

Realização

CEBRI

BID

cenergia

COPPE
UFRJ

epe
Empresa de Pesquisa Energética

50 ANOS
fipe

MRTS
CONSULTORIA

Apoio

VEIRANO
ADVOGADOS

PROGRAMA DE
**TRANSIÇÃO
ENERGÉTICA**

FASE 2

Brasil em Trajetórias Sustentáveis

Resultados executivos dos caminhos para a
descarbonização

Patrocinadores

bp

edp

ENGIE

equinor

ExxonMobil

Shell

SIEMENS
energy

VIBRA

BNDES

GOVERNO DO
BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

CENÁRIOS DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

TB Transição Brasil

Trajetória de custo ótimo para alcançar a NDC brasileira, aproveitando vantagens competitivas nacionais como abundância de energia renovável, bioenergia e potencial de reflorestamento.

TA Transição Alternativa

Além do cumprimento da NDC, introduz **fatores que orientam a transição por diferentes trajetórias tecnológicas e regulatórias**: precificação de carbono, impacto das mudanças climáticas sobre hidrelétricas e demanda de eletricidade, mandatos mais robustos para biocombustíveis e eletrificação.

TG Transição Global

Adota um **orçamento de carbono alinhado ao limite de aquecimento de 1,5°C**, baseado em uma alocação global de emissões de custo ótimo, exigindo reduções de emissões mais profundas e mais rápidas.

PANORAMA GERAL

É viável alcançar a neutralidade de emissões com crescimento econômico no Brasil.

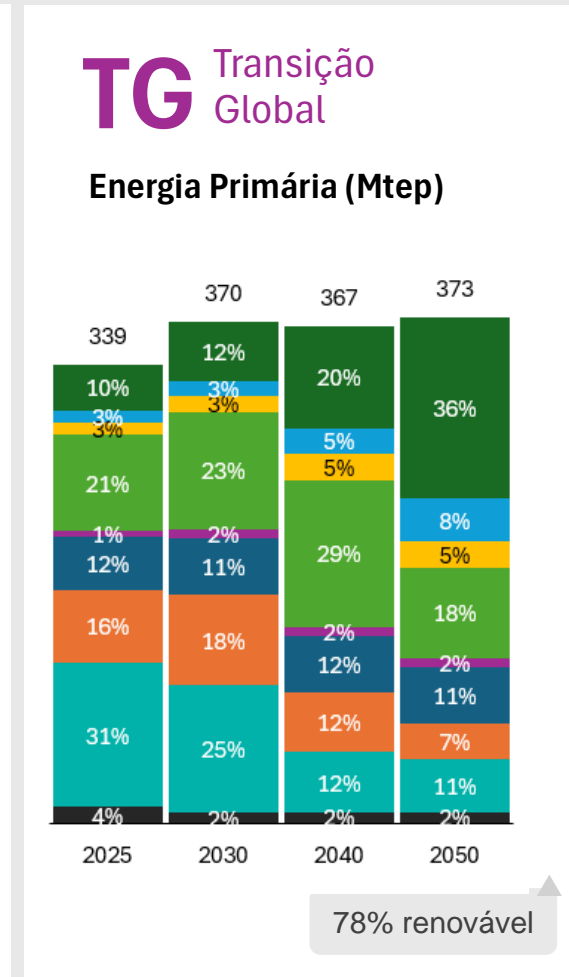
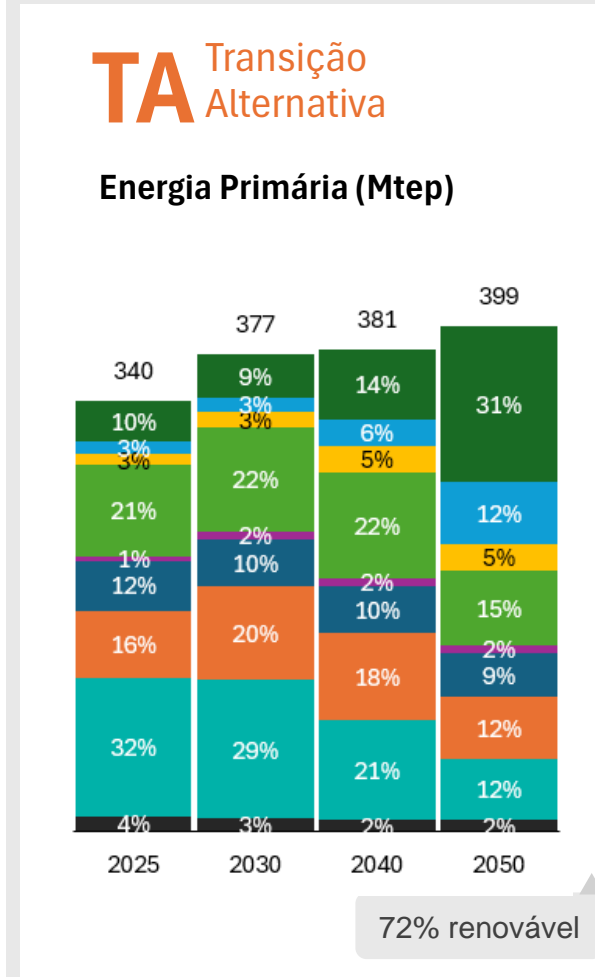
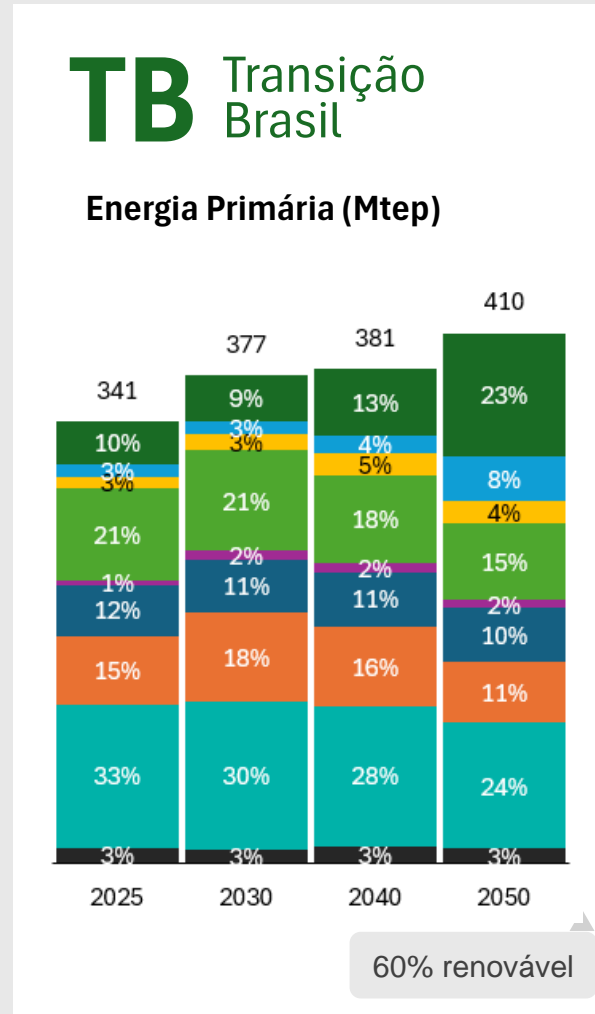
- Em todos os cenários, o Brasil alcança a neutralidade de suas emissões de gases de efeito estufa até 2050, em conformidade com a meta nacional estabelecida na NDC.
- O PIB cresce entre 2,8% e 3,2% ao ano dependendo do cenário — uma taxa superior à média histórica, impulsionada por ganhos de produtividade e expansão de novas atividades.
- A transição pode gerar por volta de 1 milhão de empregos por ano até 2050.
- As decisões da próxima década definem o custo e os ganhos da transição energética brasileira.

