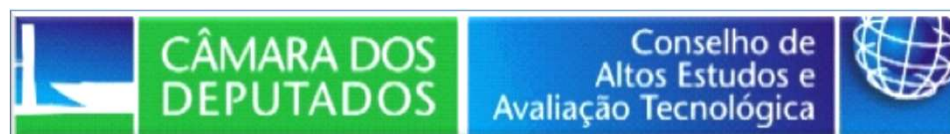




Ministério de
Minas e Energia
GOVERNO FEDERAL



Ministério de
Minas e Energia

GOVERNO FEDERAL

POLÍTICA ENERGÉTICA E AS FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA

14 de Setembro de 2011

*Seminário Internacional sobre Fontes Renováveis de Energia
Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica - Câmara dos Deputados
Brasília (DF)*



Empresa de Pesquisa Energética
Uma Empresa do Ministério de Minas e Energia

Mauricio T. Tolmasquim
Presidente



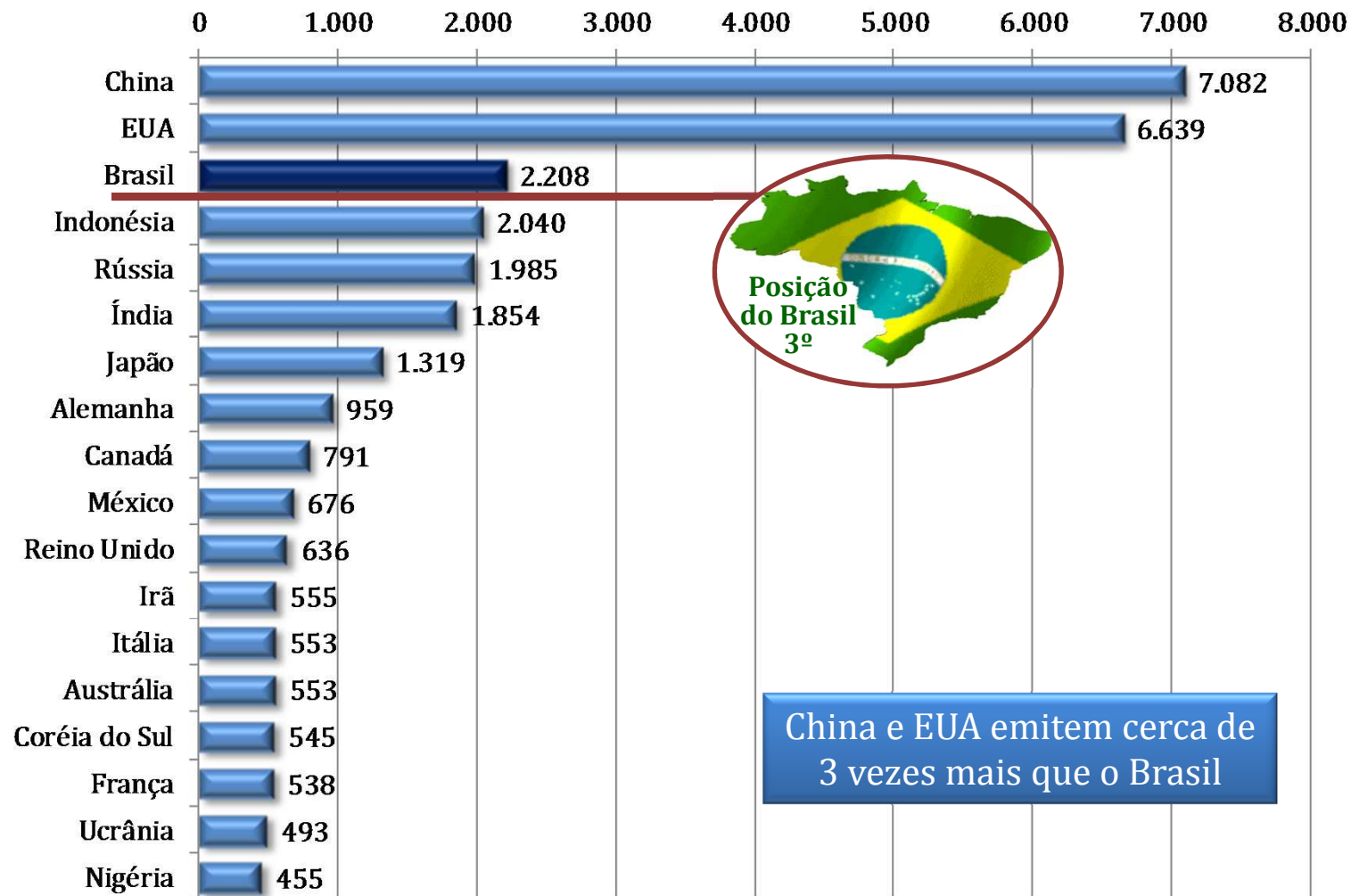
A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA: UM EXEMPLO PARA O MUNDO



Empresa de Pesquisa Energética
Uma Empresa do Ministério de Minas e Energia

EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

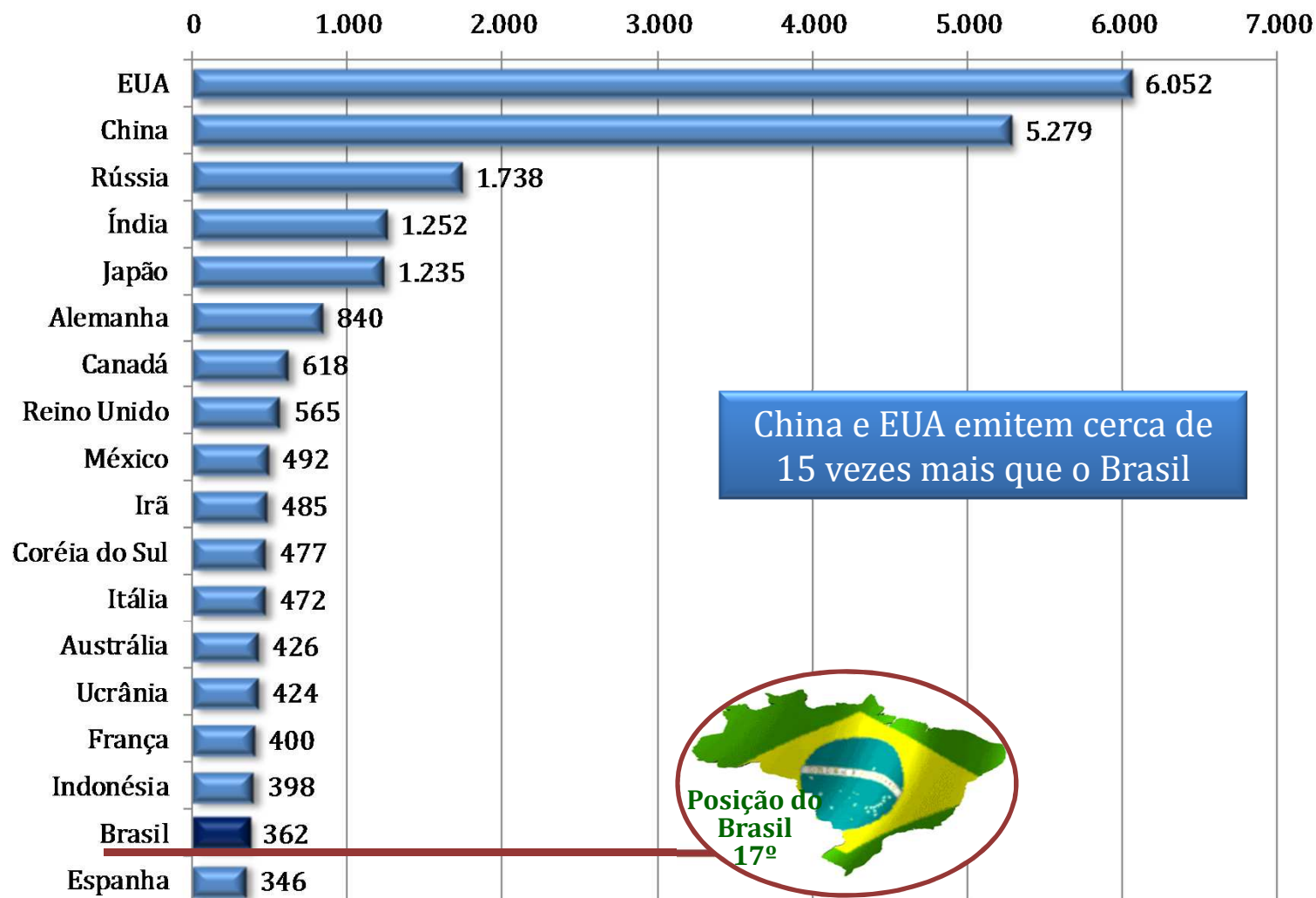
EMISSÕES TOTAIS EM 2005 (tCO₂-eq)



Fonte: WRI/CAIT

EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

EMISSÕES NO SETOR ENERGÉTICO EM 2005 (tCO₂-eq)



Fonte: WRI/CAIT

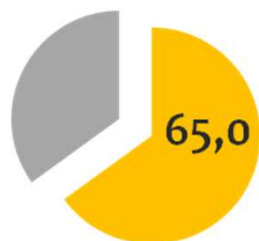
EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

PARTICIPAÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO NAS EMISSÕES TOTAIS 2005

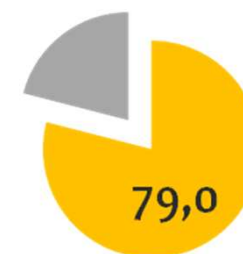


(PRODUÇÃO E USO DA ENERGIA)

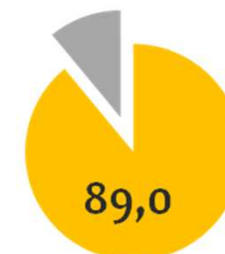
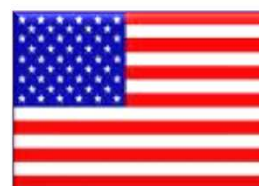
MUNDO



