

# **Planejamento energético e a bioenergia no Brasil**

*Sergio Valdir Bajay*

Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético  
(NIPE)

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

Campinas, SP

# Formulação de políticas energéticas, planejamento energético e regulação de mercados de energia

- O governo/Estado pode atuar em quatro esferas, bem distintas e complementares, em relação ao setor energético:
  - formulação de políticas energéticas;
  - planejamento energético, indicativo ou determinativo; e
  - regulação dos mercados de energia
  - atuação direta no mercado através de empresas estatais
- A formulação de políticas energéticas e a atuação através de empresas estatais são atividades de governo, a regulação é uma atividade de Estado, enquanto que o planejamento é uma atividade de apoio a ambas

# Falta de políticas energéticas de longo prazo

- O governo brasileiro não tem políticas energéticas de longo prazo, com:
  - metas definidas de comum acordo com os principais agentes envolvidos e baseadas nos resultados de análises custo-benefício dos prováveis resultados de sua implementação; e
  - estratégias de implementação com prazos e responsabilidades bem delineadas
- Logo, a elaboração de tais políticas deveria ser o primeiro passo a ser tomado pelo governo federal, no âmbito do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), na cadeia de suas intervenções nos mercados de energia no País
- O Conselho poderia adotar o mesmo procedimento da Comissão Europeia e lançar, inicialmente, uma proposta de política, para ser discutida e receber críticas e sugestões das partes interessadas e, depois, ser publicada em sua versão final, melhorada por conta desta consulta pública

# Planejamento energético: objetivo, campo de aplicação e dinâmica operacional

- O planejamento energético objetiva, para um dado sistema energético, promover uma utilização racional dos diversos energéticos e otimizar o seu suprimento, dentro das políticas econômica, social e ambiental vigentes, e em sintonia com a realidade dos outros sistemas energéticos que com ele interagem
- O espaço geográfico do sistema que é objeto de planejamento pode ser uma determinada instalação, um conjunto de instalações, um município, um conjunto de municípios, um estado, um conjunto de estados, uma região, uma nação ou uma comunidade composta por um conjunto de nações
- O planejamento energético não termina com a elaboração de um plano e das respectivas metas de suprimento de energéticos, economias de energia, níveis de investimentos, etc... Ele é um processo contínuo ao longo do tempo, abrangendo todas as fases de implantação do plano e as inevitáveis correções e atualizações. Há também frequentes realimentações e consequentes ajustes entre os mecanismos de atuação a curto, médio e longo prazo

# Papéis do planejamento energético

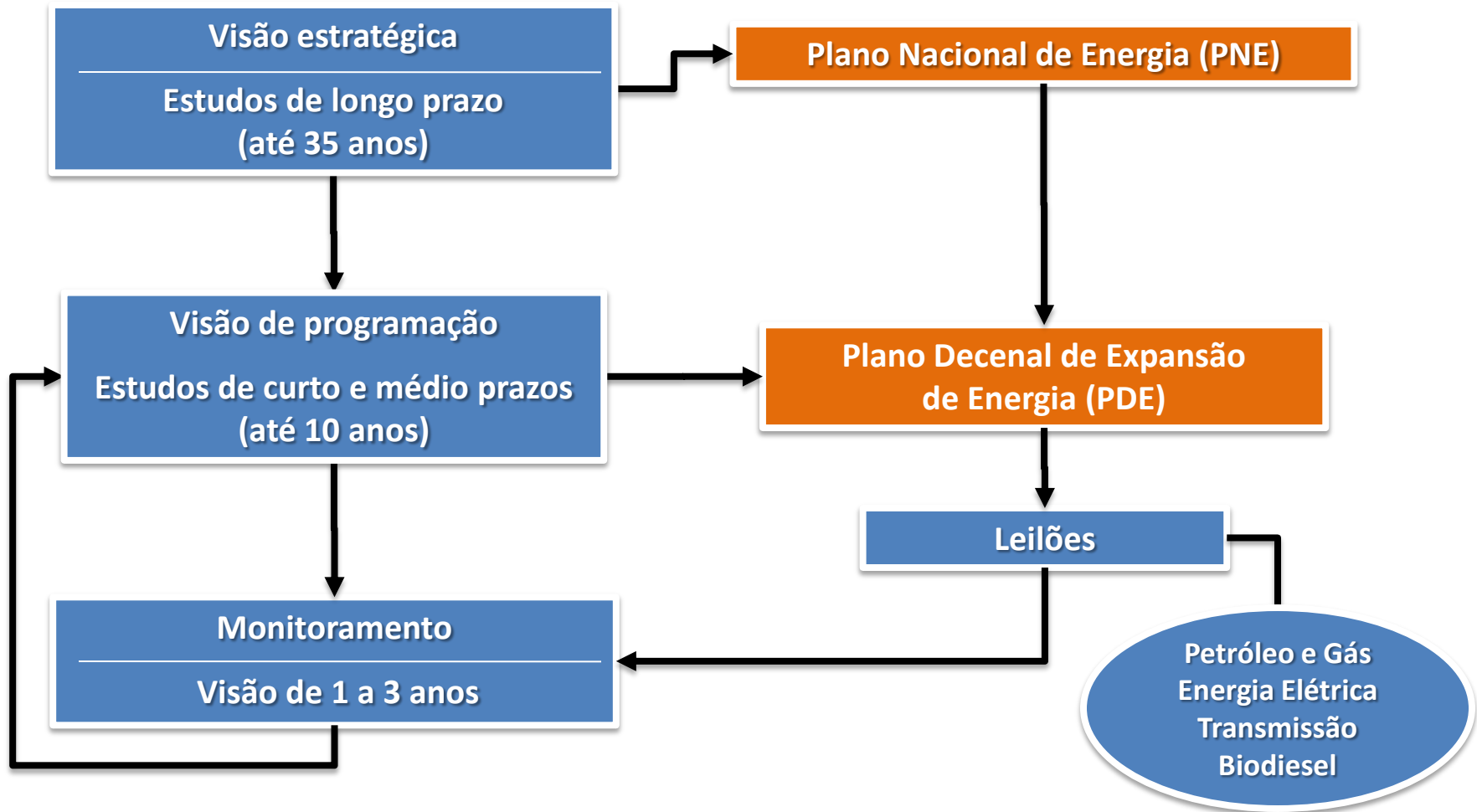
- Os papéis do planejamento energético são:
  - Possibilitar a elaboração de metas quantitativas realistas para as políticas energéticas do governo; e
  - Balizar o comportamento dos mercados de energia e a atuação dos seus agentes (produtores, transportadores, armazenadores, distribuidores, comercializadores, governo e órgãos reguladores)
- Se o comportamento dos mercados demonstrar que o planejamento não está sendo realista, ele deve ser aprimorado
- Caso contrário, novas políticas devem ser formuladas, novas leis devem ser promulgadas, ou os mecanismos de regulação devem ser melhorados, de forma a induzir mudanças desejáveis e realistas na evolução dos mercados de energia