	TB Transição Brasil	TA Transição Alternativa	TG Transição Global
Emissões acumuladas 2010-2050 (GtCO₂)	~11	~10	7,24
Ano da neutralidade climática	2050	2050	~2045
Emissões líquidas em 2050 (MtCO₂eq/ano)	≈ 0	≈ 0	-163
% renovável da matriz energética em 2050	60%	72%	78%
Crescimento acumulado do PIB (%) (2025-2050)	109%	124%	95%
Geração acumulada de empregos (2025-2050)	24 milhões	28 milhões	22 milhões
Viabilidade	●●●●○ Alta	●●●○○ Média	●○○○○ Baixa

MATRIZ ENERGÉTICA

Da matriz de hoje à neutralidade: há varias trajetórias possíveis mas com custos, riscos e benefícios distintos

- Renováveis representam 60—78% da matriz energética brasileira.
- Destaque para bioenergia, eólica e solar.
- Bioenergia lidera setores de difícil descarbonização.
- Demanda total de energia cresce moderadamente até 2050, com menor expansão no cenário mais ambicioso (TG).

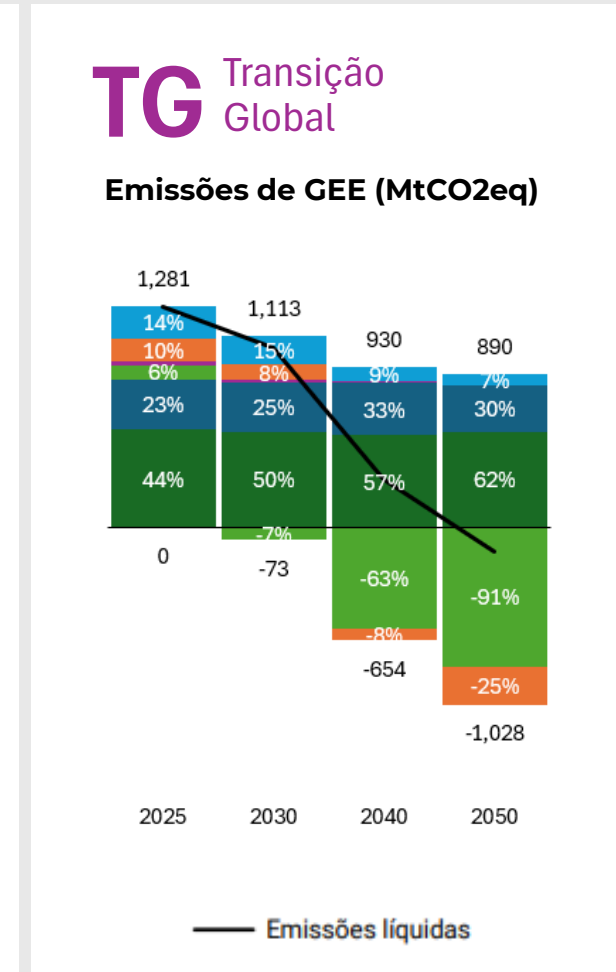
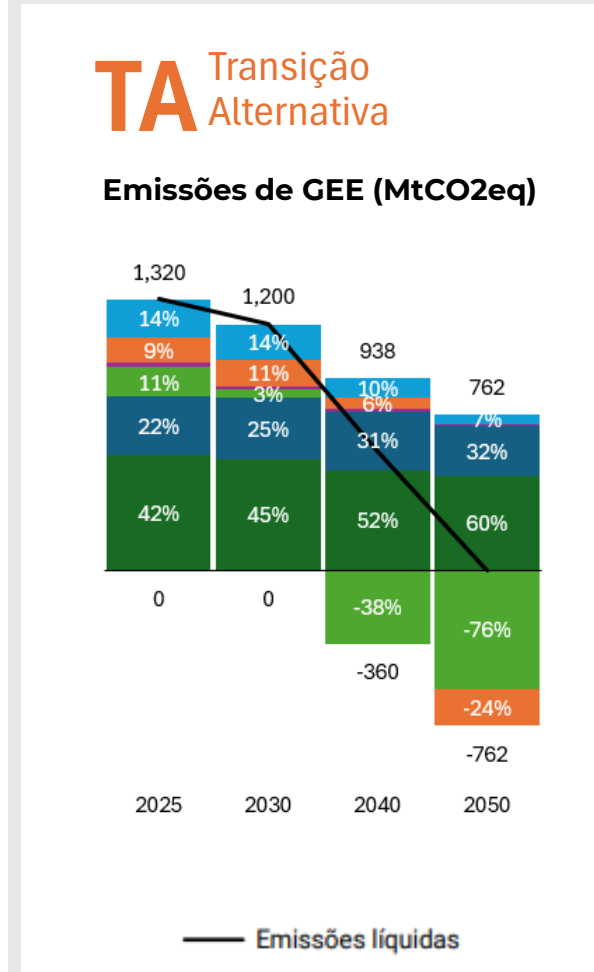
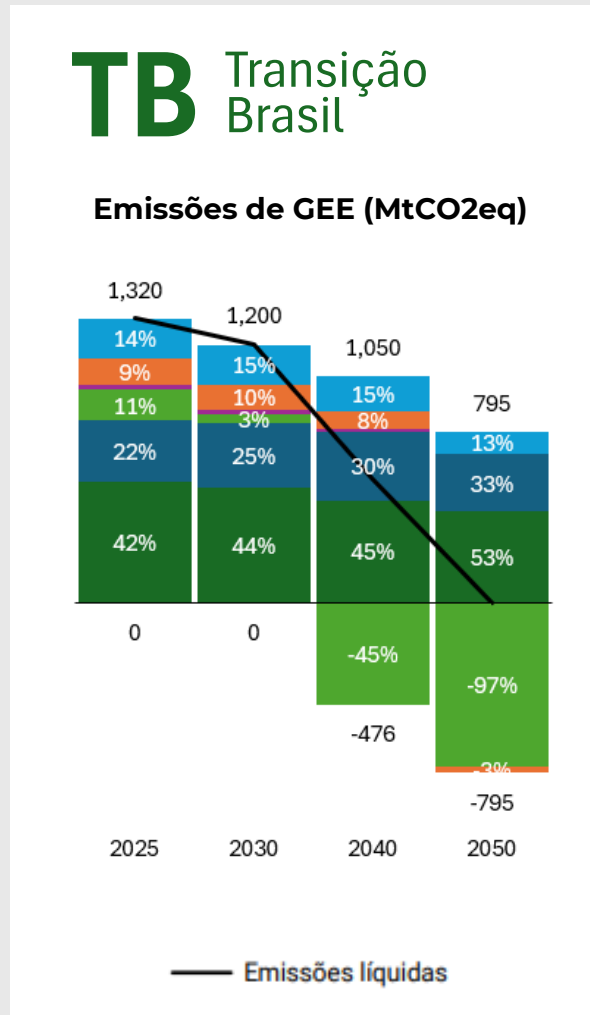


