



# ODS 07 - Energia Acessível e Limpa

Profa. Dra. Patrícia Teixeira Leite Asano  
Universidade Federal do ABC



Foto: Lúcia Horta

Entre 1990 e 2010, o número de pessoas com acesso à eletricidade cresceu 1,7 bilhão, e como a população global continua a crescer, também crescerá a demanda por energia barata. Uma economia global dependente de combustíveis fósseis e o aumento das emissões de gás carbônico está criando drásticas mudanças no clima, o que impacta diretamente todos os continentes.

Esforços para promover o uso de energias limpas garantiram, segundo dados de 2011, que 20 por cento da energia consumida no planeta venha de fontes renováveis. Mas ainda uma em cada sete pessoas no planeta não tem acesso à eletricidade e como a demanda continua a crescer há a necessidade de substancialmente aumentar a produção de energias renováveis.

Garantir o acesso universal à energia e a um preço justo até 2030 significa investir em fontes de energia limpa, como a energia solar, eólica e térmica. Adotar padrões de custos sustentáveis para uma vasta gama de tecnologia também pode reduzir o consumo global de energia em 14 por cento. Isso significa 1300 centrais elétricas a menos no planeta. Expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para fornecer energia limpa em todos os países em desenvolvimento é um objetivo crucial para que o crescimento econômico colabore com o meio ambiente.



- 
- Garantir o acesso universal à energia e a um preço justo até 2030 significa investir em fontes de energia limpa, como a energia solar, eólica e térmica.
  - Adotar padrões de custos sustentáveis para uma vasta gama de tecnologia também pode reduzir o consumo global de energia em 14 por cento. Isso significa 1300 centrais elétricas a menos no planeta.
  - Expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para fornecer energia limpa em todos os países em desenvolvimento é um objetivo crucial para que o crescimento econômico colabore com o meio ambiente.

A decorative graphic on the left side of the slide consists of several colored squares: a large orange square at the top, a smaller green square below it, a small red square to the right of the green one, a yellow square below the orange one, and a large light green square at the bottom.

## Pergunta:

- Quem tem interesse em energia?
- A quem interessa energia acessível?
- A quem interessa energia acessível e limpa?



O FUTURO???

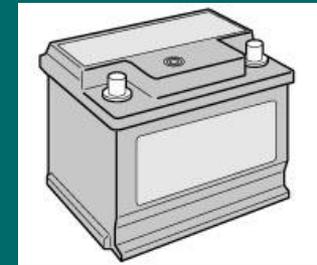
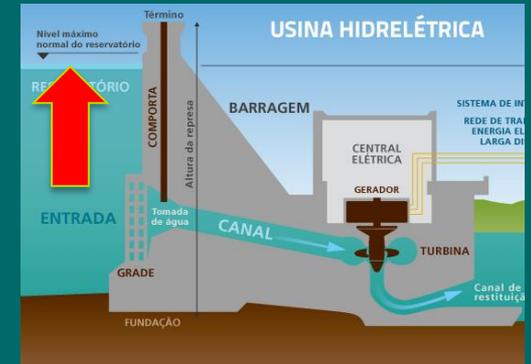
# Universidade Federal do ABC



# Sistema Fotovoltaico - UFABC/SA



# Fontes Intermitentes

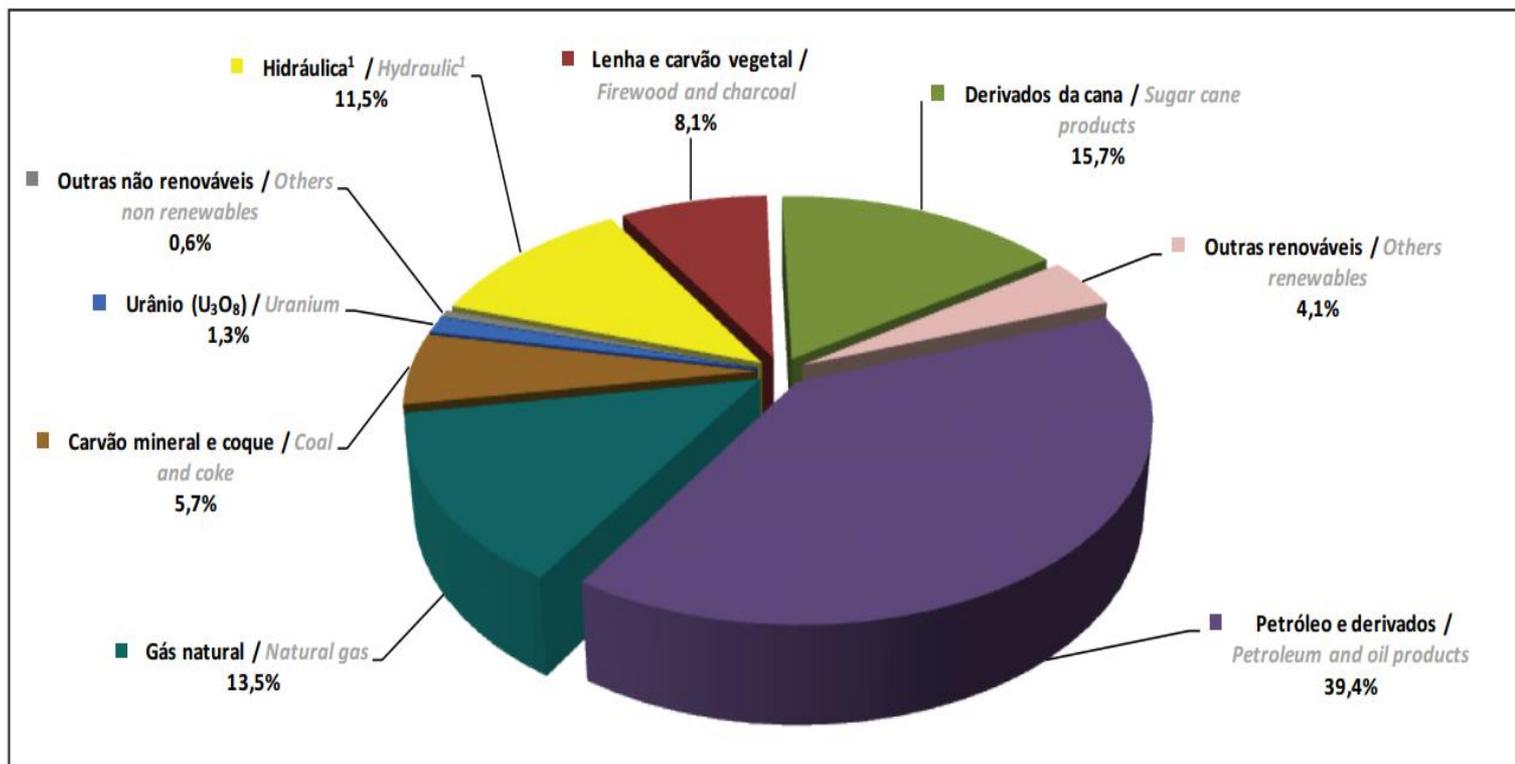


A decorative graphic on the left side of the slide consists of several colored squares: a large orange square at the top, a smaller dark green square below it, a small red square to the right of the dark green one, a yellow square below the orange one, and a large light green square at the bottom.

# O Setor Energético

- O Setor energético compreende todo o conjunto de atividades envolvidas na **produção, transformação, estocagem, transporte, distribuição e comercialização** de energia.
- As cadeias energéticas: biocombustíveis, eletricidade, gás natural, petróleo.

# Oferta Interna de Energia



<sup>1</sup> Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica. 1 kWh = 860 kcal (equivalente térmico teórico - primeiro princípio da termodinâmica). Ver Anexo VI.6 - Tratamento das informações. / <sup>1</sup> Includes electricity imports originated from hydraulic sources. 1 kWh = 860 kcal (physical equivalent - First Principle of Thermodynamics). Look Appendix VI.6.

