



Especialização Técnica em
Eficiência Energética
em edificações

**Sistemas de Potência, Cogeração e Fontes Renováveis
Energia e Panorama Energético**

Prof. Raul Sales

Energia

Energia é a capacidade de executar um trabalho, e "Trabalho" significa deslocar, rodar, transformar, em outras palavras, realizar todas as ações que ocorrem no universo.



Antes de começar...

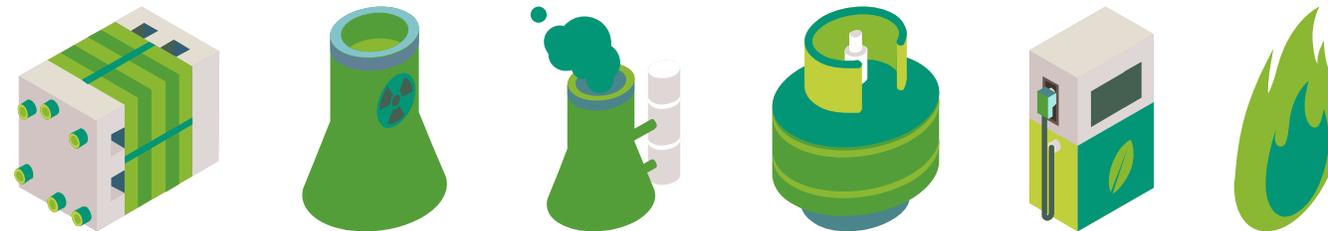
Você sabe a diferença entre Matriz Energética e Matriz Elétrica?

Matriz Energética, representa o conjunto de fontes de energia disponíveis para movimentar os veículos de transporte, preparo de alimentos e gerar eletricidade.

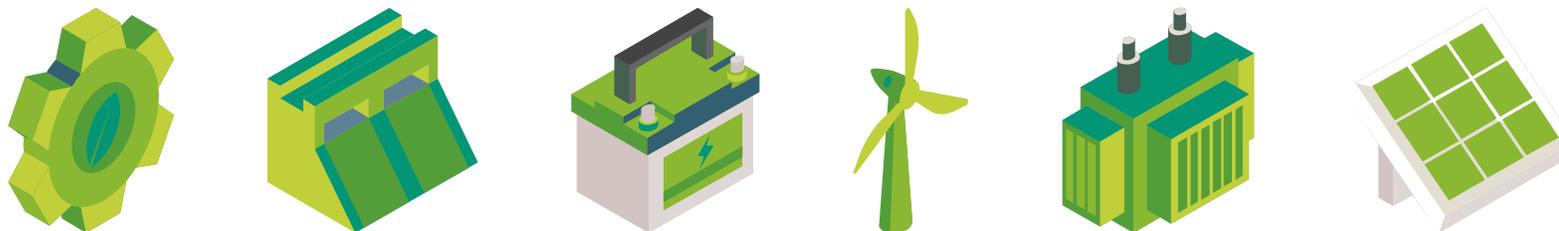


Matriz Elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica.

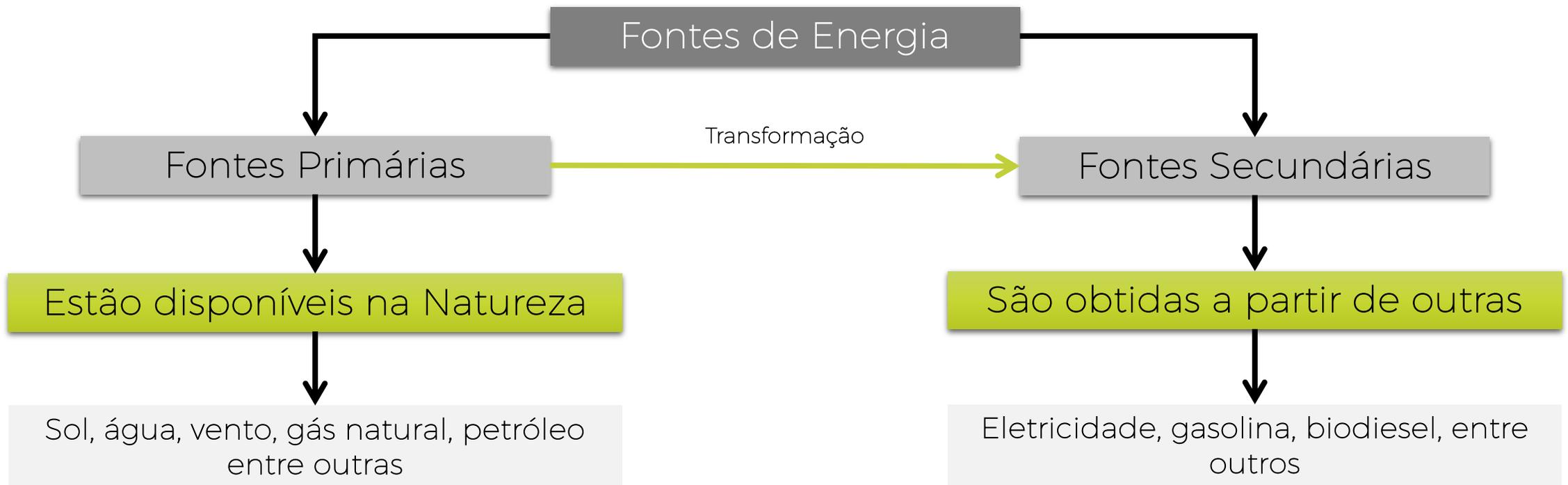
Formas de Energia vs Fontes de Energia



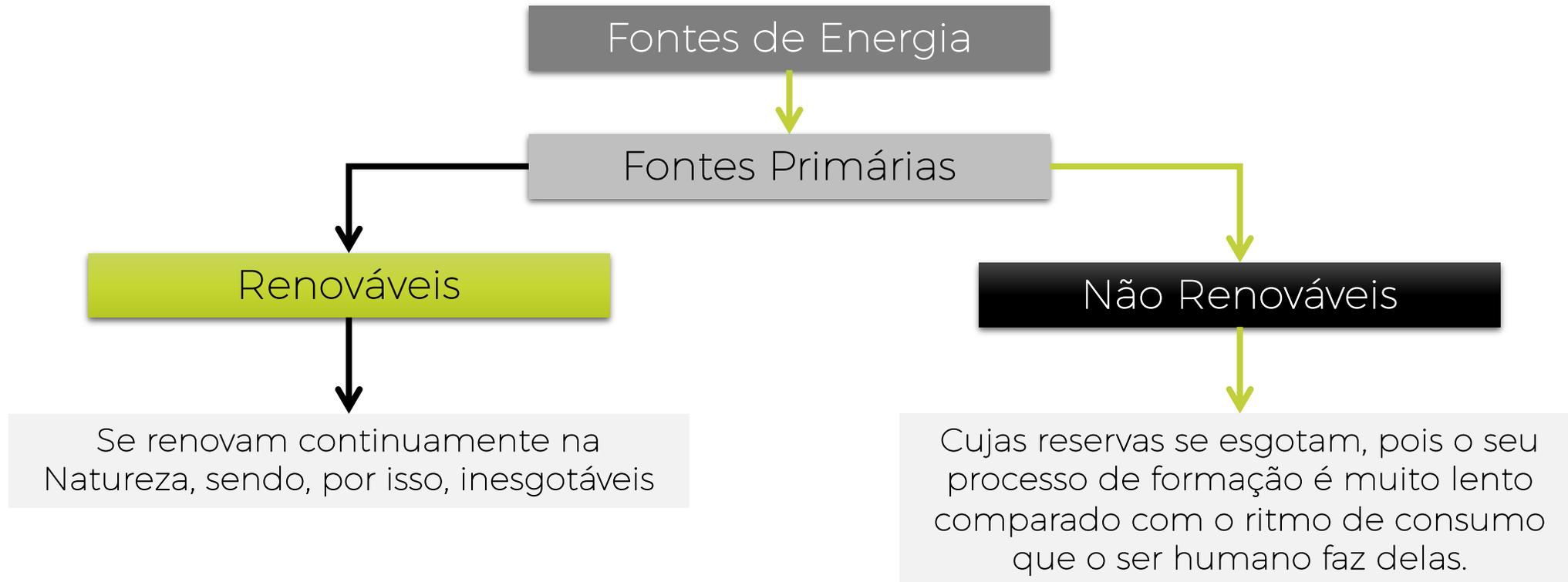
Fontes e Formas de Energia



Formas de Energia vs Fontes de Energia



Formas de Energia vs Fontes de Energia



Fontes de Energia Primária – Renováveis

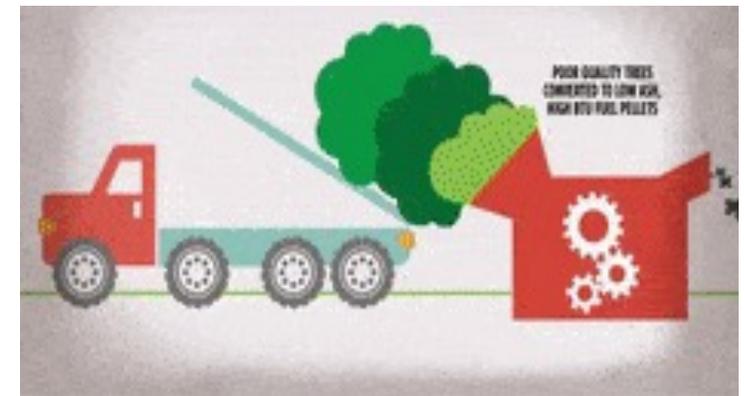
O Sol: faz a água do mar e dos rios evaporar e formar as nuvens de chuva. Ao aquecer a Terra, ajuda a formar os ventos. As plantas utilizam o sol para crescer. O ser humano pode utilizar diretamente o sol como fonte de energia ou utilizar outras fontes de energia influenciadas pelos (Coletores Solares e Módulos FV).



