

IV SIMPOSIO

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF

**Expansão das renováveis na transição energética.
Mitigação dos danos ambientais e
das violações de direitos**

Heitor Scalabrini Costa
Físico, professor aposentado da UFPE

Belo Horizonte, 15 de setembro de 2022

Roteiro

- ▶ Introdução
- ▶ Porque o planeta está esquentando
- ▶ Quem emite gases de efeito estufa (GEE)
- ▶ Transição energética
- ▶ Impactos socioambientais das fontes renováveis
 - Energia eólica
 - Energia solar
- ▶ Propostas para a mitigação dos impactos
- ▶ Conclusões



EMERGÊNCIA CLIMÁTICA



Introdução

Energia esta presente em nosso dia a dia.

O setor da energia nas alterações climática é principal responsável pelas emissões de gases que produzem o efeito de estufa (GEE).

É por essa razão que as escolhas energéticas assume especial importância na estratégia do enfrentamento as mudanças climáticas, e para um desenvolvimento justo, inclusivo e voltado para a defesa da vida.

Fontes renováveis de energia



Energia do Sol
-Energia solar-



Energia das marés

Energia dos ventos
- energia cinética -



Interior da terra.
- Energia geotérmica -

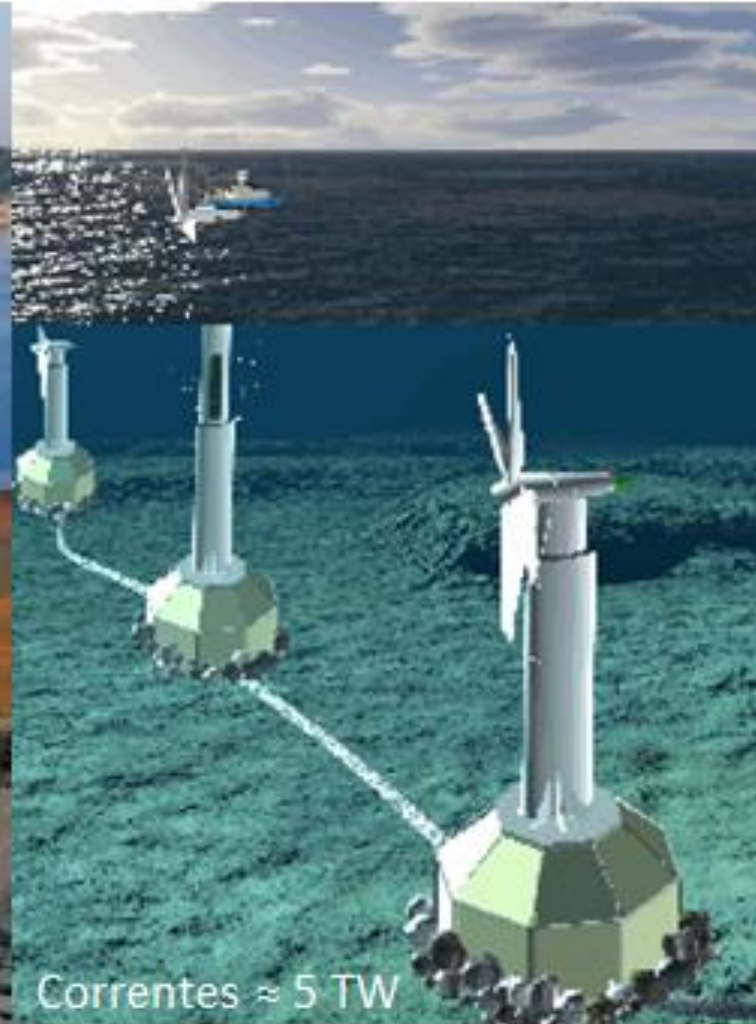


Energia das ondas



Energia das águas – energia potencial -

Energia dos oceanos



Sobre o termo “Energia limpa”

Não existe geração de energia limpa, aquela que não provoca nenhum tipo de problema ao meio ambiente e as pessoas.

Todavia dependendo de “como” são implantadas podem provocar gravíssimos problemas ambientais e sociais.