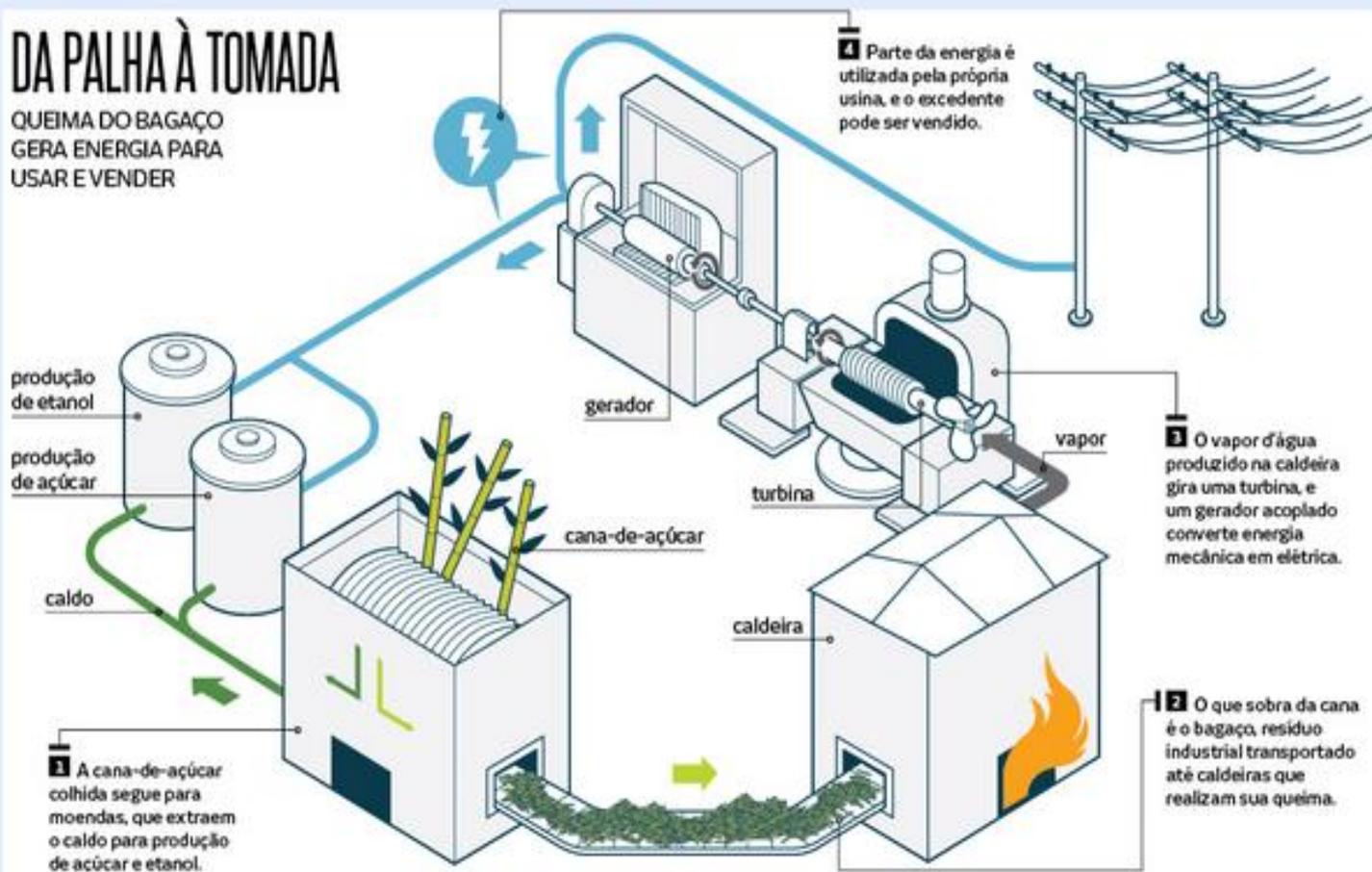
A decorative graphic on the left side of the slide consists of several colored squares: a large orange square at the top, a smaller green square below it, a small red square to the right of the green one, a yellow square below the orange one, and a large light green square at the bottom.

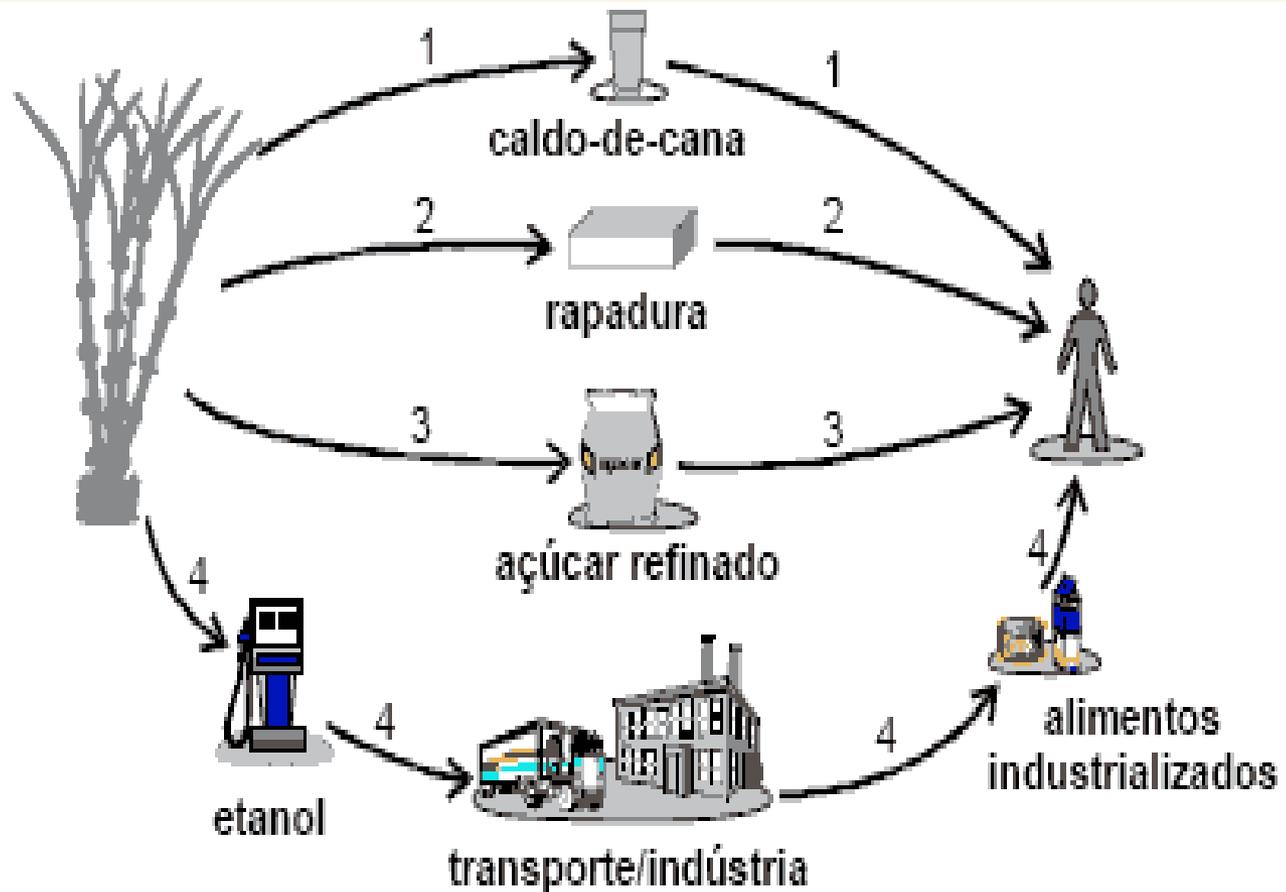
## Pergunta:

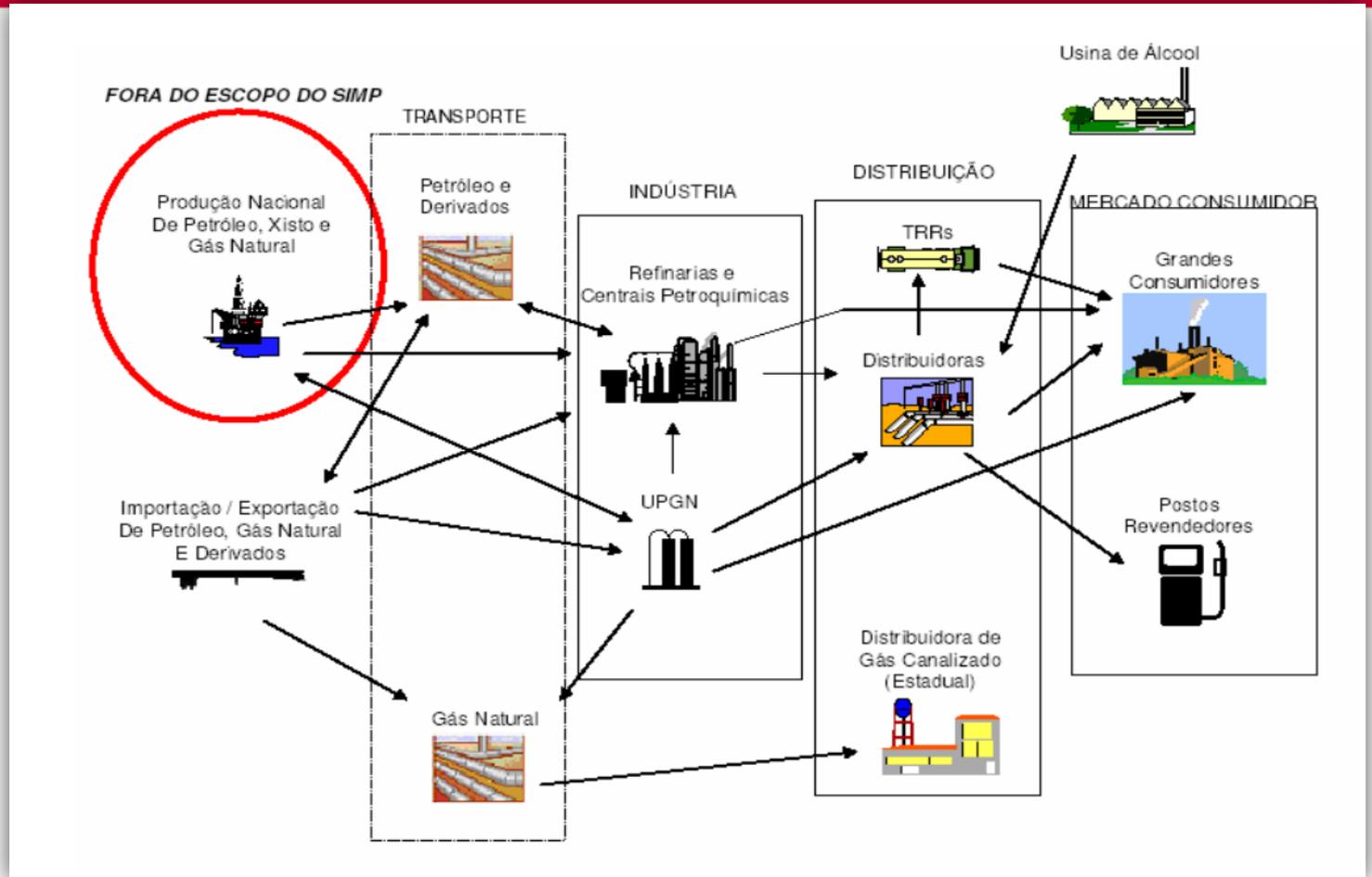
- Quem tem interesse em energia?
- A quem interessa energia acessível?
- A quem interessa energia acessível e limpa?
- Quem deve traçar estratégias para garantir energia acessível e limpa?