O vento:
Esta energia pode ser utilizada para produzir eletricidade através dos aerogeradores.



Biomassa:
Do ponto de vista energético, o termo biomassa abrange os derivados de organismos vivos utilizados como combustíveis ou para sua produção. A energia da biomassa é denominada bioenergia.



Fontes de Energia Primária – Renováveis



Movimento das águas:
Aproveita-se a energia potencial dos reservatórios e a energia Cinética da água conduzida para movimentar as pás de uma turbina cujo eixo está acoplado ao gerador que transforma este movimento em eletricidade.



Gêiseres e Fumarolas:
O calor proveniente do interior da Terra por ser aproveitado. A água de uma jazida geotérmica pode ser recuperada sob a forma de calor e ser aproveitada para produzir eletricidade.



As marés e as ondas:
O aproveitamento desta energia pode ser feito através de centrais elétricas que funcionam por ação da água das marés. É necessário uma diferença de 5 metros entre a maré alta e a maré baixa para que este aproveitamento se torne rentável.

Fontes de Energia Primária – Não Renováveis

Carvão Mineral:

Parte da eletricidade que utilizamos provêm destes combustíveis e é produzida em CENTRAIS TÉRMICAS.

Combustíveis Fósseis.



Petróleo Bruto



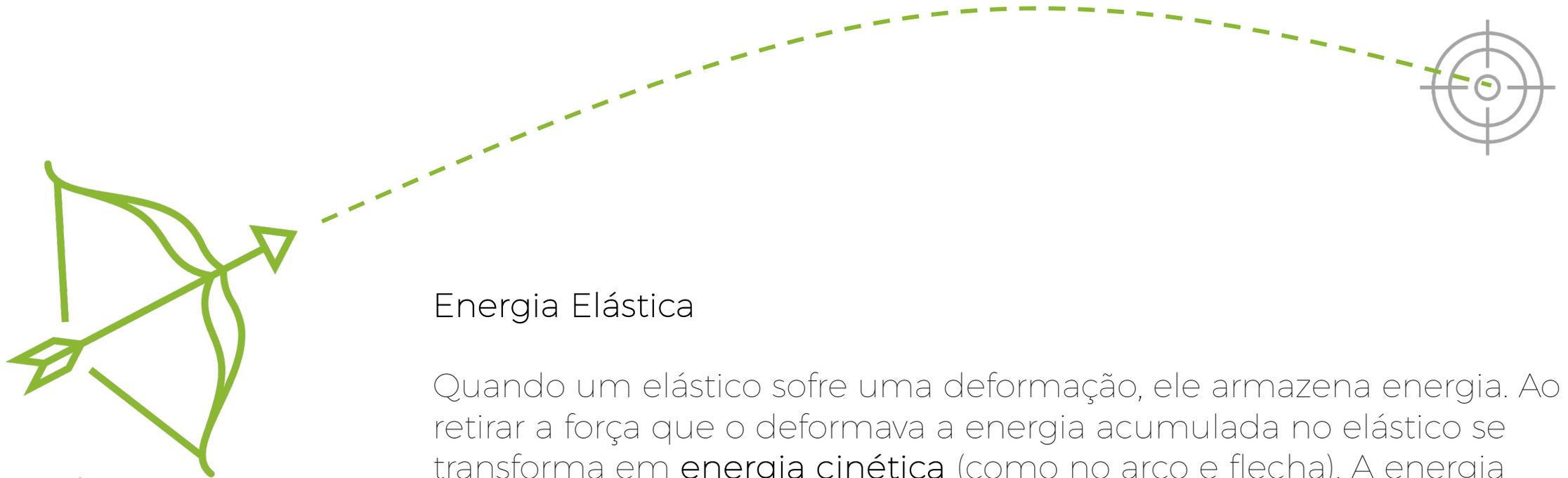
Gás Natural



Também se pode produzir energia elétrica nas centrais nucleares. Nestas centrais a fonte de energia é normalmente o Urânio. Alternativa aos combustíveis fósseis.



Formas de Energia: Elástica



Energia Elástica

Quando um elástico sofre uma deformação, ele armazena energia. Ao retirar a força que o deformava a energia acumulada no elástico se transforma em **energia cinética** (como no arco e flecha). A energia elástica é armazenada e, por isso, é um tipo de **energia potencial**, associada à deformação de um corpo.

Formas de Energia: Potencial Gravitacional

Energia Potencial Gravitacional

Tudo que está no alto em relação ao solo possui **energia potencial**. Quando uma fruta cai ao chão, esta energia potencial é transformada em energia cinética representada pela queda.



Formas de Energia: Química

Energia Química:

Quando realizamos um gasto energético numa atividade física, como pedalar, trocamos energia química em energia cinética.



Da mesma forma, a energia química contida nos combustíveis é transformada em energia cinética, pela combustão.

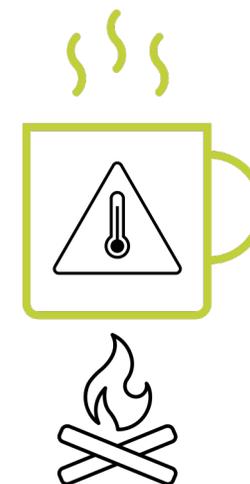
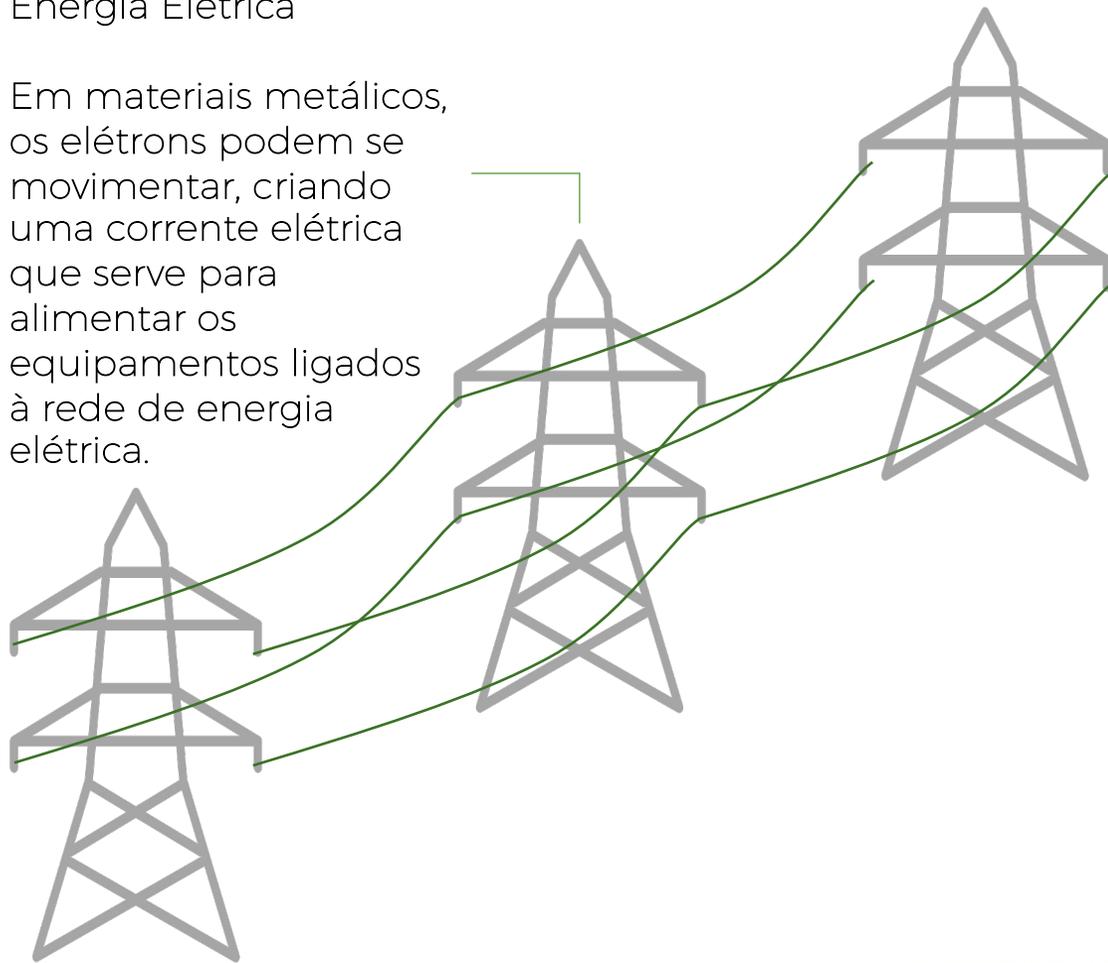


As reações químicas no interior de Pilhas e Bateria, convertem a energia química em energia elétrica, que alimenta esses aparelhos e equipamentos.