**NÃO EXISTE ENERGIA
LIMPA**

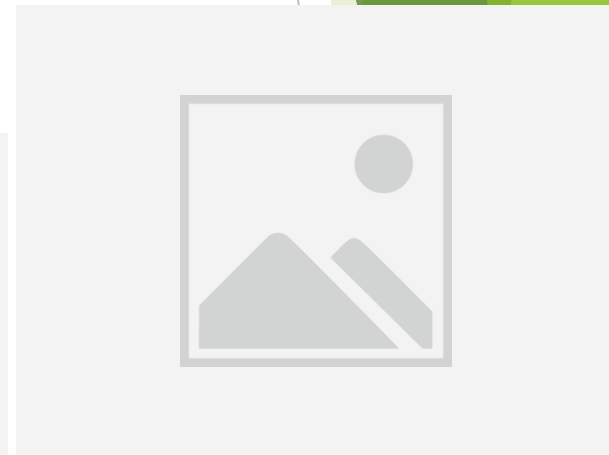
Fontes de energia não renováveis



petróleo



Gás natural



Minério radioativo



Carvão mineral

**Porque o planeta está
esquentando e o clima
está mudando?**

Efeito de Estufa

B- Uma parte da radiação solar é refletida de volta para o espaço.

C - Outra parte da radiação Infravermelha é refletida pela superfície da Terra mas não consegue deixar a atmosfera. Ela é refletida novamente em direção à Terra e de novo absorvida pela camada de gases que envolve a atmosfera.

A - A radiação solar atravessa a atmosfera. A maior parte é absorvida pela superfície terrestre e aquece-a.



Atmosfera



O que faz?

- ✓ *Filtra a radiação ultravioleta,*
- ✓ *Mantem a temperatura média da Terra (efeito estufa), evitando grandes diferenças de temperatura entre o dia e a noite,*

Composição: N (78%), O₂ (21%), CO₂, H₂O, aerossóis (1%)

É um milésimo do diâmetro da Terra.

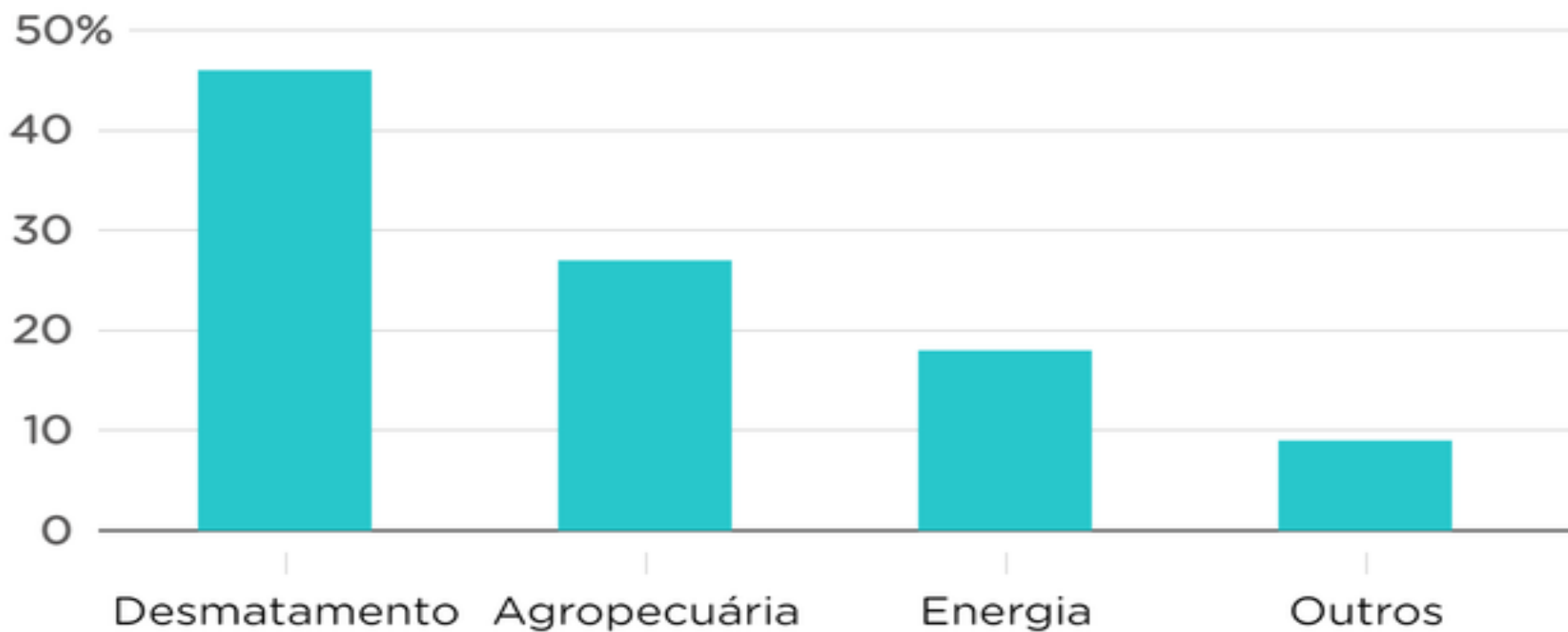
Se a Terra tivesse um metro de diâmetro, essa camada teria um milímetro de espessura.



