



# **Desafios da Transição Energética**

## **CONTEXTUALIZAÇÃO**

**22 de Outubro de 2024**

# Contextualização da Transição Energética



## Apresentação

Fatores que motivam a TE

Desafios

Requisitos

A TE no Brasil

# Contextualização da Transição Energética

## Aspectos globais 1



**Situação mundial:** mudança climática, estresse hídrico, desigualdades

**Aquecimento por GEE:** energia, uso do solo, agropastoril

**TE:** reduzir aquecimento global pela substituição de combustíveis fósseis e aumento da eficiência.

**Justificativa** O custo será menor do que são as externalidades atuais.

# Contextualização da Transição Energética

## Aspectos globais 2



### TE incipiente, não será rápida

Substituição na margem, dependência das energias fósseis, vantagens inerentes.

População mundial crescente, com desigualdades.

Dificuldade de cobrar externalidades e de reduzir subsídios.

Custos de substituição, adaptação e de medidas compensatórias.

# Contextualização da Transição Energética

## Aspectos globais 3



**Redução Gradual dos Fósseis:** mais GEE e evitar escassez.

**Custos diretos das Renováveis:** podem exceder os atuais.

**Valorização das externalidades:** mercados de carbono, captura de carbono e aumento da eficiência.

**Participação da sociedade:** esclarecimento e cooperação.

**Segurança energética:** renováveis dependem do clima e de materiais escassos, mal distribuídos.

**Futuro Incerto:** maiores riscos dificultam decisões.

# Contextualização da Transição Energética

## Aspectos globais 4



### **Entraves da TE:**

Subsídios, pressão de fornecedores, custos de substituição e de obsolescência de investimentos; escassez de recursos financeiros, tecnológicos e materiais; resistência por ignorância e conveniência.

### **Recursos financeiros:**

US\$ 2 trilhões/ano.

Legislação e regulamentação estáveis e prioridades claras.

Fontes privadas, estatais, multilaterais; cooperação, coordenação.

# Contextualização da Transição Energética

## Aspectos globais 5



### Redução de carbono:

**Abordagem econômica:** mercado de carbono monetiza emissões em relação a padrões específicos, estimulando sua redução.

**Abordagem física:** captura e armazenamento estável por florestamento, CCS geológico, produção de biocombustíveis e combustíveis sintéticos, biomassa carbonizada e misturada ao solo (biochar).

# Contextualização da Transição Energética

## Aspectos globais 6



### **Hidrogênio:**

Menor custo da eletricidade renovável: H<sub>2</sub> Verde.

CCS: H<sub>2</sub> Azul ou H<sub>2</sub> de baixo carbono a partir de GN ou carvão

H<sub>2</sub>: vetor energético; transporte e armazenamento caros.

**Prioridade:** integrar cadeias de produção junto ao local de obtenção.

**Possibilidades:** veículos a células de combustível e produção de combustíveis sintéticos - amônia, metanol , SAF.

# Contextualização da Transição Energética

## Aspectos globais 7



**TE justa e inclusiva:**

Segurança energética, alimentar, econômica

Alocação de custos: atuais e históricos

Populações de menor renda e em localidades remotas.

# Contextualização da Transição Energética

## Observações Preliminares



### TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

**VISA CONDIÇÕES AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS PARA A POPULAÇÃO MUNDIAL**

**BASEIA-SE NA TRANSFORMAÇÃO DA DEMANDA**

**É O MAIOR ESFORÇO GLOBAL CONSCIENTE JAMAIS REALIZADO**

**SEU SUCESSO DEPENDE DA CONTRIBUIÇÃO DE TODOS**

# Contextualização da Transição Energética

## Brasil: Perspectivas e Desafios 1



### Aspectos gerais:

Expressivo potencial econômico, energético, mineral e agrícola.

Bem posicionado na TE: 49% da OIE e 89% da oferta de energia elétrica provém de fontes renováveis (2023).

21% das emissões são devidas a energia; 68% a transportes e indústria.

Matriz energética depende de condições ambientais.

TE: desafios ambientais, sociais e regulatórios

# Contextualização da Transição Energética

## Brasil: Perspectivas e Desafios 2



### **Mais Biocombustíveis:**

Etanol, biodiesel, biometano, carvão vegetal; resíduos agroindustriais.

### **Energia elétrica:**

Grande participação e potencial da eólica e solar.

Necessidade de armazenamento (baterias e UHR): evitar desperdício.

Potencial hidrelétrico deve ser aproveitado.

Nuclear precisa ser considerado.

Geração a gás deve buscar máxima eficiência ( $\text{kgCO}_2/\text{kWh}$ ).

# Contextualização da Transição Energética

## Conclusões



- Condições atuais desfavorecem transição rápida; consumo de fósseis aumenta.
- Acúmulo de emissões: absorvê-las, mitigar seus efeitos e adaptar a sociedade.
- TE deve incluir a baixa renda e estimular a economia.
- Foco da TE deve ser transportes, indústria e edificações: calor aumentará a carga elétrica.
- Há incerteza quanto à demanda de petróleo e GN e à necessidade de sua pesquisa, exploração e produção. Evitar escassez é necessário.
- TE requer adesão da sociedade para enfrentar custos, mudanças de hábitos, buscar e absorver inovações.
- Exige cooperação e coordenação internacional: não é tarefa de um só país; depende de todos.

# Contextualização da Transição Energética



**OBRIGADO**

**Pietro Erber**

**pieroerber@gmail.com**