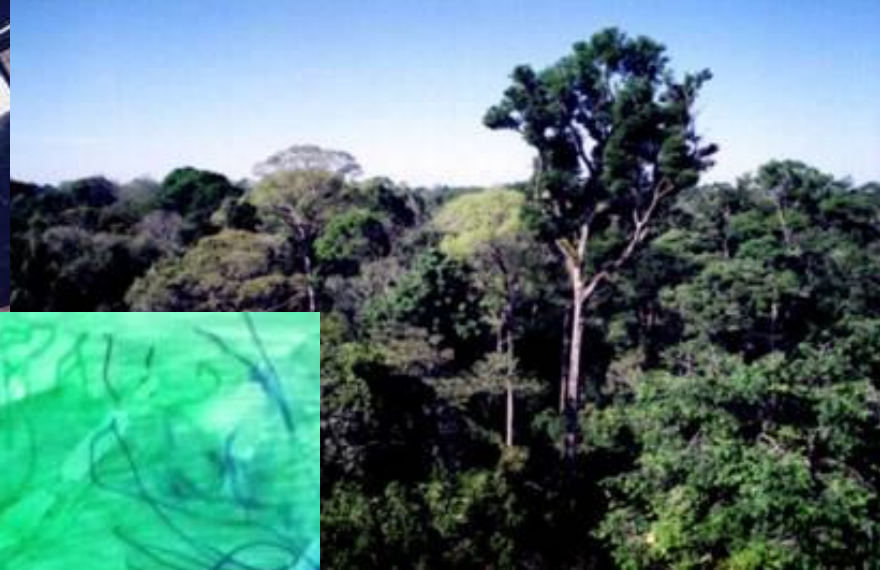


ACH - 4026

- Recursos Naturais, Hídricos, Minerais e Energéticos-



Aula 12 – Recursos energéticos 3



Energia no mundo

41% - Queima de Petróleo e derivados

26% - Queima de Carvão

21% - Queima de Gás Natural

7% - Usinas Nucleares

3,5% - Usinas Hidrelétricas

1,5% - Outras fontes de energia

Aulas anteriores:

Petróleo / Carvão / Gás – Combustíveis fósseis

- Representam quase 90% do total energético utilizado no planeta
- Matéria orgânica submetida a processos de decomposição (anaeróbia) seguido de processos geológicos associados à formação de rochas sedimentares (associados a diagênese)
- Carvão – Mat. Org. Vegetal. Processo de Carbonização.
- Petróleo – Mat. Orgânica variável. Produção de compostos complexos de hidrocarboneto, configuração geológica da bacia determina a presença de reservas

Aula anterior:

- Uso de combustíveis fósseis - geração de eletricidade, motores a explosão (transporte e carga), aquecimento.
- Preço atrativo (abundância de reservas – Visão Séc. XX) – Não renovável
- Simplicidade de dispositivos (motor a explosão – combustão)
- Dispositivos com eficiência relativamente baixa (até 30%)
- Produção de sub-produtos = POLUENTES

Fontes Renováveis de energia

- Uso cada vez mais incentivado por governos e sociedades em razão da fragilidade econômica e ambiental da utilização de combustíveis fósseis
- Preço de dispositivos ainda é o principal entrave da utilização em larga escala. Pode-se colocar também algumas questões tecnológicas de produção
- Escala de consumo / produção pode ser distinta
- Custo??? (quanto custa a geração de 1 KWh – em dolar?)

Carvão: 1,94 a 14,60

Turbina a gás: 0,97 a 3,89

Nuclear: 0,19 a 0,58

Fazenda Eólica: 0,05 a 0,24

Fontes Renováveis de energia

Biocombustíveis



Baixo investimento em dispositivos

Custo*

Baixa tecnologia de produção

O C dentro do ciclo atual (não contribui para mudanças climáticas)