**Graças à atmosfera,
é possível a vida no planeta.**

Quem emite GEE no Brasil

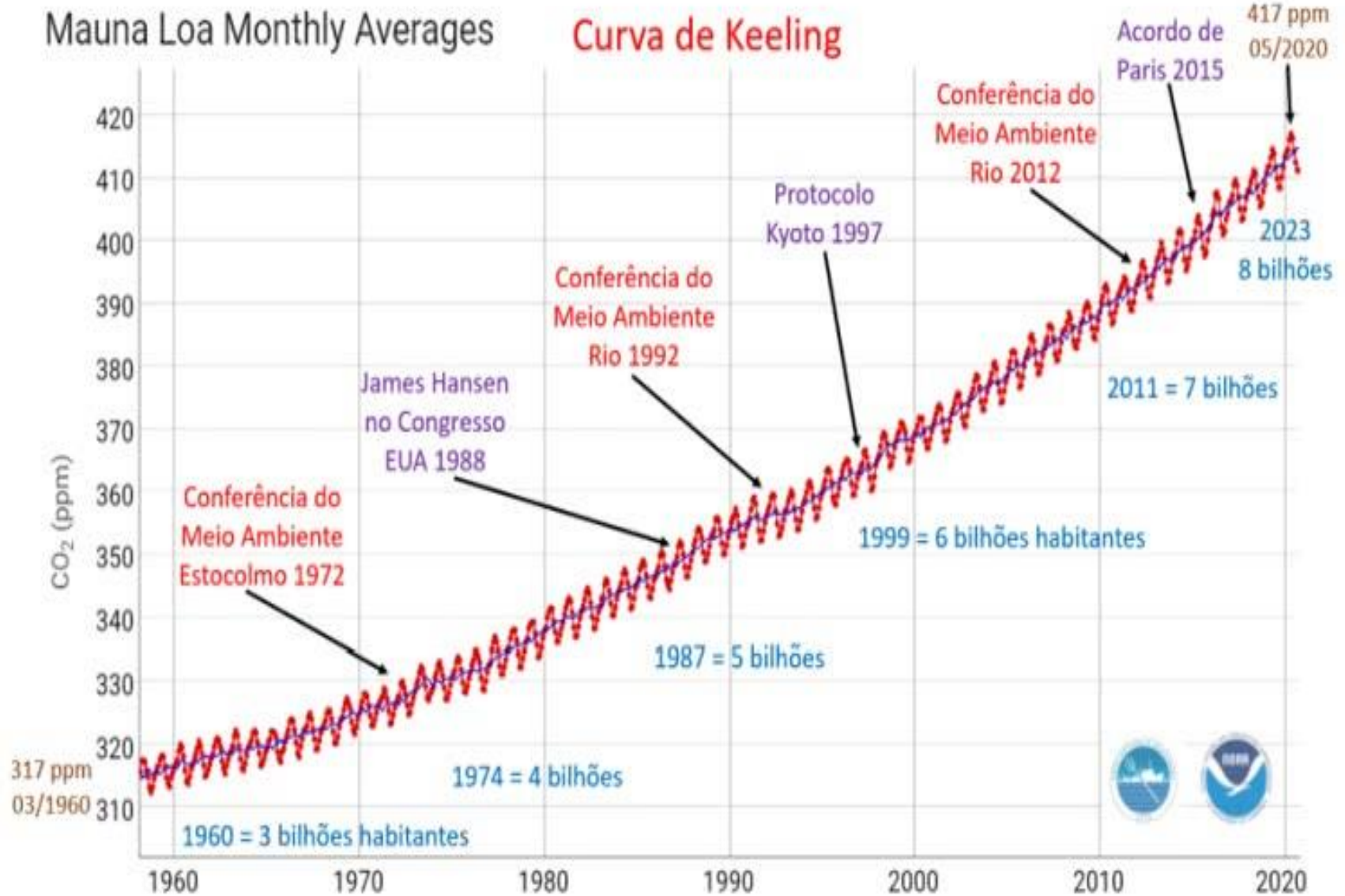
Participação nas emissões brutas brasileiras em 2020



