



# FONTES DE ENERGIA

## FONTES DE ENERGIA E MATRIZ ENERGÉTICA

Não confundir matriz energética com a matriz elétrica.

Enquanto a **matriz energética** representa o conjunto de fontes de energia disponíveis para movimentar os carros, preparar a comida no fogão e gerar eletricidade, a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica. Dessa forma, podemos concluir que a matriz elétrica é parte da matriz energética.

gráfico. Somando à participação da energia hidráulica e da biomassa, as renováveis totalizam aproximadamente 15%.

A matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica em um país, estado ou no mundo. Precisamos da energia elétrica, por exemplo, para assistir televisão, ouvir músicas no rádio, acender a luz, ligar nossa geladeira, carregar nosso celular, entre tantas outras coisas. A geração de energia elétrica no mundo é baseada, principalmente, em **combustíveis fósseis** como carvão, óleo e gás natural, em termelétricas.

## MATRIZ ENERGÉTICA E ELÉTRICA NO MUNDO

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

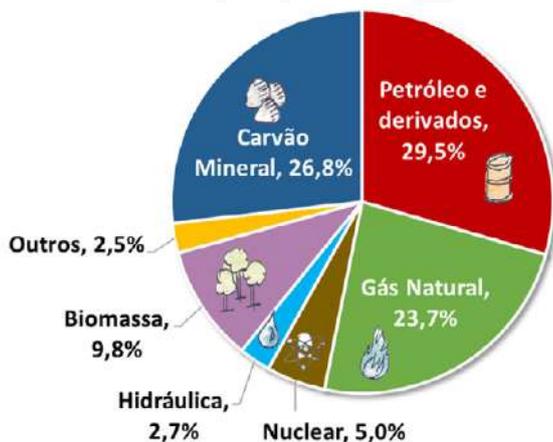


Figura 1 - Matriz Energética Mundial 2020.  
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

As **fontes renováveis** como solar, eólica e geotérmica, por exemplo, juntas correspondem a apenas 2,5% da **matriz energética mundial**, marcadas como "Outros" no

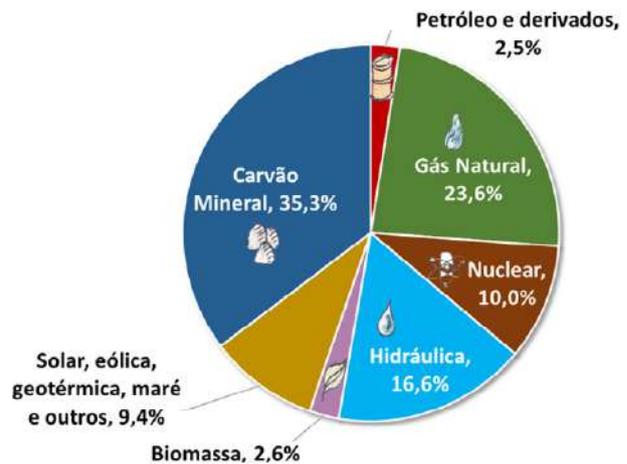


Figura 2 - Matriz Elétrica Mundial 2020.  
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética

## MATRIZ ENERGÉTICA E ELÉTRICA NO BRASIL

A matriz energética do Brasil é diferente da mundial. 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. Somando lenha e carvão vegetal, hidráulica, derivados de cana e outras renováveis, nossas renováveis totalizam 44,8%, quase metade da nossa matriz energética.

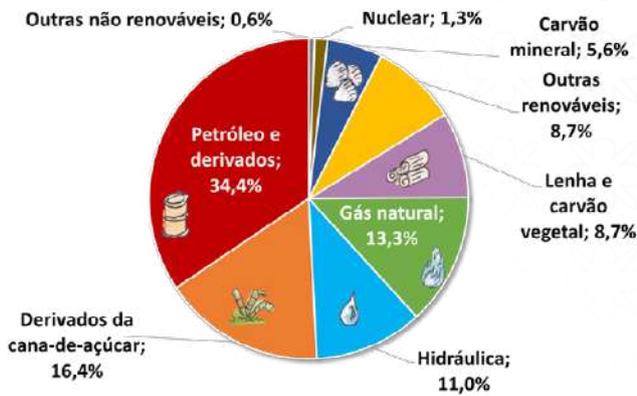


Figura 3 - Matriz Energética Brasileira 2021. Fonte: Empresa de Pesquisa Energética

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.