# Estrutura Organizacional MME

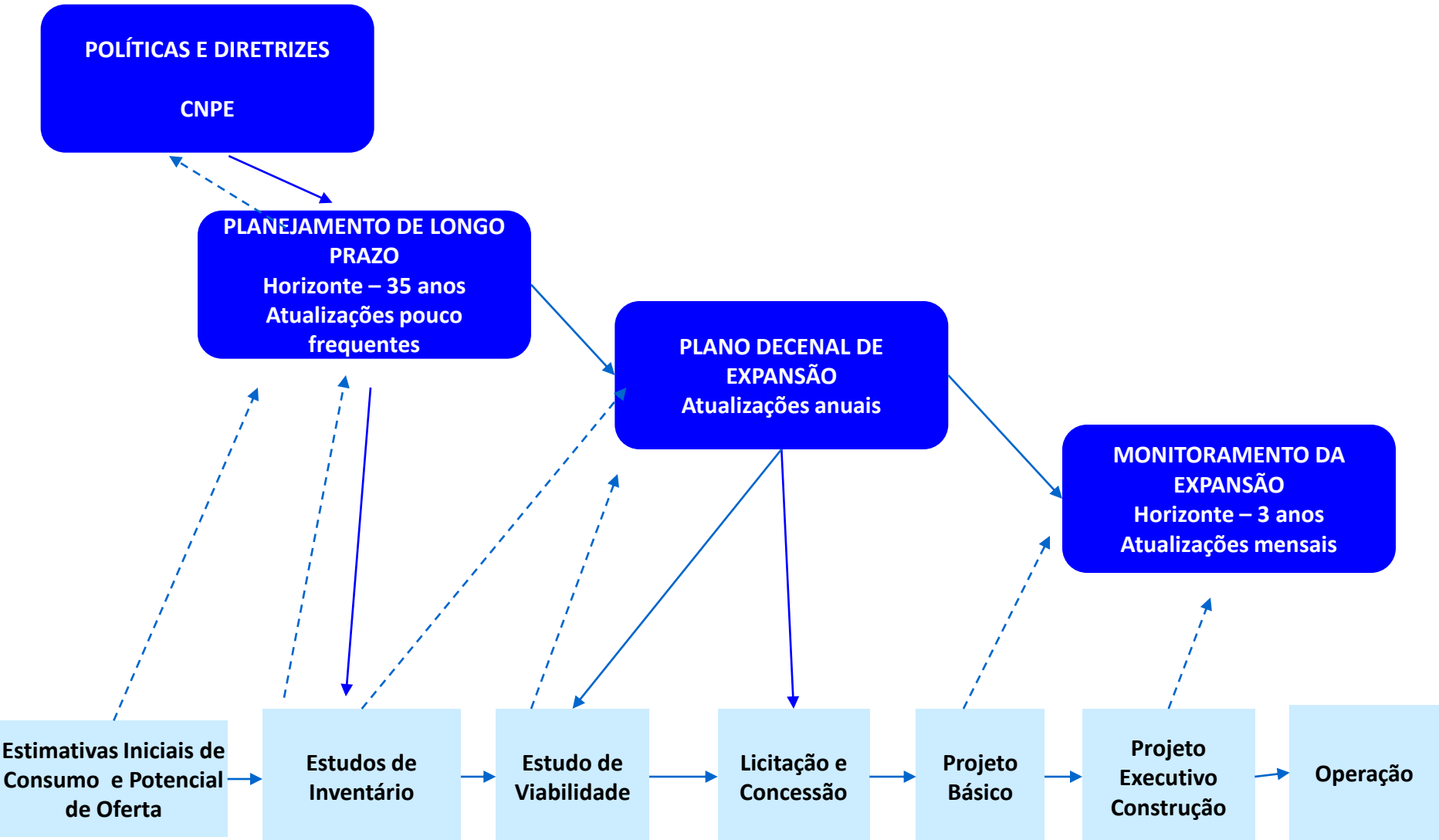
Decreto n.º 5.267/2004



## Planejamento energético realizado pela EPE/MME



# Ciclo de planejamento e implantação dos empreendimentos





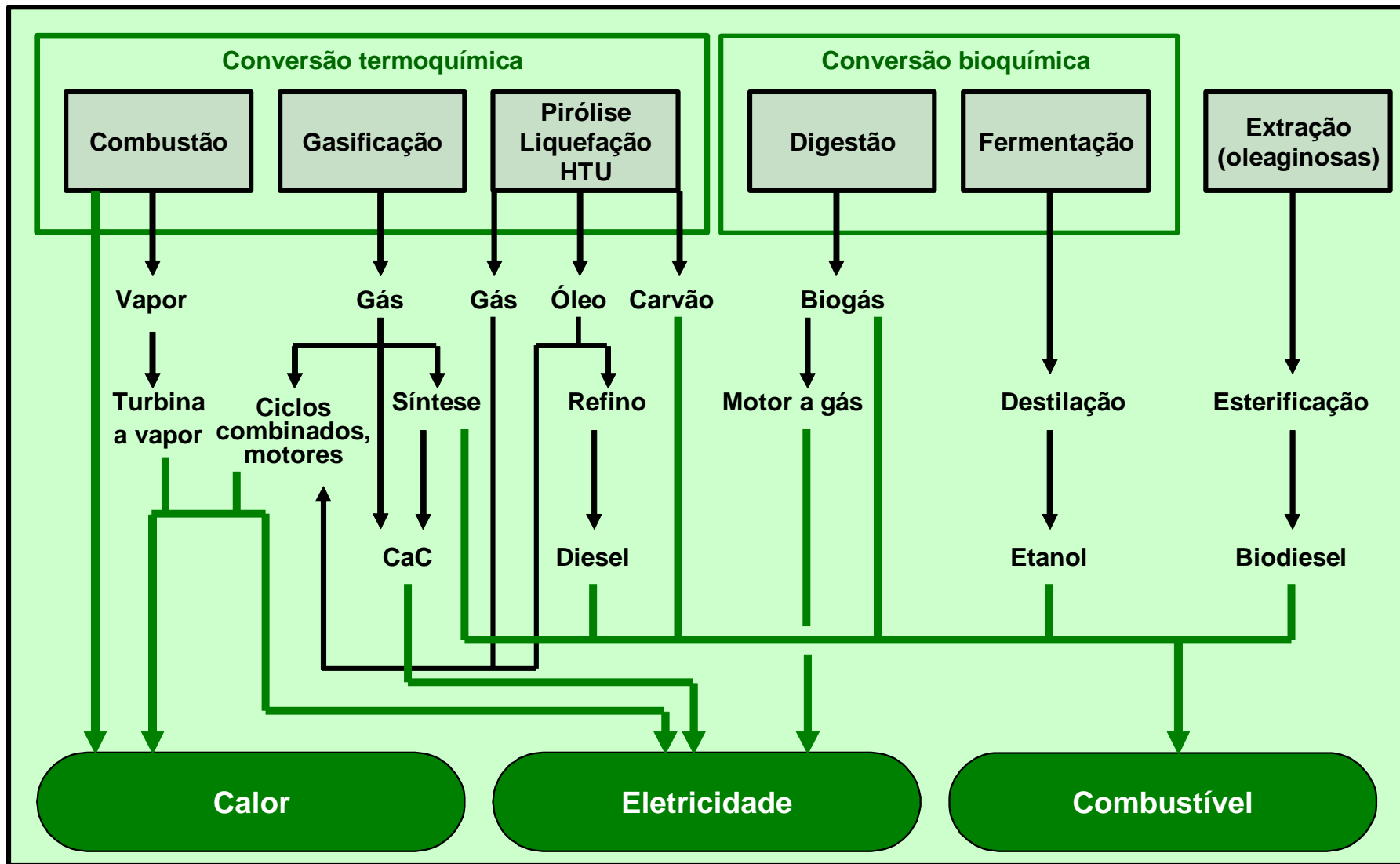
# Atual modelo institucional do setor elétrico brasileiro: ambientes de comercialização



# Comercialização no ACR

- Há três tipos de contratação no ACR:
  - Contratação da geração de novas usinas
  - Contratação da geração de usinas existentes
  - Contratação de ajustes entre demanda e oferta
- A EPE propõe ao MME a contratação de novas usinas segundo umas das seguintes modalidades contratuais:
  - Contratos de quantidade de energia (riscos assumidos pelos geradores)
  - Contratos de disponibilidade de energia (riscos assumidos pelo *pool*)
