

# COMO FUNCIONA O SETOR ELÉTRICO

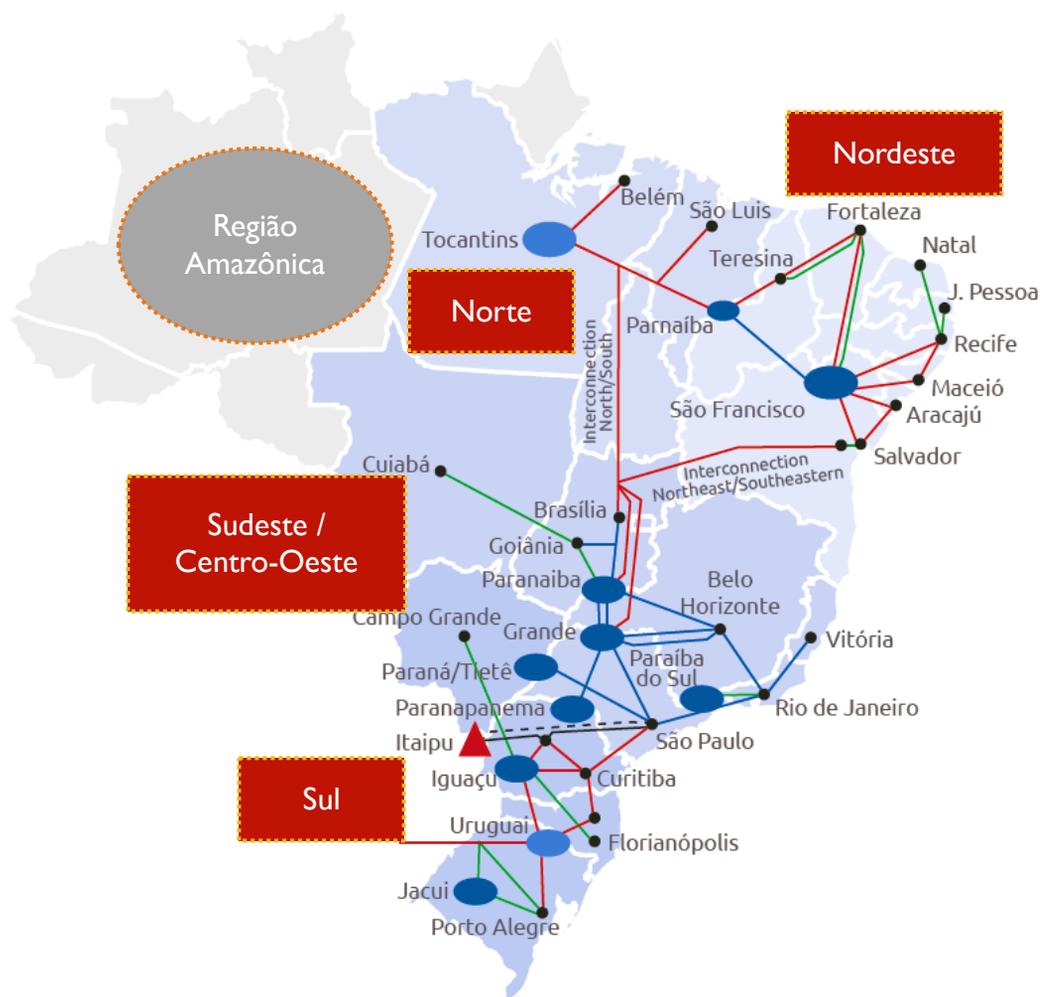
A importância das termelétricas na segurança do abastecimento.



# O SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL (SIN)

A energia elétrica que chega na casa de todos os brasileiros e que abastece o comércio e a indústria vem de diferentes fontes de energia.