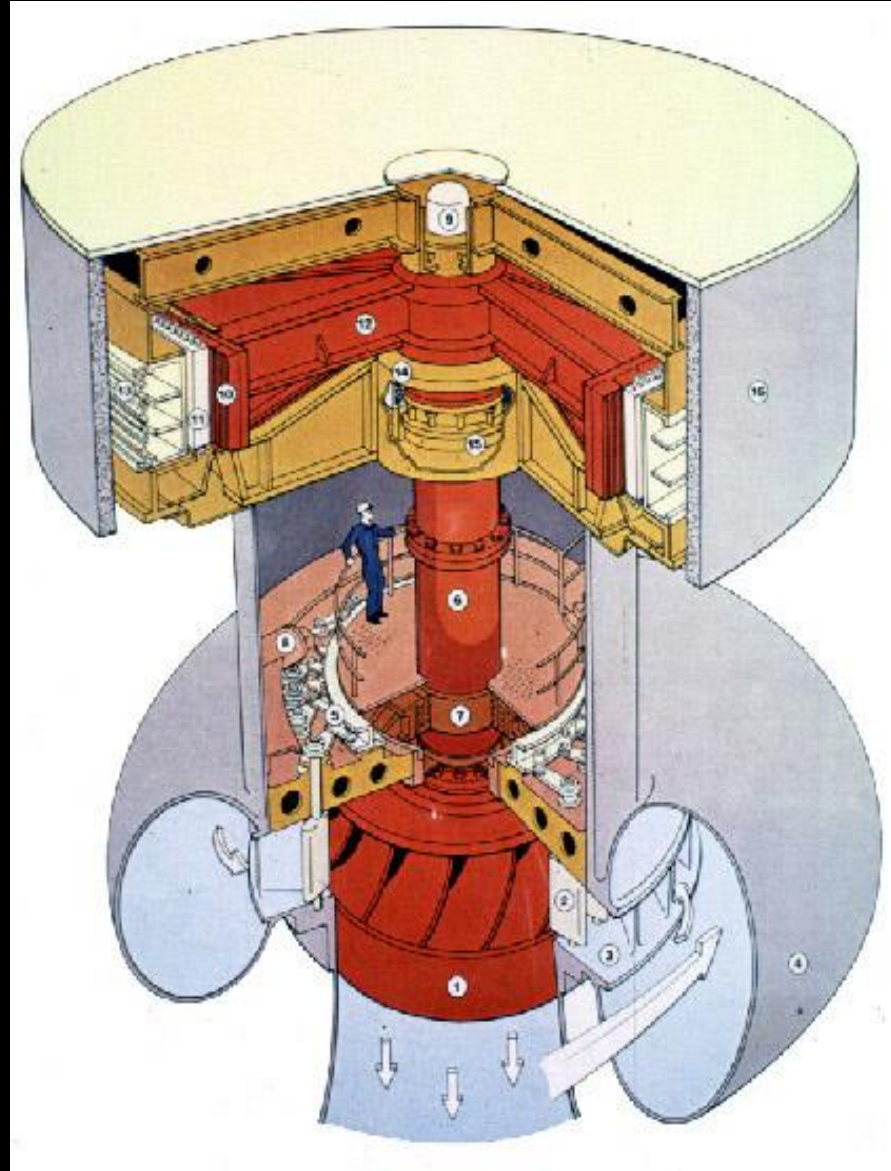
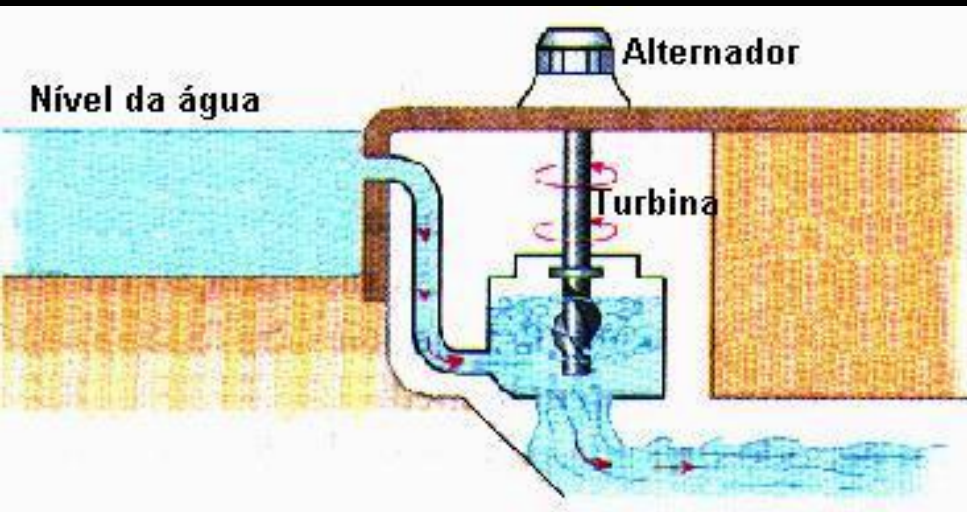
Poluente

Uso do solo

Pouco eficiente

Custo*

Hidrelétricas



Hidrelétricas

Tecnologia desenvolvida a partir do Séc. XIX

Embora no mundo tenha uma participação de menos de 5%, possui um papel muito importante no Brasil

- Relevo e regime hidrológico favoráveis
- Política de desenvolvimento – Exige uma integração em rede dada a complexidade de abastecimento e níveis de reservatórios e de transmissão.
- Alto investimento inicial – Construção de Barragens e usinas.