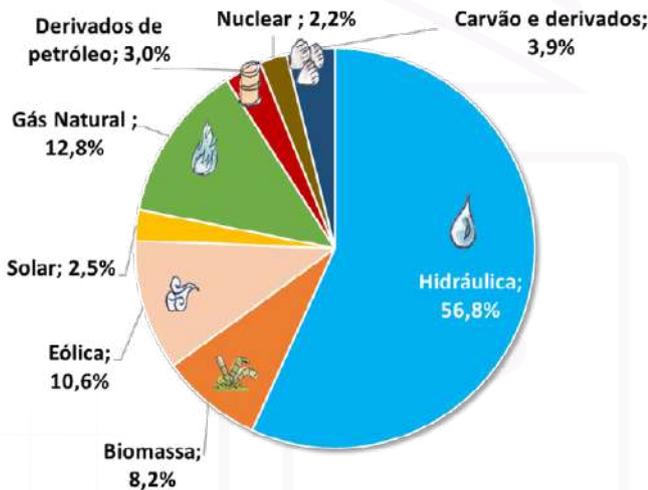


Figura 4 - Matriz Elétrica Brasileira 2021. Fonte: Empresa de Pesquisa Energética

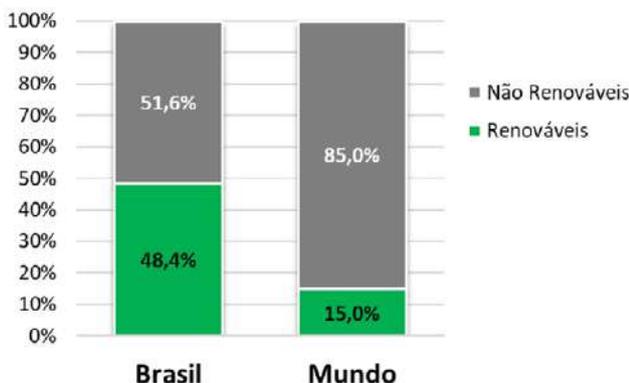


Figura 5 - Consumo de energia renovável e não renovável Brasil e Mundo. Fonte: EPE

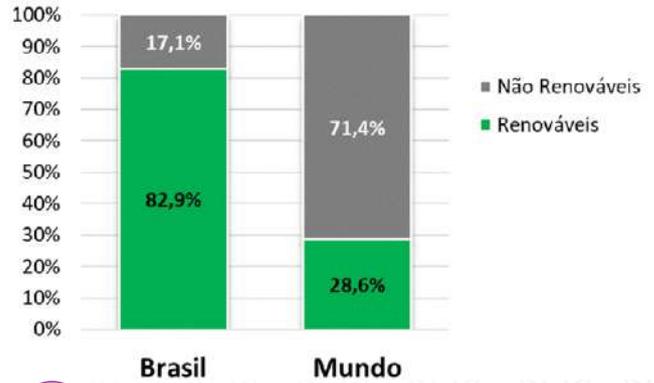


Figura 6 - Utilizações de fontes de energia elétrica renováveis e não renováveis no Brasil e no Mundo. Fonte: EPE

## O QUE SÃO ENERGIA RENOVÁVEIS?

As fontes de energia são recursos naturais ou artificiais utilizados pela sociedade para a produção de algum tipo de energia. Essas fontes podem ser divididas em dois grupos principais: renováveis e não-renováveis. As fontes não renováveis de energia são aquelas que poderão esgotar-se em um futuro relativamente próximo. Alguns recursos energéticos, como o petróleo, possuem seu esgotamento estimado para algumas poucas décadas, o que eleva o caráter estratégico desses elementos.