Formas de Energia: Elétrica e Térmica

Energia Elétrica

Em materiais metálicos, os elétrons podem se movimentar, criando uma corrente elétrica que serve para alimentar os equipamentos ligados à rede de energia elétrica.



Energia Térmica

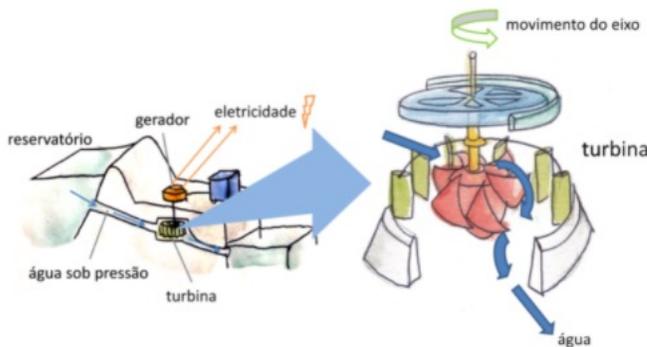
A energia térmica está relacionada à temperatura, ou seja, quanto mais quente um objeto, mais energia térmica há nele. Quando aquecemos algum alimento no fogão ou no forno, utilizamos a energia térmica que transfere o calor para para o recipiente e depois para o alimento. A energia térmica também pode ser captada do sol para aquecimento da água

Formas de Energia: Energia Cinética Rotacional

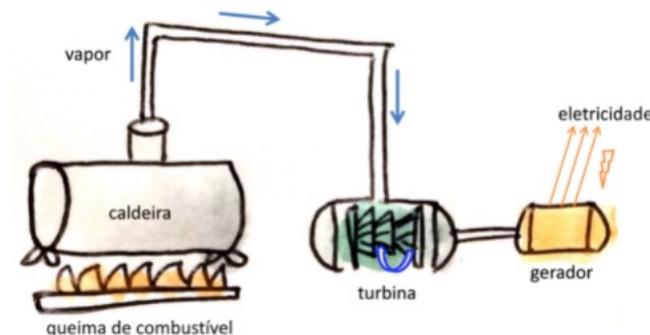
Energia Cinética:

Está presente quando algo está em movimento. Por exemplo, a energia da água do rio, do vento ou das marés. Essa energia pode ser transformada em energia elétrica, quando se direciona algum desses fluidos para girar um equipamento elétrico.

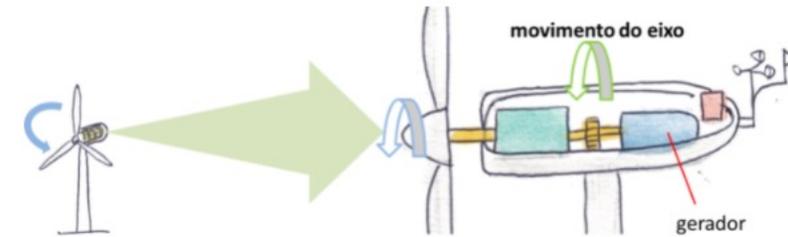
Na Usina Hidrelétrica (hidro=água), a água do rio faz a turbina girar, transformando a energia cinética em eletricidade.



Na Usina Termelétrica, um combustível é queimado. Esse combustível pode ser gás, óleo, bagaço de cana de açúcar ou outro material. Ao queimar o combustível, o calor gerado aquece a água de uma caldeira, que se transforma em vapor, que gira uma turbina, transformando a energia térmica (calor) em energia cinética (movimento) e depois em energia elétrica.



Na Usina Eólica, o vento empurra as pás do aerogerador (que parece um cata-vento). As pás giram e o gerador transforma a energia cinética em eletricidade.



Formas de Energia: Energia Hidráulica

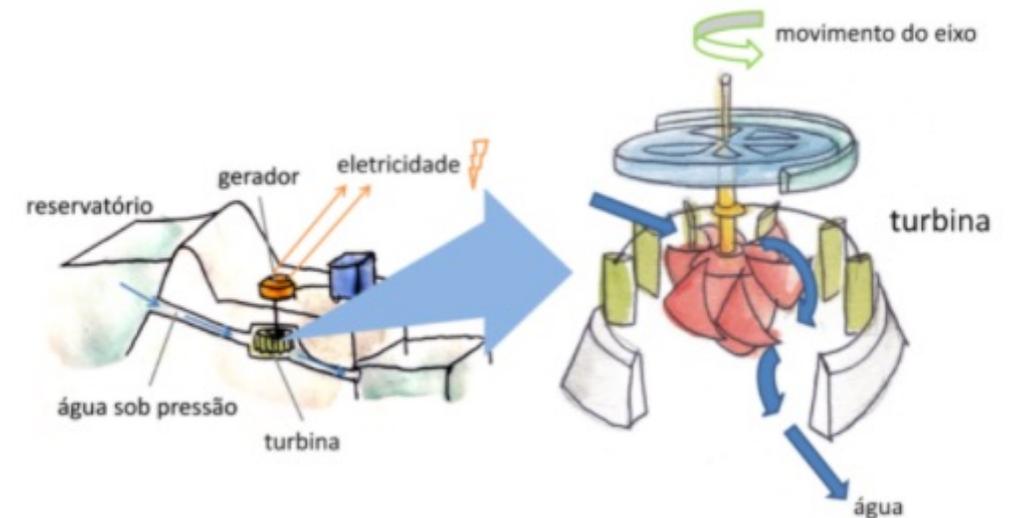
A energia gerada por esta fonte vem do aproveitamento da água dos rios. Nas usinas hidrelétricas, as águas movem turbinas que transformam a energia potencial (da água) em energia mecânica e, por fim, em elétrica.

Esta fonte é variável ao longo do ano, porque depende do quanto chove nas cabeceiras dos rios, afinal, é essa água que irá mover as turbinas.

Também devemos considerar que, para que haja bom funcionamento de uma usina hidrelétrica, a ação de conservação ambiental na bacia hidrográfica é essencial.

Para diminuir a variação na produção de energia ao longo do ano, algumas usinas são construídas com os chamados reservatórios de acumulação. Eles servem para guardar a água no período chuvoso para usar durante a seca. A água guardada não só gera energia, mas também pode ajudar no abastecimento das cidades, na irrigação das lavouras, na navegação, entre outros usos.

Outras usinas não fazem esse controle na acumulação da água e são chamadas de usinas a fio d'água



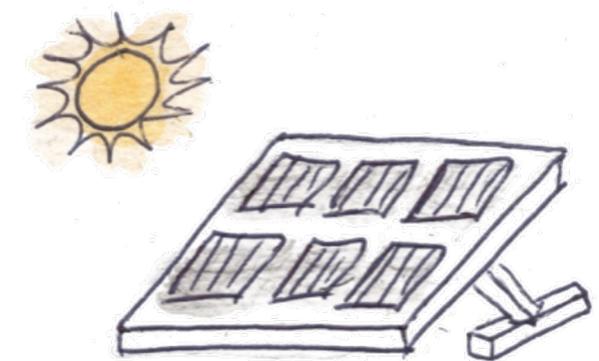
Formas de Energia: Energia Solar

A energia solar é uma fonte inesgotável que pode ser aproveitada na forma de calor ou na forma de luz.

Para aproveitamento do calor, os raios do sol atingem a superfície dos **painéis coletores térmicos**, que aquecem a água no seu interior. A água quente pode ser utilizada nas residências (chuveiros, piscinas, torneiras, máquina de lavar, etc.), em processos industriais ou na geração de eletricidade.