UE-27



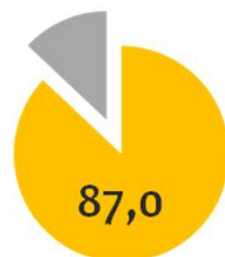
EUA



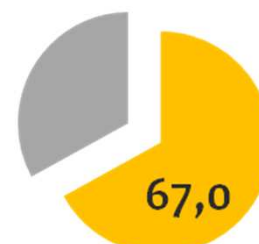
BRASIL



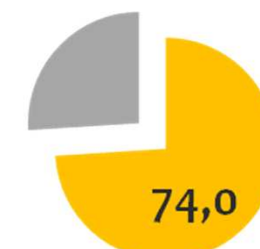
RÚSSIA



ÍNDIA



CHINA

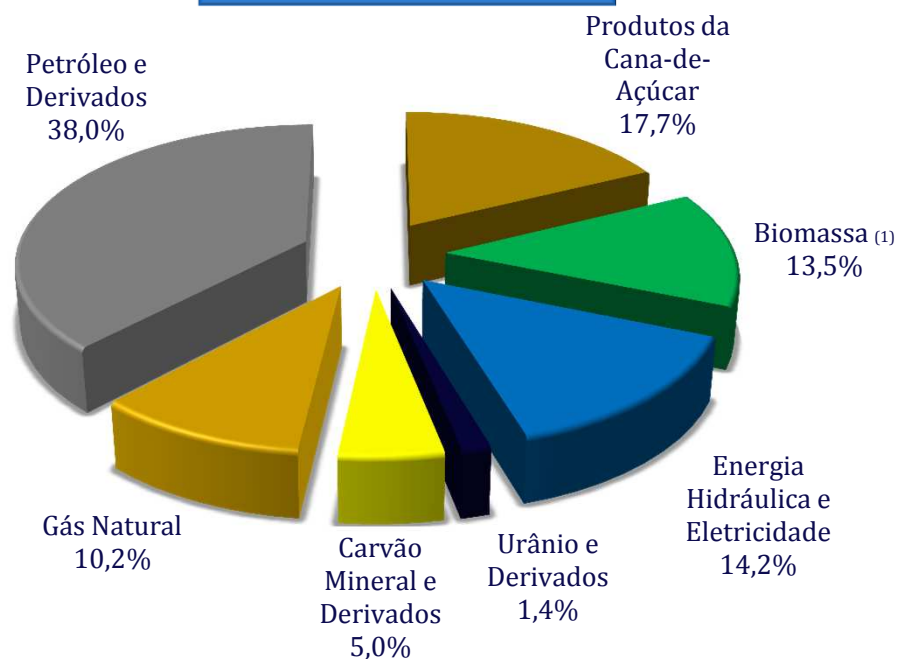


QUALIDADE DA MATRIZ ENERGÉTICA

BRASIL X MUNDO



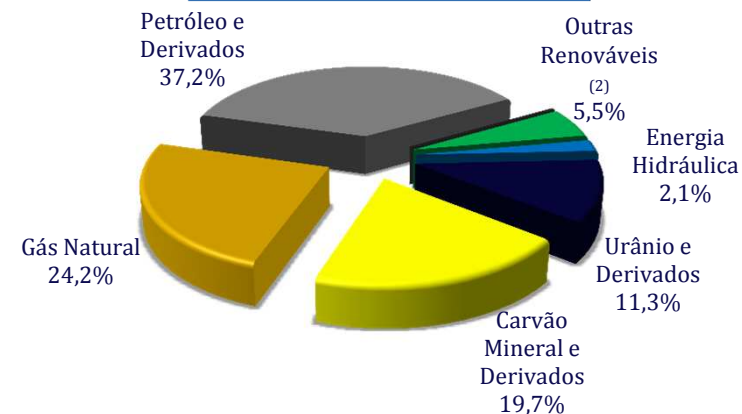
BRASIL 2010
RENOVÁVEIS = 45,4%



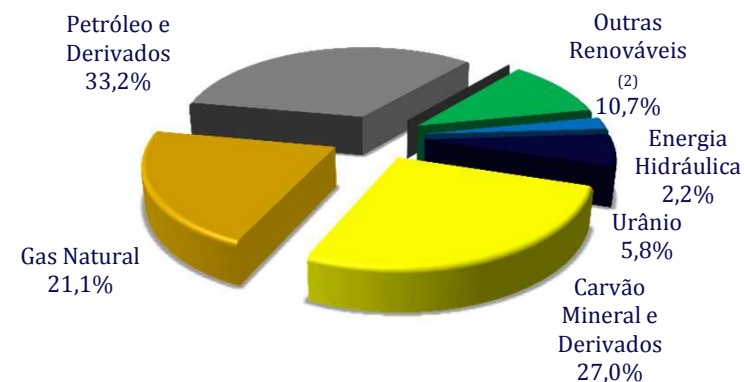
(1) Inclui lenha, carvão vegetal e outras renováveis

Fontes: EPE [BEN 2011 - Resultados Preliminares]
 e IEA [Key World Energy Statistics - 2010]

OCDE 2009
RENOVÁVEIS = 7,6%



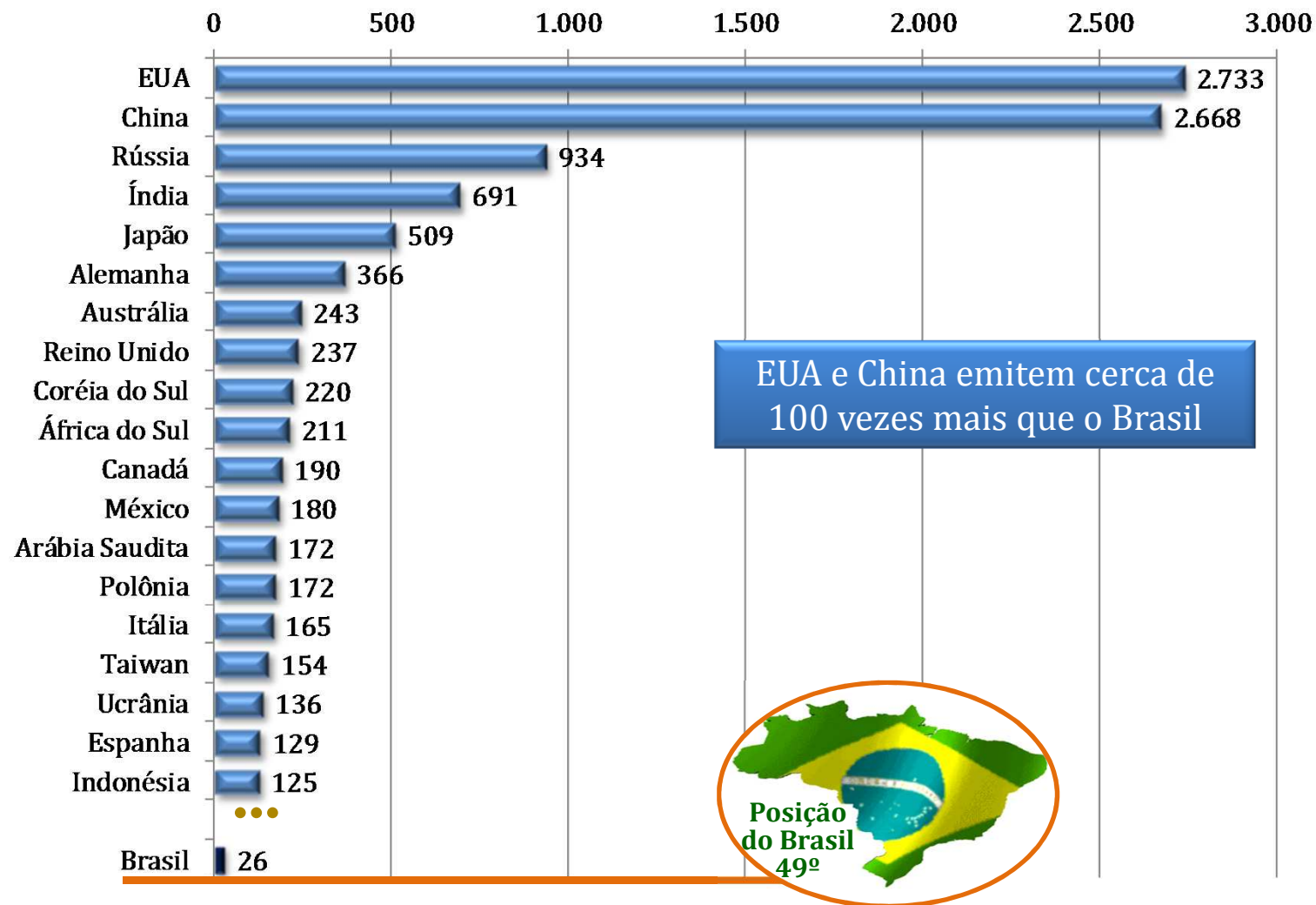
MUNDO 2008
RENOVÁVEIS = 12,9%



(2) Inclui combustíveis renováveis, rejeitos, solar, eólica, geotérmica e outras

EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

EMISSÕES NO SETOR ELÉTRICO 2005 (tCO₂-eq)

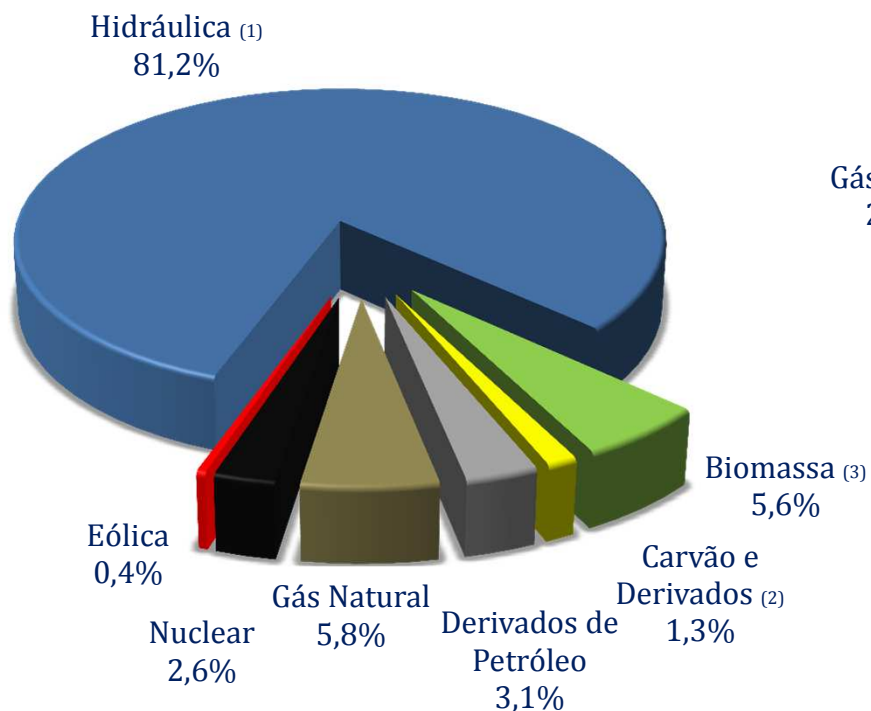


Fonte: WRI/CAIT

FONTES DE PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE BRASIL X MUNDO



BRASIL 2010
RENOVÁVEIS = 87,2%

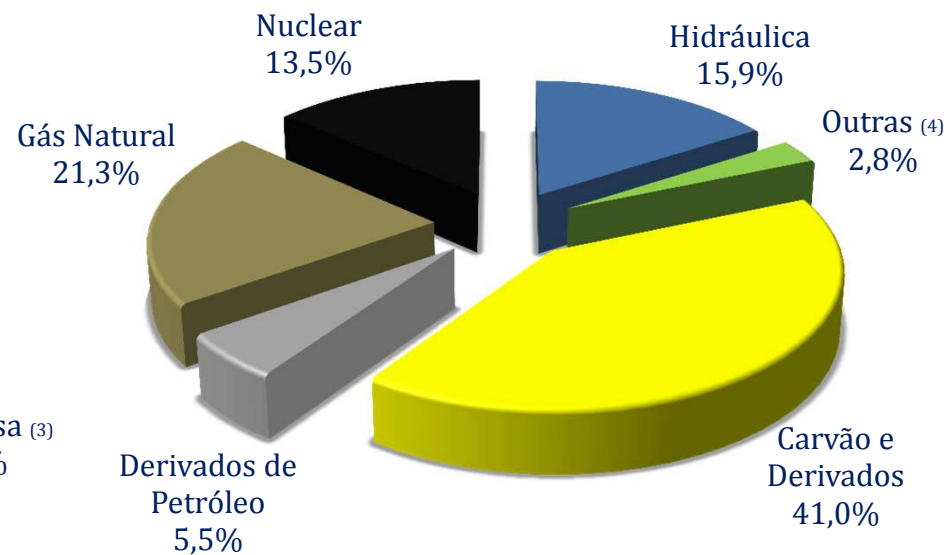


1 Inclui importação

2 Inclui gás de coqueria

3 Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras recuperações

MUNDO 2008
RENOVÁVEIS = 18,7%



4 Inclui geotermal, solar, eólica, combustíveis renováveis, rejeitos e lenha

Fontes: EPE [BEN 2011 - Resultados Preliminares] e IEA [Key World Energy Statistics - 2010]



A ENERGIA HIDRÁULICA



Empresa de Pesquisa Energética
Uma Empresa do Ministério de Minas e Energia

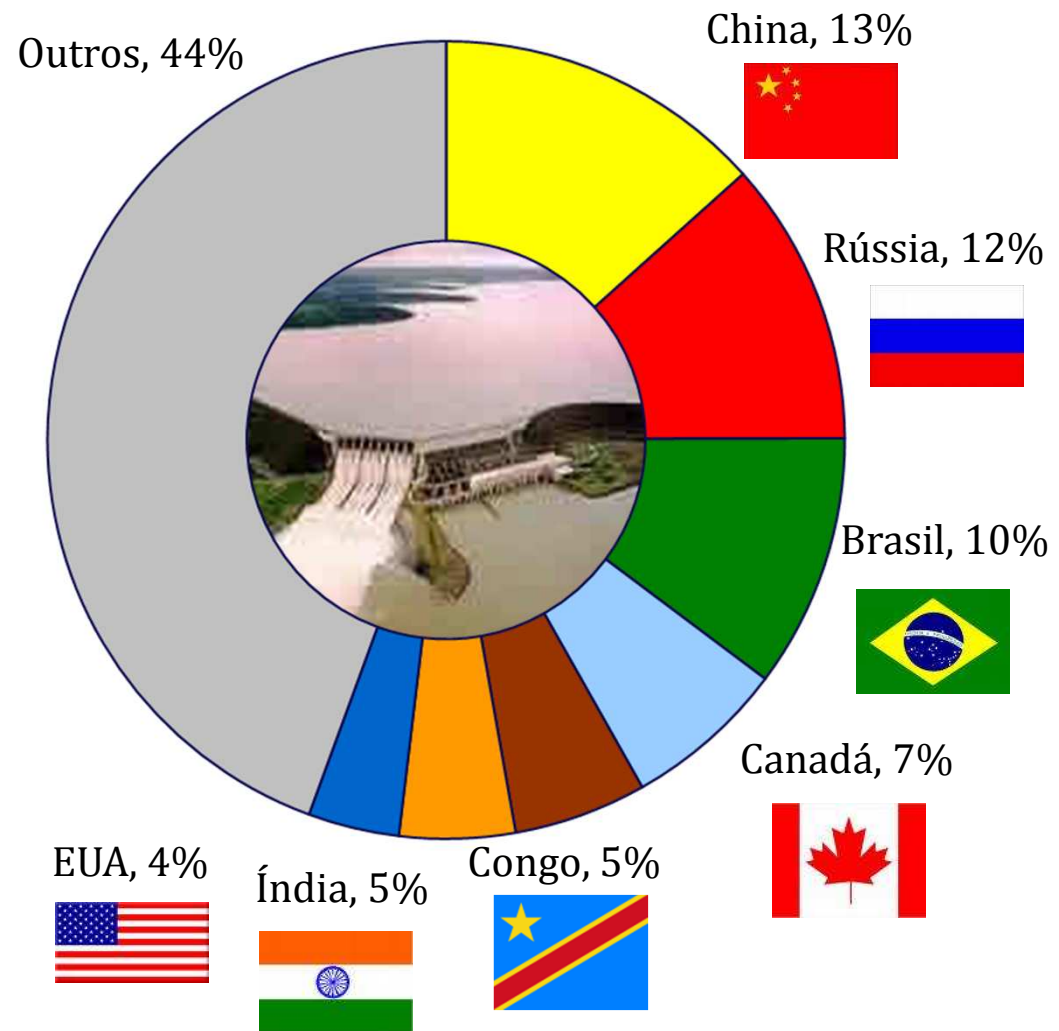
O POTENCIAL HIDROELÉTRICO BRASILEIRO



O Brasil tem o 3º maior potencial hidráulico do mundo ...