## HIDROELÉTRICAS

O Brasil é um dos maiores geradores de energia hidrelétrica no mundo, atrás apenas da China.

Historicamente, essas usinas têm sido responsáveis por gerar a maior parte da nossa eletricidade. Nos últimos anos, no entanto, sua participação tem caído em detrimento da geração termelétrica, às custas do aumento das emissões de gases de efeito estufa e também da conta de luz dos brasileiros.

O país já explorou extensivamente o potencial hidrelétrico mais próximo aos grandes centros consumidores, onde a velocidade de recarga do sistema era menor que o consumo, especialmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste.

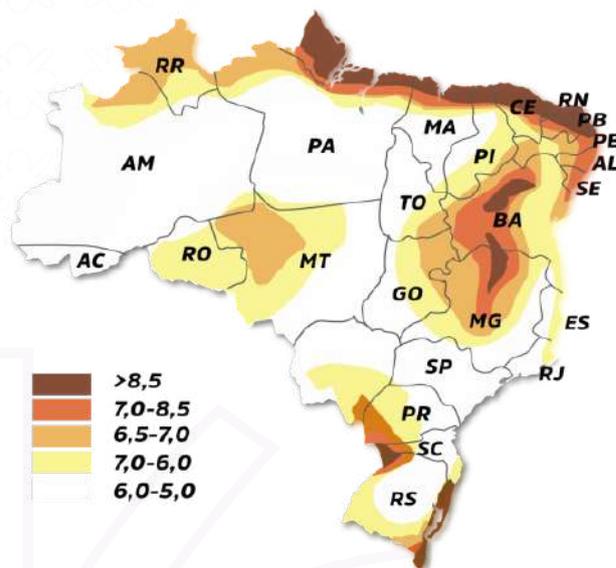


FONTE: Chesf/Divulgação/Arquivo

## IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO DAS USINAS HIDROELÉTRICAS (UHE)

- Inundação de terras agricultáveis;
- Impacto na reprodução de animais, especialmente os peixes;
- Reassentamento de pessoas e cidades;
- Represamento de grandes volumes de água, alterando o nível do rio;
- Perda da biodiversidade e de sítios arqueológicos;

investimentos em energias renováveis. Em 2004, o mundo tinha 48 GW instalados em energia a partir dos ventos. Dez anos depois saltou para 370 GW.



## EÓLICA

Nas últimas duas décadas, a energia eólica cresceu no mundo mais rapidamente que todas as outras fontes na geração de eletricidade e tem atraído boa parte dos

Potencialidade de geração de energia eólica no Brasil. FONTE: <https://www.ufrgs.br/sieolica/mapaeolico1.html>



Dos 19 GW de capacidade instalada, 85% estão no Nordeste. Veja a distribuição desse montante por região:

REGIÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
RN	1.099,8	1.083,1	516,5	969,3	1.159,0	1.693,5	2.145,7	2.847,2	2.756,1	2.273,8	2.333,5	2.394,2
BA	956,1	1.130,5	1.107,9	1.394,6	1.708,4	2.331,6	2.554,1	2.777,6	2.708,3	1.950,0	1.718,1	1.799,0
PI	247,8	318,7	292,2	439,6	669,4	935,6	1.046,1	1.039,2	991,4	741,6	684,1	660,8
RS	479,1	655,9	601,6	784,1	676,8	637,5	666,8	589,0	703,9	770,7	638,6	735,1
CE	424,2	299,9	173,9	245,2	359,2	518,3	688,3	990,8	1.172,9	1.074,9	1.033,7	1.135,9
PE	276,6	264,5	160,6	206,7	244,3	364,2	336,8	404,0	404,5	396,5	384,1	415,9
MA	120,3	93,5	48,8	62,5	80,1	114,7	152,7	191,5	303,6	299,9	281,7	306,4
PB	38,4	33,7	20,4	34,6	47,0	70,1	77,6	89,3	87,8	71,1	69,6	75,5
SC	41,2	48,7	41,0	53,9	74,0	91,8	65,9	66,4	76,2	67,9	46,3	51,8
SE	7,7	4,1	3,8	2,3	3,3	6,0	8,6	7,5	6,7	8,0	8,9	9,9
RJ	5,9	5,6	2,3	2,2	3,2	4,1	5,1	8,8	11,1	8,2	6,2	11,2
PR	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3