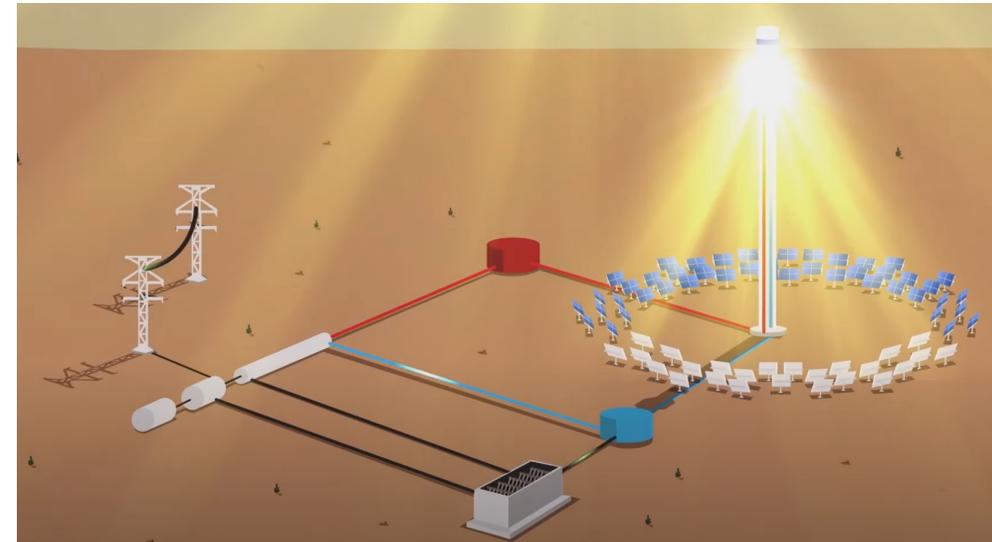
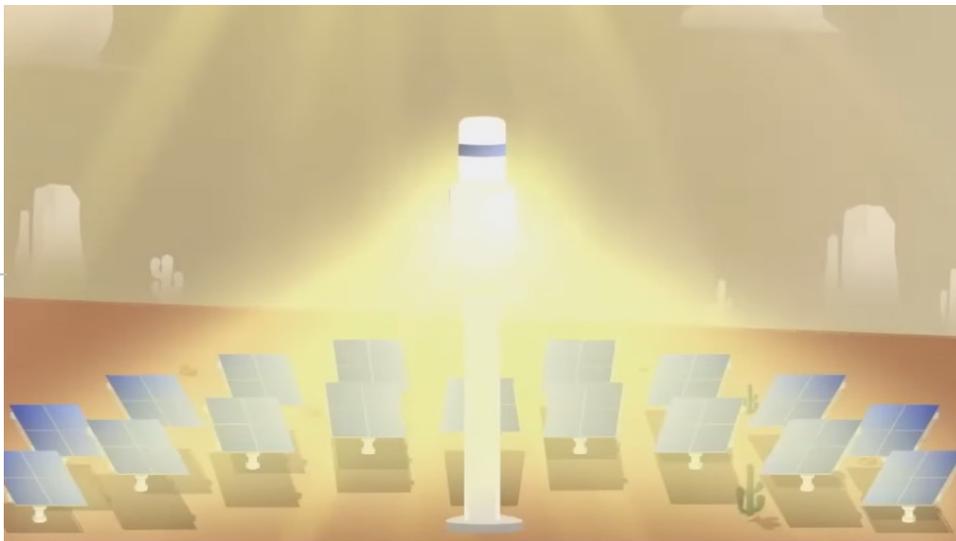
A eletricidade pode ser gerada diretamente a partir da luz (nos **painéis fotovoltaicos**) ou através do aproveitamento do calor (na **usina heliotérmica**). Nos **painéis fotovoltaicos**, a **radiação solar** (luz) interage com um material **semicondutor** (geralmente, o silício), gerando **eletricidade** diretamente.

Os sistemas fotovoltaicos não geram eletricidade à noite. As áreas no Brasil com melhor incidência de radiação solar estão localizadas na região Nordeste. As usinas solares fotovoltaicas (formada por um conjunto de painéis) precisam ser instaladas em áreas sem cobertura vegetal, portanto as áreas já desmatadas podem ser escolhidas, diminuindo a degradação do **meio ambiente**. Painéis (ou placas) solares também podem ser instalados em telhados de casas, shoppings e estacionamentos. Isto é chamado de **Geração Distribuída** ou **microgeração**.



Formas de Energia: Energia Heliotérmica

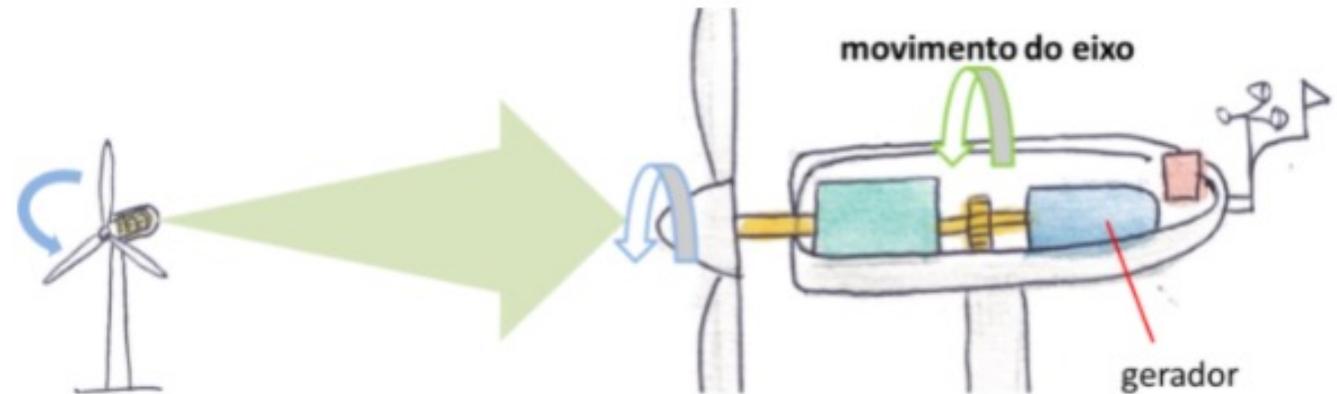
Nas usinas solares chamadas de usinas heliotérmicas é utilizada a energia solar concentrada. A energia solar concentrada é produzida com a ajuda de diversos espelhos que direcionam a energia do sol em um ponto para aquecer a água, que será transformada em vapor. Este vapor irá girar uma turbina, gerando eletricidade. Aprenda mais sobre energia heliotérmica.



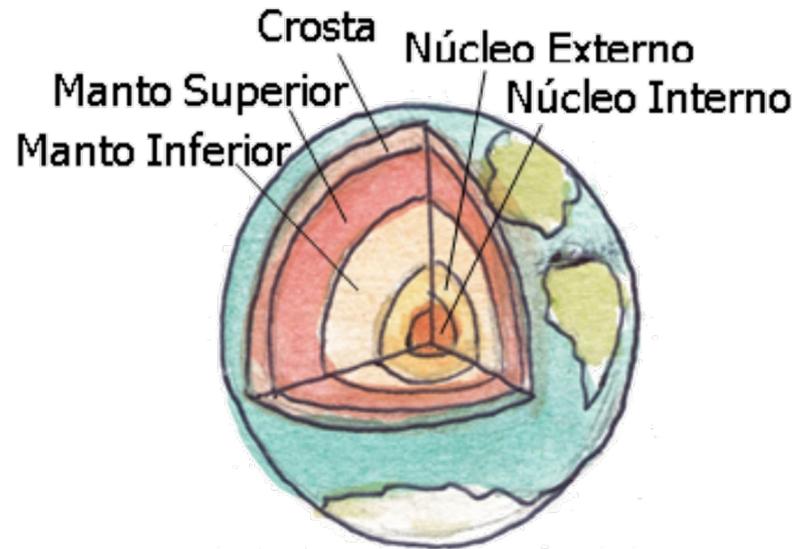
Formas de Energia: Energia Eólica

A energia eólica é obtida através do aproveitamento do **vento**, que é o movimento das **massas de ar**. Para transformar a energia dos ventos em **energia elétrica** são usados **aerogeradores**, que possuem imensas **hélices** que se movimentam de acordo com a quantidade de vento no local.

Esta fonte só pode ser aproveitada nos momentos em que há vento suficiente. No sul e no nordeste do Brasil, os ventos são abundantes e permitem a instalação de vários “**parques eólicos**” (conjuntos de aerogeradores; equivalentes às usinas).

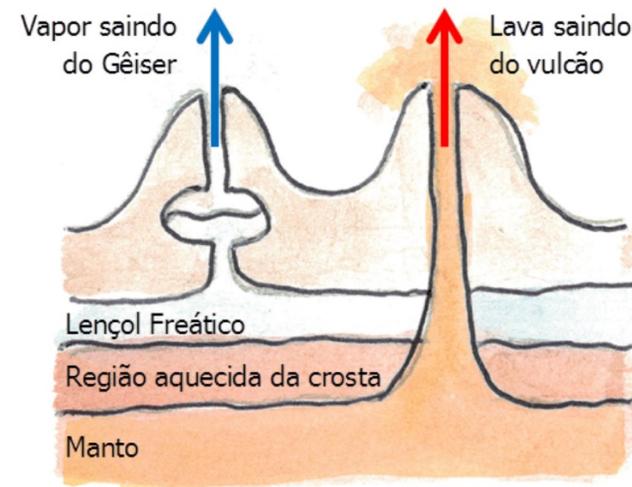


Formas de Energia: Energia Geotérmica



A crosta terrestre tem espessura variável e é fraturada em vários "pedaços" (fissuras), conhecidos como **placas tectônicas**. O magma formado no manto pode emergir para a superfície próximo dos limites dessas placas, como por exemplo, em **erupções vulcânicas**. Essas rochas que absorvem o calor do magma estão em alta temperatura, aquecendo também as águas subterrâneas que podem emergir como **gêiseres** (nascente termal ou minas de água quente).