Ilha Solteira—
SP

1972 - 1978



3444 MW

TUCURUI – PA

1976 - 1984



8 370 MW

ITAIPU – PR

1972 - 1984



14 000 MW

Problemas ambientais associados

- Restrição de áreas agriculturáveis**
- Eliminação de espécies nativas**
- Mudanças climáticas regionais**
- Remoção de pessoas da região**

Energia Solar

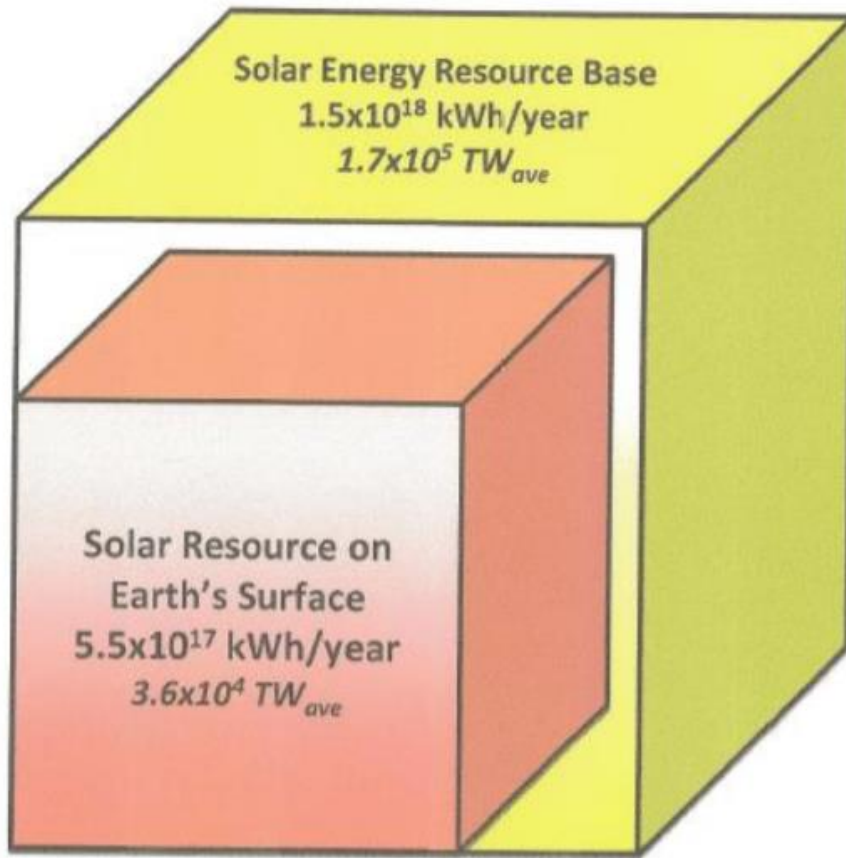
-Energia solar é a origem primária de uma série de “fontes de energia” como na Hidrelétrica (a partir da indução do ciclo hidrológico), combustíveis vivos e fósseis (a partir da fotossíntese) eólica (energia na atmosfera)

- A utilização da energia solar em forma luminosa pode ser utilizada diretamente como fonte de energia térmica (aquecimento) ou como fonte de energia elétrica a partir de dispositivos fotovoltaicos. Há trabalhos incipientes com utilização de dispositivos fotoquímicos (e.g. fotossíntese)

Energia Solar

a Terra recebe $1\,410\text{ W/m}^2$ de energia (ou $1,5 \times 10^{18}\text{W}$), medição feita numa superfície normal (em ângulo reto) com o Sol. Disso, aproximadamente 19% é absorvido pela atmosfera e 35% é refletido pelas nuvens

Solar Resource Base



References:

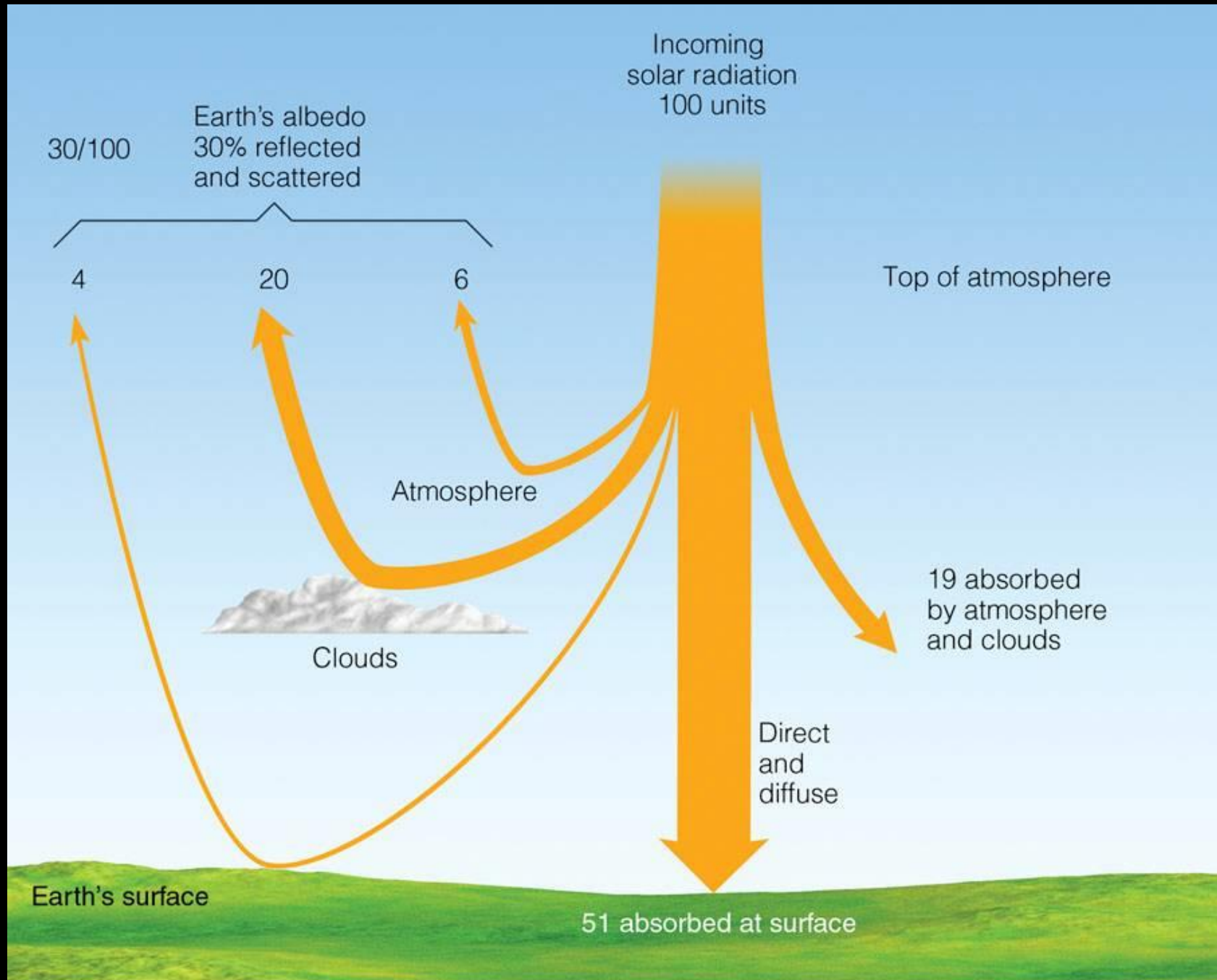
Wind Energy: C.L. Archer and M.Z. Jacobson, *J. Geophys. Res.* **110**, D12110 (2005).