- A contratação de energia elétrica proveniente de geração nova é realizada através de licitações com cinco e três anos de antecedência, em relação ao ano de realização do mercado. Os contratos contemplaram prazos de duração entre 15 e 35 anos

# Principais rotas tecnológicas para a utilização da bioenergia

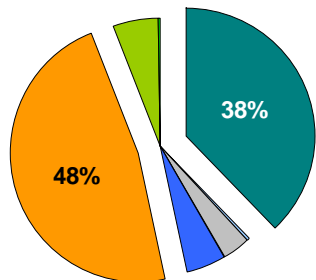


# Principais fontes de bioenergia no Brasil

- Plantações compartilhadas com produtos alimentares ou produtos florestais
  - Cana de açúcar
  - Soja
  - Florestas plantadas de eucaliptos e pinus
- Resíduos industriais
  - Bagaço da cana
  - Lixívia
  - Gordura animal
  - Outros (borra de café, resíduos de indústrias alimentares e de bebidas)
- Resíduos de atividades agropecuárias
  - Palha de arroz
  - Resíduos da suinocultura, aves confinadas, etc.
- Resíduos sólidos urbanos e esgoto urbano

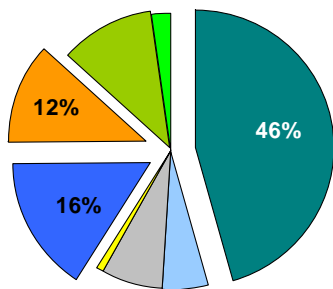
## Maior diversificação da Matriz: aumento da participação da cana e do gás, segundo o PNE 2030