Potencial Hidroelétrico Brasileiro
260 GW
1.200 TWh/ano

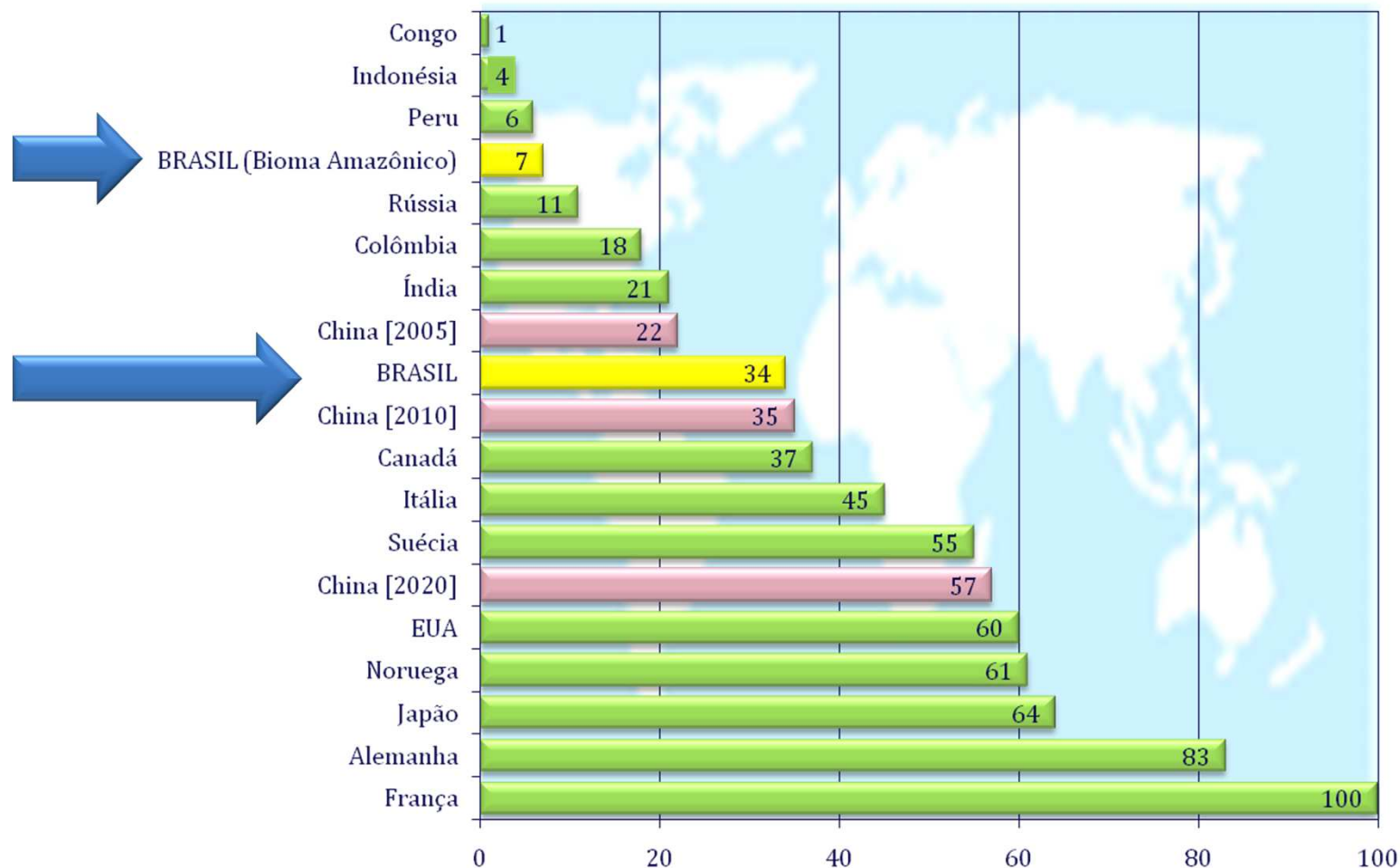
... Entretanto apenas 1/3 foi aproveitado



Fonte: Tolmasquim, M. (coord). Geração de Energia Elétrica no Brasil. Ed. Interciência, 2005.

O APROVEITAMENTO DO POTENCIAL HIDROELÉTRICO NO MUNDO

% do potencial tecnicamente aproveitável



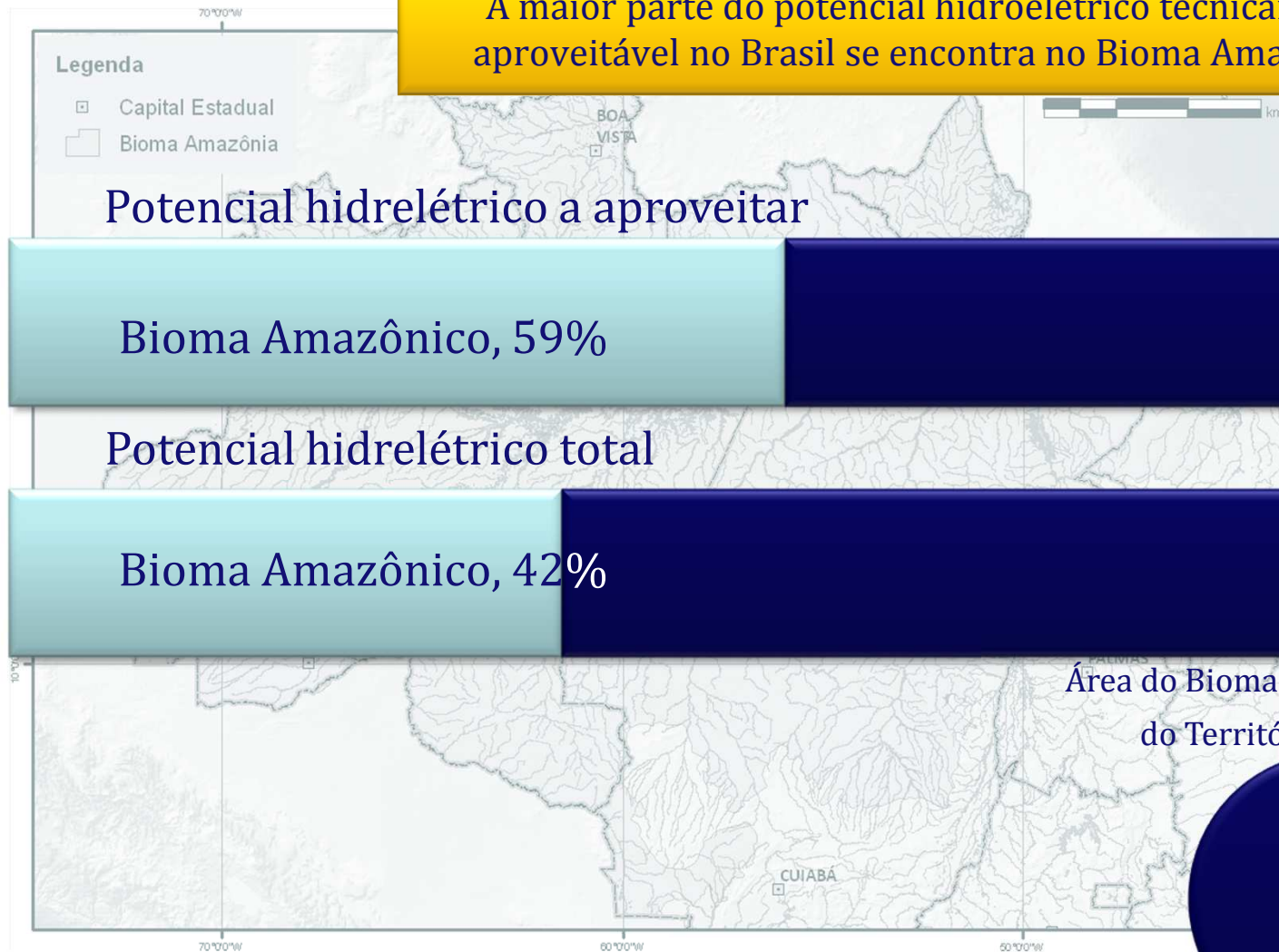
Observações:

1. Baseado em dados do World Energy Council, considerando usinas em operação e em construção, ao final de 1999.
2. Para o Brasil, dados da EPE [2010] e do Atlas de Energia Elétrica do Brasil [ANEEL]
3. No caso da China, baseado em dados do Worldwatch Institute.
4. Os países selecionados detêm 2/3 do potencial hidráulico desenvolvido do mundo.

O APROVEITAMENTO DO POTENCIAL HIDROELÉTRICO NO BRASIL



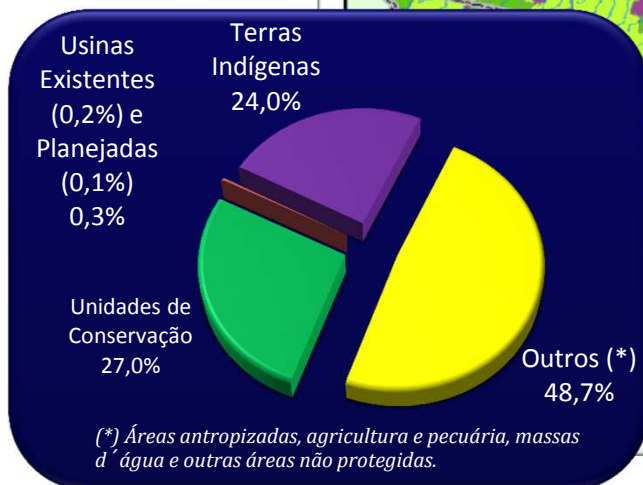
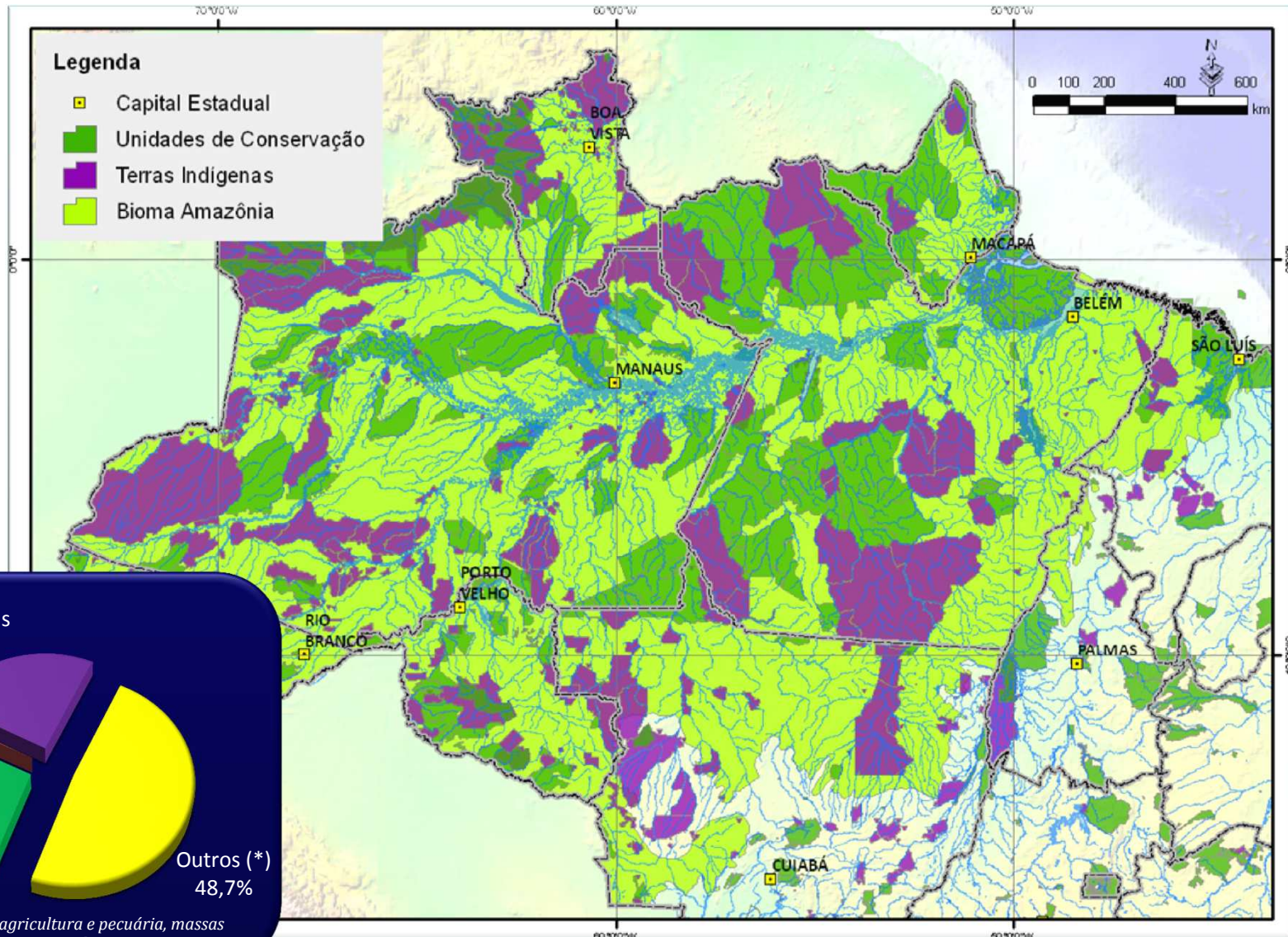
A maior parte do potencial hidroelétrico tecnicamente aproveitável no Brasil se encontra no Bioma Amazônico