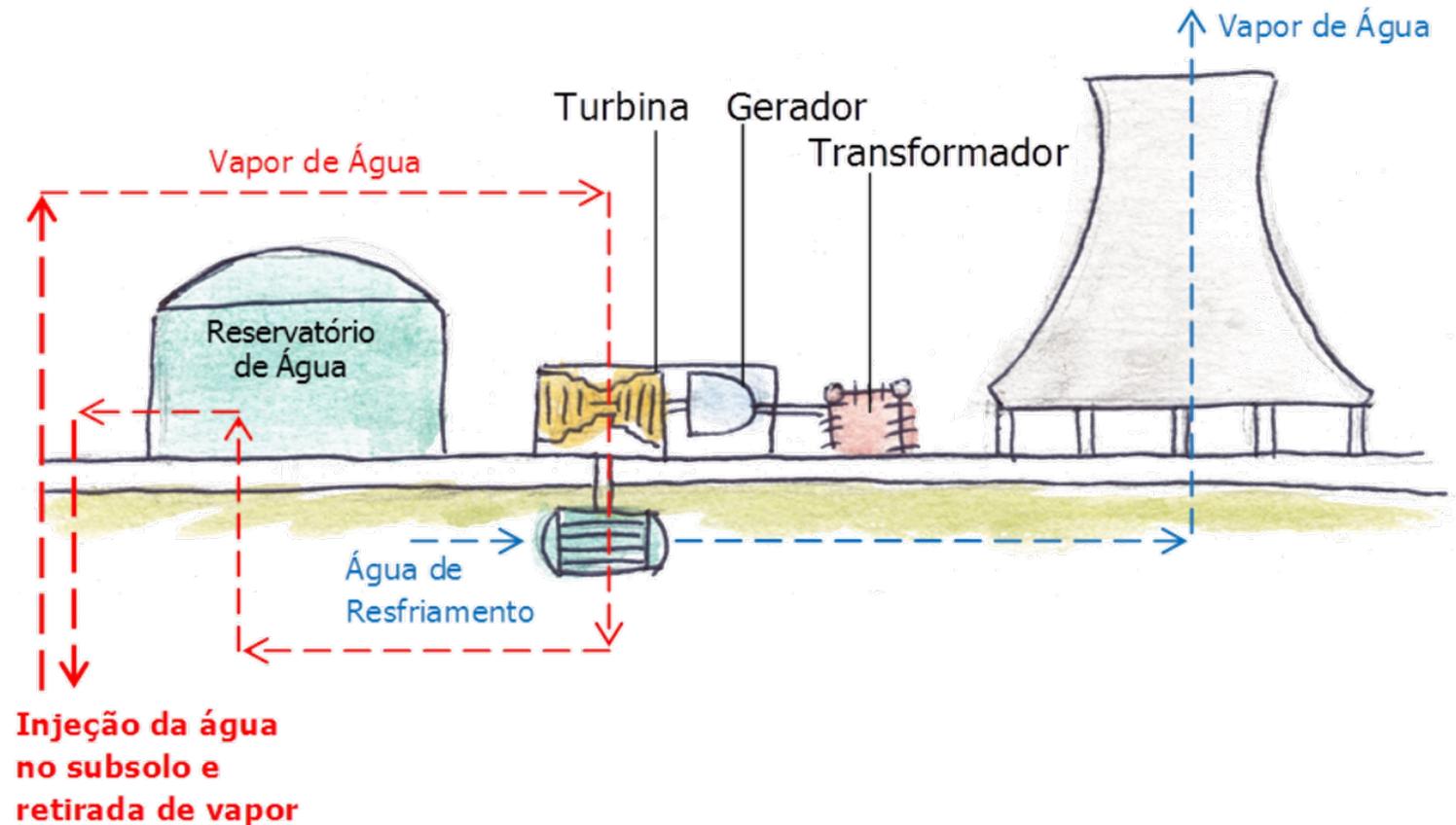
A energia geotérmica ou energia geotermal (do grego geo: terra; térmica: calor) é a energia obtida do **calor** presente no interior da Terra. Circundando o **núcleo** existe uma camada chamada manto que é formada por **magma** (semelhante à lava dos vulcões) e rocha, e a última camada, mais externa é a **crosta terrestre**, onde habitamos.



Formas de Energia: Energia Geotérmica

Para a geração elétrica, perfura-se o subsolo onde há grande quantidade de vapor e água quente, os quais devem ser retirados por dutos e conduzidos a um gerador na superfície da terra para a transformação da energia geotérmica em elétrica. É uma fonte de energia renovável porque o calor é produzido continuamente nessas camadas internas da Terra.

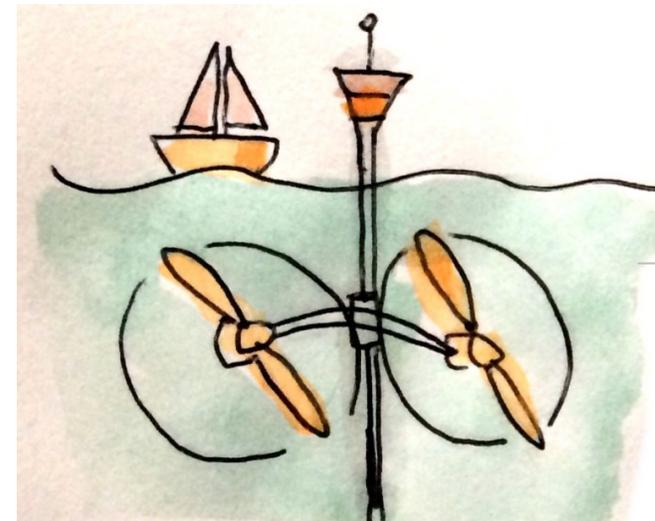
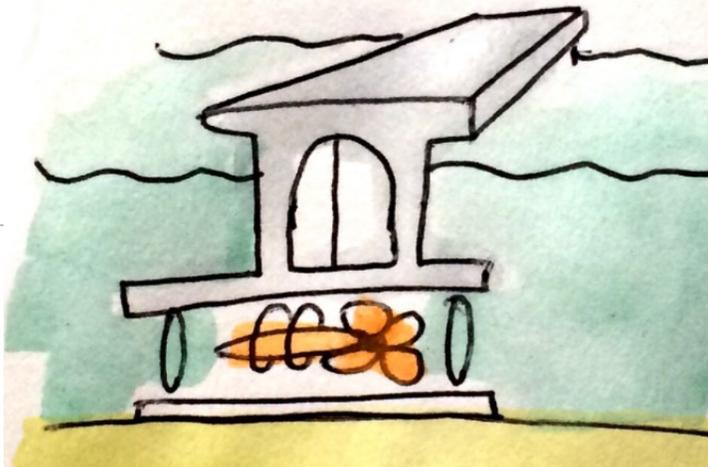
Esta fonte é utilizada geralmente em regiões com alta atividade vulcânica ou encontros de placas tectônicas. São exemplos os países: Islândia, Itália e Estados Unidos.



Formas de Energia: Energia Oceânica

A energia gerada a partir desta fonte vem dos oceanos, de onde se aproveita o movimento das águas. Essa energia pode vir das ondas, das marés e das correntes marinhas, transformando a energia mecânica dos oceanos em energia elétrica. O aproveitamento dessa fonte ainda está em desenvolvimento, havendo poucas usinas em operação no mundo.

Para o aproveitamento desta energia, é construída uma barragem em locais de grande amplitude de maré, onde a passagem da água gira uma turbina, transformando a energia cinética em eletricidade (maremotriz).



De maneira muito similar ao que ocorre numa usina eólica, o movimento da corrente marinha gira uma turbina, transformando energia cinética em eletricidade.

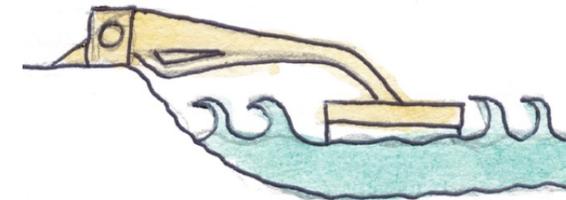
Formas de Energia: Energia Oceânica

A energia gerada a partir desta fonte vem dos oceanos, de onde se aproveita o movimento das águas. Essa energia pode vir das ondas, das marés e das correntes marinhas, transformando a energia mecânica dos oceanos em energia elétrica. O aproveitamento dessa fonte ainda está em desenvolvimento, havendo poucas usinas em operação no mundo.



O movimento das ondas provoca oscilação de cilindros internos. Esses cilindros pressionam óleo a passar por motores. A rotação desses motores aciona geradores elétricos, produzindo eletricidade.