1970

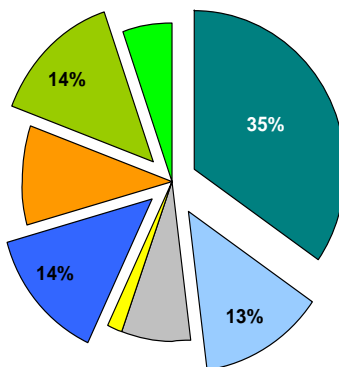


■ Petróleo  
 ■ Carvão  
 ■ Hidráulica  
 ■ Cana  
 ■ Gás  
 ■ Urânio  
 ■ Lenha  
 ■ Outras renováveis

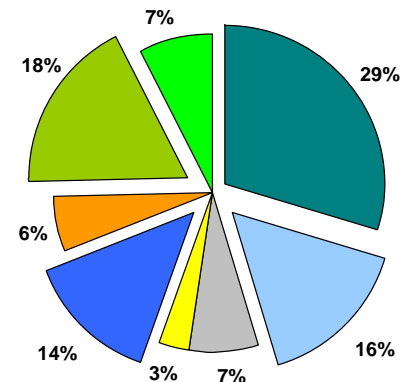
2000



2010



2030

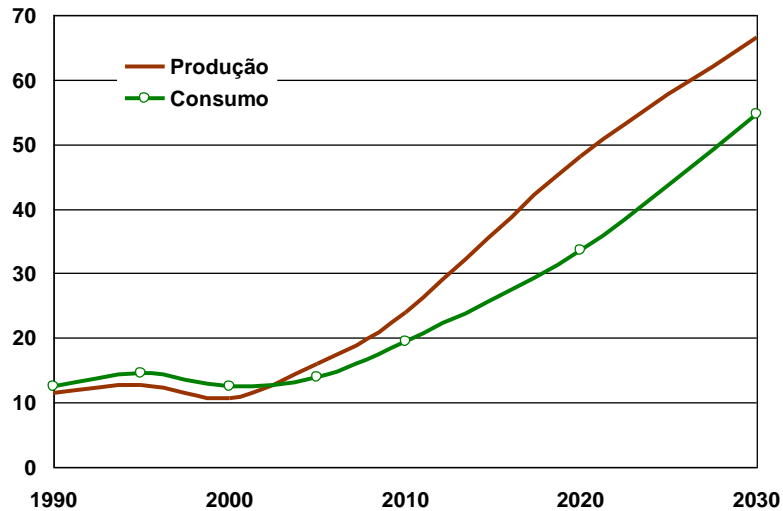


Obs.: Os gráficos indicam a evolução da oferta interna de energia.  
 Os energéticos destacados explicam pelo menos  $\frac{3}{4}$  da Matriz.  
 Fontes: Balanço Energético Nacional e estudos da EPE  
 Elaboração: EPE

## Expansão do uso da cana-de-açúcar como energético, segundo o PNE 2030

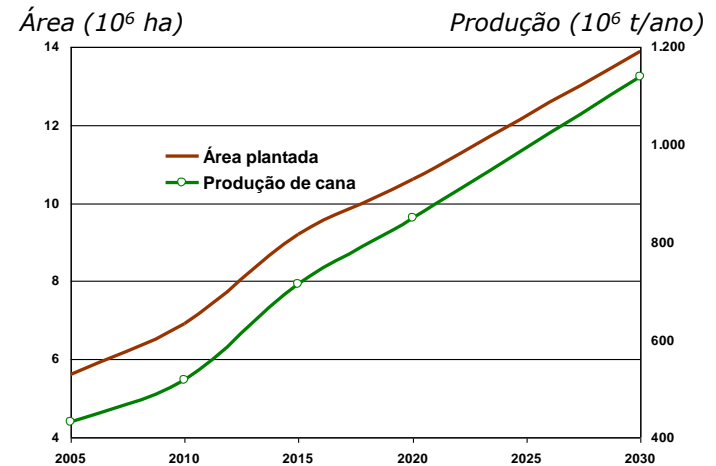
### Balço Produção-Consumo de Etanol

$10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$

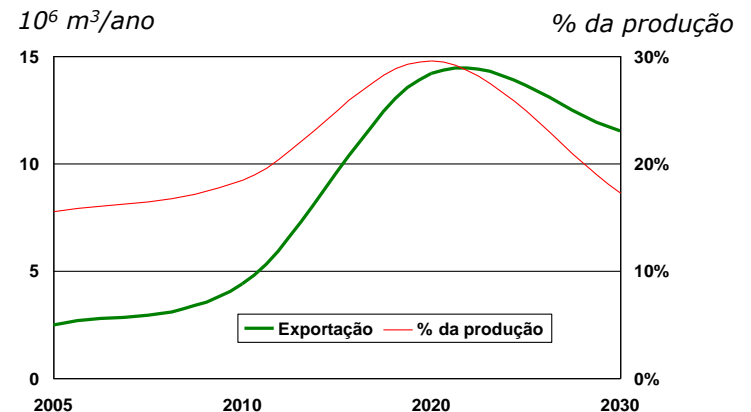


Elaboração: EPE

### Produção Doméstica de Cana



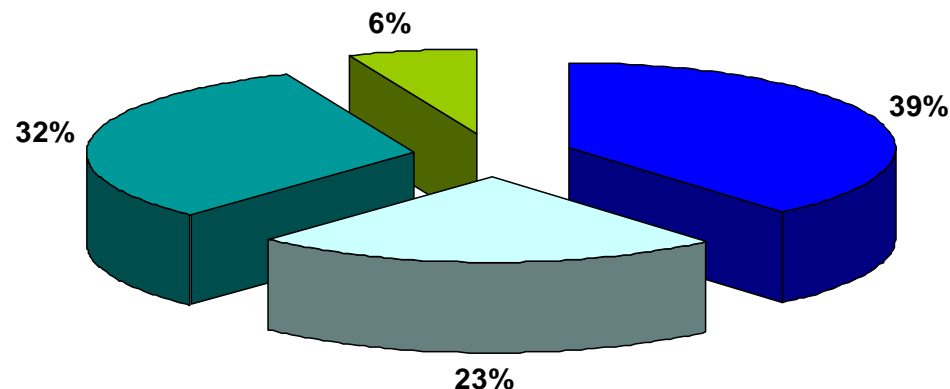
### Exportação de etanol (% da produção)