Fonte: EPE

A OCUPAÇÃO DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E TERRAS INDÍGENAS



Fonte: EPE

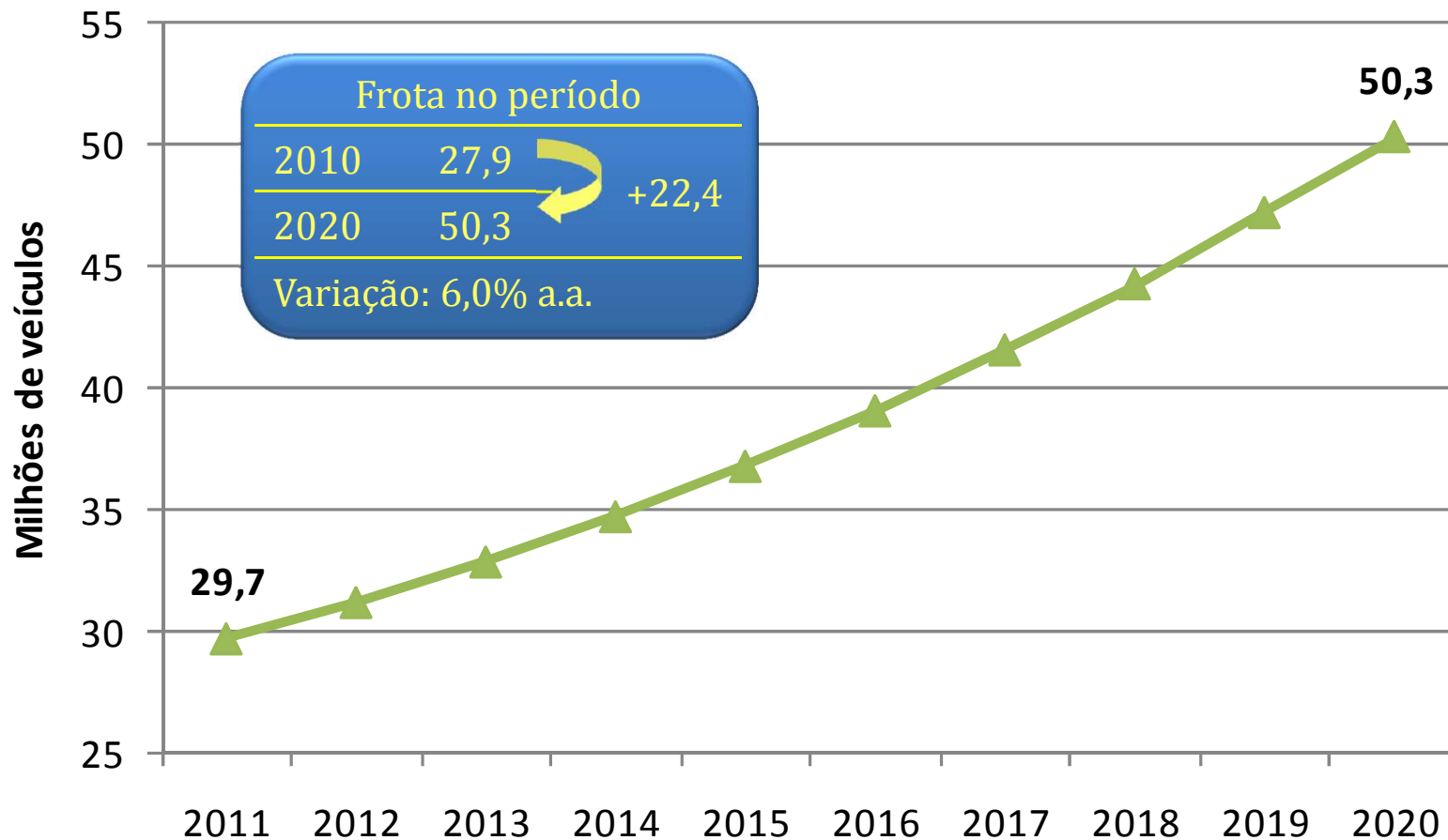


A ENERGIA DA CANA DE AÇÚCAR



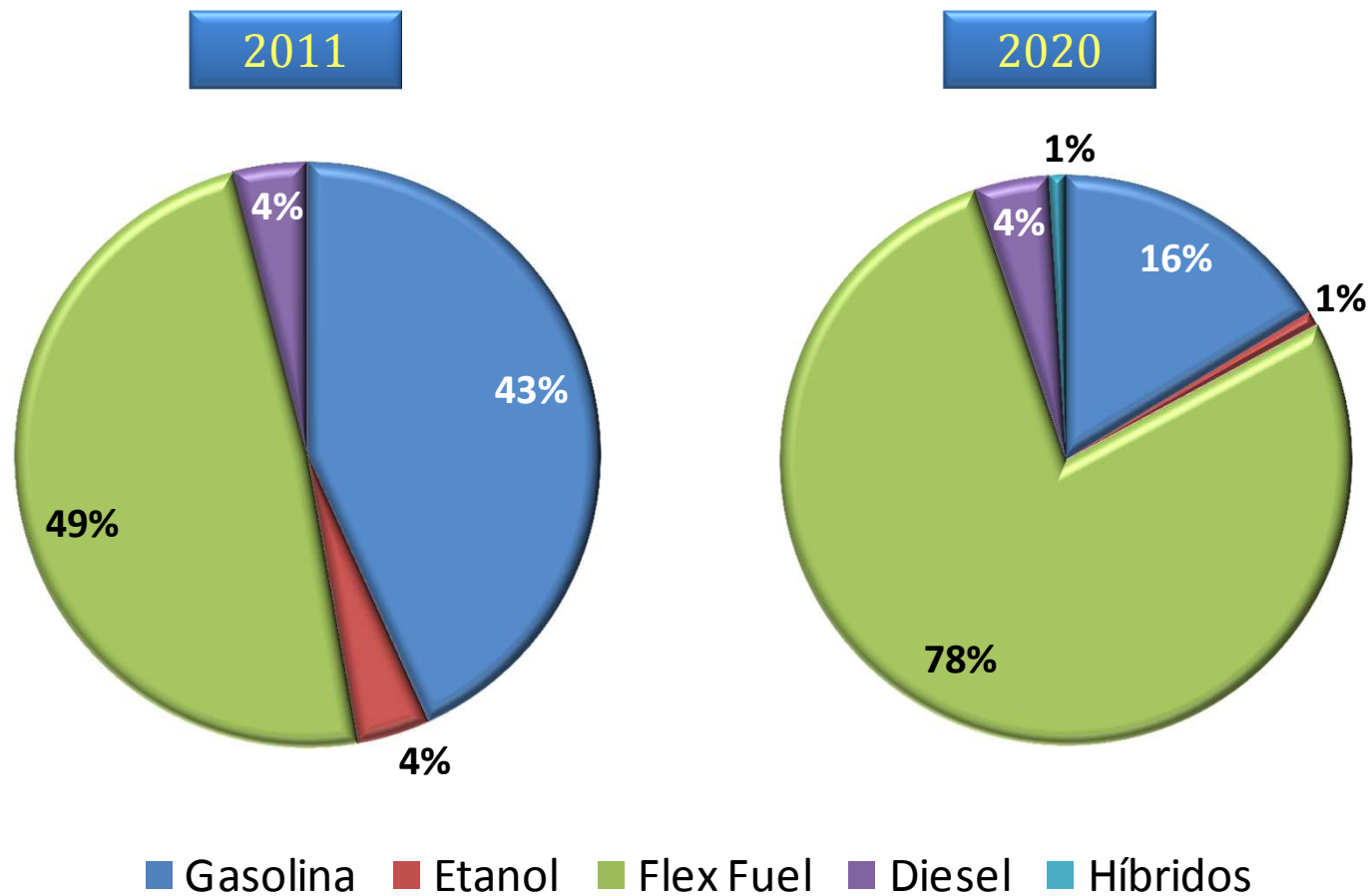
Empresa de Pesquisa Energética
Uma Empresa do Ministério de Minas e Energia

EVOLUÇÃO DA FROTA TOTAL DE VEÍCULOS LEVES



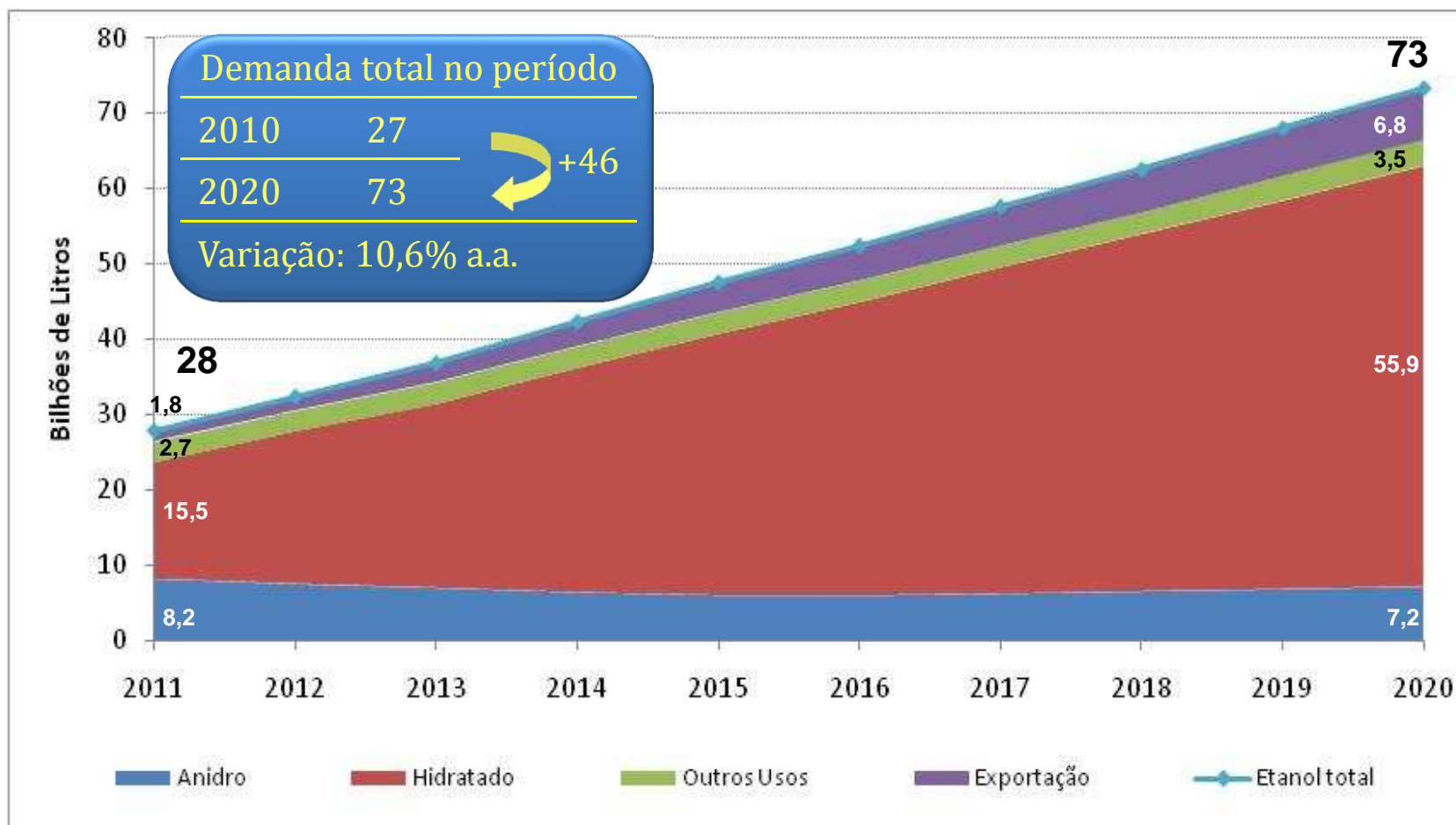
Fonte: EPE [PDE 2020]