Fonte: CCEE/ABEólica

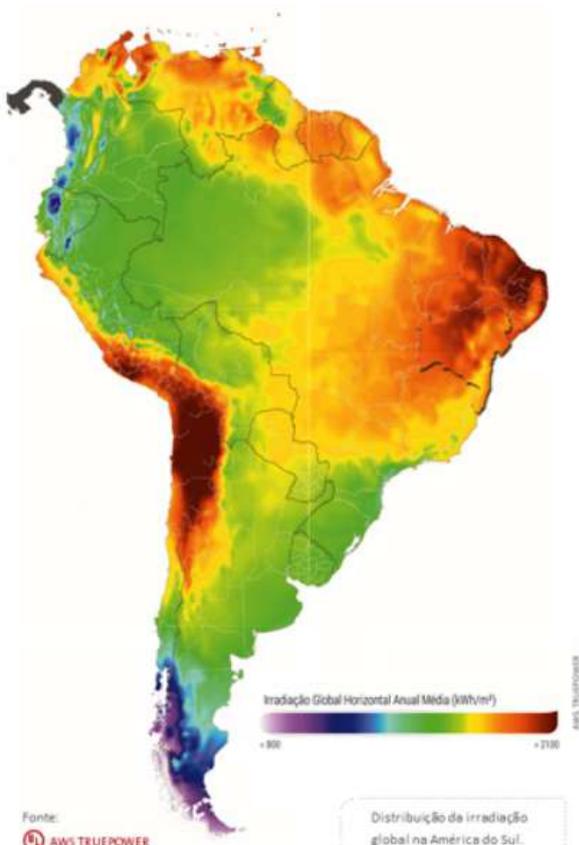


Produção de energia eólica nos estados brasileiros. Fonte: Aneel/ABEólica (2020)

## SOLAR

O Brasil possui um alto potencial para uso da energia solar. A energia solar pode ser utilizada na forma fotovoltaica ou no aproveitamento do calor para aquecimento doméstico ou industrial. Utilização em locais sem acesso a rede elétrica e desconectado do sistema elétrico nacional. Existem outras formas de utilizar a energia solar, como as usinas solares concentradas, que funcionam de forma similar a termoeletrica. A energia térmica é obtida pela concentração de radiação solar, por meio de grandes espelhos ou calhas parabólicas. O calor é utilizado para gerar vapor, que movimenta as turbinas geradoras de eletricidade. Alto custo para instalação das placas solares e usinas ocupam grandes áreas.

### AMÉRICA DO SUL – POTENCIAL SOLAR



Fonte:  
AWS TRUEPOWER

Distribuição da irradiação global na América do Sul.



Áreas em vermelho possuem maior potencial energético solar.

## BIOCOMBUSTÍVEIS E BIOMASSA

Os biocombustíveis são derivados de biomassa renovável e podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo e gás natural em motores a combustão ou em outro tipo de geração de energia. São fontes de energia alternativa que apresentam baixo índice

de emissão de poluentes. Exemplos: Álcool e biodiesel de óleos vegetais.

Biomassa é todo recurso renovável oriundo de matéria orgânica (de origem animal ou vegetal) que pode ser utilizada na produção de energia. O setor sucroalcooleiro gera grande quantidade de resíduos, que pode ser aproveitada na geração de eletricidade, principalmente em sistemas de cogeração.