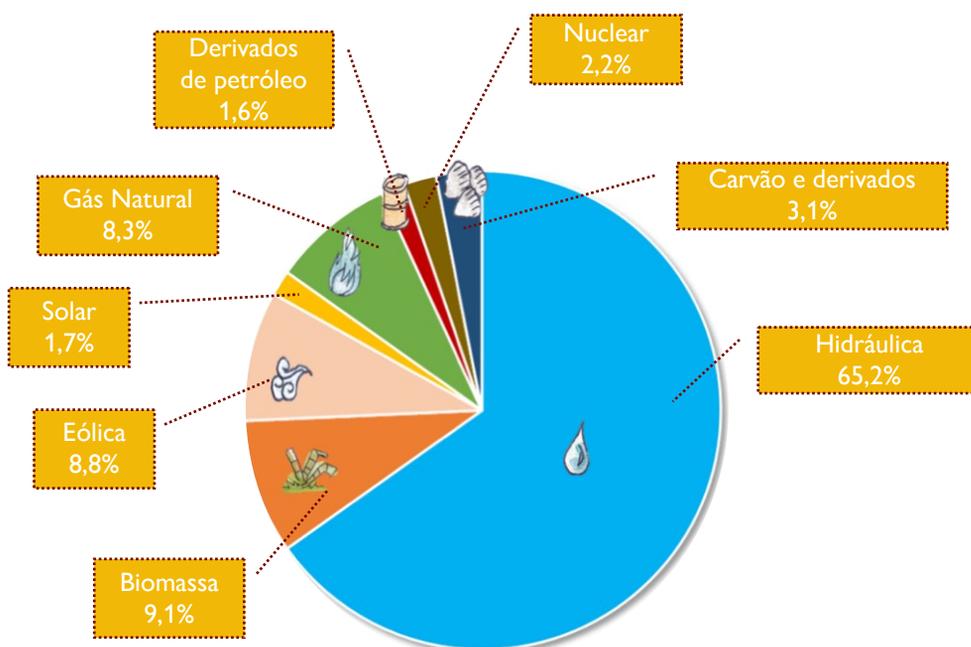
Essas fontes de energia estão todas interconectadas no **Sistema Elétrico Nacional (SIN)**, que é composto por quatro subsistemas: Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul.



Fonte: ANEEL

# QUAIS AS FONTES DE ENERGIA ELÉTRICA?

As fontes de energia que abastecem o Sistema Elétrico Nacional (SIN) são variadas e geradas por: **usinas hidrelétricas**, que são movidas a água; **termelétricas**, que usam diferentes combustíveis, como gás natural, carvão, óleo combustível, biomassa e urânio; **usinas solares**, que geram a partir da luz do sol; e as **eólicas**, que produzem energia pela força dos ventos.



Matriz Elétrica Brasileira 2020 (BEM, 2021)