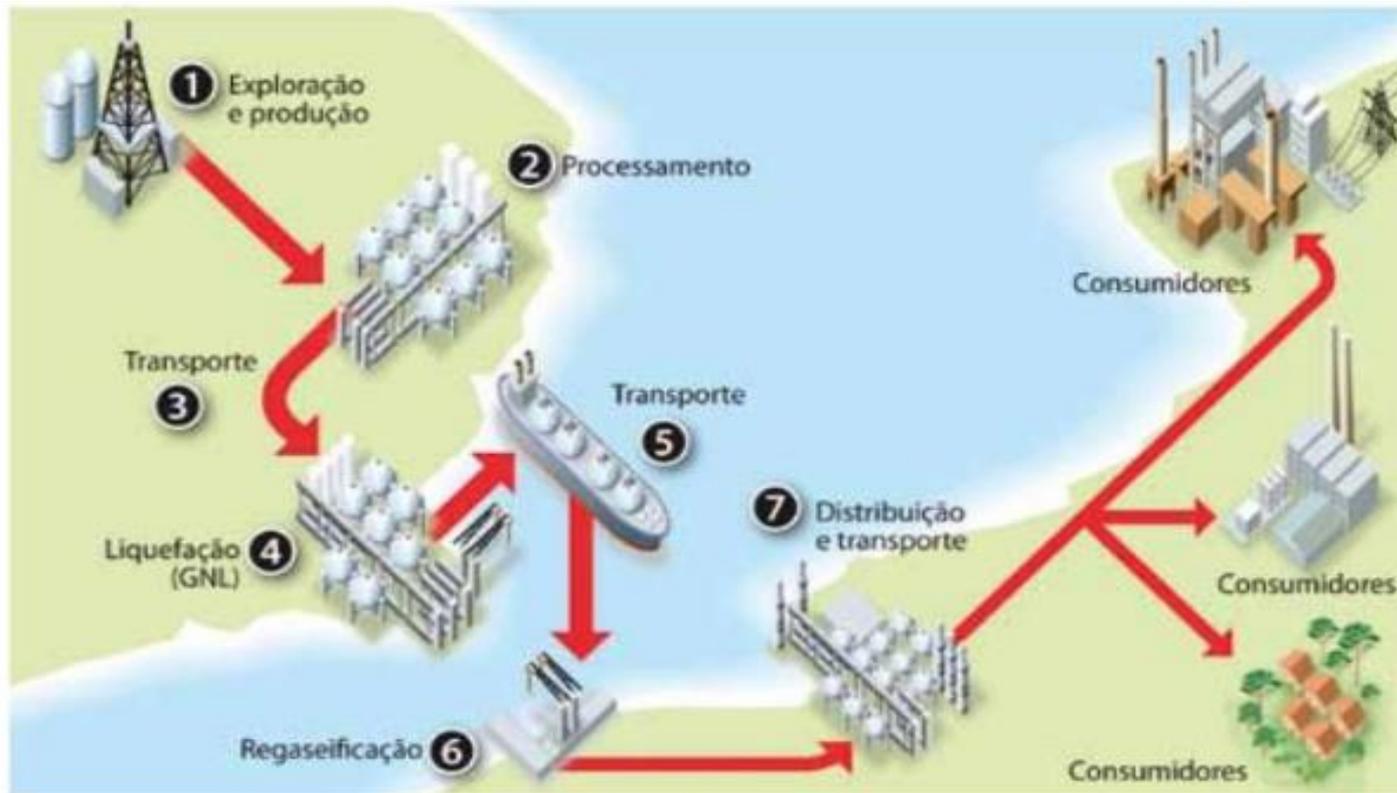
# DA PALHA À TOMADA

QUEIMA DO BAGAÇO  
GERA ENERGIA PARA  
USAR E VENDER



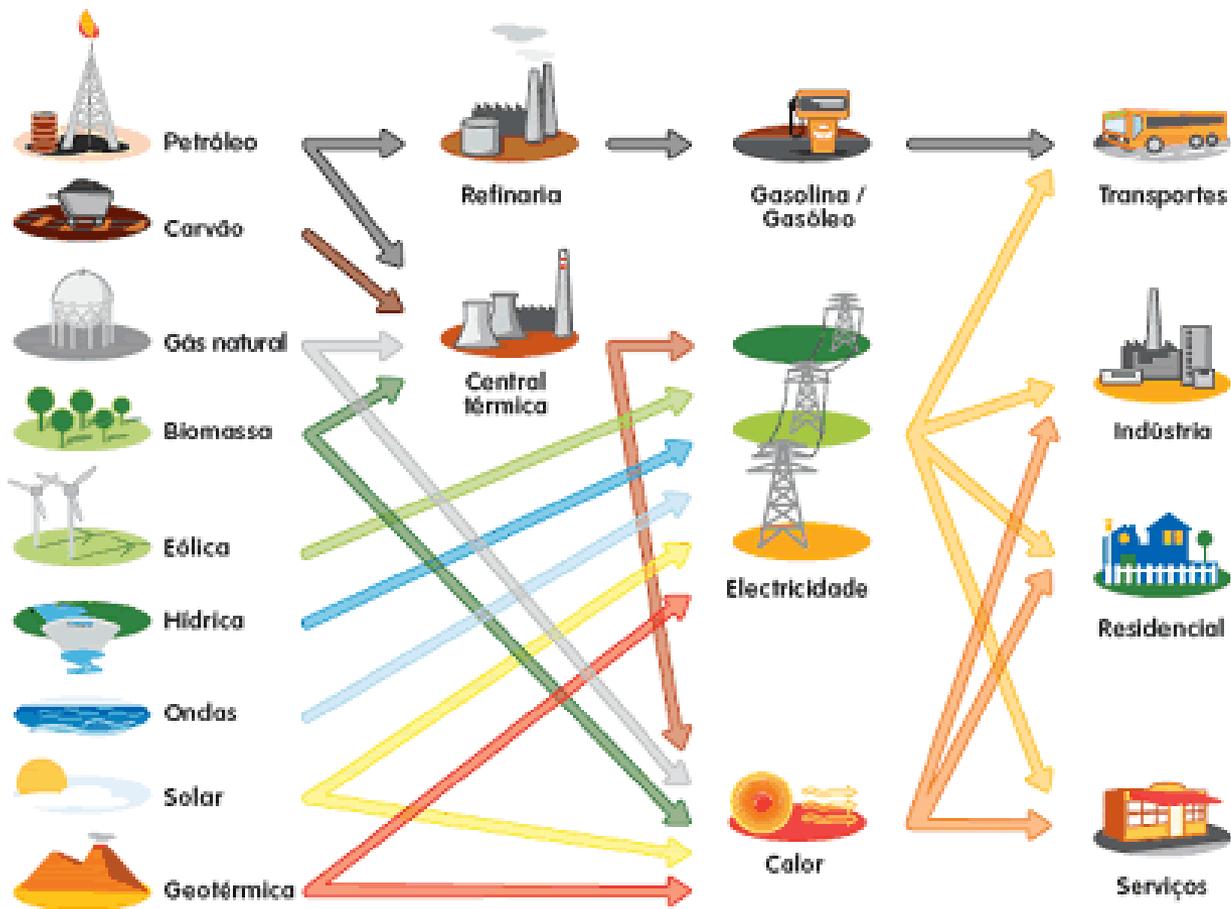


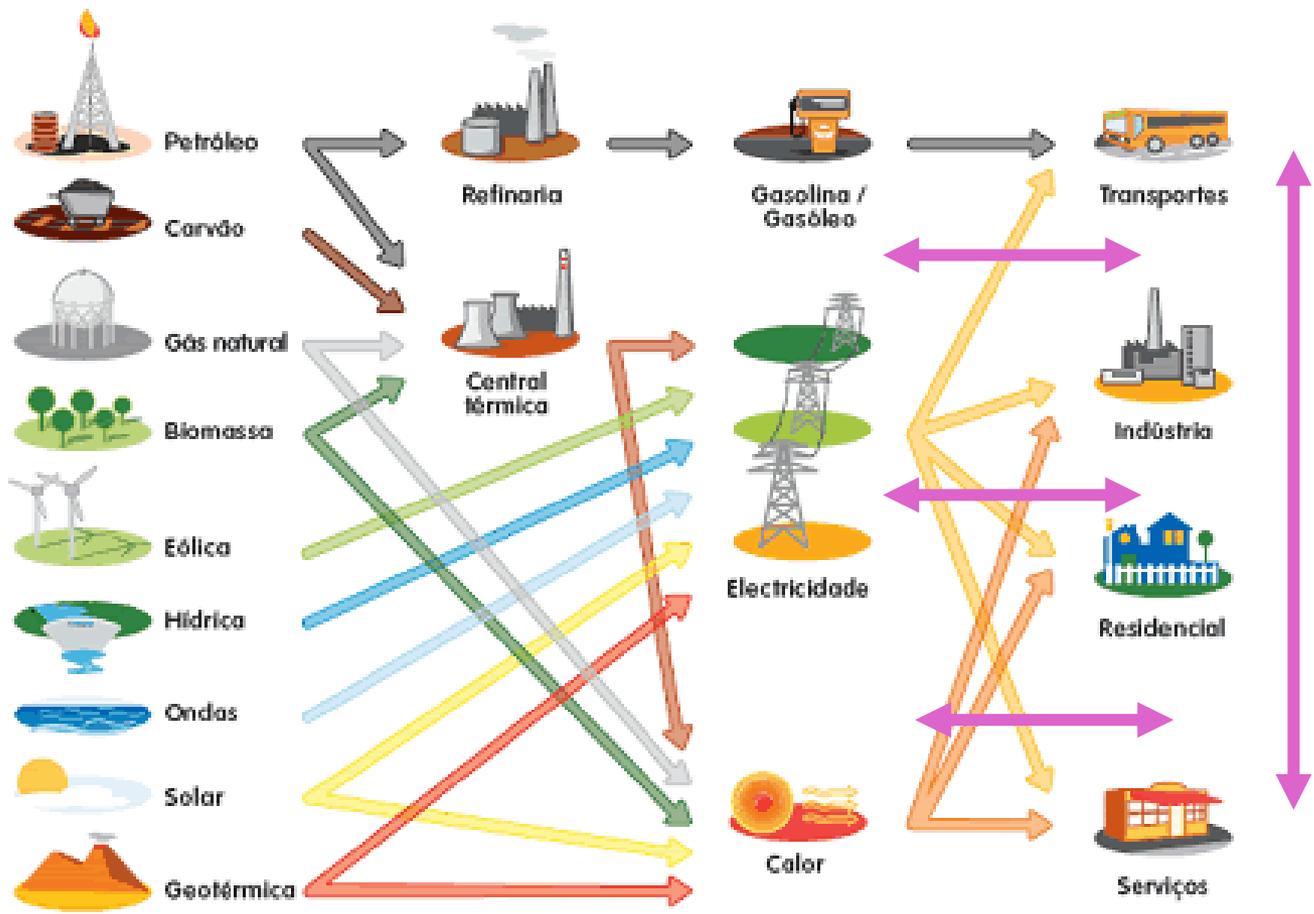




**Figura 2.** Cadeia de valor do GNL

<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget>



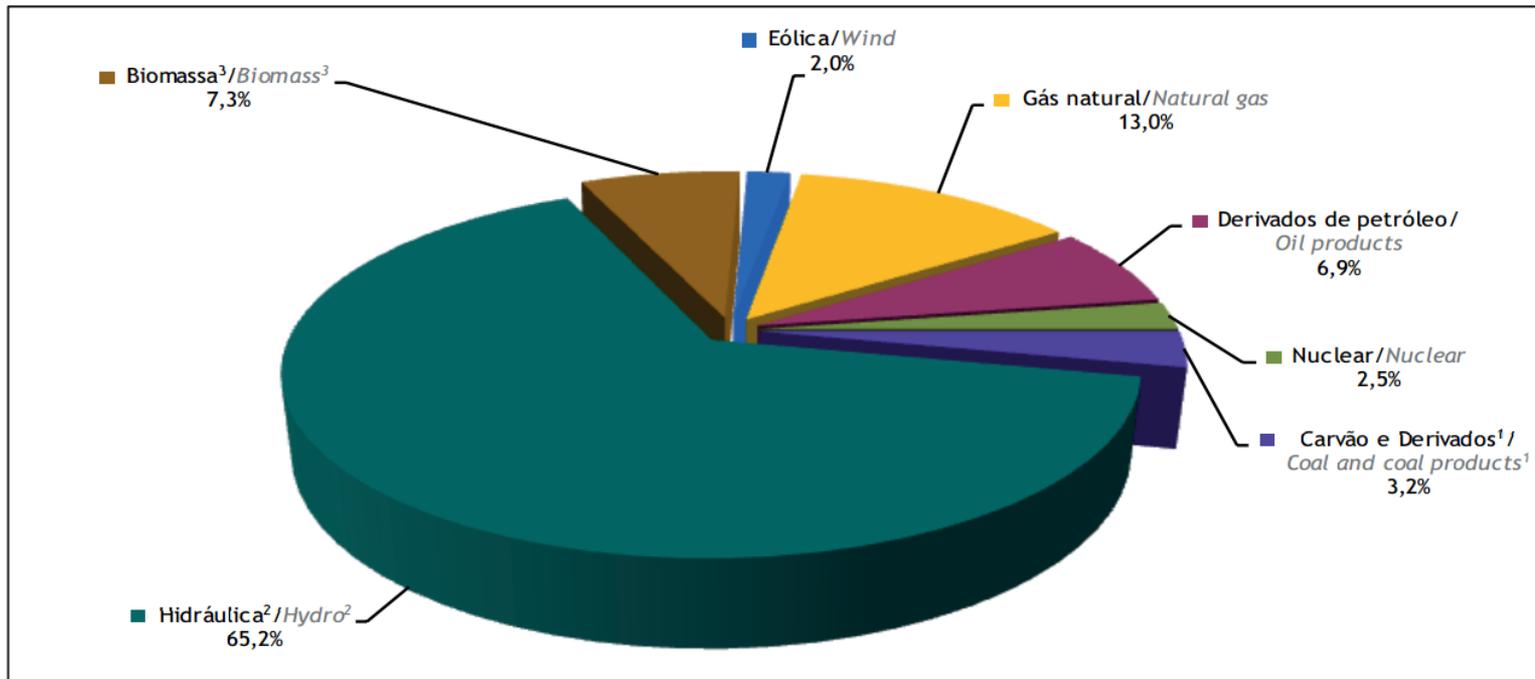




## Eletricidade no Brasil



# Oferta Interna de Energia Elétrica por Fonte



Notas/ Notes:

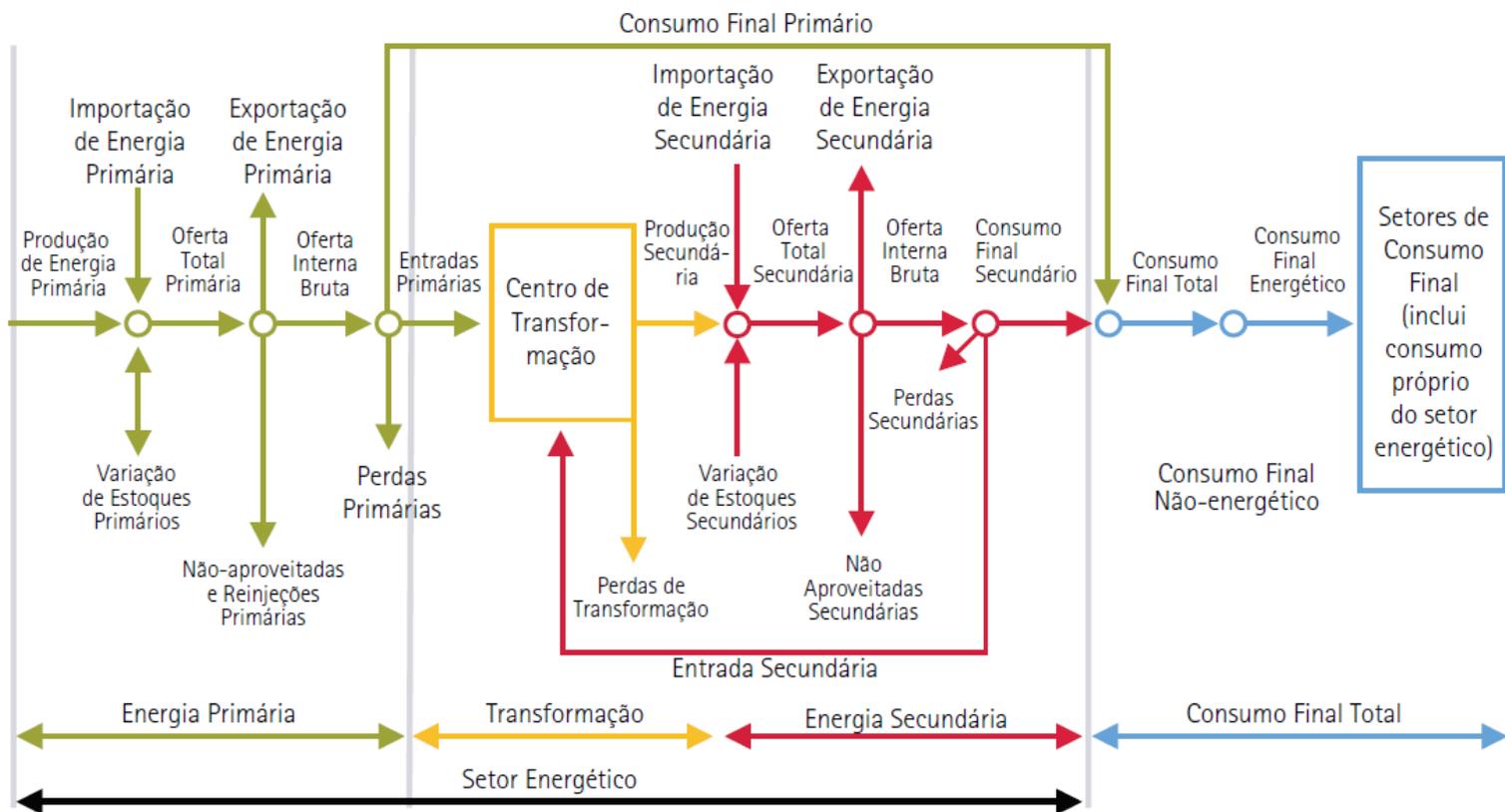
<sup>1</sup> Inclui gás de coqueria/ Includes coke oven gas

<sup>2</sup> Inclui importação de eletricidade/ Includes electricity imports

<sup>3</sup> Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras recuperações/ Includes firewood, sugarcane bagasse, black-liquor and other primary sources