O movimento das ondas empurra os flutuadores para cima e para baixo e permite acumular água sob alta pressão numa câmara interna. Essa câmara libera jatos d'água sobre uma turbina ligada a um gerador de eletricidade. Dessa forma, há transformação da energia cinética das ondas em energia elétrica.



Impactos Ambientais – Energias Renováveis



Energia Solar



Energia Limpa

Altera-se a paisagem existente e o equilíbrio natural



Energia Eólica



Energia Limpa

Parques Eólicos alteram a paisagem
Afetam a fauna (rotas migratórias de aves)
Ruído



Energia Hidráulica



Energia Limpa

As usinas precisam barragens que provocam alterações nos ecossistemas



Energia Geotérmica



Energia Limpa

A libertação de vapor a alta pressão provoca ruídos.
A libertação de calor altera o ecossistema em redor.



Energia Biomassa

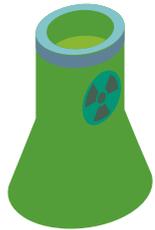


Energia Limpa

A produção de eletricidade através da combustão liberta gases nocivos e partículas para a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global.



Impactos Ambientais – Energias Não Renováveis



Energia Nuclear

- Energia poluente.
- Altamente perigosa.
- Em caso de acidente liberta-se radioatividade que é prejudicial a qualquer organismo, permanecendo no meio durante muito tempo.



Combustíveis Fósseis

- Energia poluente.
- Alteram os habitats naturais onde se efetuam as extrações.
- A queima dos combustíveis liberta para a atmosfera gases poluentes.
- A exploração dos combustíveis fósseis conduz ao seu esgotamento uma vez que as reservas são cada vez menores.



Geração ou Conversão de Energia

Talvez você conheça a Lei de Conservação da Matéria, do químico Lavoisier: "Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma".

Isso também é verdade para a energia, como demonstrou o físico James P. Joule. Usualmente, quando utilizamos o termo "geração de energia", estamos nos referindo, na verdade, a um processo de transformação, conversão. A energia elétrica, por exemplo, é "gerada" a partir da conversão de outras formas de energia.

Energia Primária vs Energia Final

As fontes de Energia disponíveis na natureza podem ser o vento, a água do rio, o carvão, o gás natural, entre outras opções. Essa forma natural é conhecida como "energia primária", pois está na sua primeira forma, ou forma bruta.

Como não há eletricidade de fácil acesso na natureza, temos que transformar as fontes primárias em eletricidade, ou seja, na nossa energia final.

Na maior parte das usinas de geração elétrica, a "energia primária" é transformada em eletricidade por uma turbina, um equipamento que roda, transformando uma forma de energia em outra.

O que faz essa turbina rodar pode ser água, vento ou vapor, nas usinas do tipo hidrelétrica, eólica ou termelétrica.

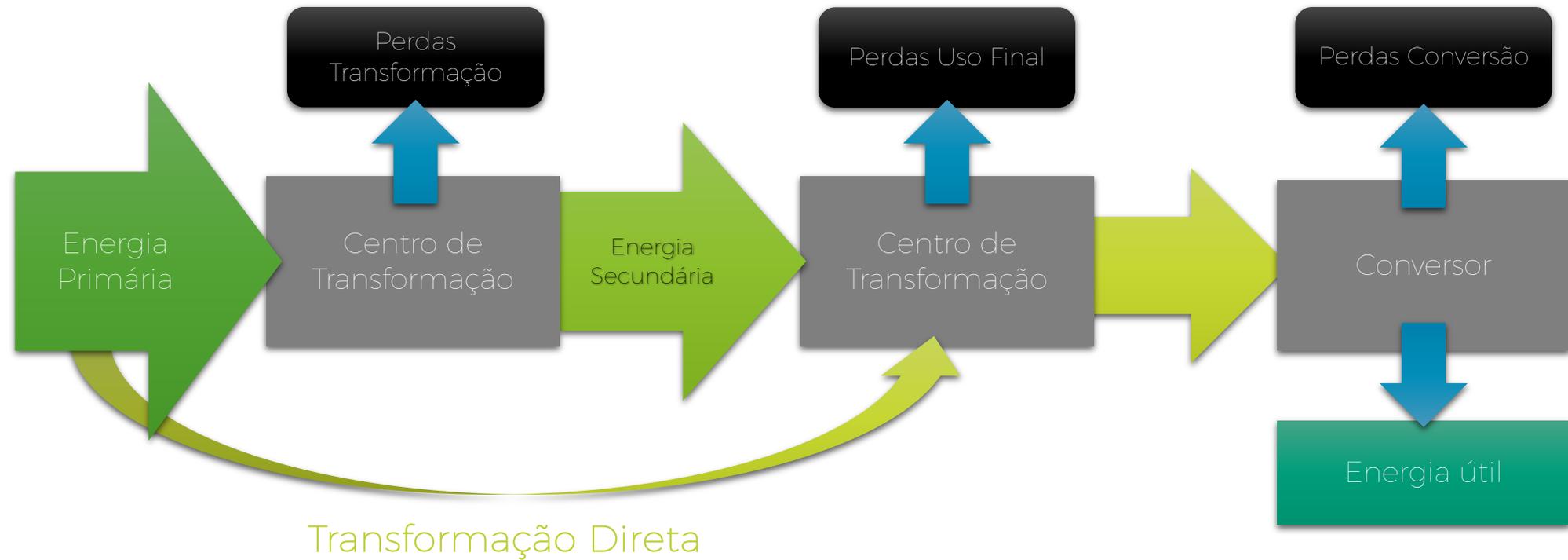
Energia Primária vs. Energia Secundária



Energia Primária vs. Energia Final



Energia Primária vs. Energia Final



Onshore e Offshore?

Na área de energia, Onshore e Offshore são termos usados para localizar as bacias sedimentares onde estão sendo explorados o petróleo e o gás natural, bem como, os parques eólicos e solares.

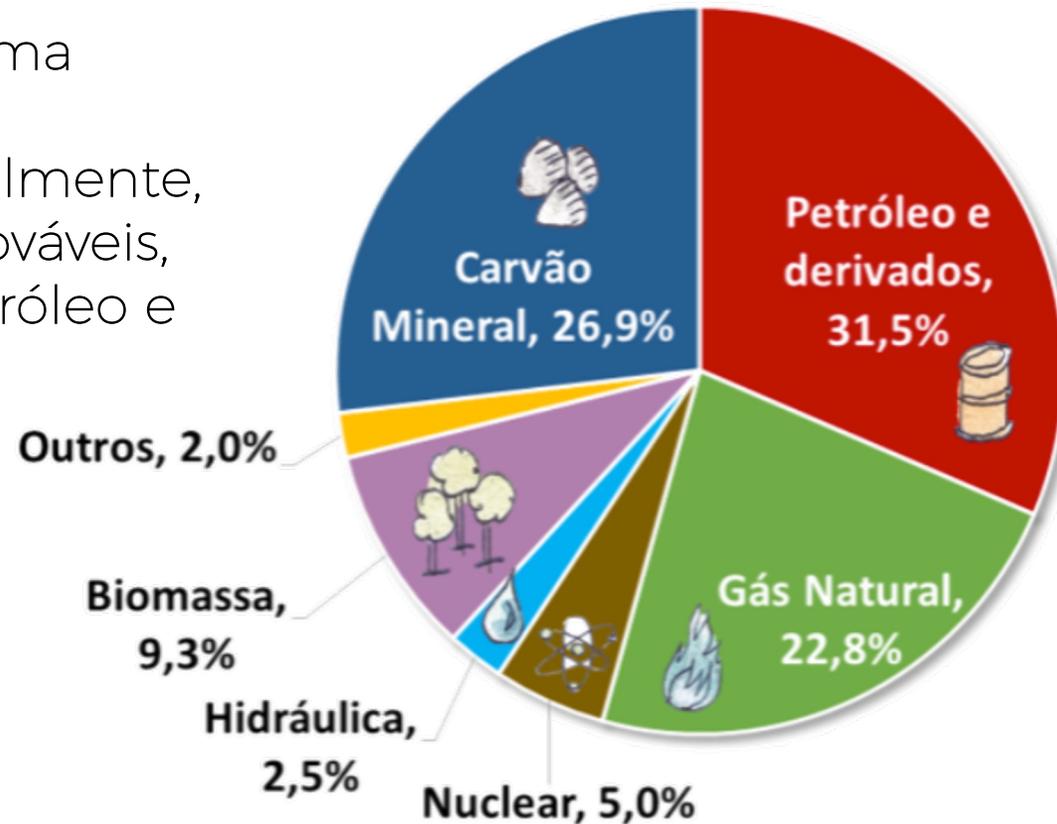
Offshore significa que a exploração é nas bacias sedimentares marítimas.



Onshore significa na parte terrestre

Matriz Energética Mundial

O mundo possui uma matriz energética composta, principalmente, por fontes não renováveis, como o carvão, petróleo e gás natural.