● Biomassa ● Eólica ● Solar ● Cana ● Nuclear ● Hidro ● Gás natural ● Petróleo ● Carvão mineral

EMISSÕES DE GEE

Sem a contribuição do setor de AFOLU, não há neutralidade de emissões no Brasil.

- ~70% das emissões vêm de AFOLU (2025).
- Emissões negativas exigidas já em 2040.
- ~700 MtCO₂/ano removidos em 2050 (TB).

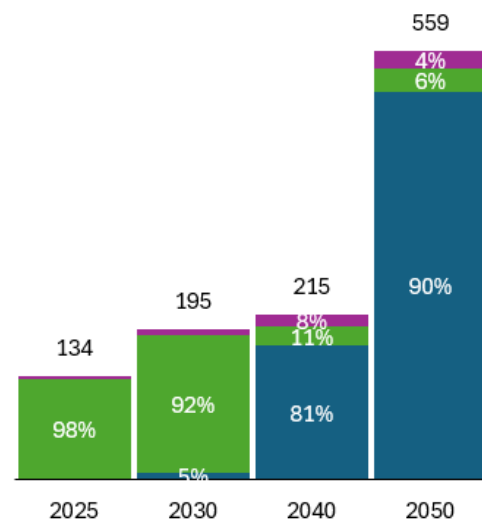


• Transportes • Setor energético • Edificações • Industrial • Agropecuária • LULUCF

- Fim do desmatamento ilegal até 2030.
- 12 Mha restaurados até 2035.
- Ganhos de PIB regional (Norte e Nordeste), além da geração de empregos verdes.

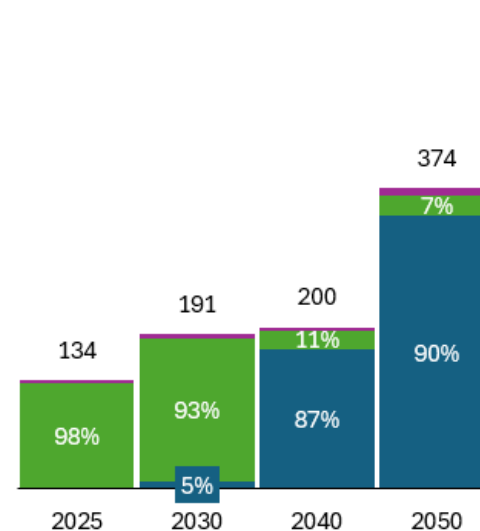
TB Transição Brasil

Captura de Carbono (MtCO2)



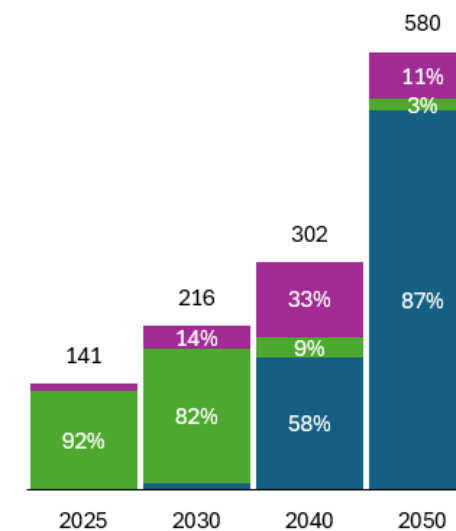
TA Transição Alternativa

Captura de Carbono (MtCO2)



TG Transição Global

Captura de Carbono (MtCO2)



• Restauração • Manejo do solo • Agroflorestas

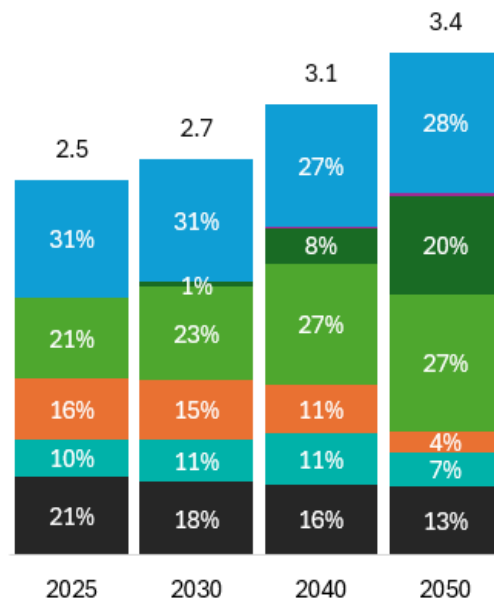
INDÚSTRIA

Sem políticas industriais verdes, há risco de perda de competitividade.