Fonte: SEEG e Observatório do Clima

NEXO

Enquanto a governança global discute, a concentração de CO2 aumenta



MATRIZ ENERGÉTICA E ELÉTRICA

A participação de renováveis e não renováveis na matriz energética

| Uso de fontes renováveis* | Uso de fontes não renováveis* |
|---------------------------|-------------------------------|
| Mundo - 14,1% | Mundo - 85,9% |
| Brasil - 43,5% | Brasil - 56,5% |

* países industrializados

Qual energia se usa no Brasil?

Repartição da Oferta Interna de Energia (OIE) 2021

RENOVÁVEIS ▶ 44,7%



Biomassa da Cana

16,4%



Hidráulica¹

11,0%



Lenha e Carvão Vegetal

8,7%



Outras renováveis

8,7%

NÃO RENOVÁVEIS ▶ 55,3%



Petróleo e derivados

34,4%



Gás Natural

13,3%



Carvão Mineral

5,6%



Urânio

1,3%



Outras não renováveis

0,6%

Quem usa energia no Brasil?

Quem usou a energia no Brasil em 2021 foi sobretudo o **setor industrial** e o **transporte de carga e de passageiros**, respondendo por aproximadamente 65% do consumo de energia no país...



Transportes
32,5%



Indústrias
32,3%



Residências
10,9%



Setor Energético
9,5%



Agropecuária
5,0%



Serviços
4,8%



Uso não energético
5,1%

2021
262,1 Mtep

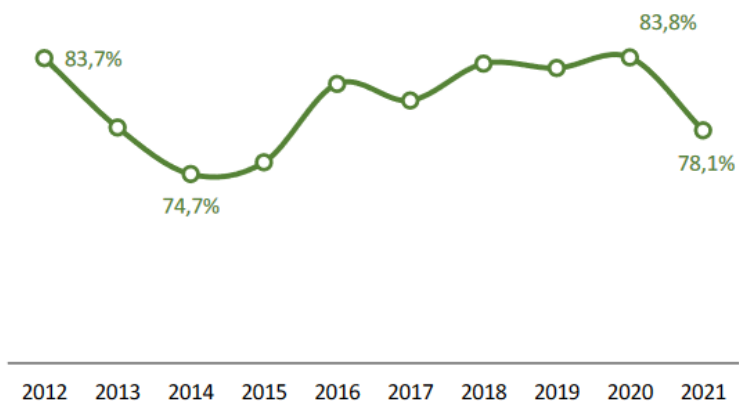
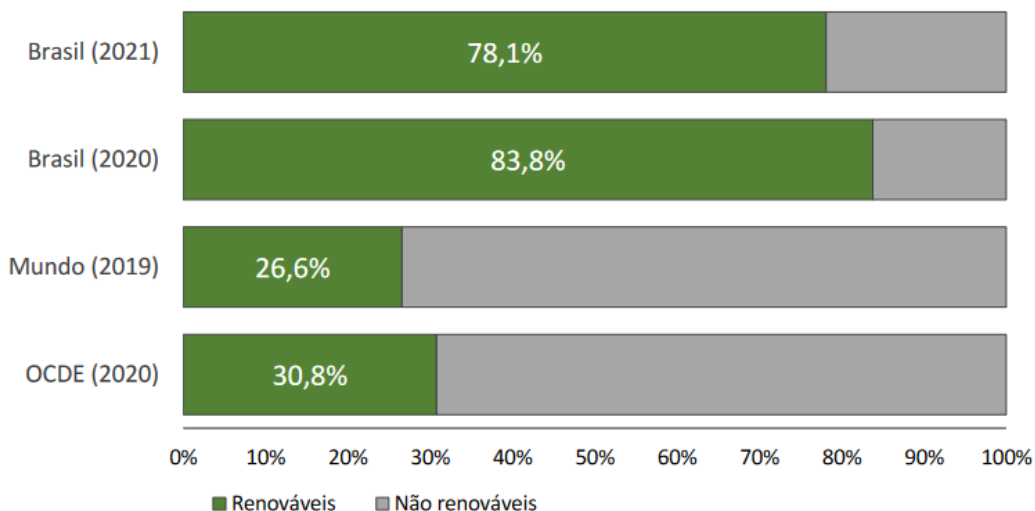
2020
253,4 Mtep

↑ Aumento de 3,5%

Houve um aumento de 3,4% do uso de energia em 2021 em relação a 2020. Neste cenário, o setor de transportes apresentou o maior avanço entre os setores e se tornou, novamente, o líder no País em termos de consumo energético.