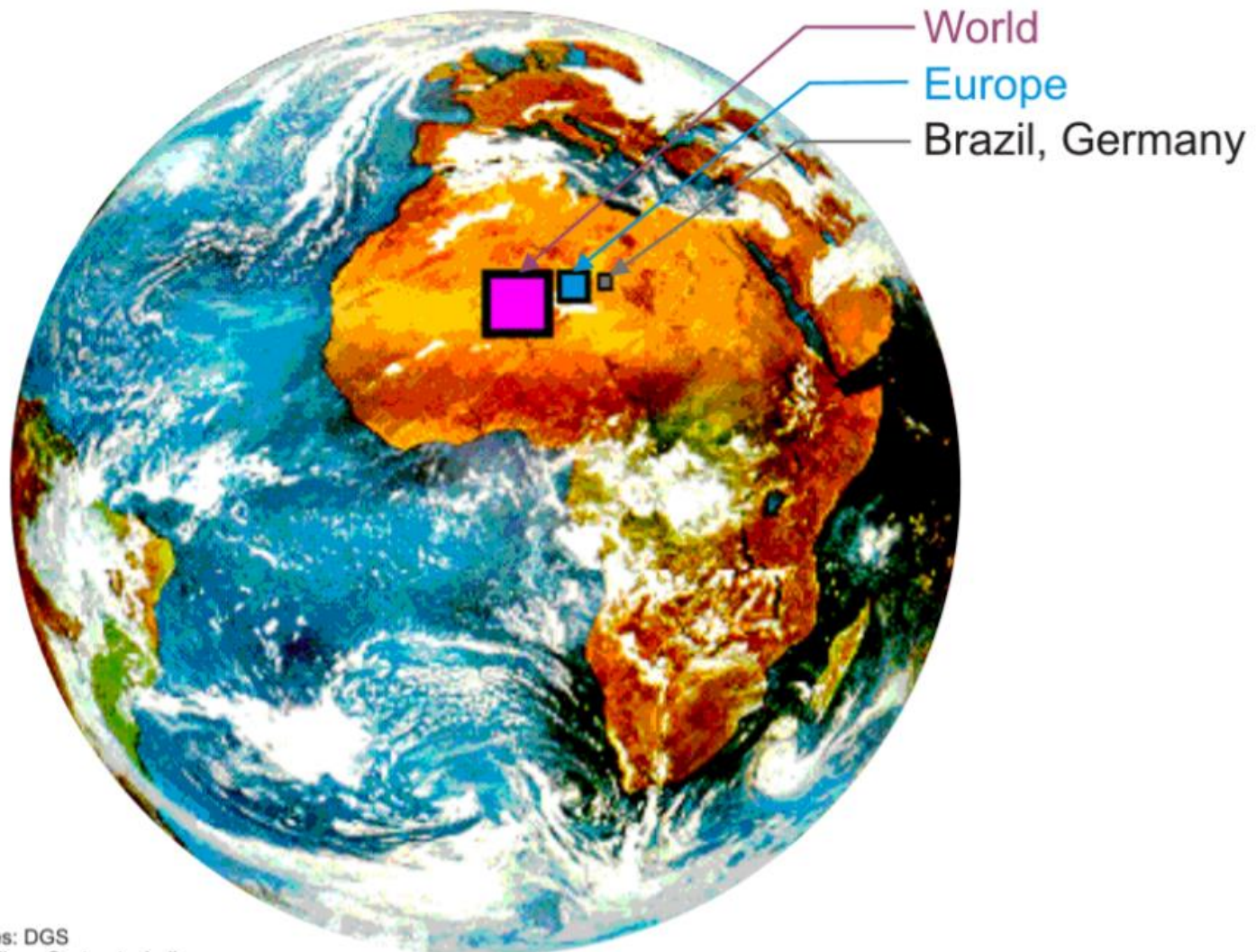
Wind Energy
Resource Base
 6×10^{14} kWh/year
 72 TW_{ave}