- Setores intensivos (cimento, aço, química) exigem inovação e tecnologias de captura de carbono.
- Soluções-chave: biomassa, eletrificação, CCS — acompanhadas de políticas industriais robustas.
- Cenário TA gera mais crescimento industrial.

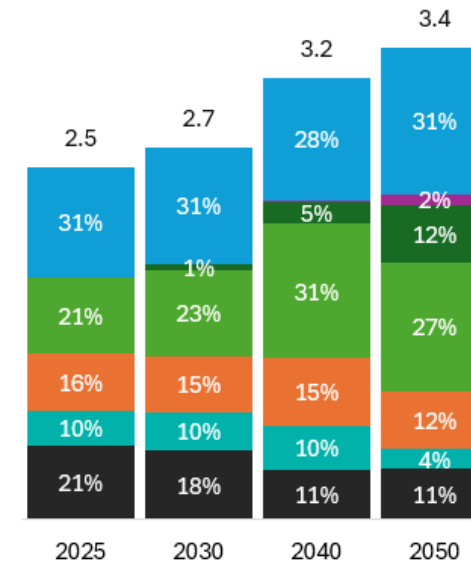
TB Transição Brasil

Consumo Indústria (EJ)



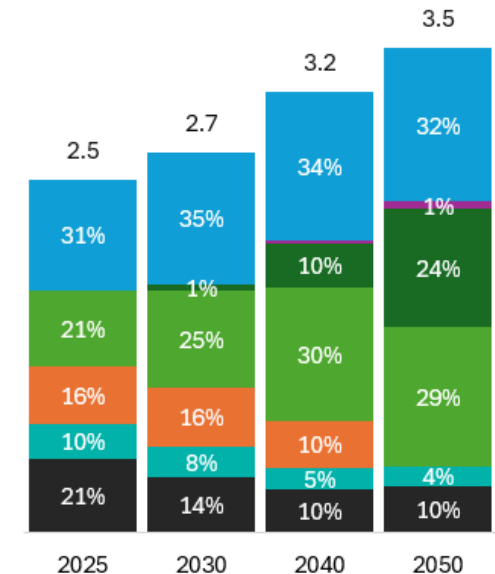
TA Transição Alternativa

Consumo Indústria (EJ)



TG Transição Global

Consumo Indústria (EJ)



● Eletricidade ● Biocombustíveis ● Biogás ● Biomassa ● Gás natural ● Deriv. petróleo ● Carvão mineral

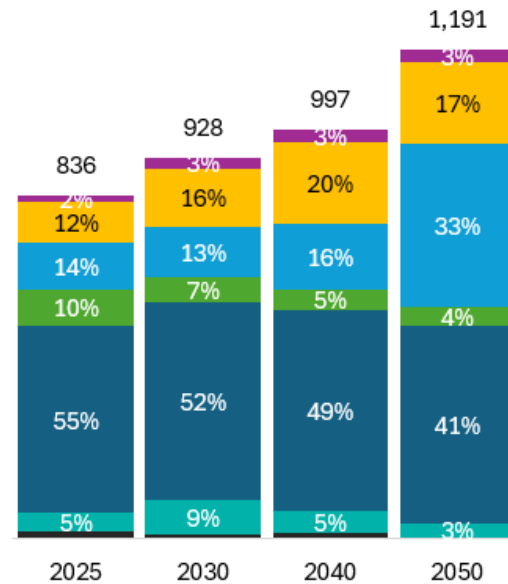
GERAÇÃO ELÉTRICA

Sistema quase 100% renovável exige potência, armazenamento e flexibilidade.

- Quase toda a expansão da energia até 2050 será suprida por fontes renováveis.
- Risco de déficit de potência identificado.
- Soluções-chave: baterias + UHE reversíveis + resposta da demanda.