O uso da energia elétrica

A participação de **renováveis** na matriz elétrica brasileira atingiu 78,1% em 2021.



TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A transição energética não tem sido adequadamente discutida no **Brasil** em suas diversas dimensões.

- ausência de políticas públicas que incentivem energias alternativas,
- eficiência energética,
- mudanças de comportamento de uso da energia,
- alternativas à tecnologia obsoleta, como as termelétricas a carvão (Lei federal 14.299/22, conhecida como 'lei pró-carvão').

Governo brasileiro está promovendo uma transição energética, mas para pior. Muito pior

Transição energética

A transição energética oferece a oportunidade de discutir novas fontes de energia, refletir a serviço de quem estará esta nova matriz, e levar em conta quem se beneficiará ou qual propósito servirá, e como será produzida.

Energia para quê? Para quem? Como produzir?

A transição energética: justa, popular e inclusiva

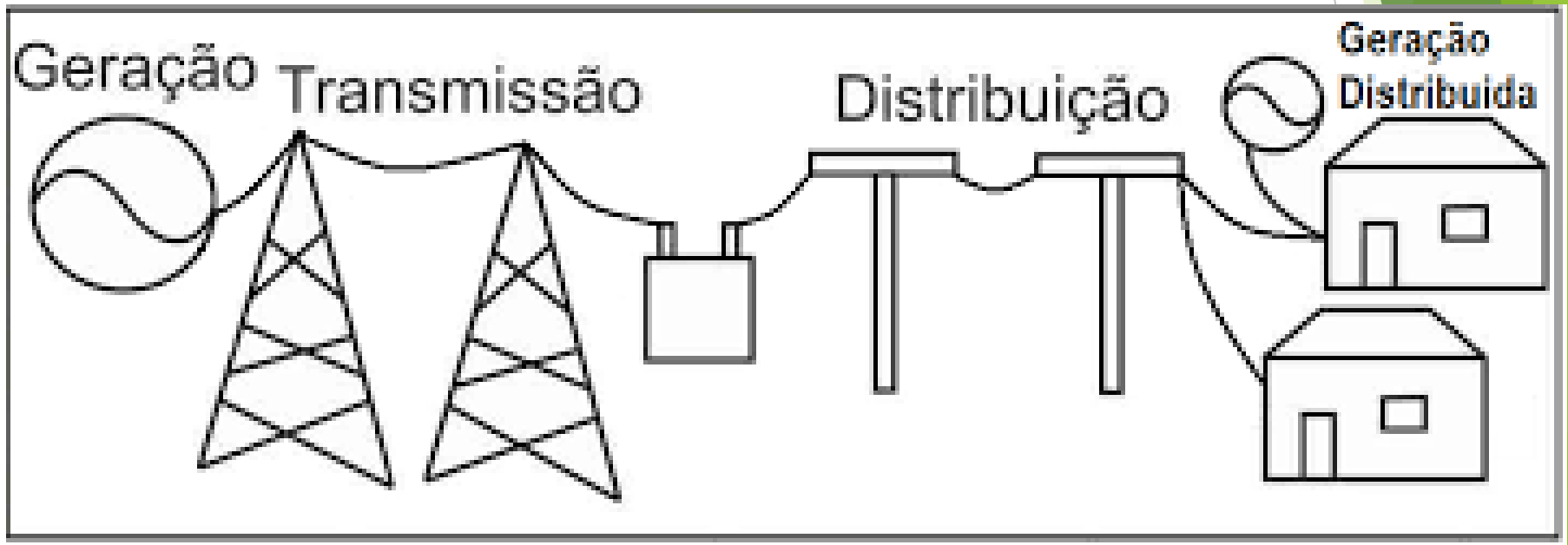
Justa = atenda às necessidades energéticas, estando a favor da vida e não apenas de interesses econômicos. Que seja ambientalmente justa, considerando as potencialidades e especificidades de cada bioma e das formas como as diferentes culturas se relacionam com eles.