Human Energy Use
(mid- to late-century)
 4×10^{14} kWh/year
 50 TW_{ave}



Area necessary for World's energy supply via photovoltaics



- Pode se distinguir, basicamente, três formas de captação de energias solar: conversão química, conversão elétrica e térmica.





As formas mais importantes de conversão química da energia solar são os processo foto-bioquímicos. Os organismos biológicos classificados como produtores sintetizam carboidratos a partir de água e dióxido de carbono, absorvendo energia solar e a armazenando em forma de ligações químicas. Essa energia se dissipa através da cadeia alimentar e, em última instância é re-irradiada ao espaço

Aproveitamento térmico

Os coletores solares são aquecedores de fluidos e são classificados em *coletores concentradores* e *coletores planos* em função da existência ou não de dispositivos de concentração da radiação solar. O fluido aquecido é mantido em reservatórios termicamente isolados até o seu uso final (água aquecida para banho, ar quente para secagem de grãos, gases para acionamento de turbinas, etc.).

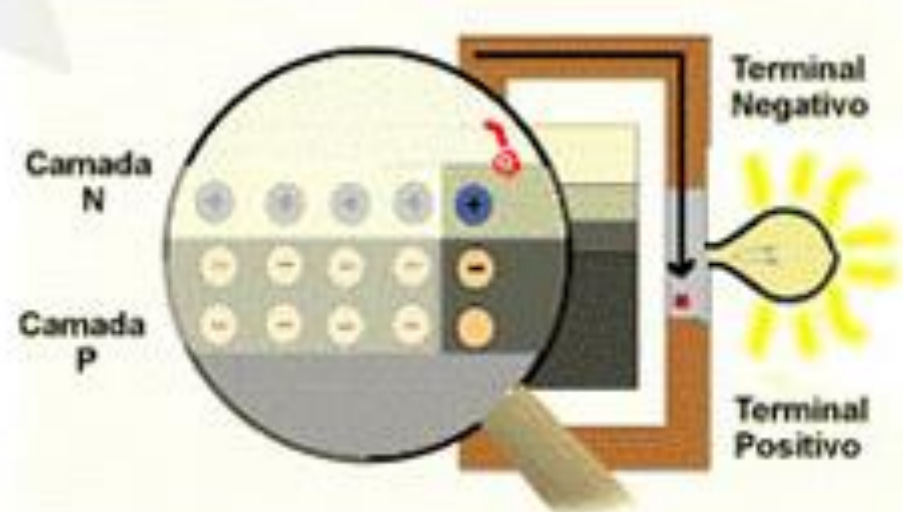
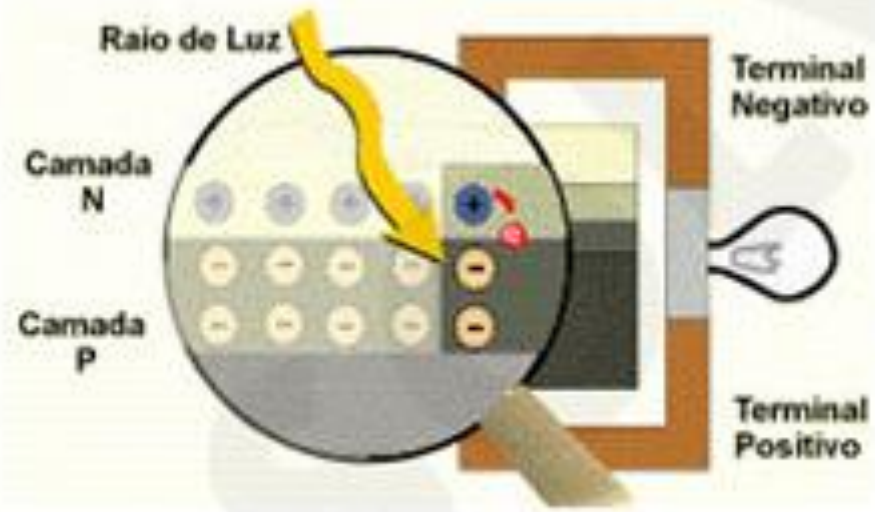
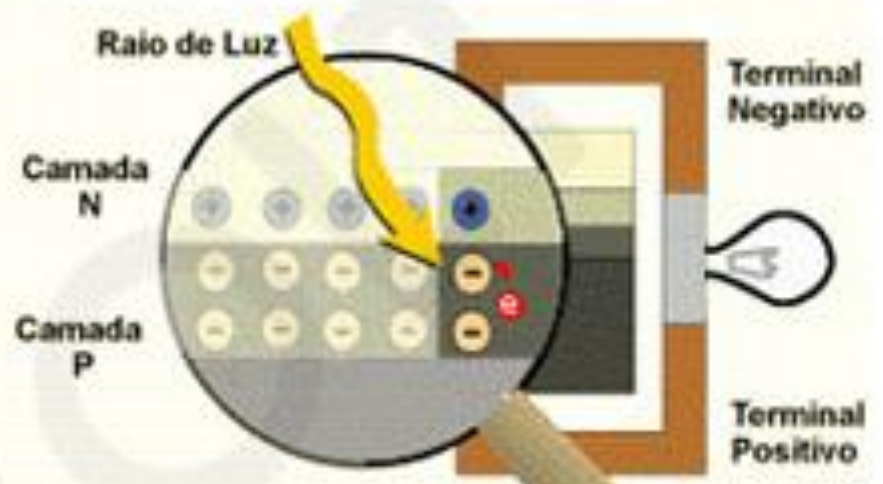
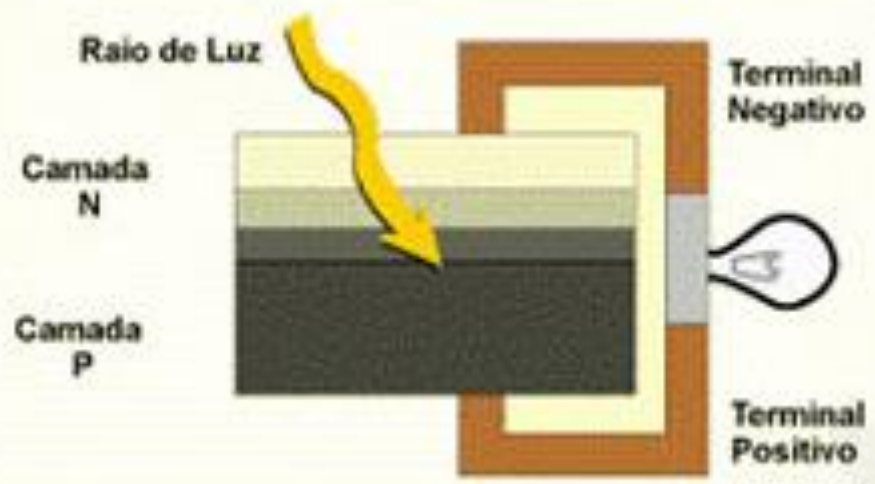
Os coletores solares planos são, hoje, largamente utilizados para aquecimento de água em residências, hospitais, hotéis, etc. devido ao conforto proporcionado e a redução do consumo de energia elétrica.

Experiência sobre efeito de aproveitamento térmico em escola???

Energia Solar Fotovoltaica

A Energia Solar Fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (Efeito Fotovoltaico). O efeito fotovoltaico, relatado por *Edmond Becquerel*, em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz. A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão.