PERFIL DA FROTA DE LEVES POR COMBUSTÍVEIS



Fonte: EPE [PDE 2020]

PROJEÇÃO DA DEMANDA TOTAL DE ETANOL

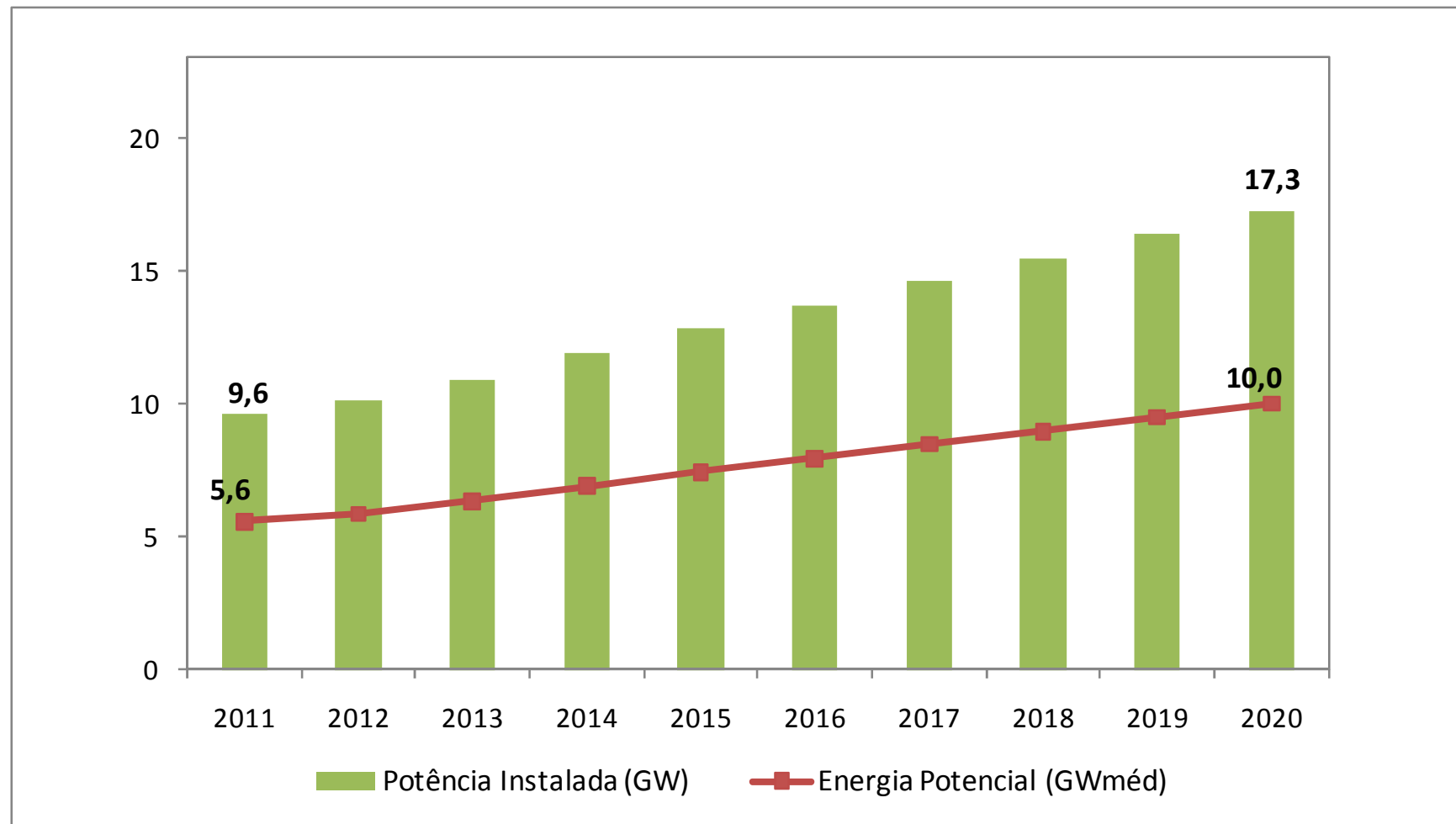


Fonte: EPE [PDE 2020]

POTENCIAL TÉCNICO DE EXPORTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAGAÇO PARA O SIN



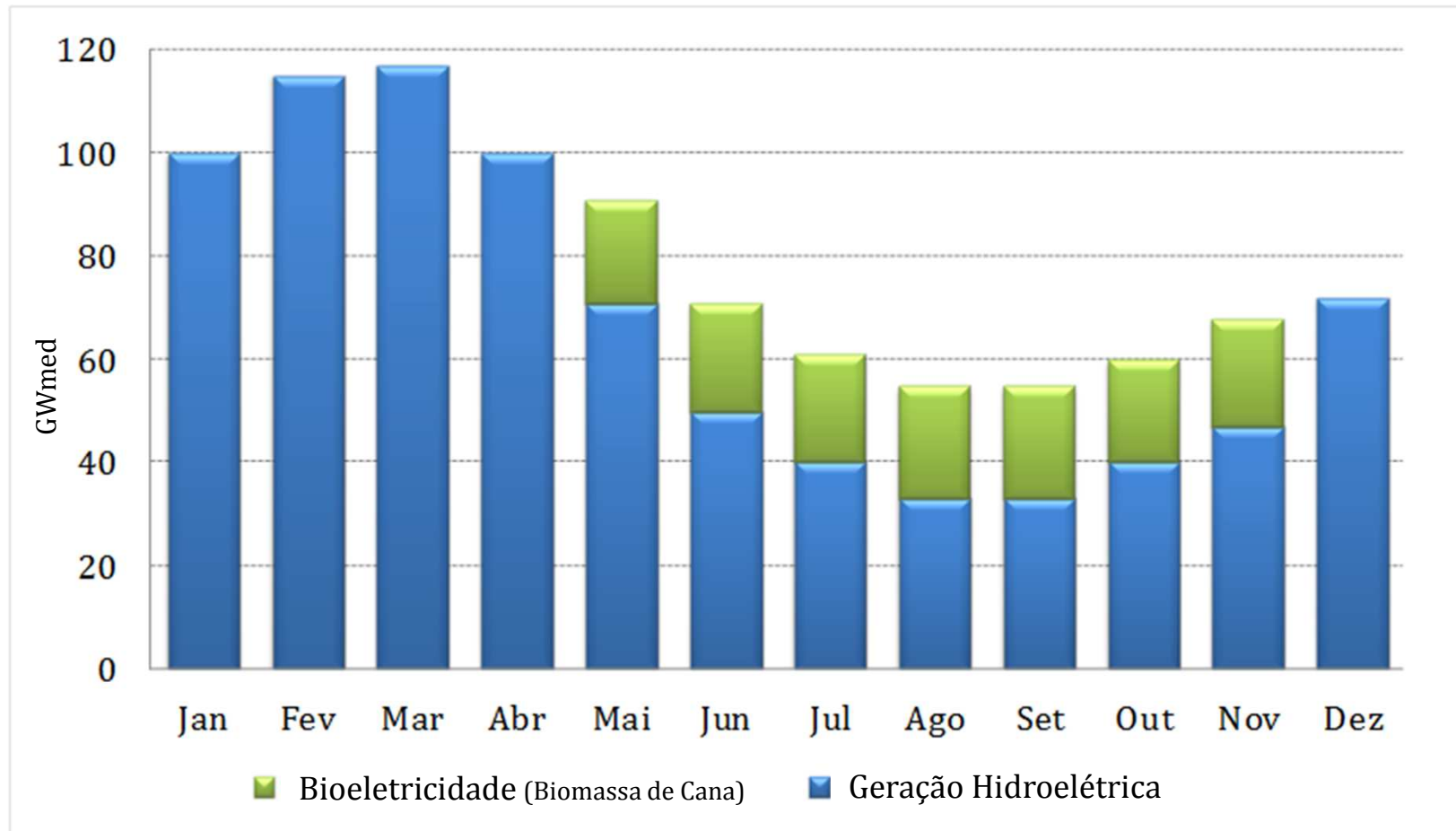
Em GW



Fonte: EPE [PDE 2020]

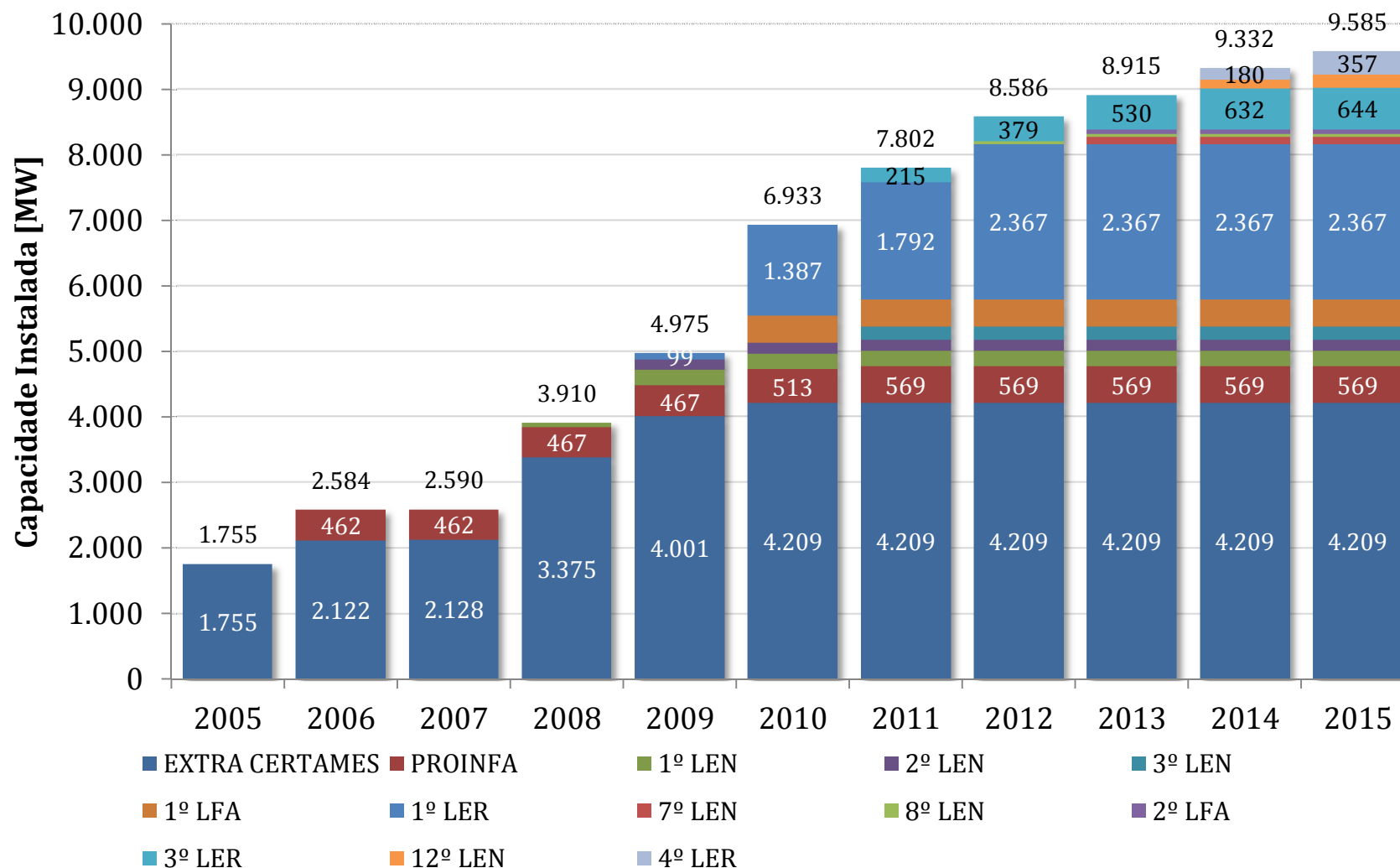
BIOELETRICIDADE NO BRASIL

COMPLEMENTARIDADE COM A GERAÇÃO HIDROELÉTRICA



Fonte: EPE

A EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE CONTRATADA EM BIOELETRICIDADE