Popular = a partir das bases populares e comunitárias. Refoçando a autonomia energética das comunidades. Respeitando princípios de consulta.

Inclusiva = elaborada em espaços decisórios plurais e representativos. Com a participação de mulheres, de jovens, de indígenas, de comunidades urbanas e rurais.

Sobre “Como gerar energia”

Geração Centralizada X Descentralizada (Distribuída)



► Geração descentralizada (ou distribuída)

São geradores de menor porte que estão localizados próximo de onde a energia é consumida.

Não necessita de transmissão.

“Impactos” das fontes renováveis:

- Energia eólica
- Energia solar FV

Impactos: perdas, prejuízos, danos, desastres, expulsões, expropriações, desaparecimentos, privações, ruínas, desgraças, destruições, de vidas e de bens, muitas vezes permanentes e irreversíveis.

A energia dos ventos

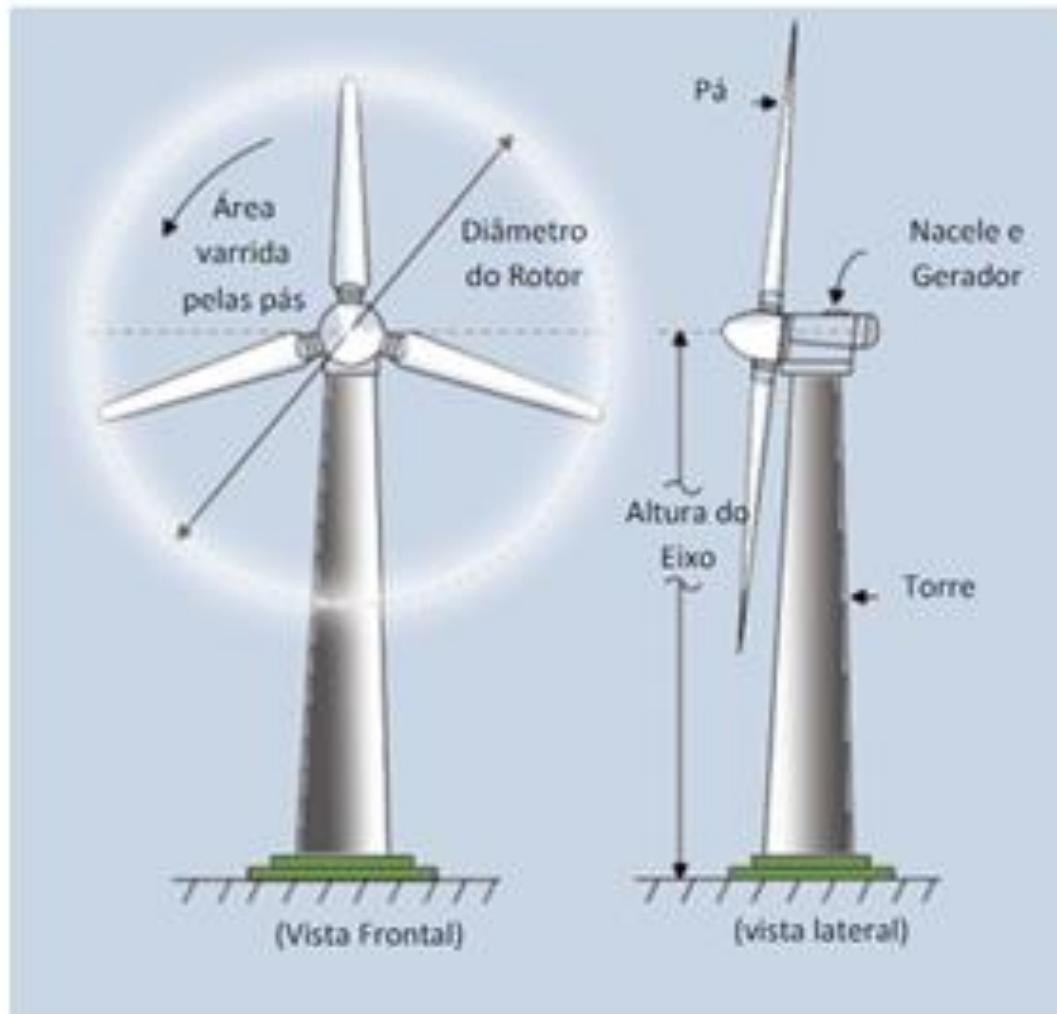
A potencia extraída do vento pode ser escrita pela expressão:

$$P = 1/2 \rho A v^3$$

- ✓ V. médias: de 7 a 9 m/s
(25 a 33 km/h)
- ✓ Bons ventos: 15 ou 20 m/s
(50 a 70 km/h)