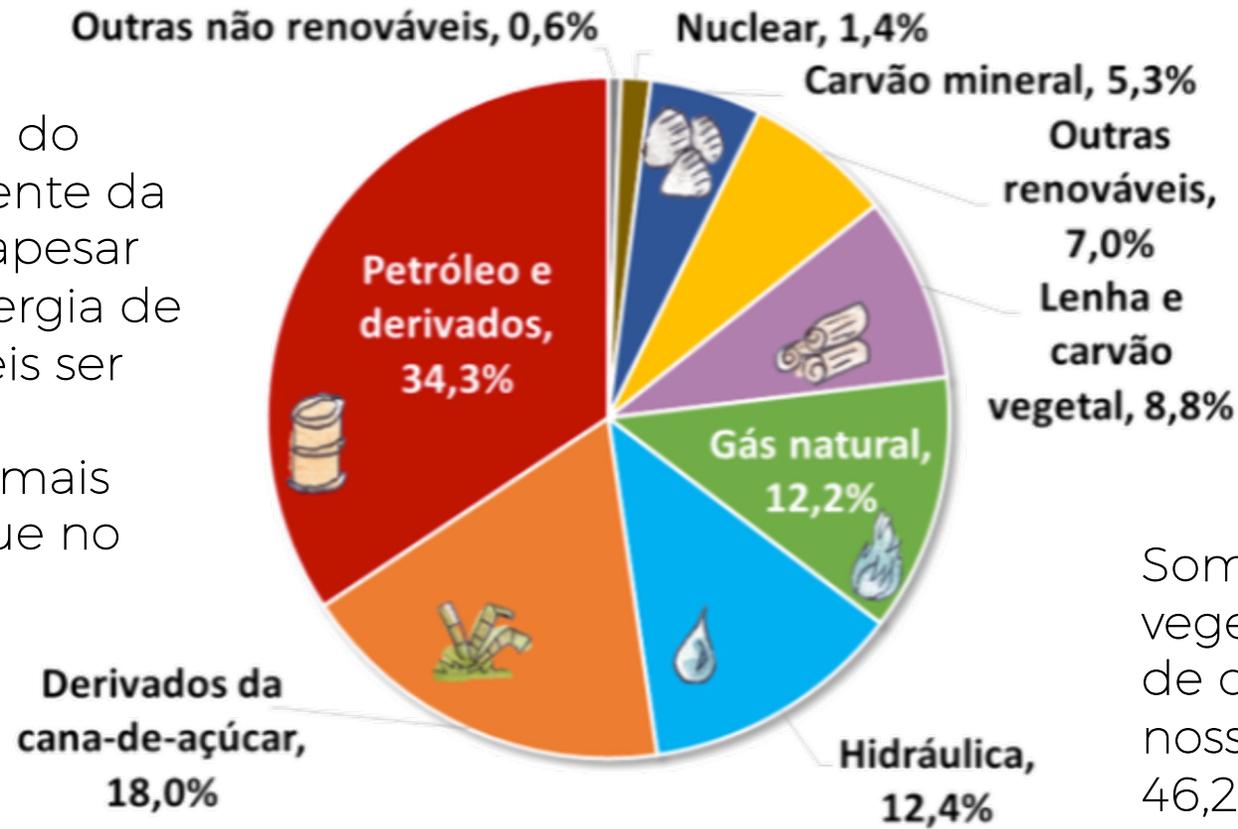


Matriz Energética Mundial 2018 (IEA, 2020)

Fontes renováveis como solar, eólica e geotérmica, por exemplo, juntas correspondem a apenas 2% da matriz energética mundial, assinaladas como “Outros” no gráfico. Somando à participação da energia hidráulica e da biomassa, as renováveis totalizam aproximadamente 14%.

Matriz Energética Brasileira

A matriz energética do Brasil é muito diferente da mundial. Por aqui, apesar do consumo de energia de fontes não renováveis ser maior do que o de renováveis, usamos mais fontes renováveis que no resto do mundo.



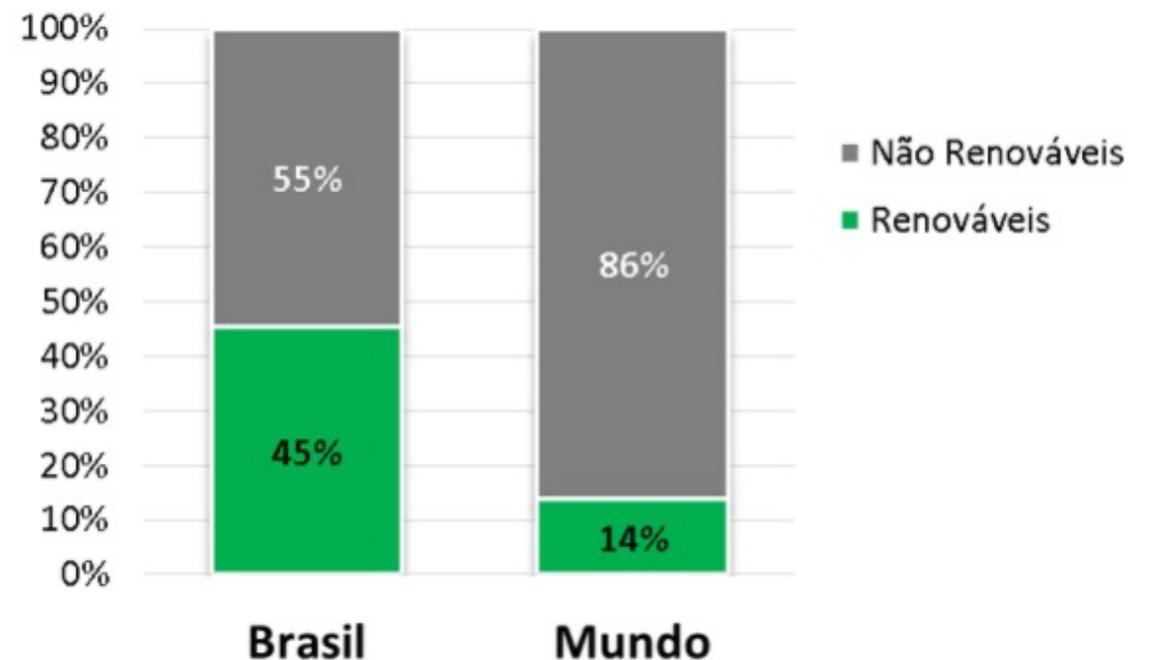
Matriz Energética Brasileira 2019 (BEN, 2020)

Somando lenha e carvão vegetal, hidráulica, derivados de cana e outras renováveis, nossas renováveis totalizam 46,2%, quase metade da nossa matriz energética:

Matriz Energética Brasileira

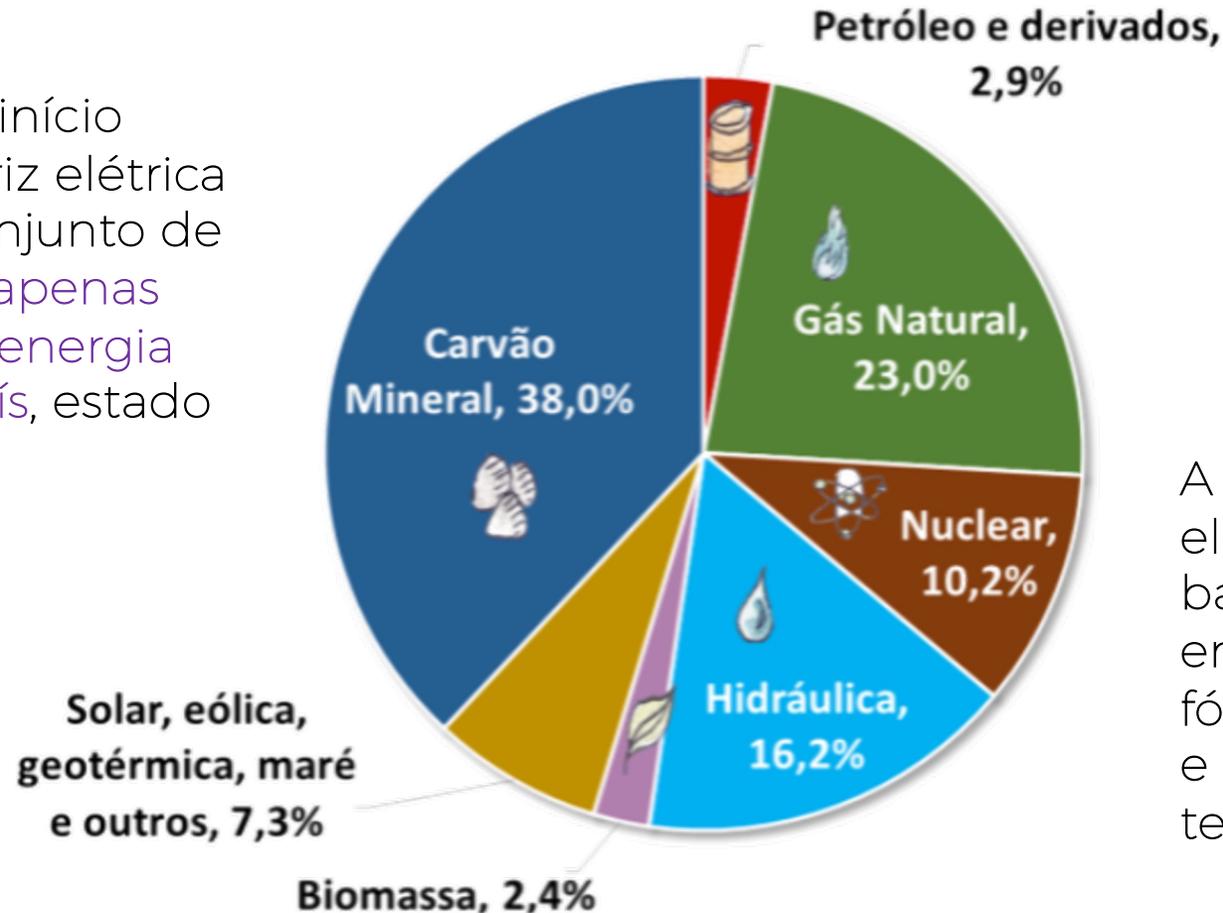
Percebemos pelo gráfico que a matriz energética brasileira é mais renovável do que a mundial.