➔ **O Brasil tem uma das matrizes elétricas mais limpas do mundo.**

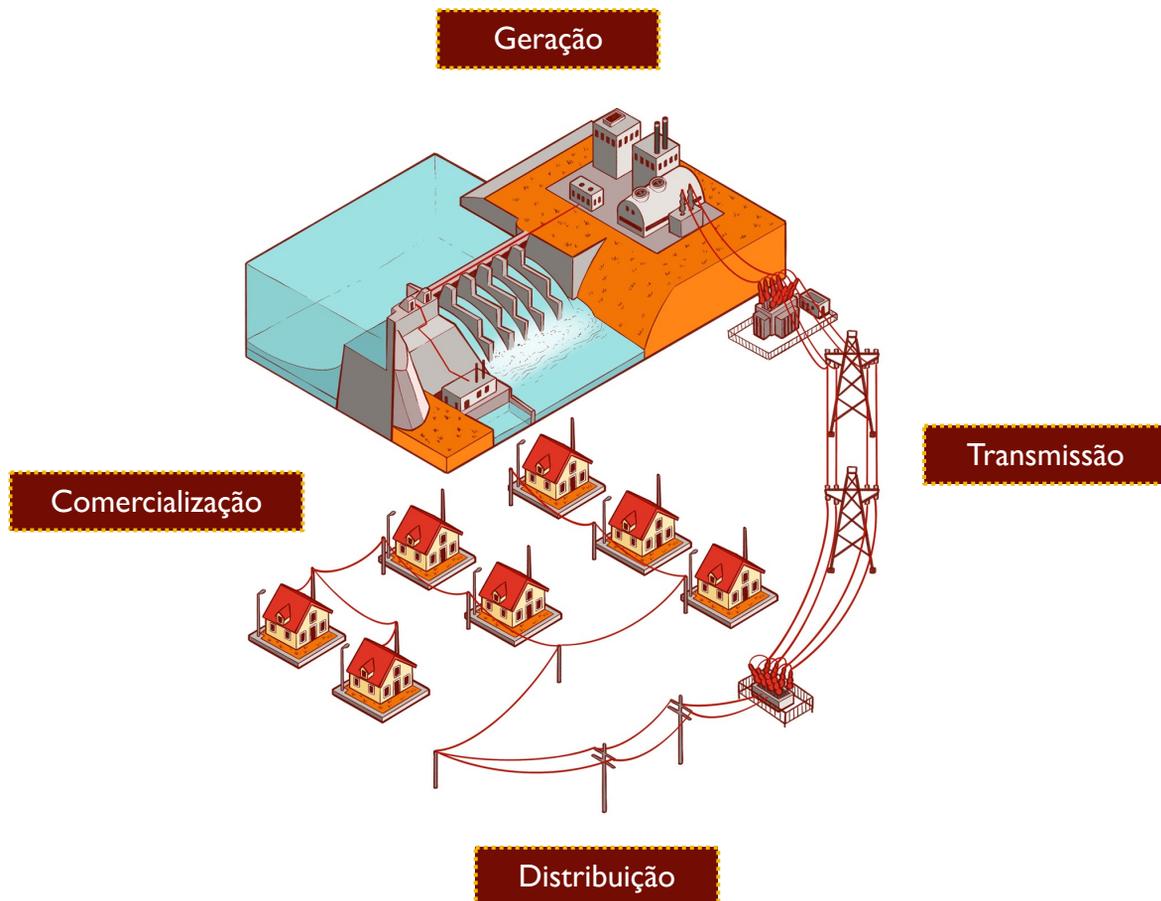
O percentual de fontes renováveis na nossa matriz é de **83%**, contra 27% no restante do planeta<sup>1</sup>.

<sup>1</sup><https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>

# COMO OPERA O SISTEMA?

O sistema elétrico é **operado pelo Operador Nacional do Sistema (ONS)**, responsável por planejar a operação e o despacho das usinas, a partir de normas que buscam garantir o abastecimento ao menor custo, porém em condições adequadas de segurança. É o ONS quem determina **quando cada usina vai funcionar e quanto vai gerar**. Essa ordem de despacho das usinas é definida a partir de duas regras: o custo e a segurança elétrica e energética.

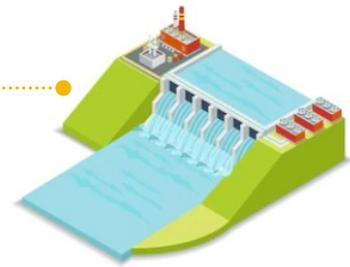
Cada fonte de energia tem um valor em R\$ por cada MWh gerado. A ordem de despacho das usinas é definida a partir deste valor, do menor para o maior.



# USINAS DESPACHÁVEIS E USINAS INTERMITENTES

## Todas as usinas geram o tempo todo?

As usinas, no entanto, não geram em sua capacidade máxima o tempo todo. No caso das hidrelétricas, por exemplo, o nível dos reservatórios varia de acordo com o período do ano e depende do volume de chuvas. Quando a quantidade de água nos reservatórios é menor, as usinas geram menos. Nesta fase, outras fontes são utilizadas para suprir o abastecimento. Geralmente, as termelétricas.



Então, é importante a compreensão que quando as térmicas são despachadas pelo operador é porque o seu combustível está mais barato do que o “combustível água”, que, ao contrário do que se pensa, tem um preço em cada situação de nível de reservatório e volume esperado de chuvas.

O mesmo acontece com as usinas eólicas e solares que também não produzem a mesma quantidade de energia o dia ou o ano inteiro. Quando essas faltam ou geram menos, são as termelétricas, ou, até mesmo as hidrelétricas que atendem.