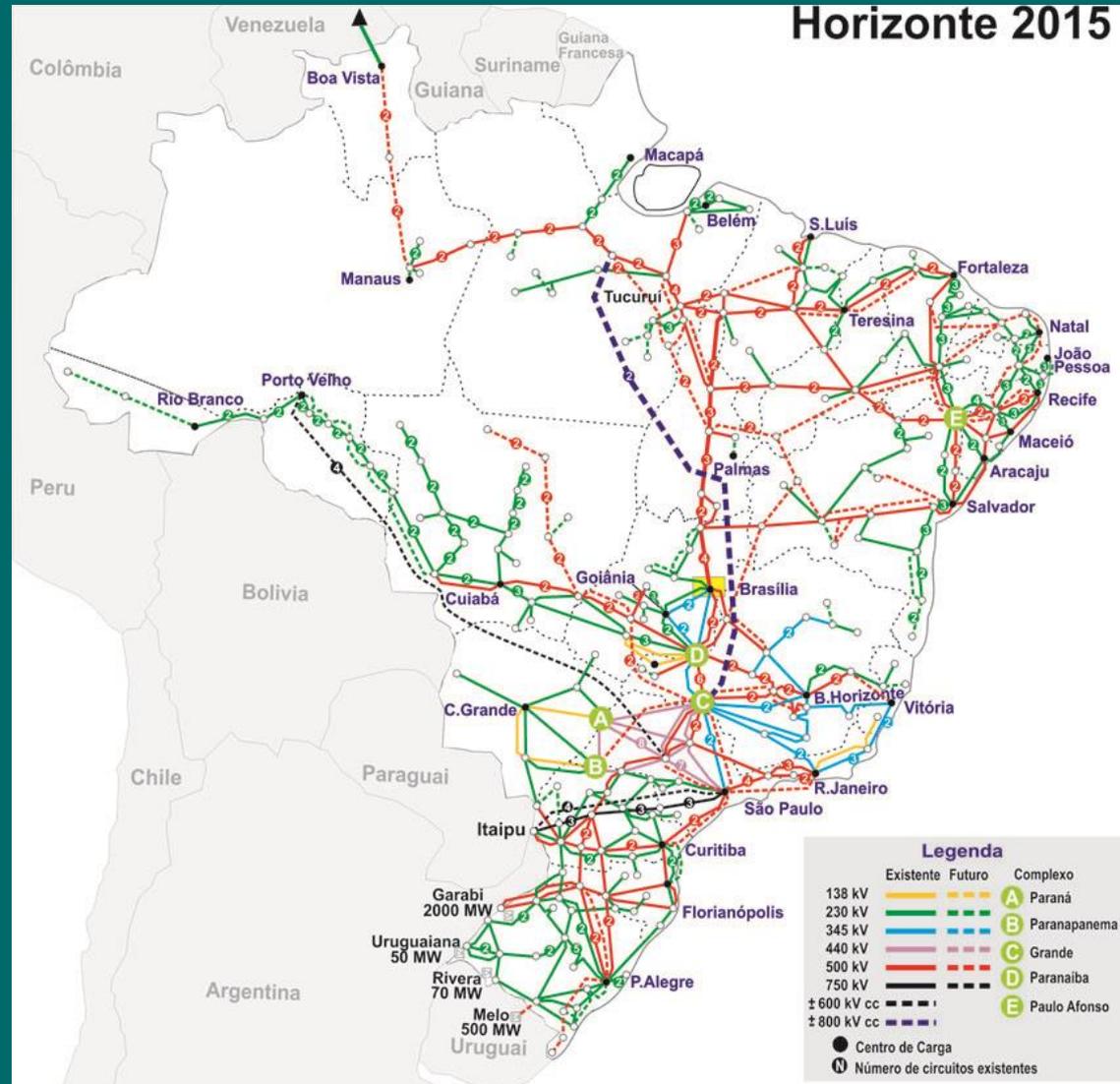
Fonte: EPE

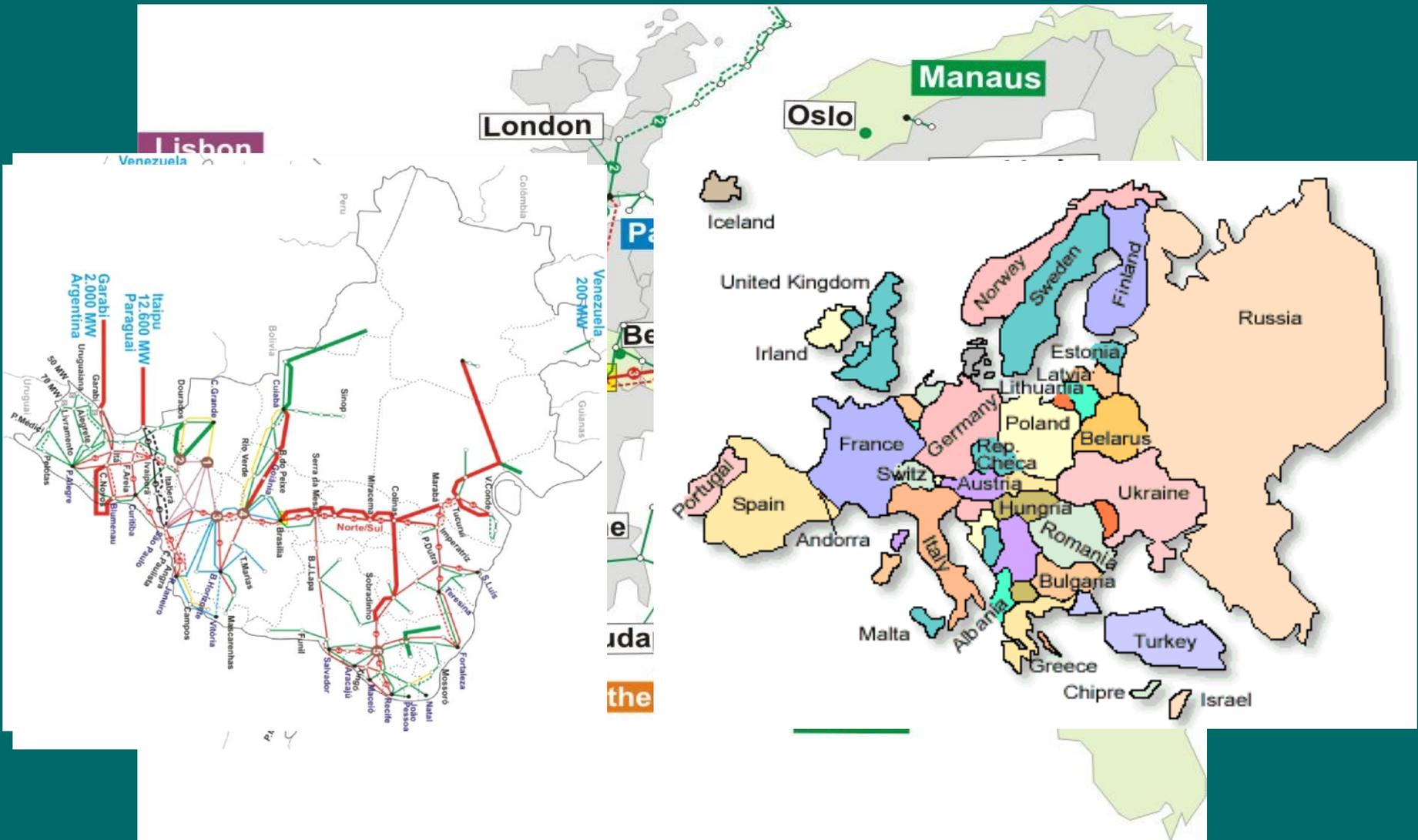
# Balanço Energético



Como garantir:  
transmissão e distribuição  
de energia elétrica  
em uma **sistema de grande  
porte interligado  
eletricamente?**

Qual tipo de fonte  
necessitamos?

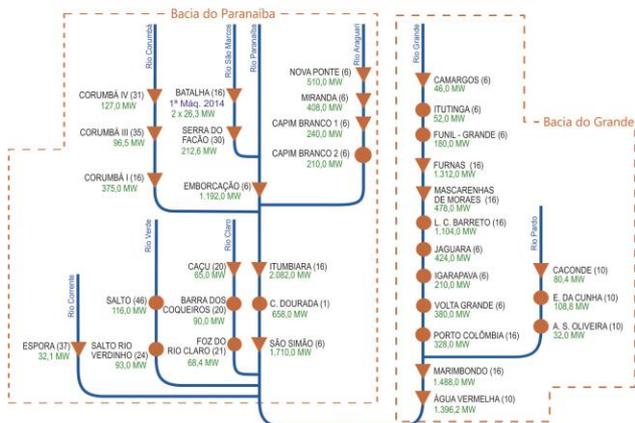




# Diagrama Esquemático das Usinas Hidroelétricas do SIN

## Usinas Hidroelétricas Despachadas pelo ONS na Otimização da Operação Eletroenergética do Sistema Interligado Nacional

Horizonte: 2014 - 2018



| Agentes                |                       |                       |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| COSA - 1               | GERDAU - 20           | Itapebi - 39          |
| CEEE - 2               | Foz do Rio Claro - 21 | Brookfield - 40       |
| CEC - 3                | Rio Canoas - 22       | J. Malucelli - 41     |
| CELPA - 4              | Baguari - 23          | Monel - 42            |
| CESC - 5               | CSA - 24              | Retiro Baixo - 43     |
| CEMIG - 6              | Desminiv - 25         | Jui - 44              |
| CERAN - 7              | CESEP - 26            | Queiroz Galvão - 45   |
| CESP - 8               | Vot. Energia - 27     | Rio Verde - 46        |
| DUKE - 9               | Paralubna - 28        | ENEL - 47             |
| AES-Tietê - 10         | Porto Estrela - 29    | Tangará - 48          |
| CHEF - 11              | GEASF - 30            | Votorantim - 49       |
| COPEL - 12             | Corumbá IV - 31       | Alugar - 50           |
| Eletronorte - 13       | CPFL - 32             | Foz do Chapeço - 51   |
| EMEA - 14              | CVRD - 33             | NE Energia - 52       |
| Energost - 15          | Eletrusul - 34        | Santo Antônio - 53    |
| Furnas - 16            | Corumbá III - 35      | Amazonas Energia - 54 |
| Tractebel - 17         | Águas da Pedra - 36   | Eletrôgões - 55       |
| Itaipu Binacional - 18 | Celg GT - 37          | Amazonas Energia - 56 |
| Light - 19             | Investco - 38         | Amapá - 57            |

| Legenda                           |          |
|-----------------------------------|----------|
| Usina com Reservatório            | ▼ Futura |
| Usina sem Reservatório            | ● Futura |
| Usina a fio d'água                | ○ Futura |
| Usina em Construção               | ◐ Futura |
| Reservatório                      | ◑ Futura |
| Usina de Bombeamento              | ■ Futura |
| Usina existente: Potência efetiva | ■        |
| Usina futura: Potência outorgada  | ■        |

| Potência Instalada |                     |                       |
|--------------------|---------------------|-----------------------|
| 31 Dez             | Hidroelétrica* (MW) | Porcentual do SIN (*) |
| 2013               | 79.867              | 68,3                  |
| 2014               | 82.641              | 66,3                  |
| 2015               | 87.194              | 65,0                  |
| 2016               | 92.204              | 65,3                  |
| 2017               | 96.134              | 66,1                  |
| 2018               | 100.946             | 65,1                  |



| Legenda                      |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Aproveitamentos Existentes   | 70 com reservatório |
|                              | 78 a fio d'água     |
|                              | 4 bombeamento       |
| Usinas Futuras em Construção | 2 com reservatório  |
|                              | 10 a fio d'água     |
| 164 aproveitamentos          |                     |



**Fontes das Informações**

- Agentes de Geração associados ao ONS
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- MME - Ministério de Minas e Energia
- EPE - Empresa de Pesquisa Energética