Obs.: Valores referentes a agosto de 2011

Fontes: EPE / ANEEL



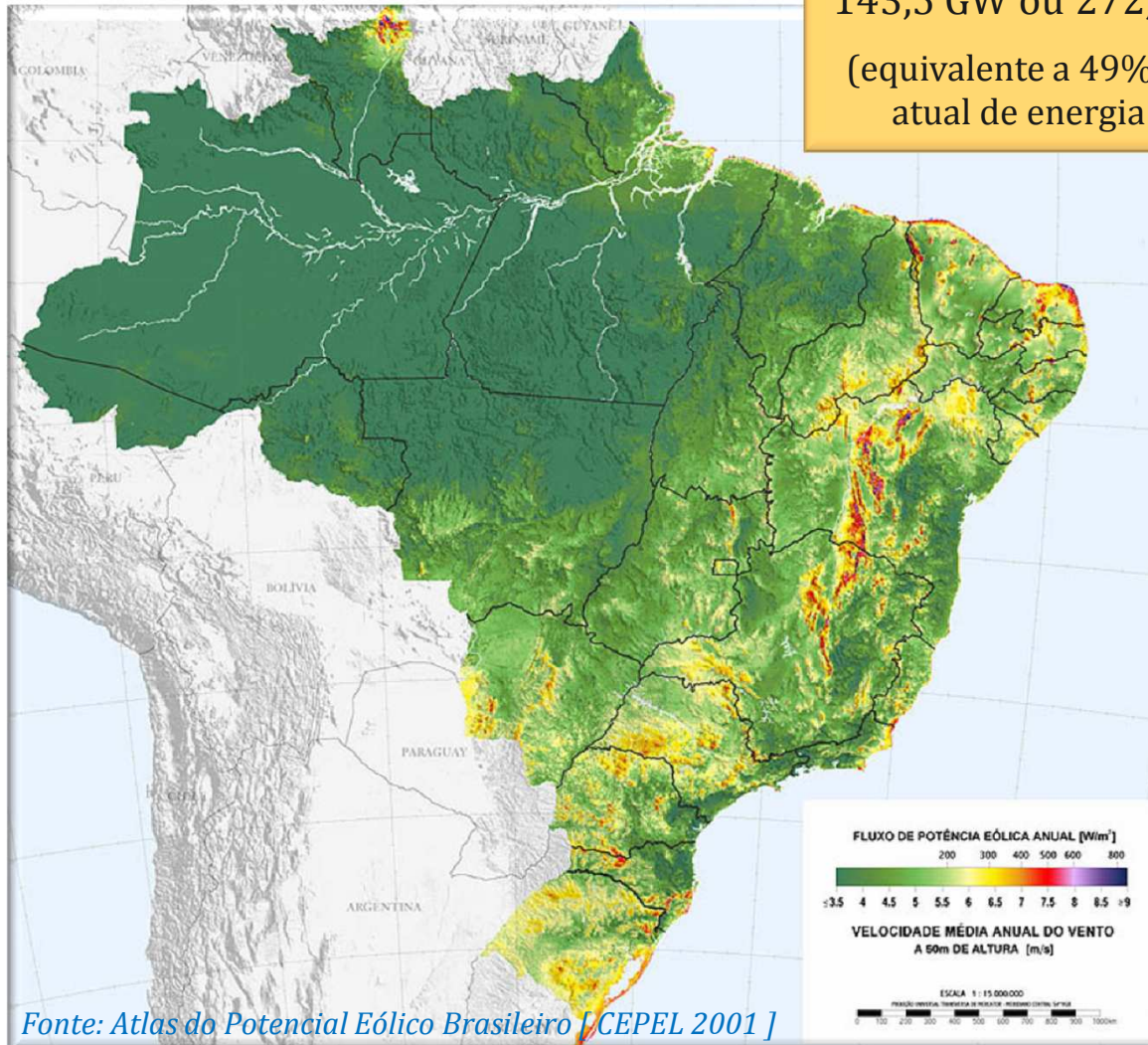
A ENERGIA EÓLICA



Empresa de Pesquisa Energética
Uma Empresa do Ministério de Minas e Energia

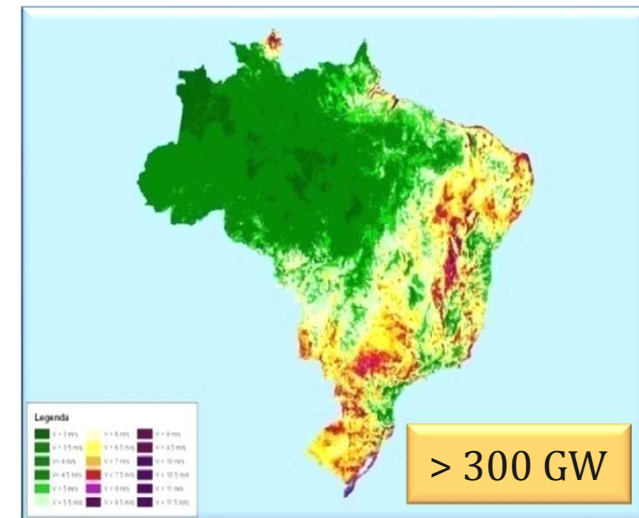
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DO POTENCIAL EÓLICO BRASILEIRO

POTENCIAL ESTIMADO
143,5 GW ou 272,2 TWh/ano
(equivalente a 49% do mercado
atual de energia elétrica*)



Fonte: Atlas do Potencial Eólico Brasileiro [CEPEL 2001]

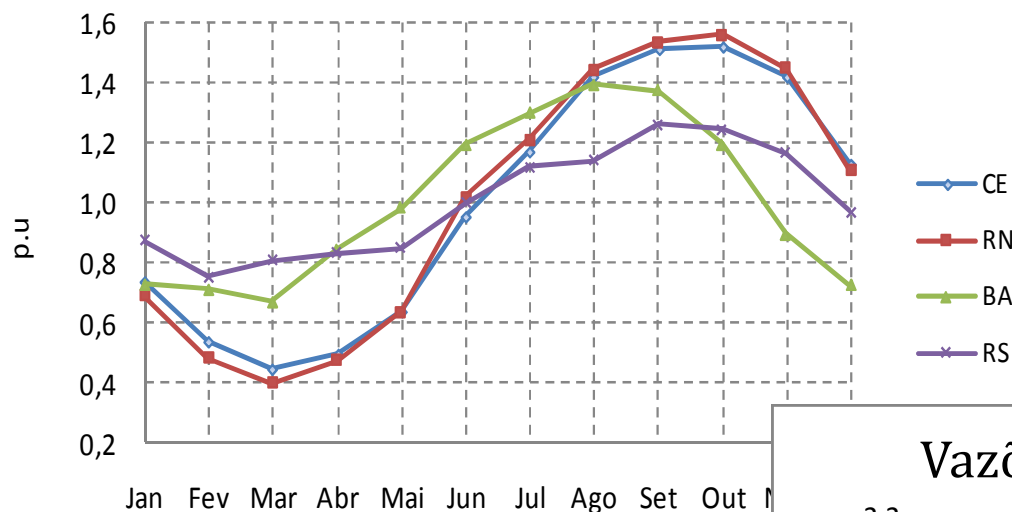
Este potencial é
certamente maior!
(medição acima de 100 m)



COMPLEMENTARIDADE ENTRE A GERAÇÃO EÓLICA E HIDRÁULICA NO BRASIL

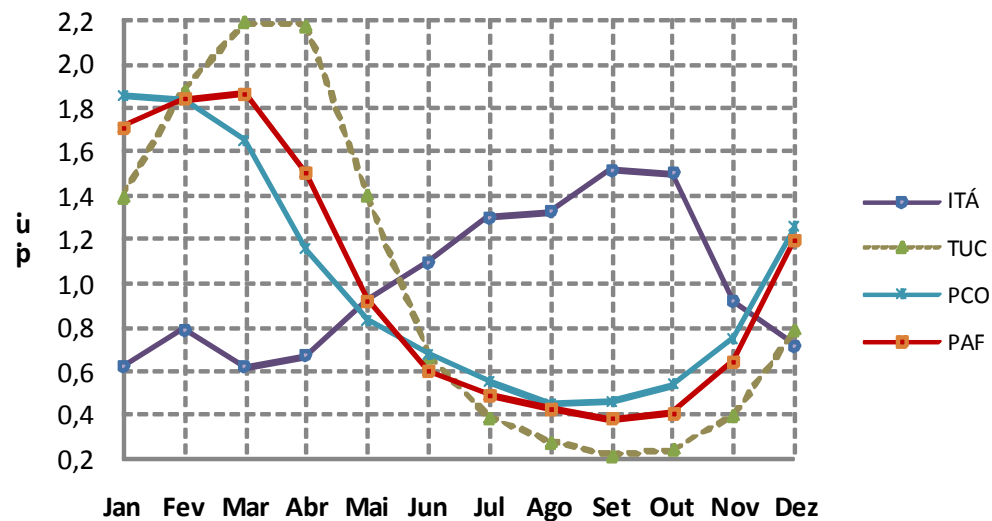


Ciclo Anual Eólico



Os ciclos da água e do vento são negativamente correlacionados no país: em geral, há mais vento no período seco e vice-versa.