## NUCLEAR

A energia nuclear é proveniente da fissão do urânio em reator nuclear. Apesar da complexidade de uma usina nuclear, seu princípio de funcionamento é similar ao de uma termelétrica convencional, na qual o calor gerado pela queima de um combustível produz vapor, que aciona uma turbina, acoplada a um gerador de corrente elétrica. Mesmo considerada uma energia limpa, pois não existe emissão de gases de efeito estufa na geração da energia, ainda não existe uma solução permanente para os rejeitos radioativos, sendo um passivo socioambiental e econômico que deixaremos para diversas gerações futuras.

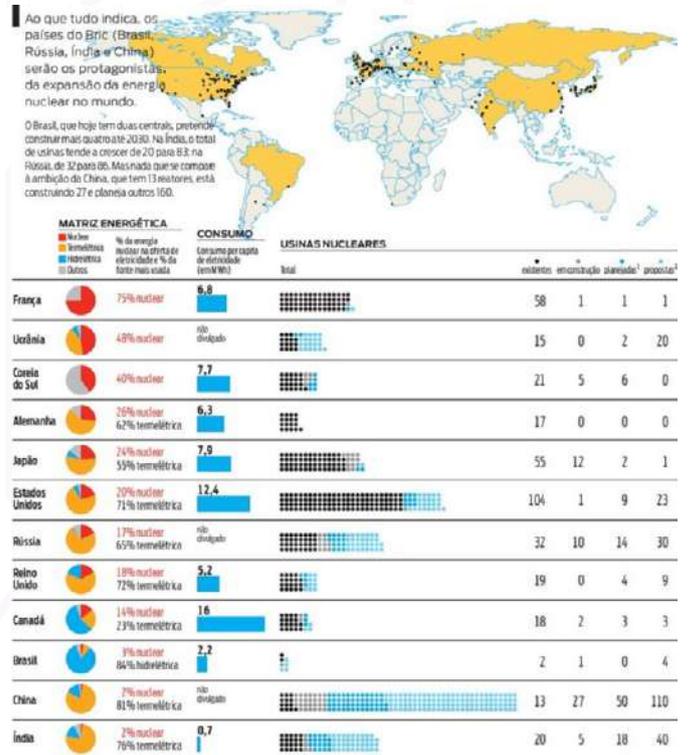


Figura 7 - Participação da energia nuclear no mundo. Fonte: Associação Nuclear Mundial. <https://world-nuclear.org>

## ACIDENTES NUCLEARES RECENTES E MAIS CONHECIDOS

Chernobyl, em 1986, na Ucrânia, freou a expansão da energia nuclear por cerca de 20 anos. E o mais recente desastre, em Fukushima, no Japão, no ano de 2011, colocou uma nova dúvida sobre esse tipo de empreendimento.

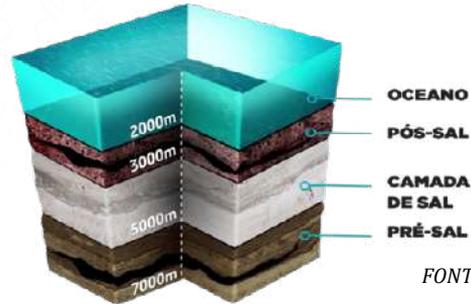
de petróleo do mundo, com 3 milhões de barris por dia. Nossos mares concentram 95% do volume de reservas e 90% da atual produção. Vinte e dois por cento da produção está na área do pré-sal, em águas profundas.

**Dica**

**INDICAÇÃO DE LEITURA:**

Alemanha estenderá funcionamento de duas usinas nucleares.

<https://www.dw.com/pt-br/alemanha-estenderá-funcionamento-de-duas-usinas-nucleares/a-63259927>

FONTE: Asmetro-SN

## GÁS NATURAL

O gás natural ainda terá um papel importante na transição para as energias renováveis já que, dentre as fontes fósseis, é o que emite menos gases de efeito estufa. Para gerar a mesma quantidade de eletricidade, o gás natural libera quase a metade de CO<sub>2</sub> do que o carvão, por exemplo.