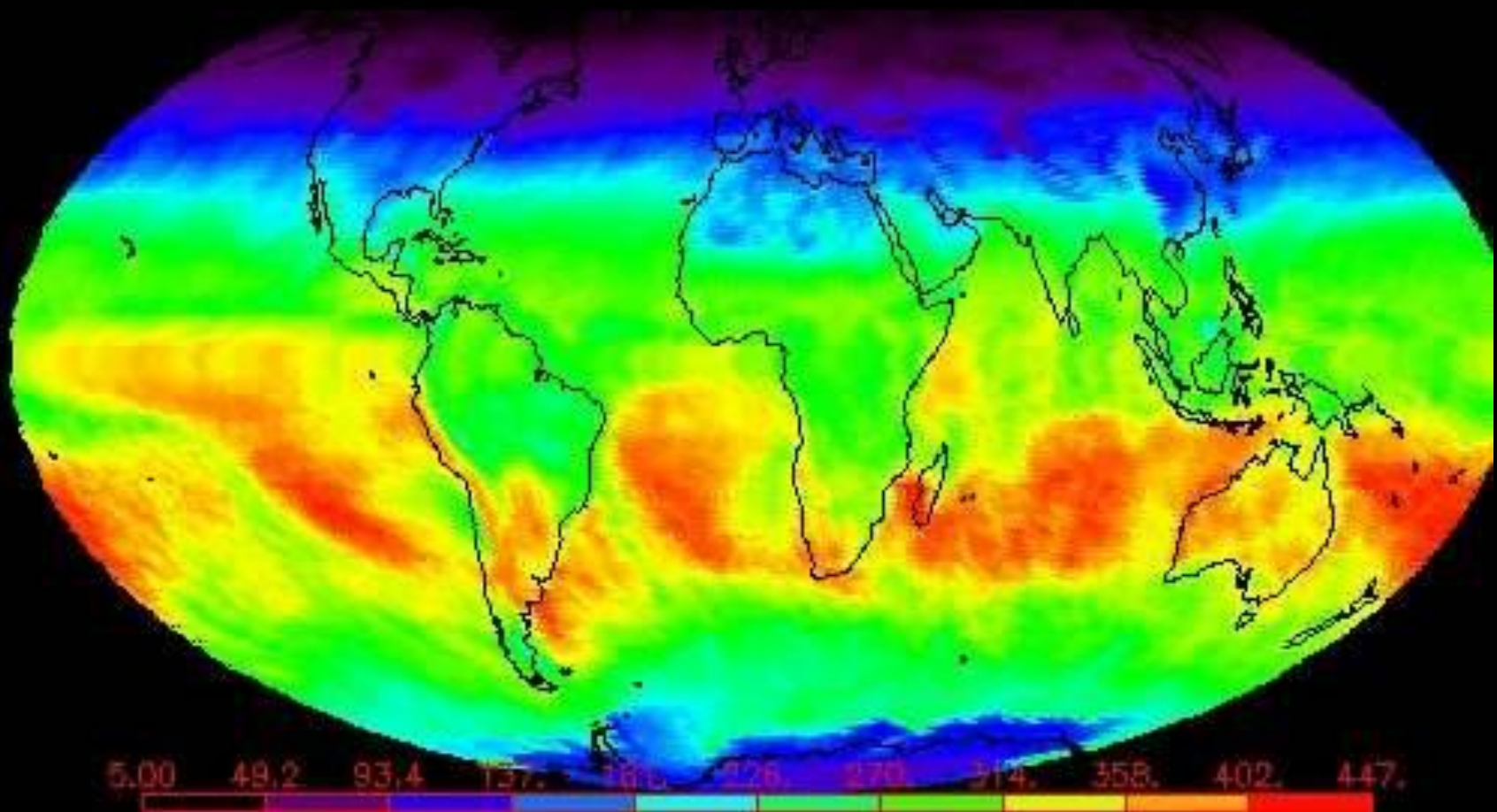
Efeito Fotovoltaico – Atua sobre semicondutores caracterizados pela presença de bandas de valência e de condução – quando da presença de um elemento dopante (como fósforo e Boro)



Energia Solar - Limitações

Distribuição

NOAA/NESDIS RADIATION BUDGET MONTHLY MEAN: NOAA17 GAC ABS. SHORT WAVE (W/m²) 1/2004



Capital	Temperatura média anual (° C)	Radiação solar incidente (kwh/m².ano)
Porto Velho	26,2	1604
Manaus	27,4	1663
Natal	25,9	2013
São Paulo	23	1674
Florianópolis	20,8	1495
Brasília	21,4	1934

Energia Solar - Limitações

Dimensão (\$\$ e tecnologia)



Energia Solar - Limitações

Eficiência (\$\$ e tecnologia)



Energia Solar - Limitações

Armazenamento (baterias)



Energia Eólica



Energia Eólica

Capacidade instalada de produção de energia eólica

País	<u>Alemanha</u>	<u>Espanha</u>	<u>EUA</u>	<u>Índia</u>	<u>Dinamarca</u>	<u>China</u>	<u>Itália</u>
MW	20.622	11.615	11.603	6.270	3.136	2.604	2.123

Brasil - 237

Parque eólico - Sistemas de aerogeradores destinados a gerar energia em grupo (otimização de captação).



Energia Eólica

Tecnologia de geração não é problema. Maior desafio está na engenharia de materiais para a manufatura de ligas mais leves e eficientes e no agrupamento de campos

Limitações – como no caso da energia solar, o campo de vento não é constante geográfica nem espacialmente

Fontes Renováveis de energia

Propõe-se que a tendência de instalação de grandes unidades geradoras seja complementada pela aposta em micro sistemas de produção de energia elétrica a partir de fontes de energia renovável, Para a implementação de pequenos centros produtores, sugere-se um sistema híbrido de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis (sol, vento e biomassa) de baixo custo, e que simultaneamente apresente uma elevada eficiência.