Essa característica da nossa matriz é muito importante. As fontes não renováveis de energia são as maiores responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa (GEE). Como consumimos mais energia das fontes renováveis que em outros países, dividindo a emissão de gases de efeito estufa pelo número total de habitantes no Brasil, veremos que nosso país emite menos GEE por habitante que a maioria dos outros países.



Matriz Elétrica Mundial

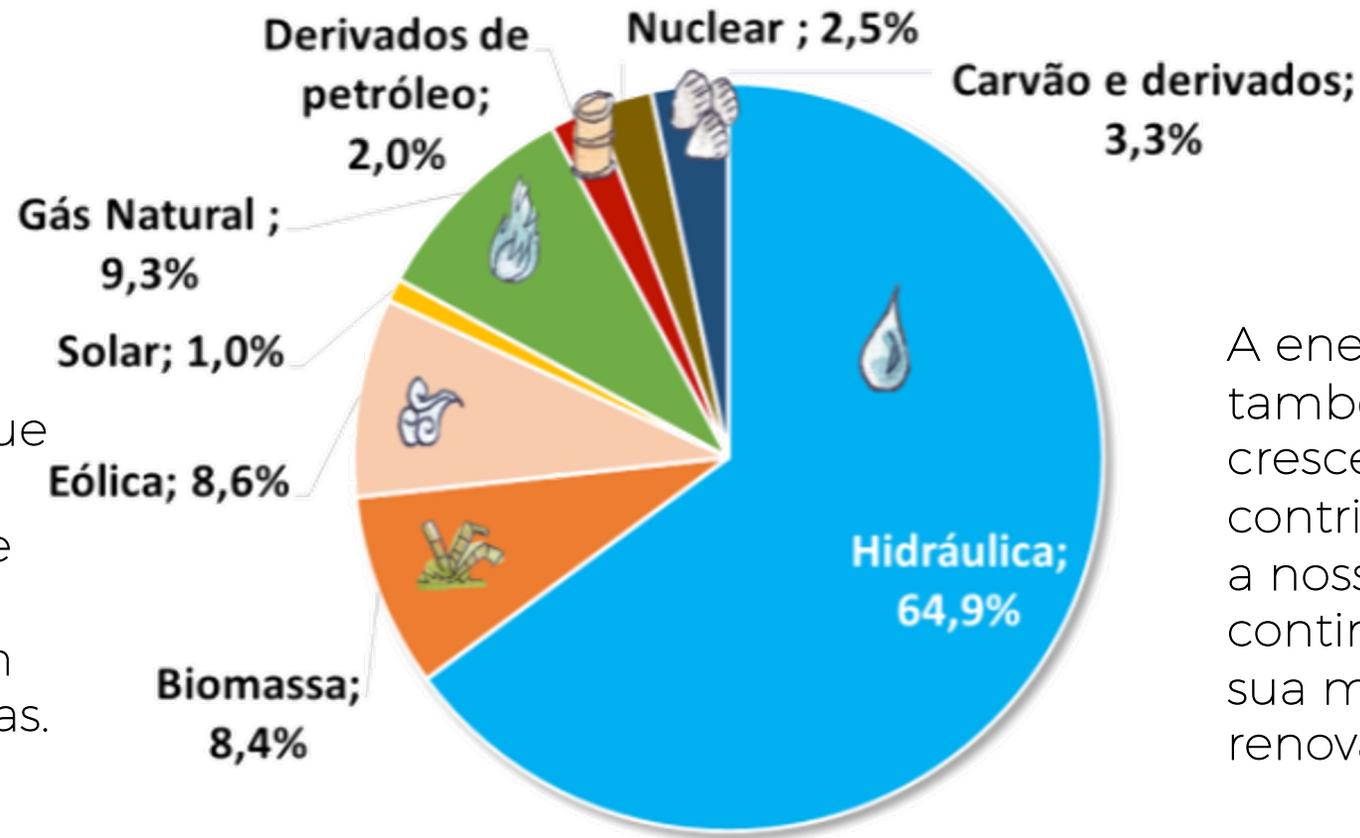
Como já vimos no início desse texto, a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica em um país, estado ou no mundo.



Matriz Elétrica Mundial 2018 (IEA, 2020)

A geração de energia elétrica no mundo é baseada, principalmente, em combustíveis fósseis como carvão, óleo e gás natural, em termelétricas.

Matriz Elétrica Brasileira



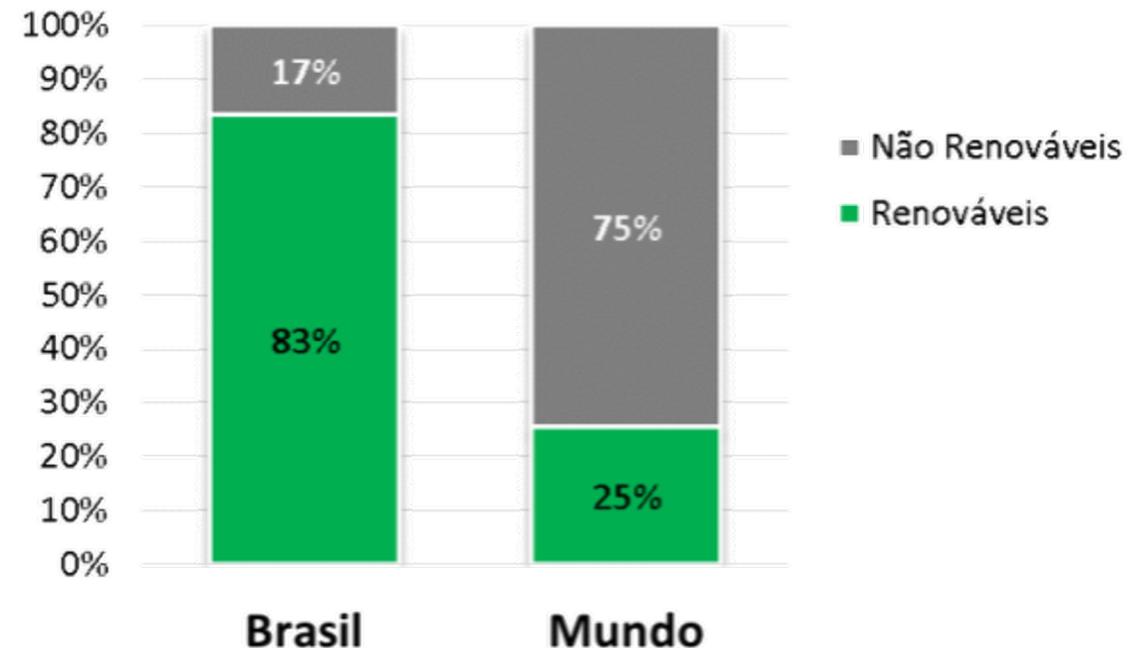
A matriz elétrica brasileira é ainda mais renovável do que a energética, isso porque grande parte da energia elétrica gerada no Brasil vem de usinas hidrelétricas.

A energia eólica também vem crescendo bastante, contribuindo para que a nossa matriz elétrica continue sendo, em sua maior parte, renovável.

Matriz Elétrica Brasileira 2019 (BEN, 2020)

Matriz Elétrica Brasileira

Aprendemos com o gráfico que a matriz elétrica brasileira é baseada em fontes renováveis de energia, ao contrário da matriz elétrica mundial. Isso é ótimo para o Brasil, pois além de possuírem menores custos de operação, as usinas que geram energia a partir de fontes renováveis em geral emitem bem menos gases de estufa.





INSTITUTO FEDERAL
Sul-rio-grandense

Câmpus
Passo Fundo