O Gás Natural Veicular (GNV) é uma mistura combustível gasosa, proveniente do gás natural ou do biometano, destinada ao uso veicular e cujo componente principal é o metano. É a fonte fóssil que mais cresceu no mundo nas últimas décadas e sua participação na geração de eletricidade saltou de cerca de 12%, na década de 1970, para cerca de 22%, em 2013.

O gás é considerado um combustível de transição, e será o último combustível fóssil a ser abandonado, em 2049. Combustível de energia não renovável devido a sua fonte ser de origem fóssil.

## CARVÃO MINERAL

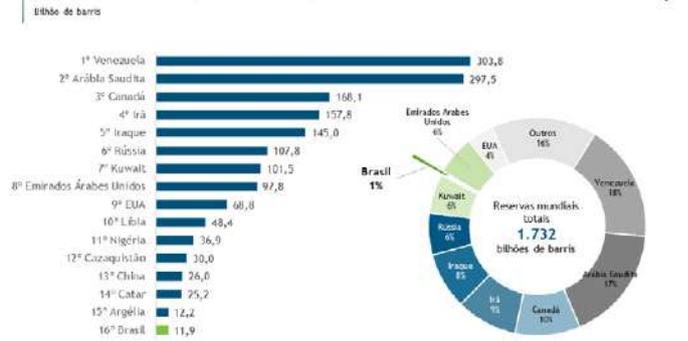
O carvão é o mais abundante dos combustíveis fósseis e também o maior emissor de gases de efeito estufa. No Brasil, a exploração das poucas reservas de carvão concentra-se em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. As usinas termelétricas a carvão têm participação de 4,3% na matriz elétrica atual. Atende 11,5% do consumo de energia no mundo e é responsável por cerca de 46% das emissões globais.

Os países que mais fazem uso de carvão mineral para geração de energia são a China, EUA, Rússia e Índia, respectivamente.

## PETRÓLEO

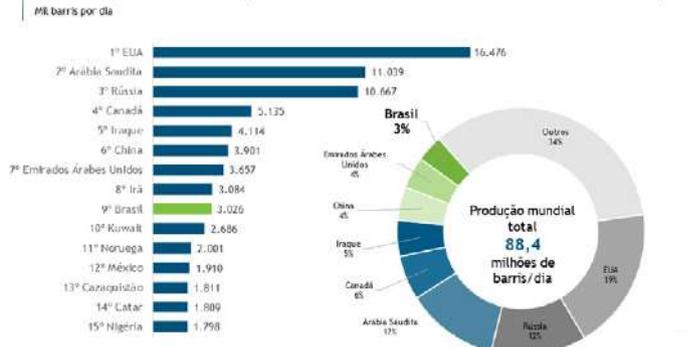
O Brasil está atualmente na 16ª posição no ranking mundial das maiores reservas provadas de petróleo, com 16,2 bilhões de barris, e na 9ª dos maiores produtores

Maiores reservas provadas de petróleo em 2020



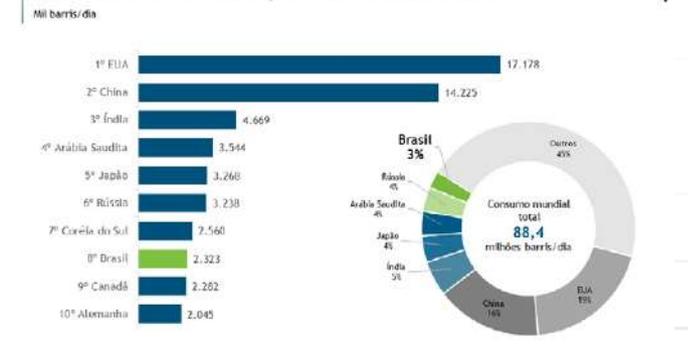
FONTE: Elaboração IBP com dados BP

Maiores produtores de petróleo em 2020



FONTE: Elaboração IBP com dados BP

Maiores consumidores de petróleo e LGN em 2020



FONTE: Elaboração IBP com dados BP

## CRIAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DOS PAÍSES EXPORTADORES DE PETRÓLEO OPEP/OPEC

Até a criação da OPEP, os principais países exportadores de petróleo do mundo – e que no período detinham a maior parte das reservas petrolíferas até então conhecidas – pouco se beneficiavam com a exploração do ouro negro. A maior parte dos astronômicos lucros ficavam nas mãos das empresas que faziam a exploração, refino, transporte e revenda do petróleo.