# Eletricidade: expansão da geração de fontes alternativas, segundo o PNE 2030



Composição do parque de fontes renováveis 2030

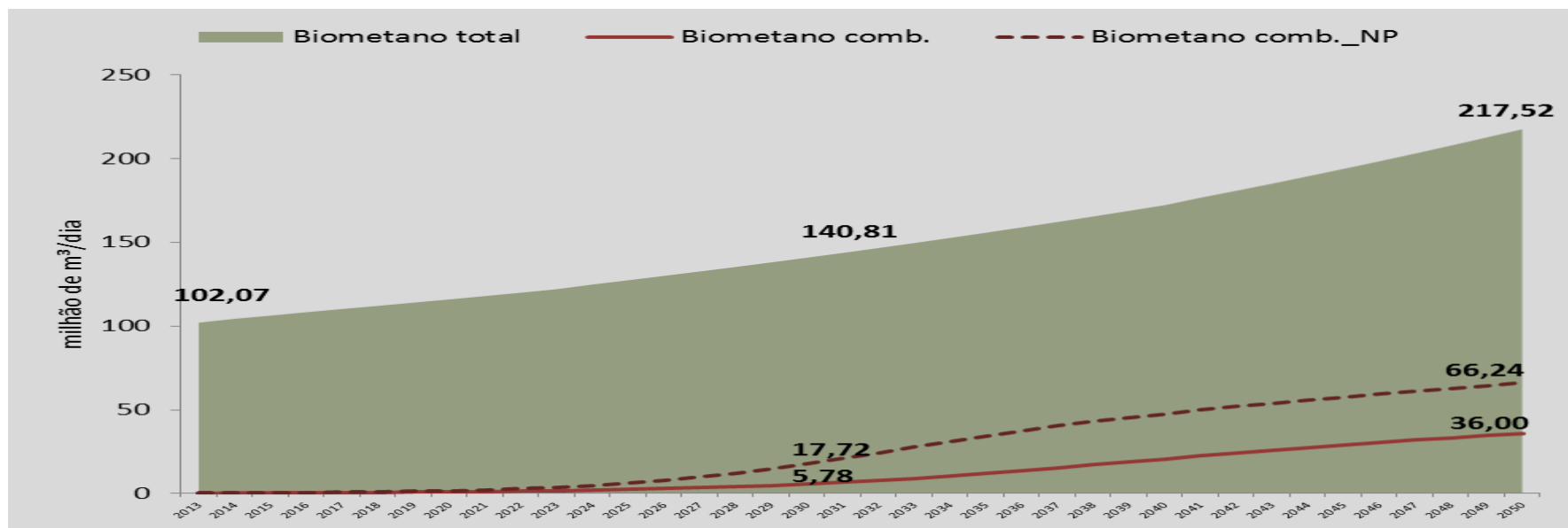
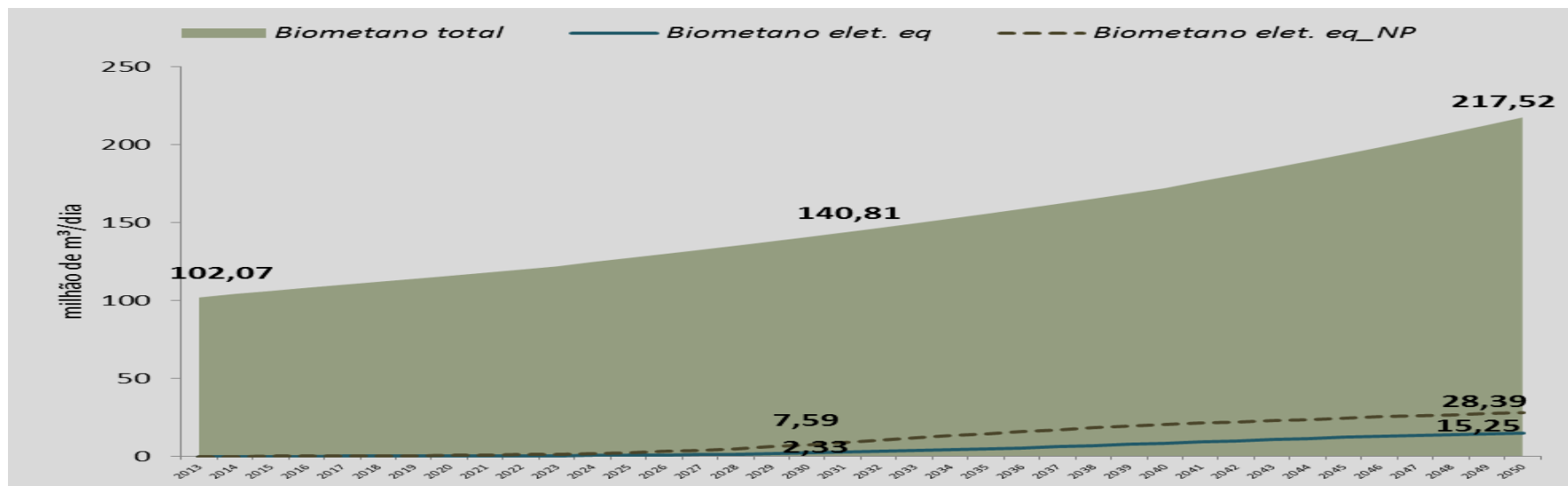