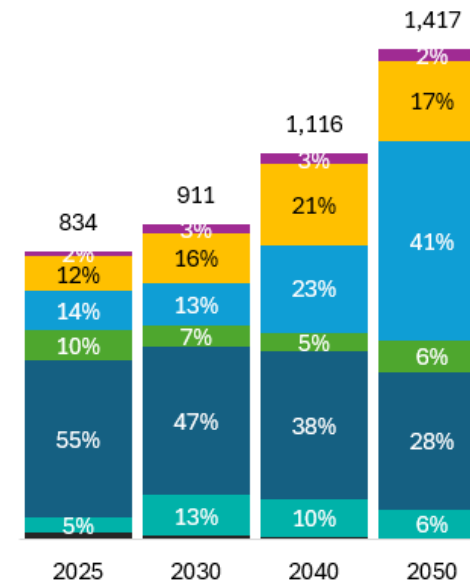
TB Transição Brasil

Geração Elétrica (TWh)



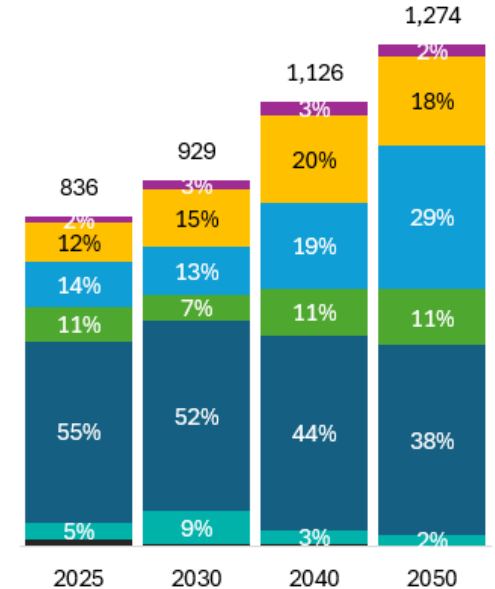
TA Transição Alternativa

Geração Elétrica (TWh)



TG Transição Global

Geração Elétrica (TWh)



● Nuclear ● Solar ● Eólica ● Biomassa ● Hidro ● Óleo e gás ● Carvão mineral

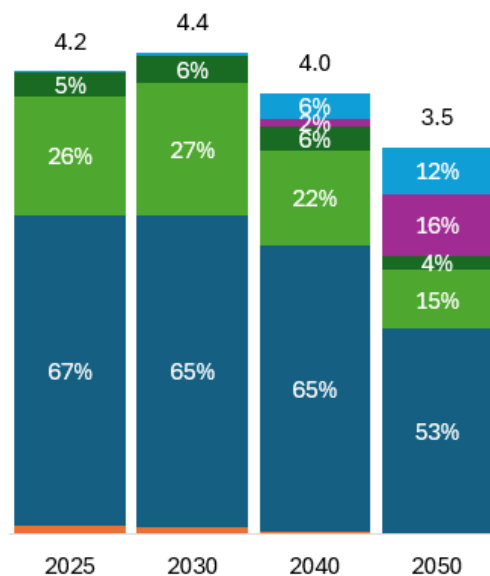
TRANSPORTES

Descarbonização de transportes ocorre pela combinação de diferentes fontes energéticas: não há solução única.

- Eletrificação e biocombustíveis são complementares, não concorrentes.
- Eletrificação avança no transporte leve.
- Biocombustíveis avançados para pesado, aéreo e marítimo.
- SAF e biobunker viram vantagem competitiva.

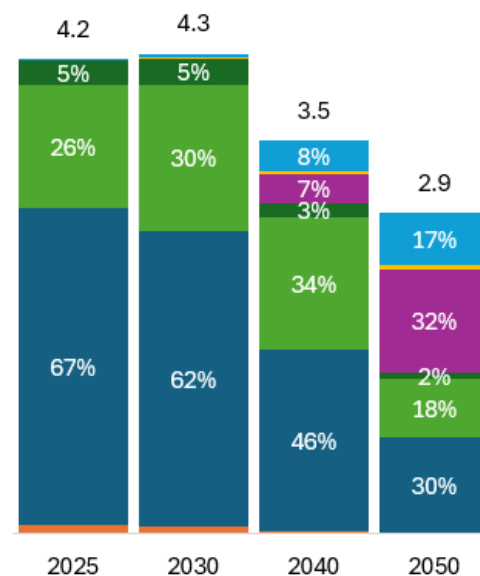
TB Transição Brasil

Consumo Transporte (EJ)



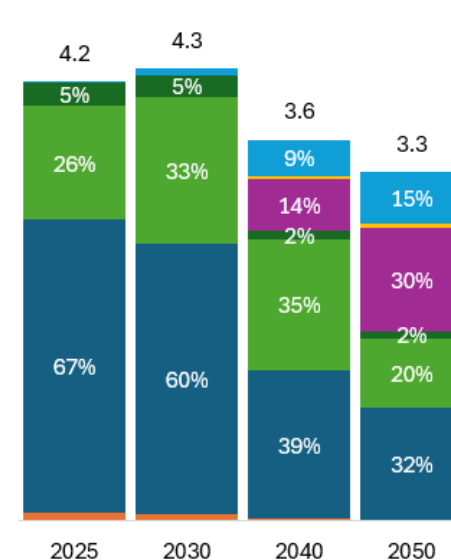
TA Transição Alternativa

Consumo Transporte (EJ)