As sete irmãs – como eram conhecidas a maiores empresas petrolíferas – possuíam o monopólio sobre todas as etapas da produção e comercialização do petróleo no mundo. Eram elas, as Estadunidenses: Exxon, Texaco, Amoco e Chevron; A anglo-holandesa Royal Dutch Shell e a britânica British Petroleum.

### As sete irmãs



FONTE: <https://www.brasil247.com/brasil/conheca-os-segredos-e-crimes-das-sete-irmas-do-petroleo>

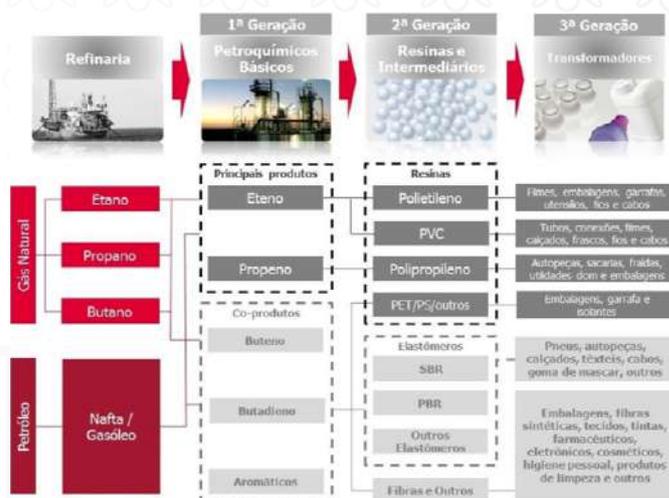
Essas grandes corporações controlavam o mercado mundial petrolífero. Determinavam o valor do combustível fóssil pago aos países produtores, bem como o valor de revenda ao consumidor final.

A OPEP (Organization of the Petroleum Exporting Countries) - em inglês surge, então na Conferência de Bagdá no dia 14 de setembro de 1960, para se contrapor as sete irmãs, que definiam o valor pago e o percentual, na maior parte das vezes, ínfimo, pelo direito à exploração do petróleo.

Por questões políticas e relacionadas aos acordos econômicos, algumas nações passaram por períodos de afastamento da OPEP, no entanto as vantagens de participação na organização fizeram com que estes membros retornassem.

Hoje a OPEP reúne a Argélia, Angola, Congo, Guiné Equatorial, Gabão, Irã, Iraque, Kuwait, Líbia, Nigéria, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos e Venezuela. Já os dez aliados que formam a OPEP+ são: Azerbaijão, Bahrein, Brunei, Cazaquistão, Malásia, México, Omã, Rússia, Sudão e Sudão do Sul.

## OS DIVERSOS USOS DO PETRÓLEO



Fonte: Braskem (2016)