Unidade: MW

	2005	PCH 2015	Eólica 2020	Biomassa 2025	Resíduos 2030	Acréscimo 2005-2030
Capacidade instalada	1.415	5.533	8.783	13.983	20.883	<b>19.468</b>
<i>PCH</i>	1.330	2.330	3.330	5.330	8.330	7.000
<i>Centrais eólicas</i>	29	1.382	2.282	3.482	4.682	4.653
<i>Centrais biomassa</i>	56	1.821	2.971	4.521	6.571	6.515
<i>Centrais resíduos</i>	0	0	200	650	1.300	1.300
Acréscimo no período		4.118	3.250	5.200	6.900	
<b>Acréscimo médio anual</b>		<b>410</b>	<b>650</b>	<b>1.040</b>	<b>1.380</b>	<b>780</b>

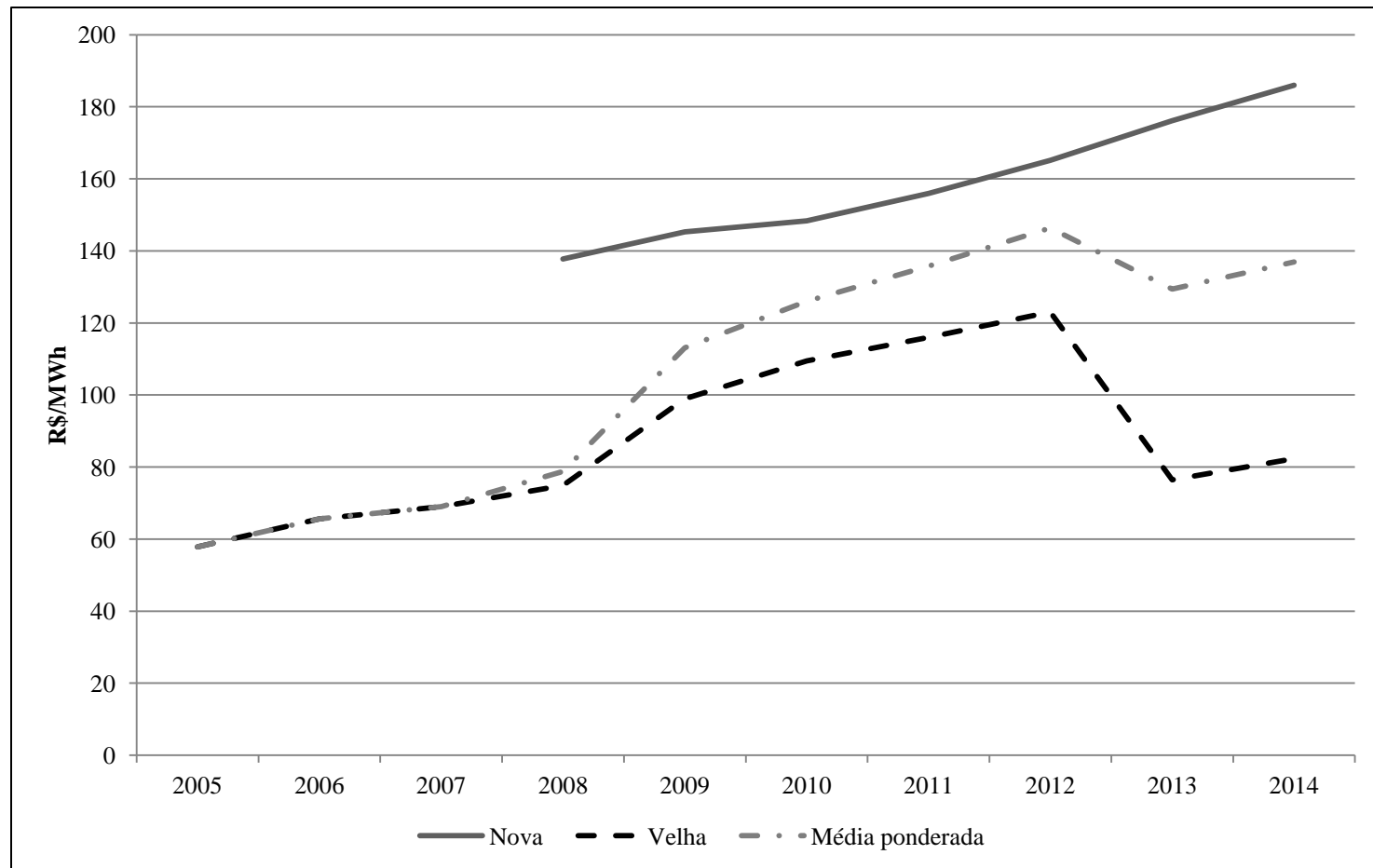