TG Transição Global

Consumo Transporte (EJ)

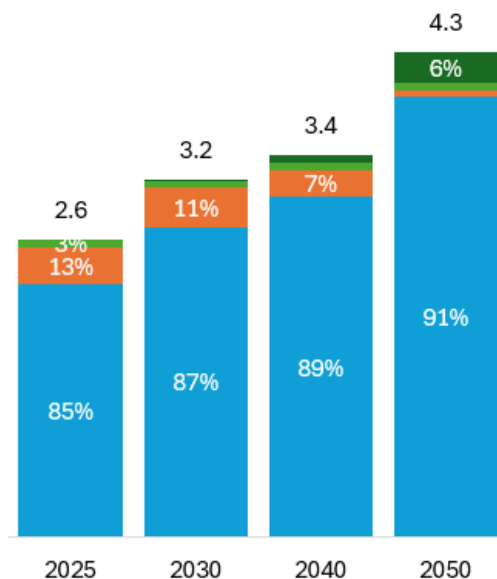


● Eletricidade ● Hidrogênio ● Bios avançados ● Biodiesel ● Etanol ● Derivados do Petróleo ● GNV

- Forte crescimento da demanda (2,0 a 2,4% a.a.)
- A eletricidade domina o consumo energético nas edificações.

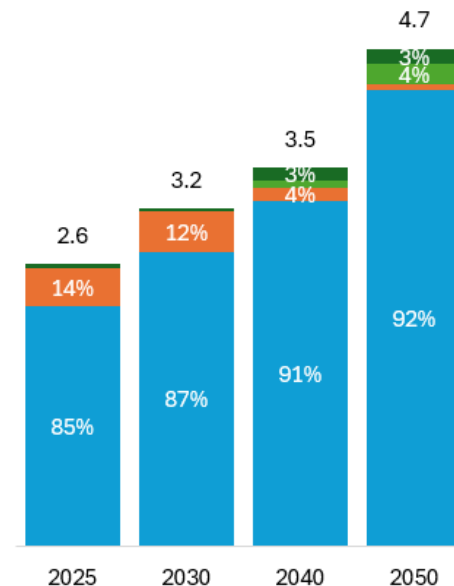
TB Transição Brasil

Consumo Edificações (EJ)



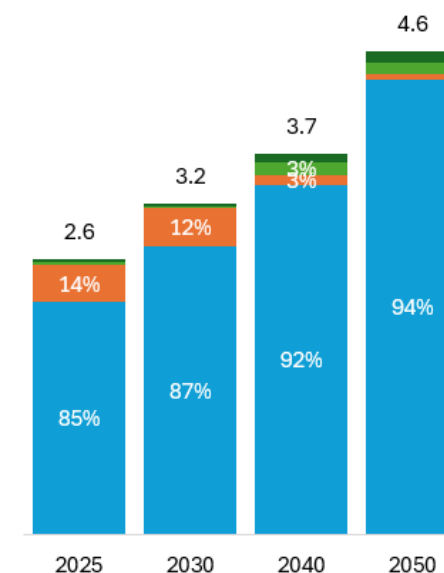
TA Transição Alternativa

Consumo Edificações (EJ)



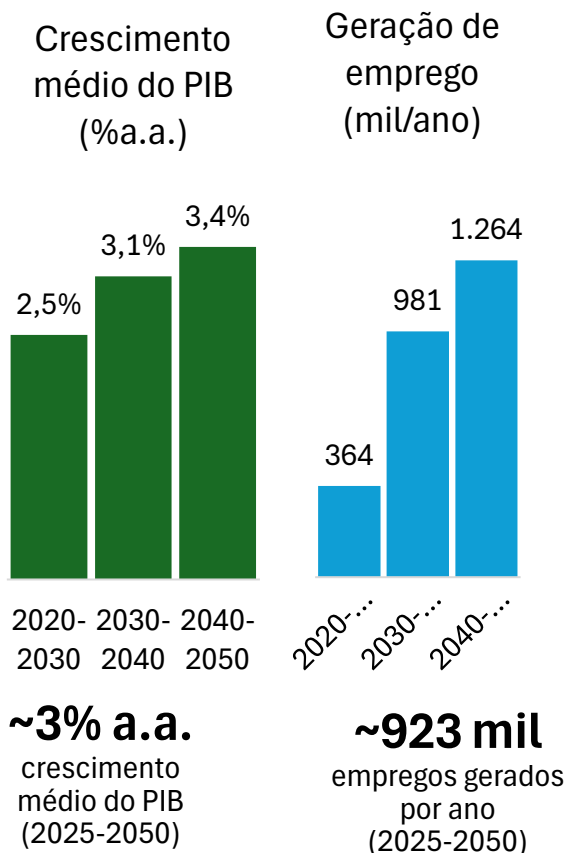
TG Transição Global

Consumo Edificações (EJ)