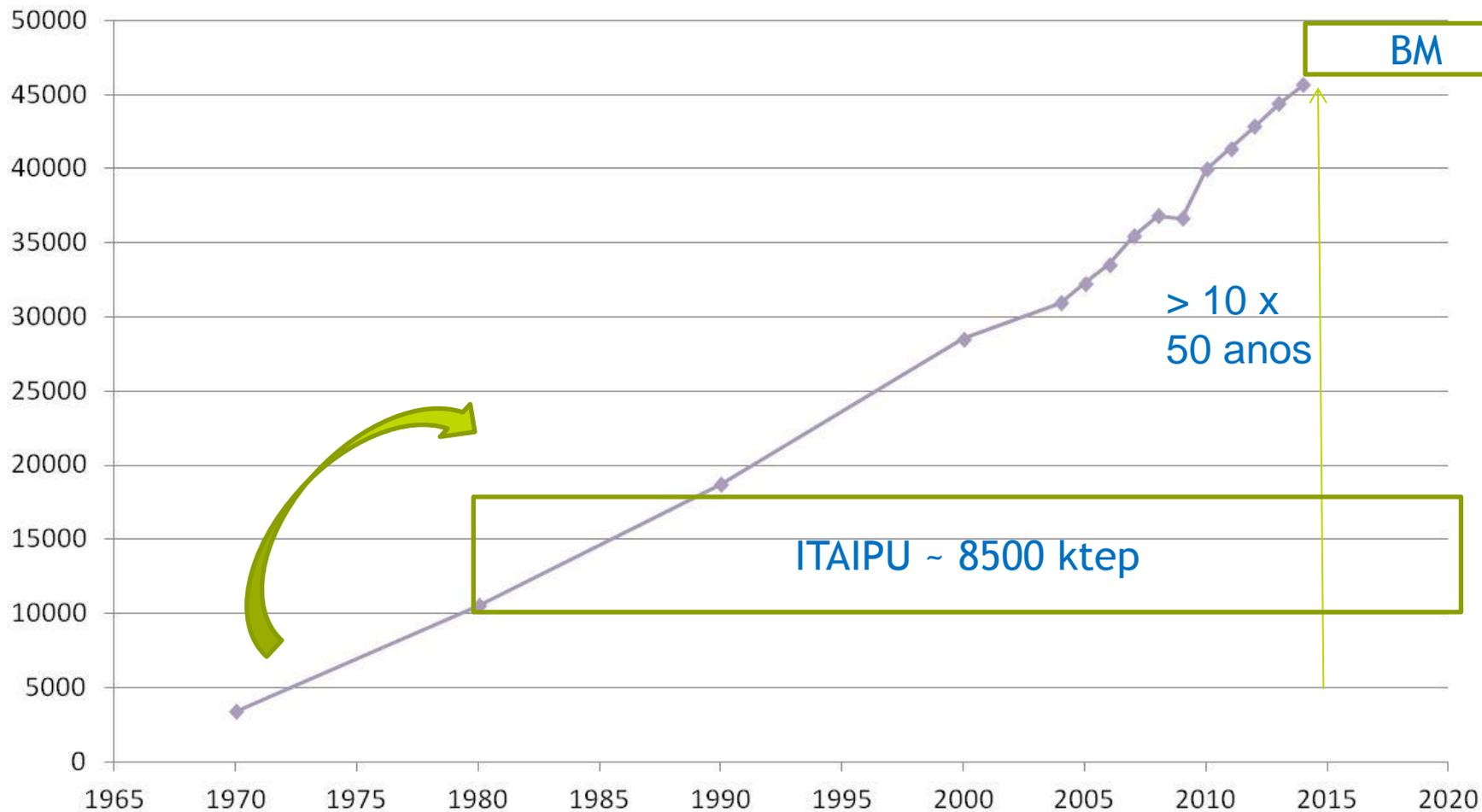
**12 Bacias Hidrográficas**  
**198 Usinas Hidroelétricas**  
**57 Empresas**



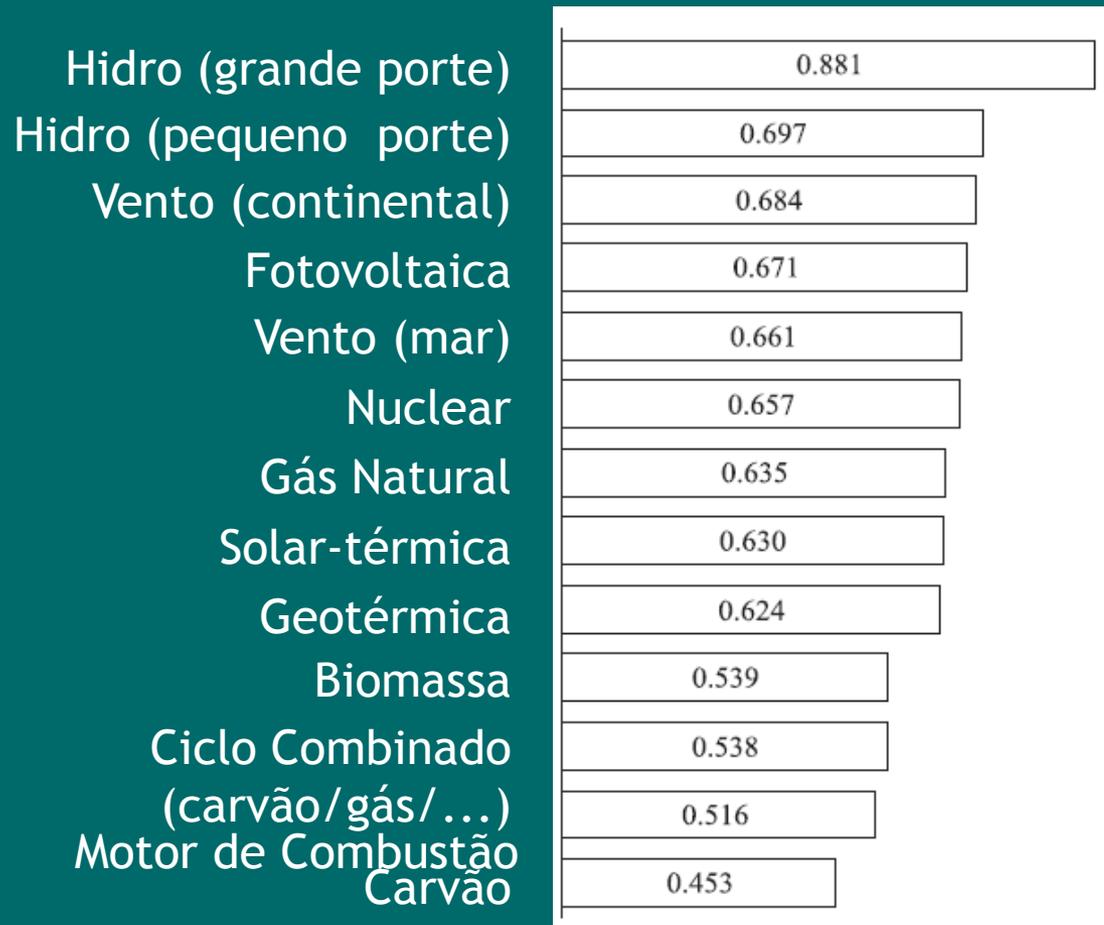
# BEN – Balanço Energético Brasileiro (2014)

## Consumo Final de Eletricidade(ktep)

◆ ELETRICIDADE



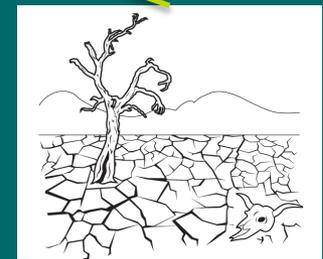
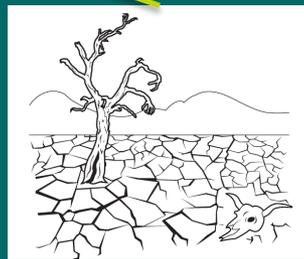
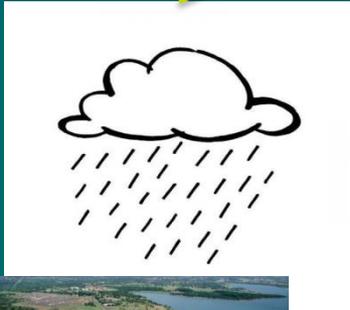
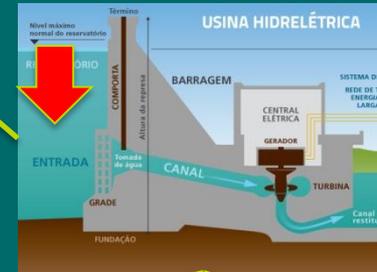
# Exemplo de Ranking de Sustentabilidade das Fontes de Energia