Esquema de uma turbina eólica



Geração centralizada

Complexos eólicos





Instalações eólicas “offshore”

Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica, a ABEEólica:

- ▶ 2010: 0,9 GW
- ▶ 2020: 17 GW
- ▶ 2024: 28 GW
- ▶ 2026: 35 GW

Atualmente:

- ▶ 22,0 GW de Capacidade Instalada
- ▶ 812 Parques Eólicos
- ▶ + de 9.200 aerogeradores em operação
- ▶ 12 Estados
- ▶ 12,1% de toda a geração injetada no Sistema Integrado Nacional (SIN) em 2021 veio de eólicas

Os principais problemas socioambientais

- ▶ **Ocupação da terra**
- ▶ **Danos ao meio ambiente**
- ▶ **Impacto sobre a avifauna**
- ▶ **Impacto sonoro constante**
- ▶ **Danos diretos às populações locais (doenças, ...)**
- ▶ **Impactos visuais**

Danos ao meio ambiente

Na costa altera características ecológicas e morfológicas do ecossistema lacustres, os campos de dunas e os manguezais.

(desmatamento, supressão de habitat, soterramento, impermeabilização e compactação de dunas, que aumenta a erosão costeira e altera a dinâmica hídrica das regiões e, conseqüentemente, a disponibilidade de água doce)

No interior afeta diretamente, e principalmente o bioma caatinga com a supressão de vegetação, e diminuição das áreas de cultivo da agricultura familiar.

Ceará



Remoção do solo para a instalação de vias de acesso de canteiro de obras



material areno-argiloso introduzido no campo de dunas



leito estradal compactado para acesso de guas e caminhões

Energia solar fotovoltaica

Utiliza semicondutores para transformar diretamente a energia solar em energia elétrica.

A base destes semicondutores (células solares) é o silício.

Geração centralizada

Usinas solares



Geração distribuída



Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar- **ABSolar**

▶ **18 GW de potência instalada** (grandes usinas e em sistemas de pequeno e médio porte)

Janeiro 2022: 13 GW, Agosto: 18 GW, Dezembro: 25 GW.

No segmento de **GC (geração centralizada)**

5,61 GW - o equivalente a mais de 3% da matriz.

Início de 2022: **5,2 mil** empreendimentos.

Mais de **13,2 mil** usinas FV em operação (ago 2022).

No segmento de **GD (geração distribuída)**

12,4 GW instalados em todos os estados brasileiros.

Janeiro 2022: **8,37 GW**.