## REPENSAR OS USOS

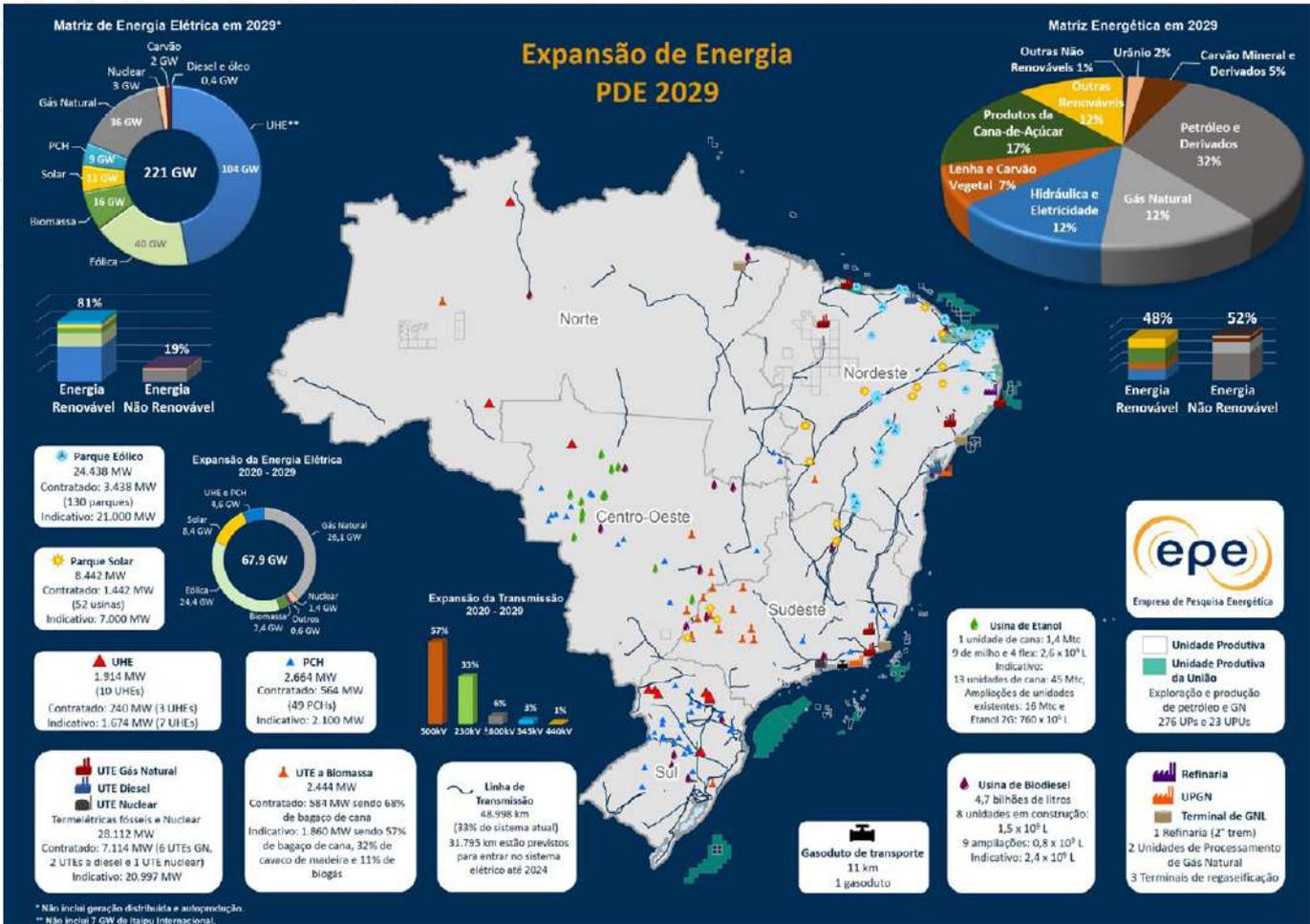
É importante enfatizar que todas as fontes de energias, mesmo as alternativas, limpas e renováveis, podem causar algum impacto no meio ambiente. Precisamos repensar os usos e evitar desperdícios.

Assim, a economia de energia passa por diversos desafios, como desconcentrar serviços que exigem deslocamentos para grandes centros comerciais nas grandes cidades. Reduzir o desperdício na produção, no transporte, distribuição e venda para os grandes centros urbanos.

Além disso, ampliar os modais saudáveis e limpos de transporte como a bicicleta. Utilizar o lixo orgânico para produção de adubo visando o cultivo urbano em pequena escala. Repensar a construção civil para utilizar a iluminação natural e a energia solar. Adotar os telhados verdes e o reuso da água.



Fonte: One Central Park, Instagram.com/ateliersjeannouvel



## Anotações