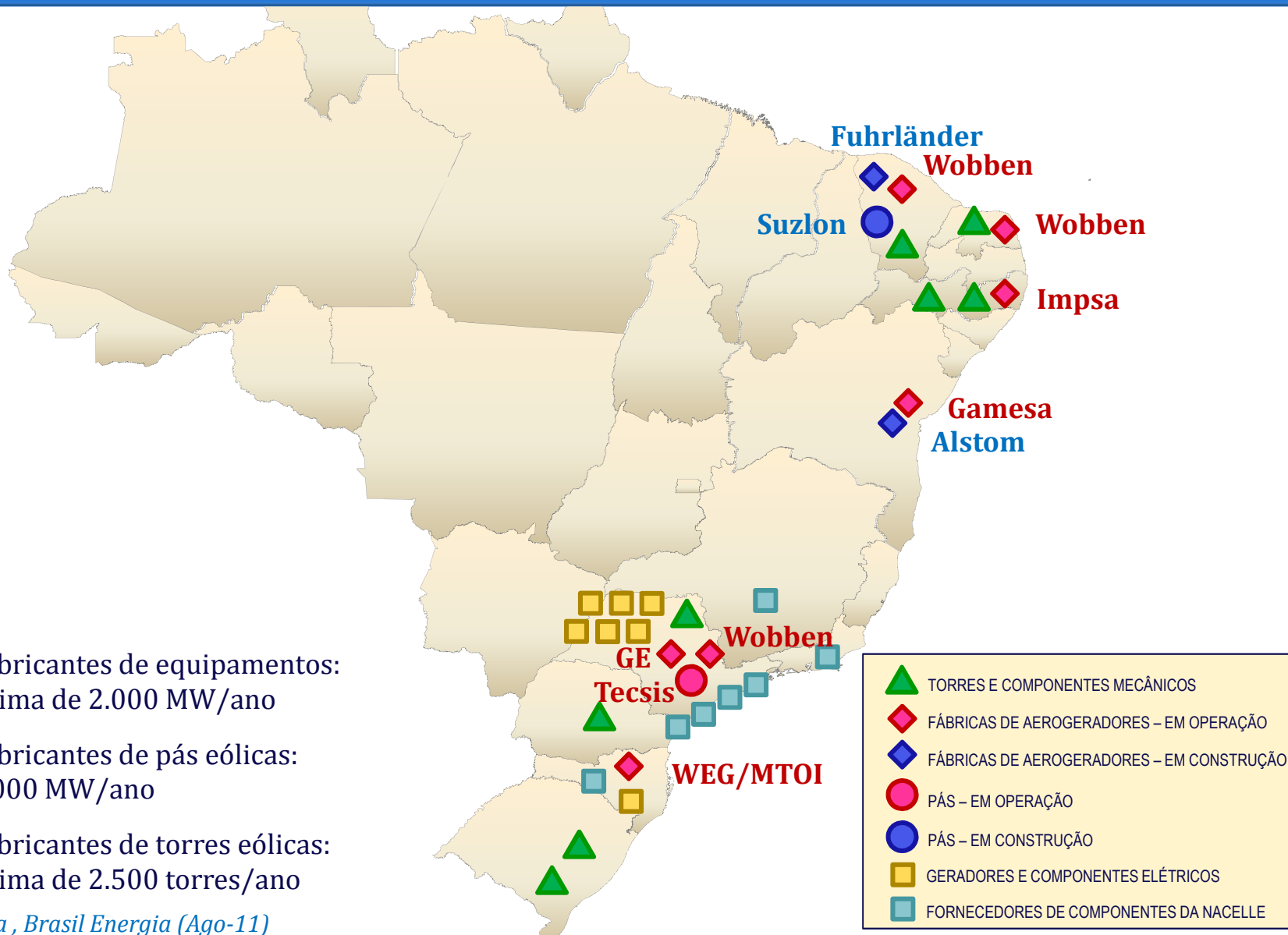
Vazões Naturais Afluentes



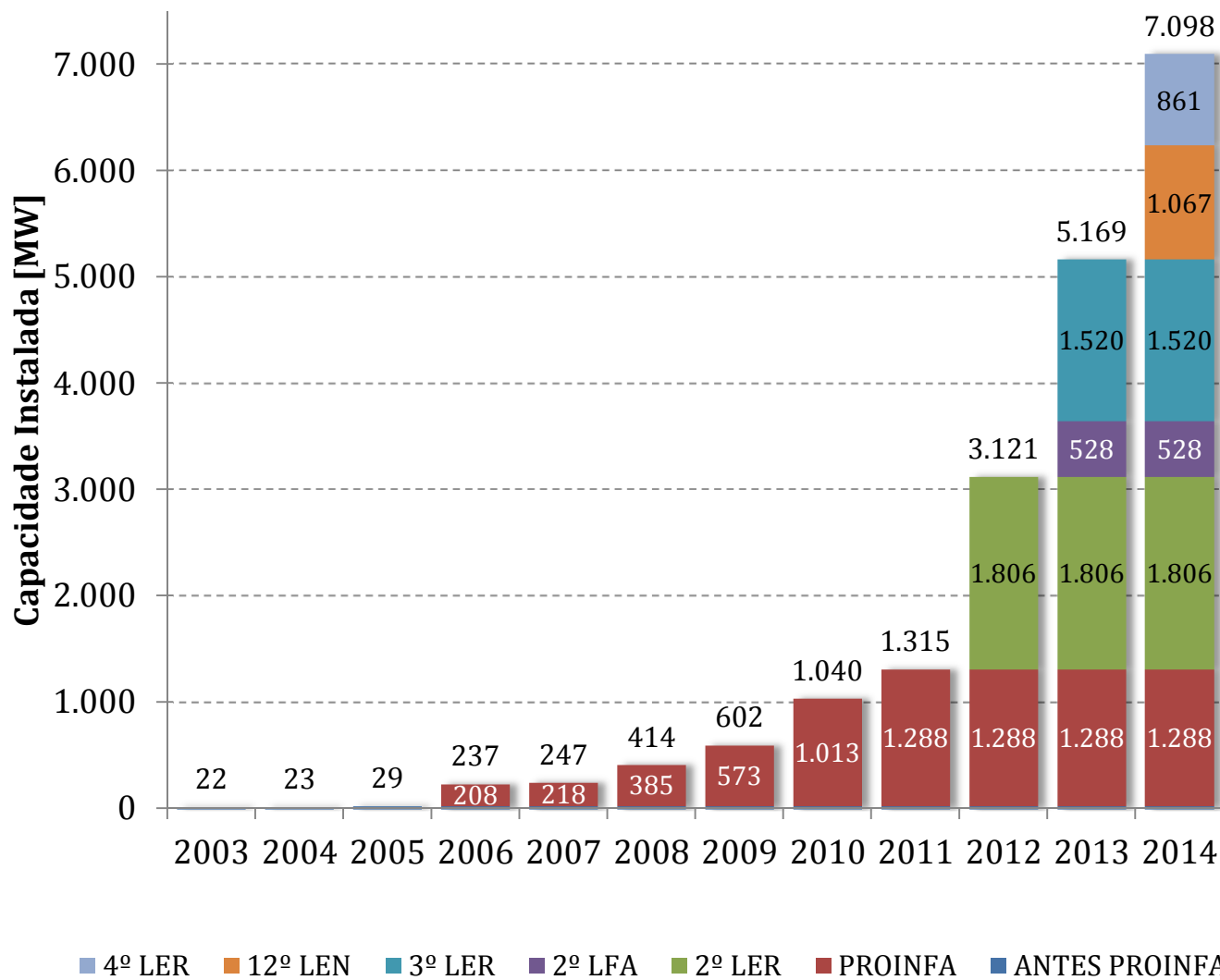
ITÁ: UHE Itá
 TUC: UHE Tucuruí
 PCO: UHE Porto Colômbia
 PAF: UHE Paulo Afonso

Fonte: EPE

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE EQUIPAMENTOS NO BRASIL



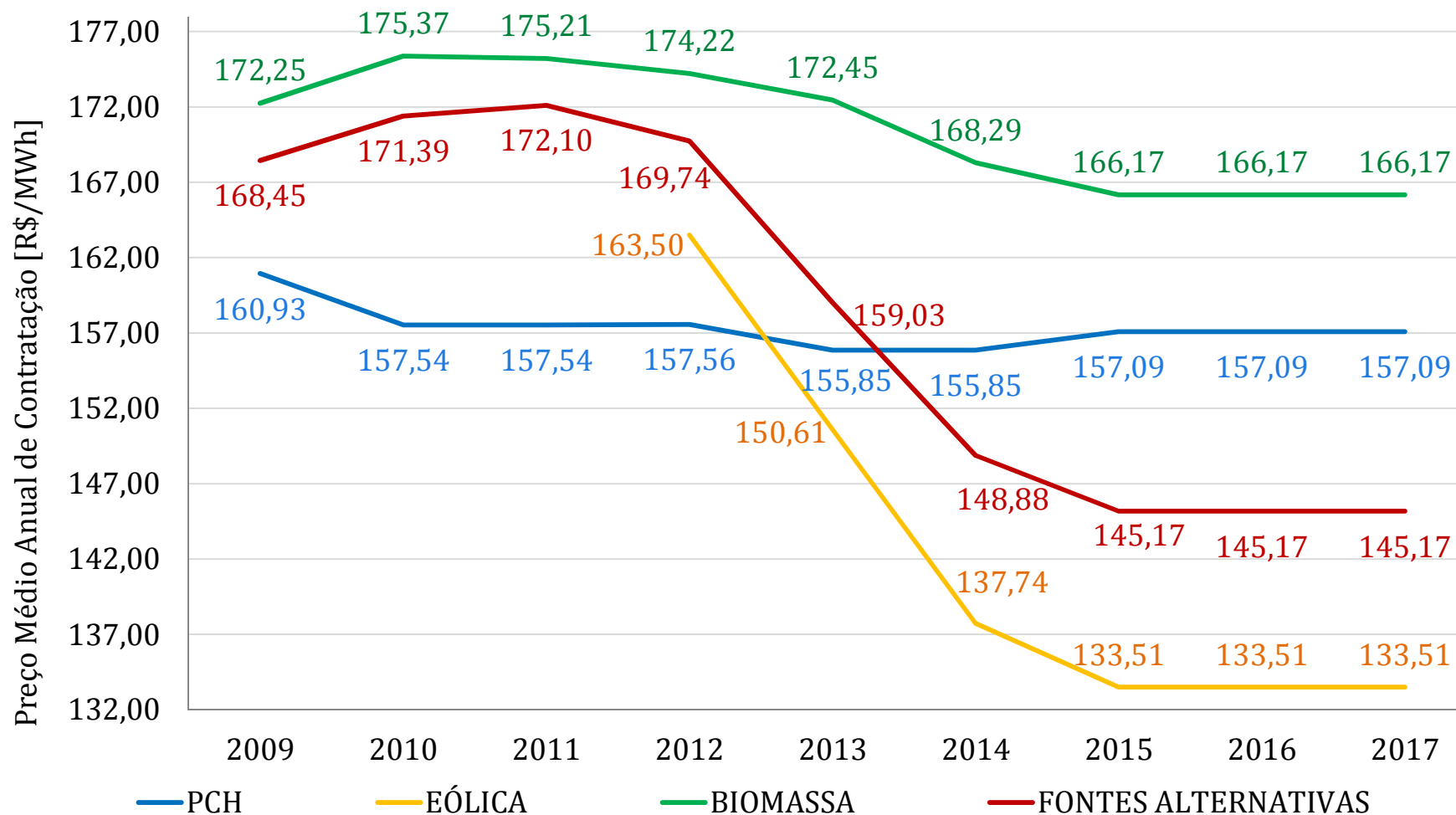
A EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE E DO PREÇO DE CONTRATAÇÃO DA ENERGIA EÓLICA



R\$/MWh	
Proinfa 2005	301,4
Leilão 2009	163,5
Leilões 2010	139,8 128,0
Leilões 2011	99,5 98,6

OS LEILÕES DE ENERGIA NOVA 2005-2011

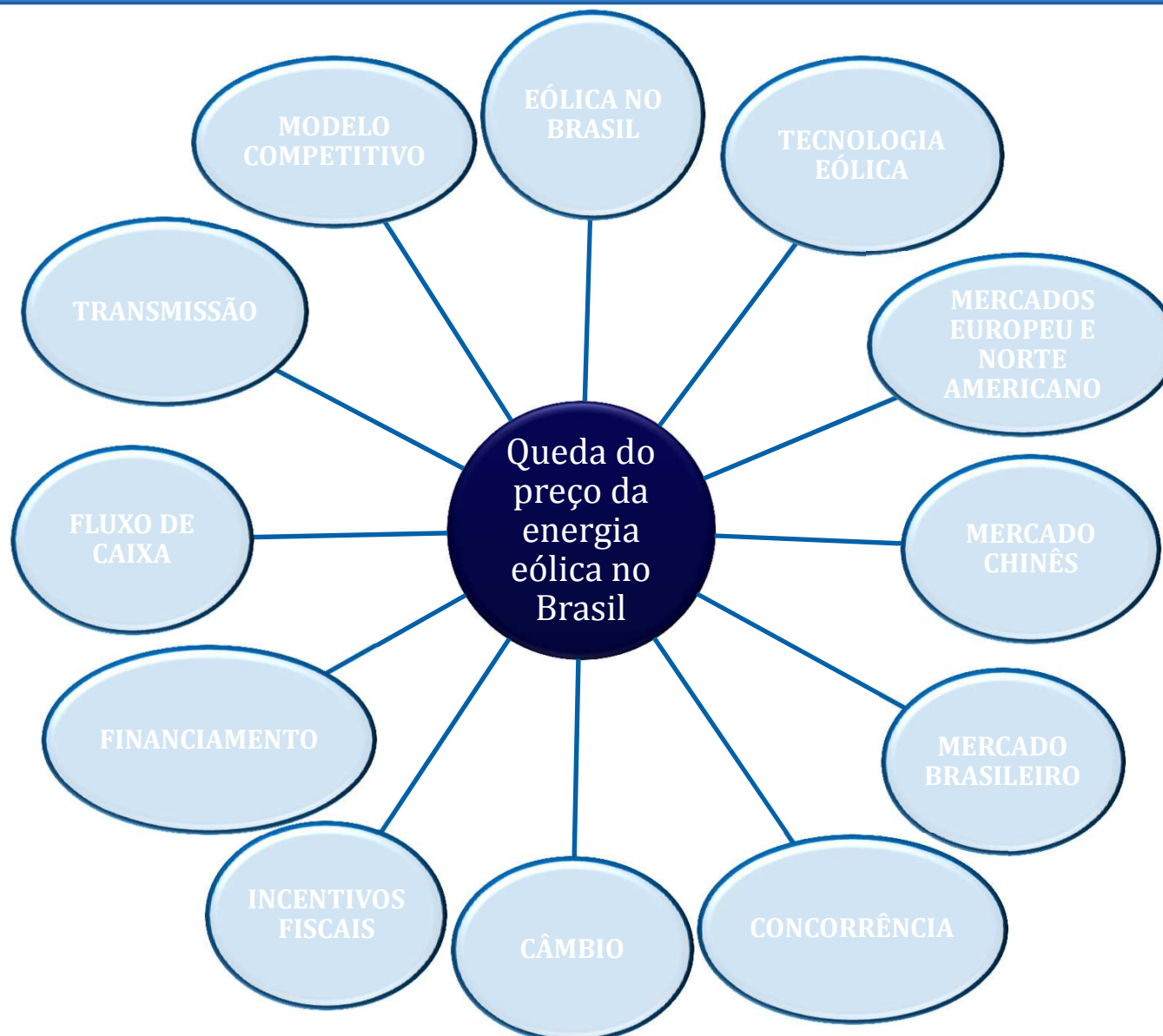
PREÇOS MÉDIOS DE CONTRATAÇÃO – FONTES ALTERNATIVAS