Agrofotovoltaico aproveita o Sol para energia e alimentos

Não compete com o uso agrícola do solo
Duplo uso do solo: alimento + energia

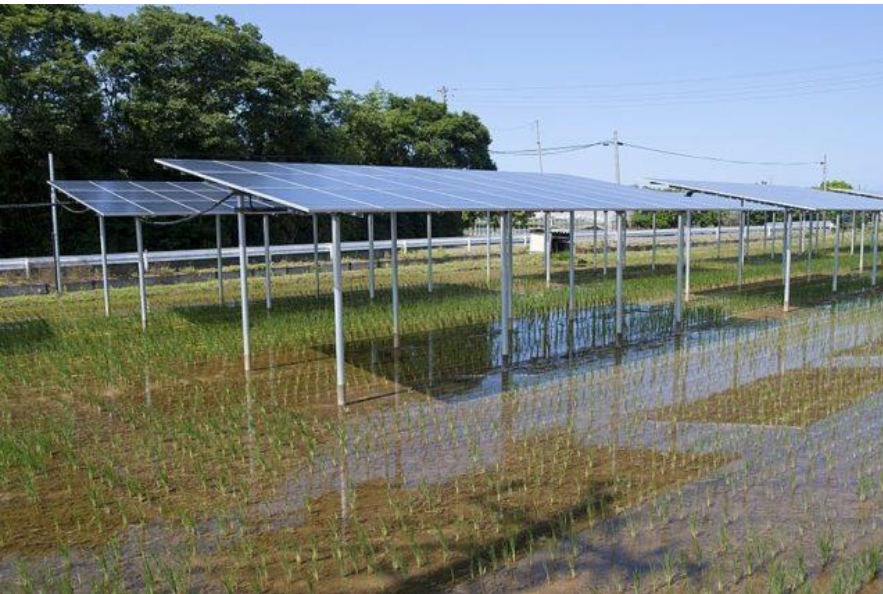
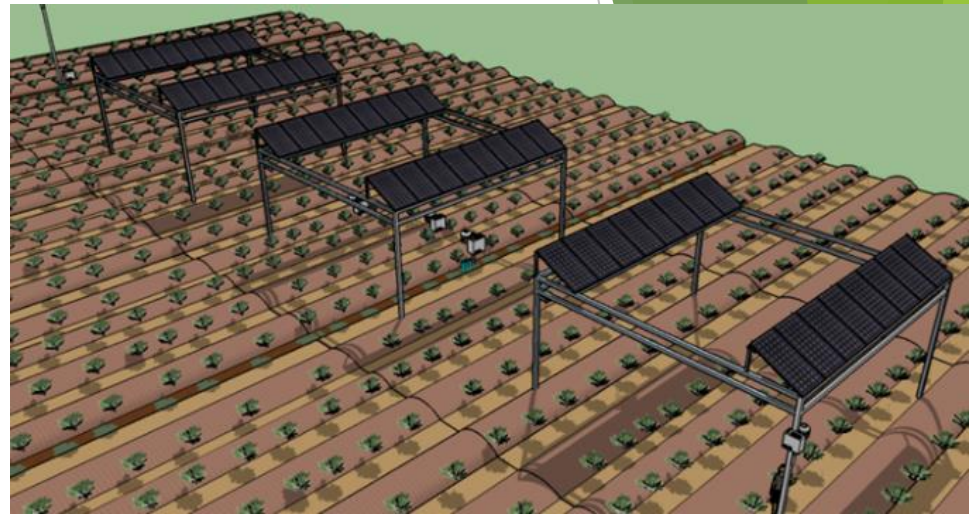


26 de julho de 2017 a 2 de setembro de 2018



Módulos FV instalados em estruturas suspensas - altura do solo: 4 metros





Usinas fotovoltaicas flutuantes



Usina flutuante em Hyogo, no Japão



Usina flutuante. Huainan, China



Usina flutuante. em Londres, Reino Unido

Brasil



**Plataforma Solar Flutuante no
Reservatório de Sobradinho (BA)
1 MW - 1,1 ha**

Mitigação dos impactos

O QUE FAZER PARA REVERTER A TENDÊNCIA DESTRUTIVA

- ▶ A priorização da produção descentralizada (GD) de energia.
- ▶ Obrigatoriedade do EIA e do RIMA.
- ▶ O zoneamento territorial
 - A atualização dos Atlas dos Ventos e do Sol,
 - a) as políticas públicas ambientais;
 - b) a localização das Unidades de Conservação;
 - c) áreas de proteção ambiental dos Brejos de Altitude (PE e PB);
 - d) áreas de proteção de mananciais hídricos;
 - e) as áreas de “hotspot” da conservação biológica;
 - f) zonas de produção agroecológica;
 - g) propriedades rurais produtivas da agricultura familiar e assentamentos agrícolas.

► Efetivo acompanhamento e fiscalização pelos órgãos ambientais

Transparência dos relatórios das equipes de fiscalização e acompanhamento com a sua publicização, com informações sobre o atendimento ou não, das exigências contidas nas licenças (compensação).

Criação de territórios livres dos complexos eólicos e usinas solares.

Sem que requisitos socioambientais sejam atendidos, sem o respeito pela vida das pessoas que tiram seu sustento de onde vivem, e cultivam suas tradições; os grandes complexos eólicos e solares são insustentáveis.

Conclusões

- Brasil rico em opções energéticas. Diversificar a matriz com fontes renováveis.
- As escolhas tem que se basear no social, econômica e ambiental.
- Maior participação da sociedade.
- Regionalização da política energética.

Mudanças na matriz energética na direção de um modelo sustentável que conduzam ao bem-estar das pessoas e a proteção ambiental devem levar em conta uma profunda transformação nos padrões atuais de produção/consumo, no estilo de vida das pessoas..

**Só existem dois dias do ano em
que não podemos fazer nada**

O ontem e o amanhã.

Ghandi

Obrigado!!!!!!!!!!!!

Contato: heitorscalambrini@gmail.com