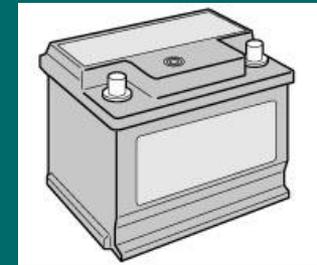
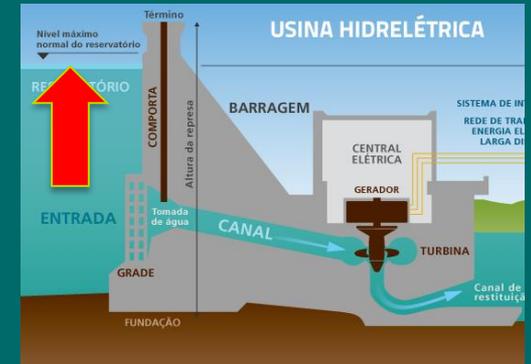
## CrITÉrios:

- Econômicos
- Técnicos
- Ambientais
- Sociopolíticos

# Planejamento da Operação de Sistemas Hidrotérmicos



# Fontes Intermitentes



# O Futuro da Matriz Energética Brasileira (2015 ~ 2020)



- ✓ **Manutenção da matriz renovável**
- ✓ **Implementação de UHEs na Amazônia**
- ✓ **Transmissão de grandes blocos de energia da região Norte para centros de consumo – regiões S-SE/CO e NE com links em Corrente Contínua**
- ✓ **Redução da regularização dos reservatórios – UHEs em construção serão a fio d'água, ou seja, toda vazão afluente deve ser turbinada ou vertida, não havendo condições de armazená-la, com os seguintes impactos:**
  - **impossibilidade de controle de cheias;**
  - **maior exigência das atuais usinas do sistema com capacidade de regularização, gerando grandes alterações de nível dos reservatórios ao longo de curtos ciclos hidrológicos;**
  - **maior despacho térmico para atender às exigências sazonais da carga**

# E qual o Problema?

Não se tem construído mais UHEs com reservatório de regularização



**Redução na capacidade de regularização do Sistema Interligado Nacional (SIN)**



**Queda na eficiência no uso dos recursos hídricos**



**Despacho frequente de UTEs com elevados custos operacionais**



**Aumento nas emissões de GEEs**

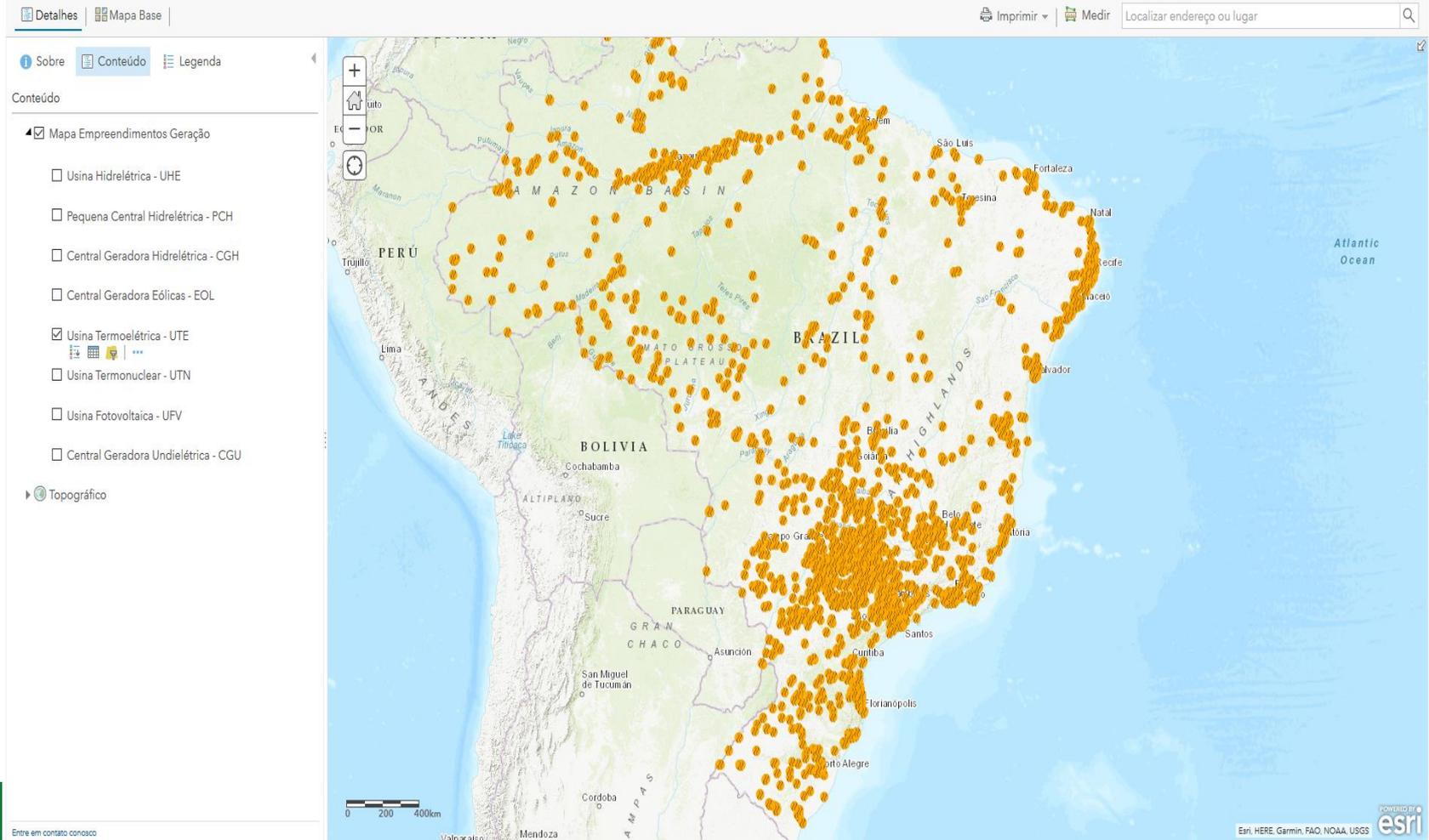


**Elevação no custo de geração**

# Usinas Termoeletricas instaladas no Brasil

Página Inicial ▾ Mapa\_Empreendimentos\_Geracao

Modificar Mapa Entrar



# Novas Fontes de Geração

- Fonte de geração de energia para os próximos anos:
  1. Nuclear
  2. Carvão
  3. Gás Natural
- Diante do exposto a sociedade deveria refletir sobre a fonte a ser explorada no futuro.

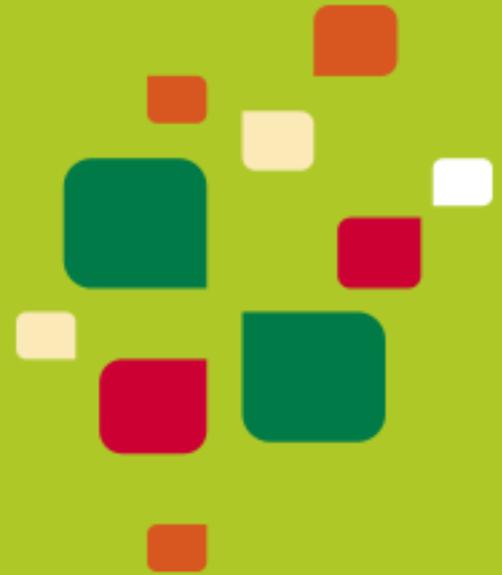
# Comentários Finais

- Matriz de Energia Elétrica do Brasil é a mais limpa e renovável;
- A falta de abastecimento de Energia Elétrica não é devido a crise hídrica, mas sim a falta de um planejamento de longo prazo;
- A geração distribuída é uma realidade no Brasil, mas a complementação vem da concessionária.

# Comentários Finais

- A população brasileira tem que buscar discutir tecnicamente as necessidades energéticas do país.
- Políticas públicas de geração para garantir o suprimento de energia elétrica.
- Decisão da sociedade por uma energia acessível e limpa.

# OBRIGADA!!



*[patricia.leite@ufabc.edu.br](mailto:patricia.leite@ufabc.edu.br)*

Universidade Federal do ABC - UFABC

Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS)

Laboratório de Tecnologias e Soluções Bioinspiradas - [www.ia.abc.br](http://www.ia.abc.br)

Santa Adélia, N° 166- Bairro Bangu - Santo André / SP - Brasil

Bloco B, 9º andar - sala 903 - +55 11 4996-0103