Fonte: EPE

# Projeções da produção de biometano como combustível e para gerar eletricidade, segundo o PNE 2050





# Custos da energia elétrica “nova” e da energia elétrica “velha”



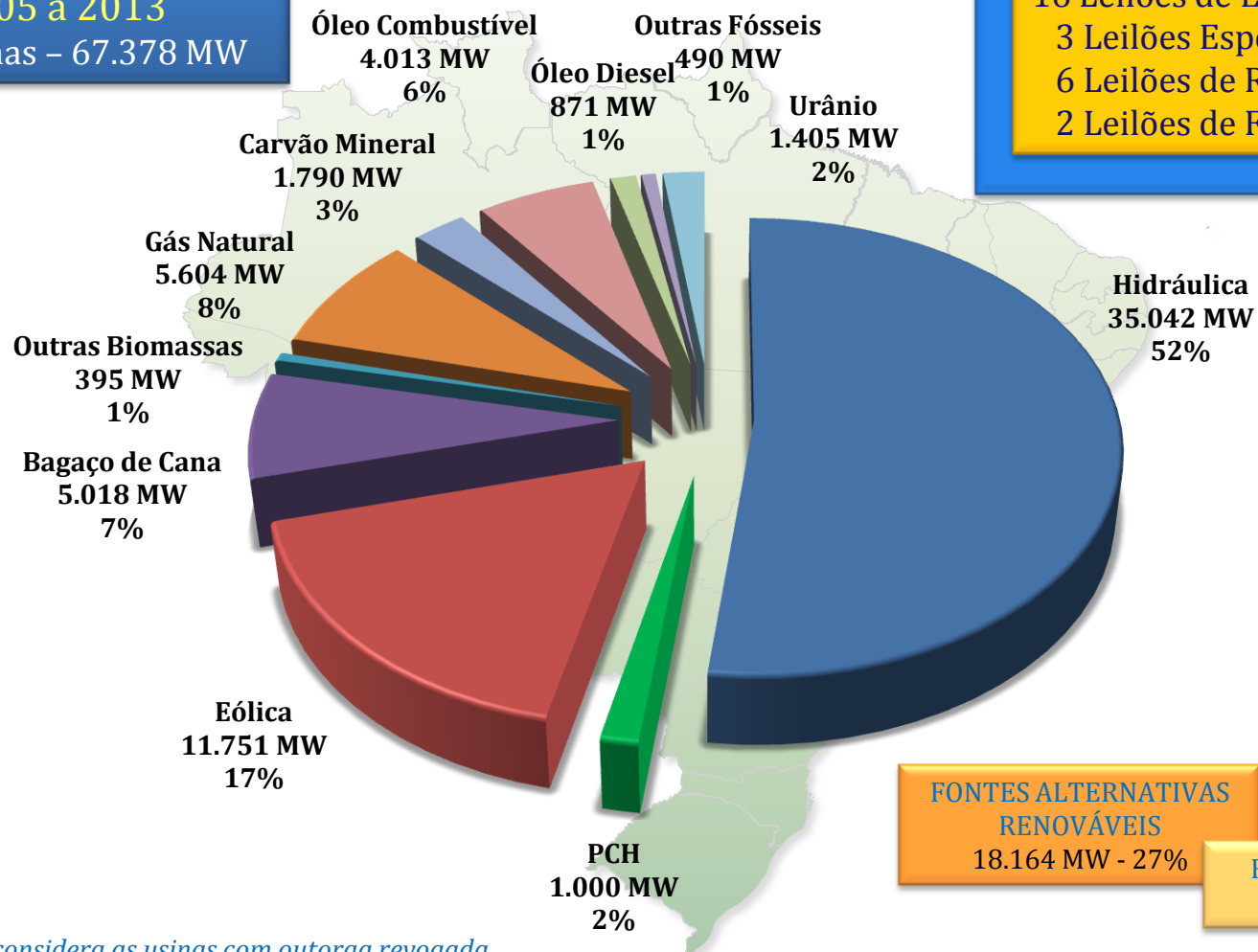
## Brasil

Oferta contratada de  
2005 a 2013

731 Usinas – 67.378 MW

27 leilões de 2005 a 2013

16 Leilões de Energia Nova  
3 Leilões Especiais  
6 Leilões de Reserva  
2 Leilões de Fontes Alternativas



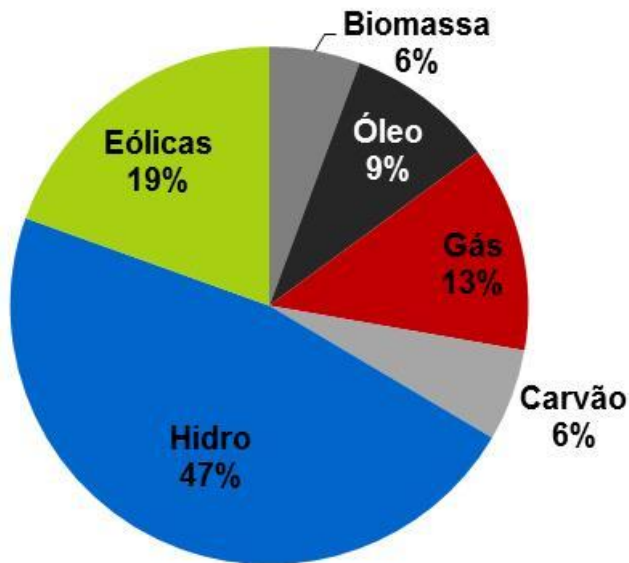
Obs.: Não considera as usinas com outorga revogada

