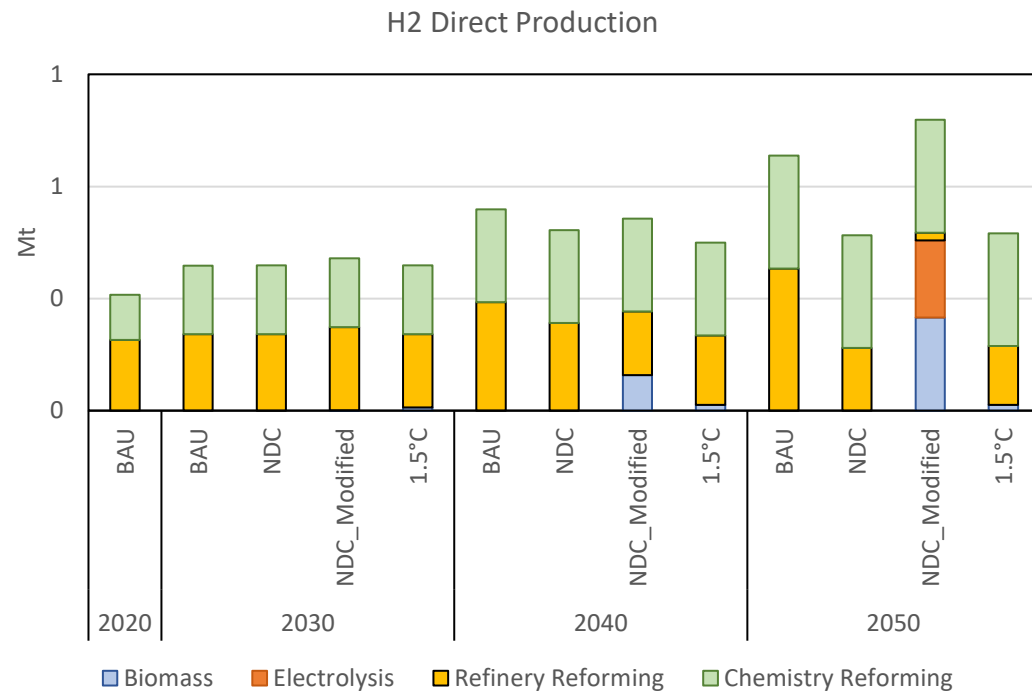
- Em todos os cenários a produção de H2 para uso indireto cresce: produção de syngas para BTL e para pilhas a combustível a etanol



# Balanço de Hidrogênio

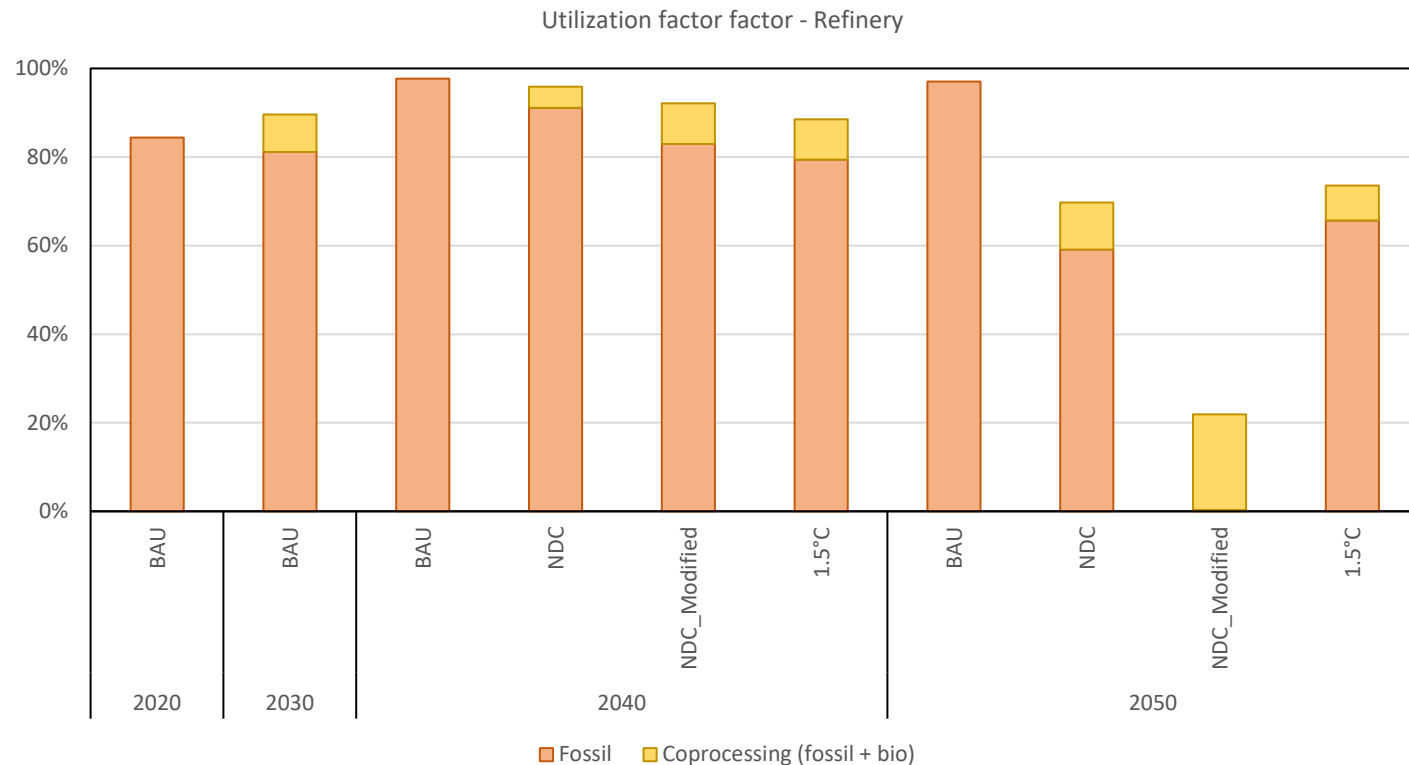
- Aumento de 70% na produção de H2
- Produção de H2 suportada por fontes renováveis: eólica (eletrólise) e biomassa (gasificação)

- Usos principais: produção de amônia e pilhas combustíveis



# Refinarias e Co-processamento

- Redução do Fator de Utilização das Refinarias (FUT) em todos os cenários
- Novo uso para as Refinarias: co-processamento de óleo de pirólise e de Óleo Vegetal in-natura (SVO)



# Comentários Finais e Pontos para Discussão

- Os resultados de nossos cenários para a eletromobilidade no Brasil são bastante distintos
- Até 2050 a participação da eletromobilidade se mostra relativamente discreta mesmo em cenários ambiciosos de mitigação, mas de mínimo custo
- Mas o mesmo não se pode dizer da participação da eletromobilidade se o país seguir tendências mundiais, tais como as sinalizadas pela IEA
- Assim talvez as vantagens comparativas que o país apresenta com a sua grande capacidade de produzir biocombustíveis não sejam suficientes para ele se contrapor às tendências da indústria automobilística, que é mundial
- O mais provável é que haja um atraso da entrada forte da eletromobilidade no Brasil se comparado ao esperado para as economias mais avançadas no mundo
- Mas a eletromobilidade virá, e isso é só uma questão de tempo

# Obrigado

**Time do CENERGIA**

[roberto@ppe.ufrj.br](mailto:roberto@ppe.ufrj.br)

[www.cenergiab.coppe.ufrj.br](http://www.cenergiab.coppe.ufrj.br)

**@CenergiaLab**