### Energia Eólica e Solar



Fontes intermitentes  
(não geram o tempo todo)

### Termelétrica



Disponíveis para gerar energia quando necessário para dar segurança ao sistema

# PAPEL DAS TERMELÉTRICAS PARA O SIN

As usinas termelétricas garantem que não falte luz. Geram energia quando não há água suficiente nos reservatórios ou se faltar sol e vento para fazer funcionar as usinas solar e eólica, respectivamente. Em todo o mundo, a energia proveniente de fontes térmicas é a base de segurança do sistema elétrico, garante estabilidade e evita interrupções no abastecimento. E por último, mas não menos importante, **fornece resiliência ao sistema (capacidade de restabelecimento).**

Uma termelétrica gera a partir da energia térmica, em sua maior parte por meio de turbinas movidas a vapor. Um volume de água é aquecido pela queima (ou processo físico-químico no caso das usinas nucleares) de algum combustível, transforma-se em vapor e gira uma turbina que aciona um gerador elétrico. Este gerador está ligado a um transformador que envia a energia para os consumidores através dos sistemas de transmissão.

## As usinas termelétricas garantem que não falte luz.

Em 2021, o país enfrentou a maior seca dos últimos 91 anos, reduzindo o nível dos reservatórios das hidrelétricas. Sem água, essas usinas geraram menos energia. Algumas tiveram que paralisar as atividades. Chamadas a gerar, as termelétricas evitaram um racionamento de energia no país. **Com efeito, as térmicas convencionais e a nuclear geraram cerca de 21 mil MW médios diários naquele período.**



# PAPEL DAS TERMELÉTRICAS PARA O SIN

## ➔ Mas as térmicas não são mais caras?

Pelas regras de operação do setor, as térmicas são somente chamadas a gerar quando o valor do seu MWh é menor que o de outras fontes.

**Naquele momento, é a energia mais barata que existe.**

Quando o nível dos reservatórios cai, e não há previsões de chuvas, as hidrelétricas têm sua capacidade de produzir energia reduzida. Conseqüentemente, o valor do MWh dessas usinas fica maior que o MWh das térmicas. Ou seja, se falta água, a hidrelétrica é a fonte mais cara, não a térmica.



Termelétrica

É por isso que as termelétricas são acionadas. Porque, neste momento, o valor do MWh gerado é menor que o de outras fontes disponíveis. É quando o preço do combustível que move as térmicas é mais barato que o da própria água, em razão da sua escassez.

# SISTEMA ELÉTRICO E FONTES COMPLEMENTARES

As térmicas permitem a expansão das fontes renováveis. Funcionam como backup à intermitência das fontes eólica e fotovoltaica, atuam quando não venta nem faz sol. E, pelo mesmo princípio, também são capazes de proteger os reservatórios das hidrelétricas nos períodos úmidos e, principalmente, nos períodos secos, de abril a outubro.

**É muito importante entender que as usinas térmicas, bem como as hidrelétricas, têm características que dão segurança e protegem, de forma natural, o sistema.**

As principais características são a **inércia** (grandes massas girantes), os **potentes controladores de tensão e frequência** e a **despachabilidade**. Ou seja, estão sempre à disposição do Operador.

Portanto, térmicas, hidrelétricas e demais renováveis são **COMPLEMENTARES**. Em um país de dimensões continentais como o Brasil e de um complexo sistema elétrico, a **matriz ideal é resultado da composição harmônica de fontes renováveis com as termelétricas, em prol da segurança e da confiabilidade do sistema.**



TERMELÉTRICA



HIDRELÉTRICA



EÓLICA



SOLAR



NUCLEAR

# TÉRMICAS SUSTENTÁVEIS

As termelétricas movidas a combustíveis fósseis naturalmente emitem CO<sub>2</sub>. Mas o parque termelétrico nacional vem, ano a ano, aumentando o nível de eficiência operacional.

Ou seja, **gera mais energia com a mesma quantidade de combustível**. Em algumas unidades, o nível de eficiência chega a mais de 60% em um ciclo combinado.



Além disso, estão sendo desenvolvidos projetos tecnológicos para realizar a captura de carbono na geração termelétrica. Ou seja, vão proporcionar no futuro emissões zero de CO<sub>2</sub> na atmosfera.