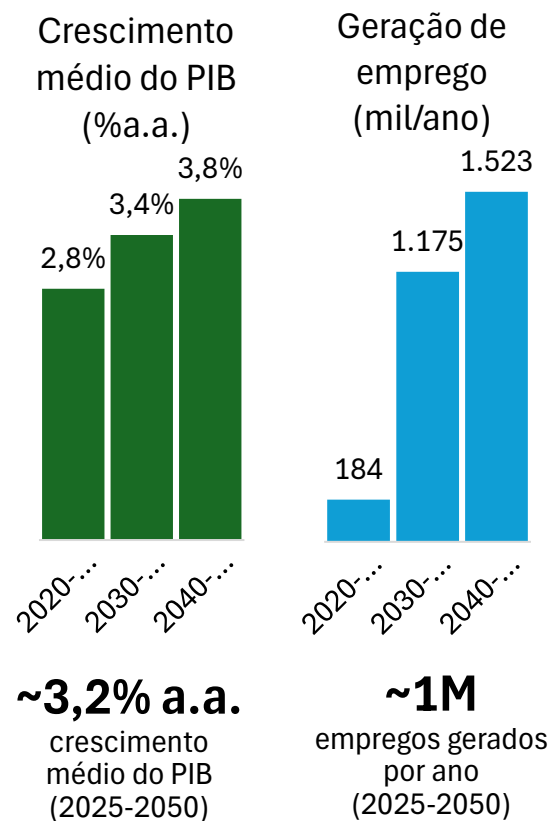


- Cenários com precificação de carbono e política industrial geram maiores ganhos econômicos.
- Sem política industrial regional, desigualdades persistem e limitam ganhos da transição.
- É preciso coordenação dos setores de AFOLU + energia + indústria.
- Crescimento médio do PIB (2,8%–3,2% a.a), além da geração de empregos (~1 milhão/ano).

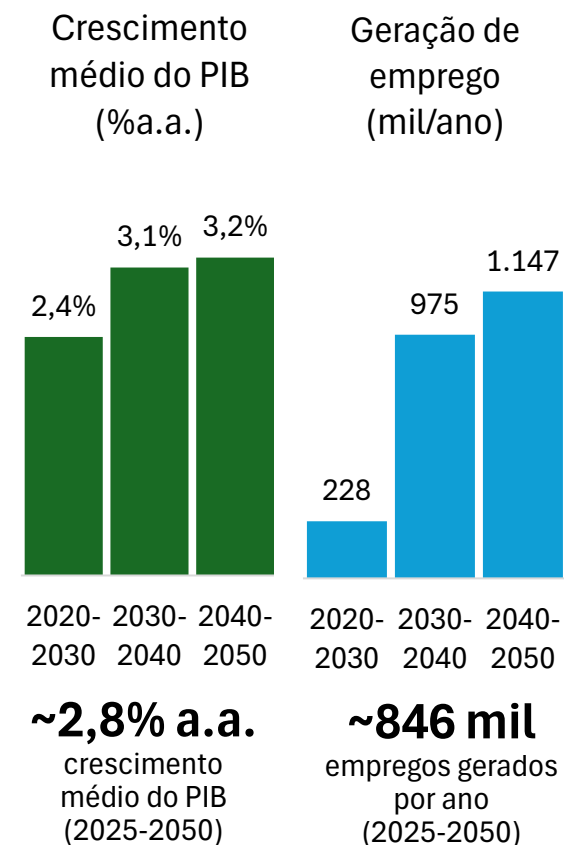
TB Transição Brasil



TA Transição Alternativa



TG Transição Global



RECOMENDAÇÕES

Ações estratégicas recomendadas para acelerar a transição energética no país.

1. Acelerar investimentos em infraestrutura

2. Coordenar a transição energética e as políticas industriais existentes para potencializar oportunidades regionais e reduzir desigualdades.

3. Estimular parcerias e novos modelos de negócio

4. Aproveitar a liderança natural em energia de baixo carbono para ganhar influência global.

5. Aprimorar o mercado de carbono brasileiro

6. Implementar um plano de Transição Justa para setores e regiões vulneráveis.

- O país possui recursos naturais (renováveis, bioenergia, florestas).
- Tecnologias existem e precisam ganhar economicidade para escalarem.
- Governança, coordenação e sinais econômicos claros serão críticos.

A próxima década **define o custo e o ganho da transição.**

O Brasil pode **liderar a economia de baixo carbono** — se agir agora.