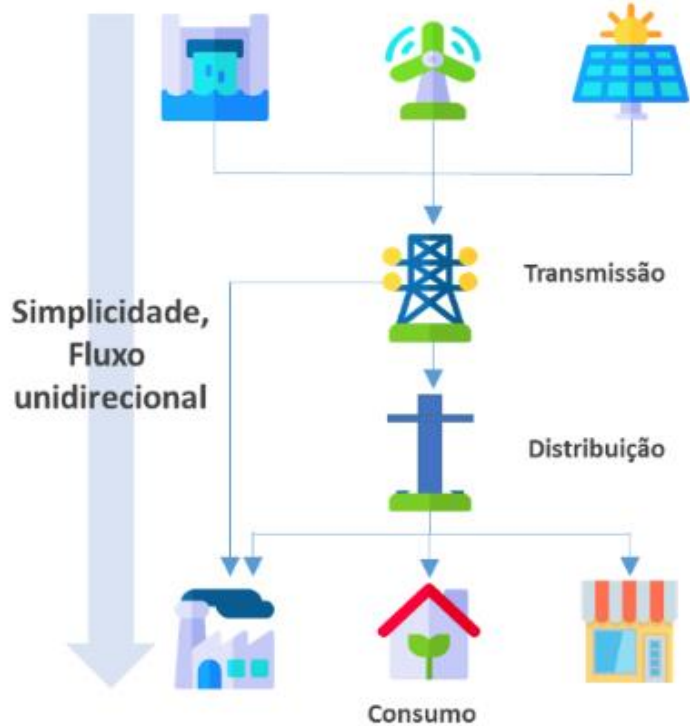
Em um cenário futuro, estações de energia individuais ou de grupos (bairros, quarteirões) proverão energia para o sistema, podendo, inclusive, vender energia excedente de volta a rede.



Presente

Futuro

Geração



Simplicidade,
Fluxo
unidirecional

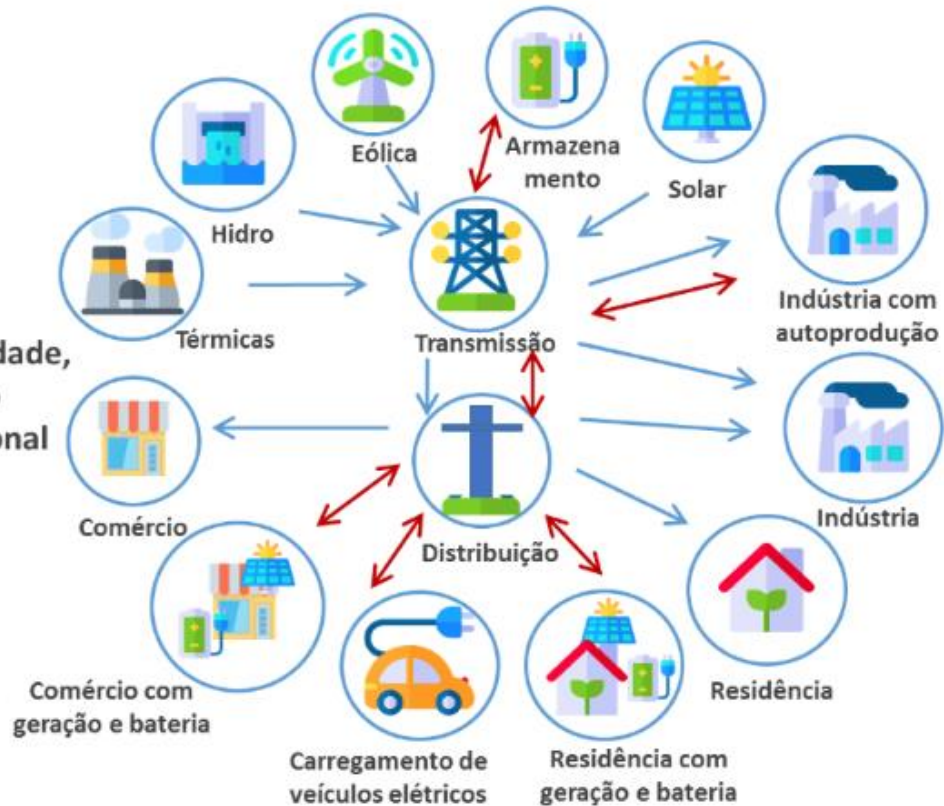
Transmissão

Distribuição

Consumo

Icon made by Freepik from www.flaticon.com

Complexidade,
Fluxo
bidirecional



Hidro

Térmicas

Eólica

Armazena
mento

Solar

Indústria com
autoprodução

Indústria

Comércio

Distribuição

Residência

Comércio com
geração e bateria

Carregamento de
veículos elétricos

Residência com
geração e bateria