Obs.: Valores referentes a agosto de 2011

Fonte: EPE

RAZÕES PARA O BAIXO CUSTO DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL



Fonte: EPE



A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA CONTINUARÁ A SER UM EXEMPLO PARA O MUNDO



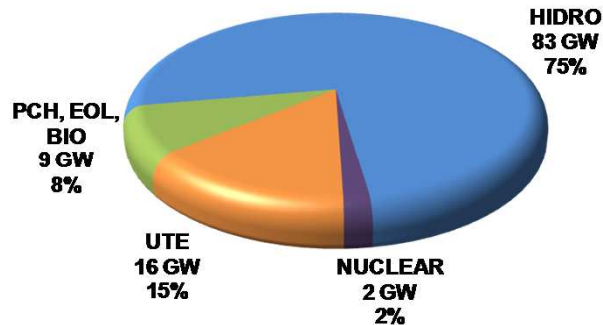
Empresa de Pesquisa Energética
Uma Empresa do Ministério de Minas e Energia

EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA

SISTEMA ELÉTRICO INTERLIGADO NACIONAL (SIN)

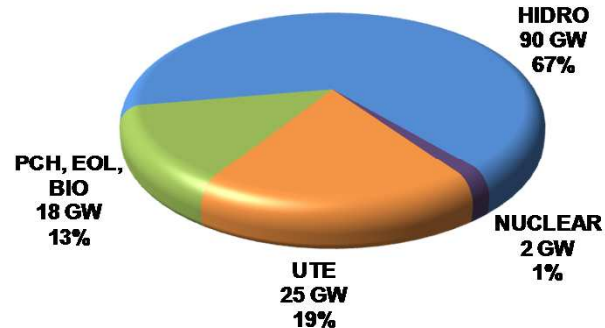


Participação das Fontes de Geração
Dezembro/2010



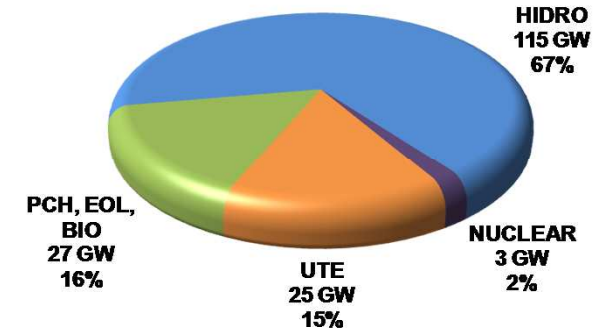
Renováveis – 83%

Participação das Fontes de Geração
Dezembro/2014

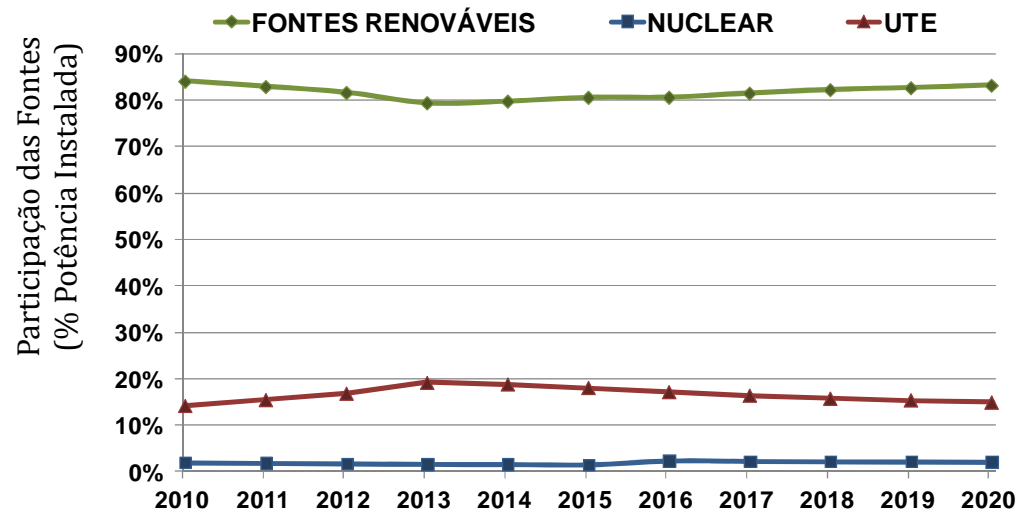


Renováveis – 80%

Participação das Fontes de Geração
Dezembro/2020

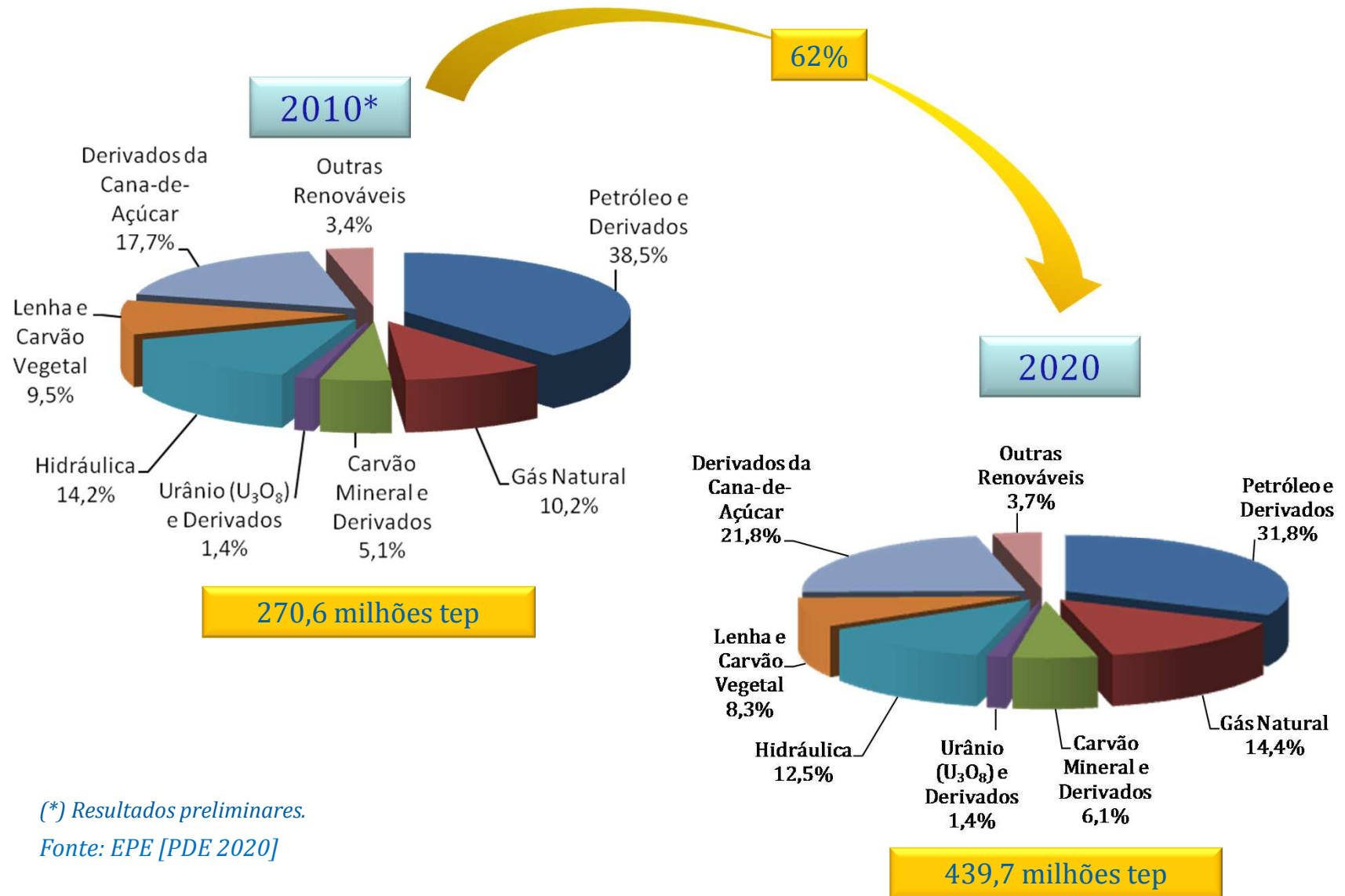


Renováveis – 83%



Fonte: EPE [PDE 2020]

OFERTA INTERNA DE ENERGIA

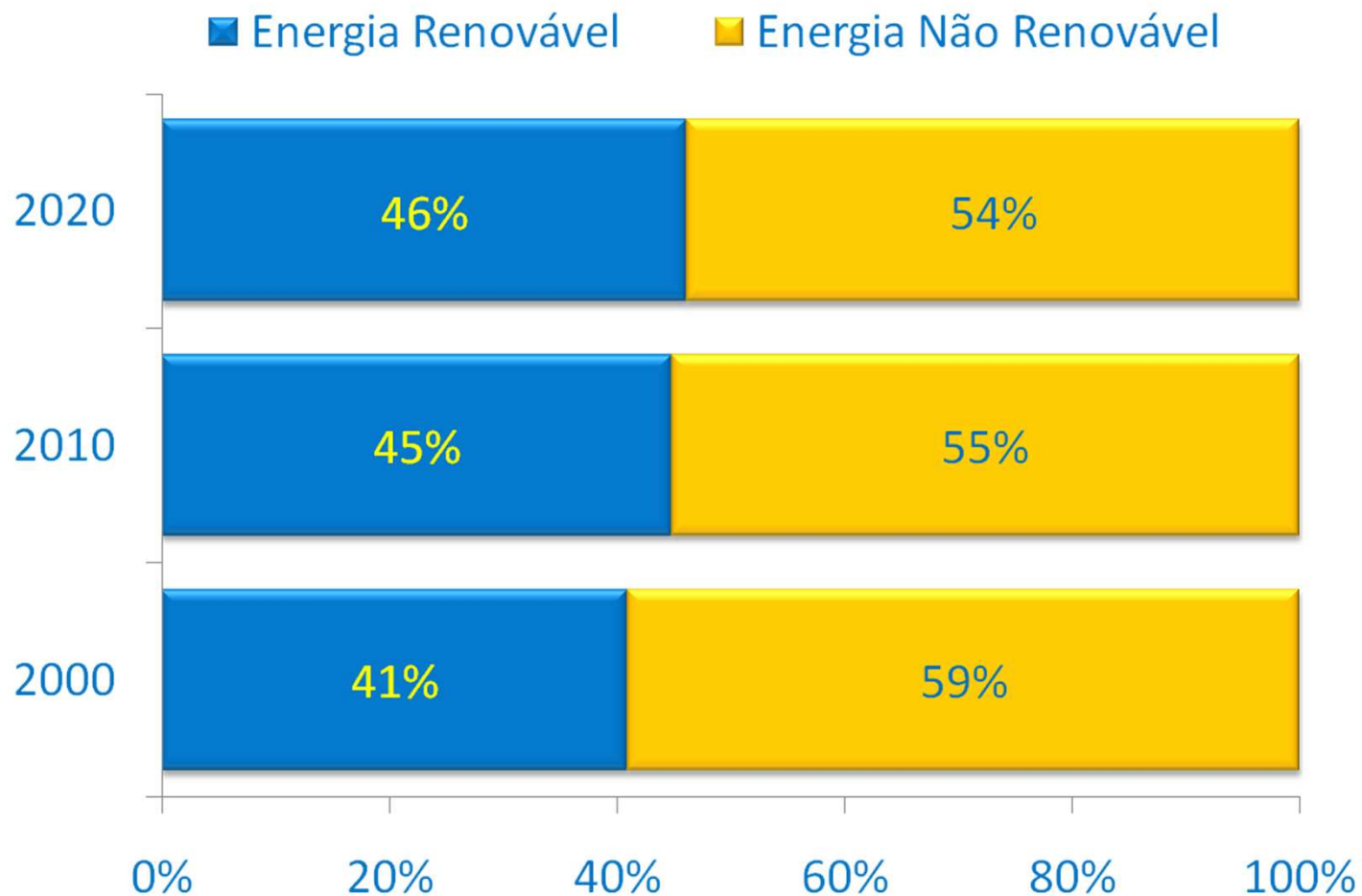


(*) Resultados preliminares.

Fonte: EPE [PDE 2020]

OFERTA INTERNA DE ENERGIA

ENERGIA RENOVÁVEL X NÃO RENOVÁVEL (%)



Fonte: EPE [PDE 2020]



Empresa de Pesquisa Energética

Uma Empresa do
Ministério de Minas e Energia

<http://www.epe.gov.br>

Twitter: @EPE_Brasil

Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar
20090-003 Rio de Janeiro / RJ

Tel.: + 55 (21) 3512 - 3100

Fax: + 55 (21) 3512 - 3199

Fax: + 22 (51) 3215 - 3100