Fonte: EPE

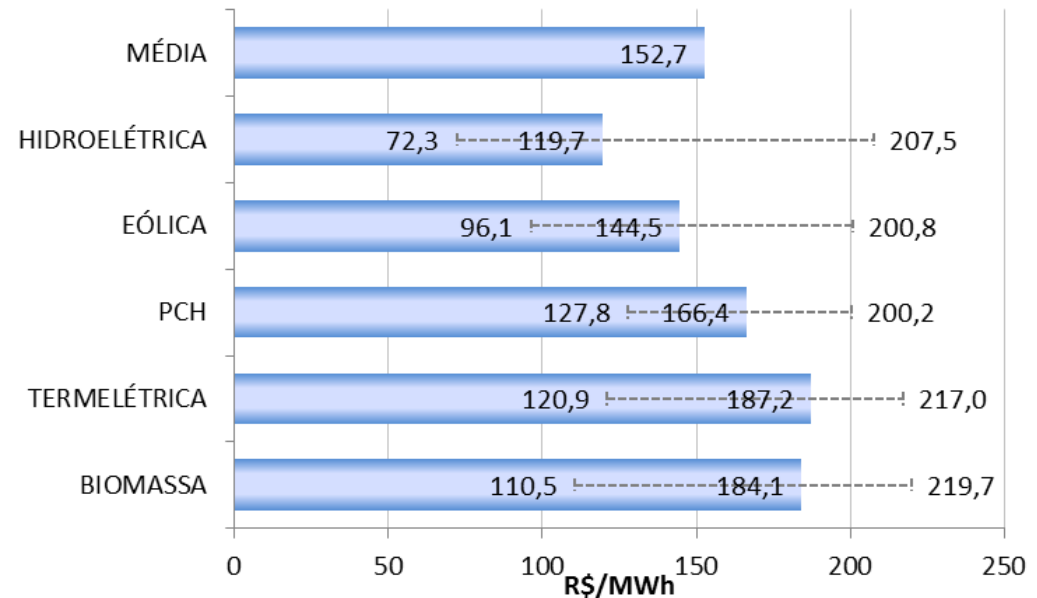
# Mix contratado nos leilões de energia nova

**Contratação de energia nova tem se concentrado em hidrelétricas sem reservatórios e usinas sem despachabilidade**

**Volumes**



**Preços**



Referência: Jun/14



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

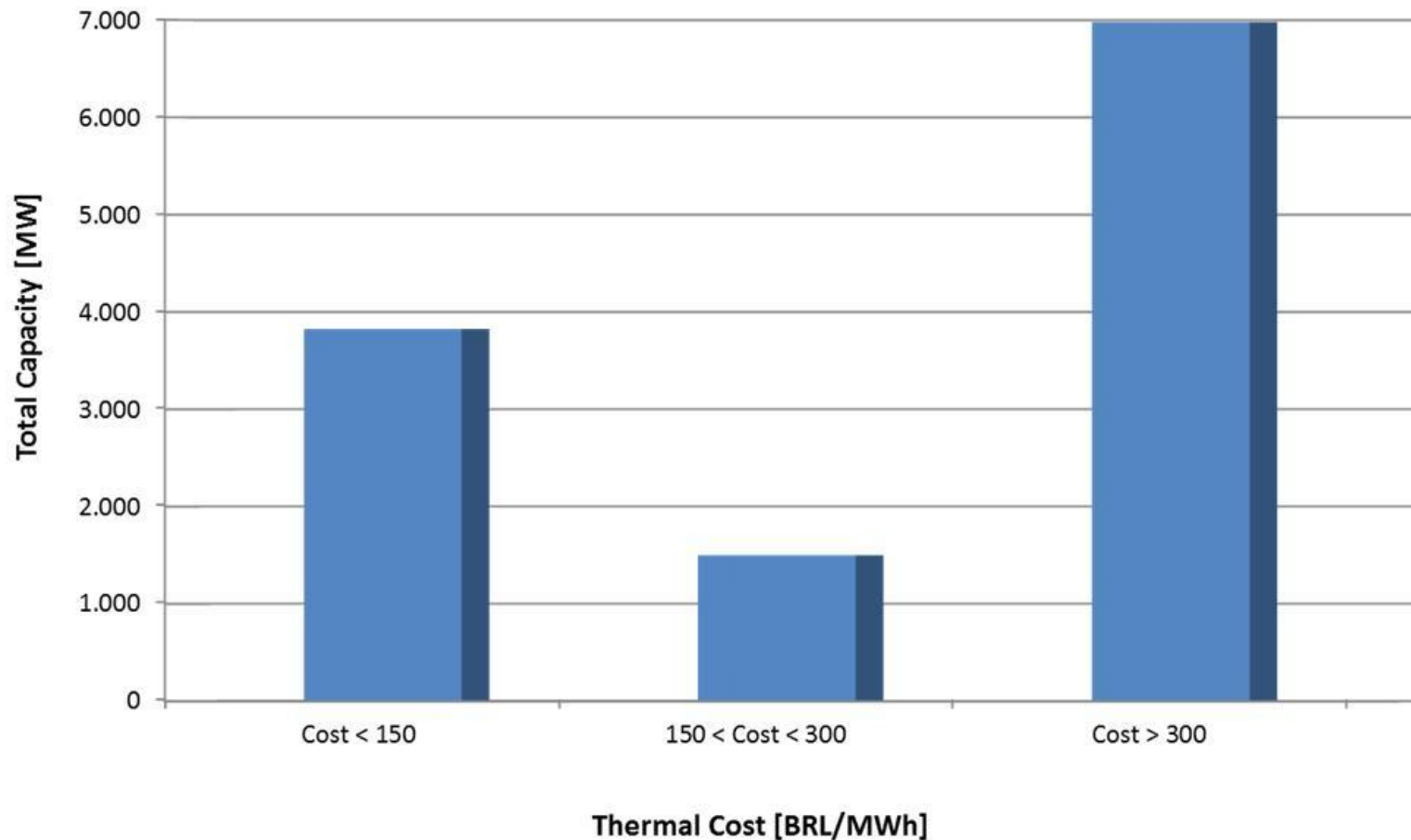


Aumento nas emissões de GEEs

Elevação no custo de geração

# Custos operacionais das novas termelétricas

Plantas termelétricas novas leiloadas para o mercado regulado dominadas por elevados custos de produção (CVU)

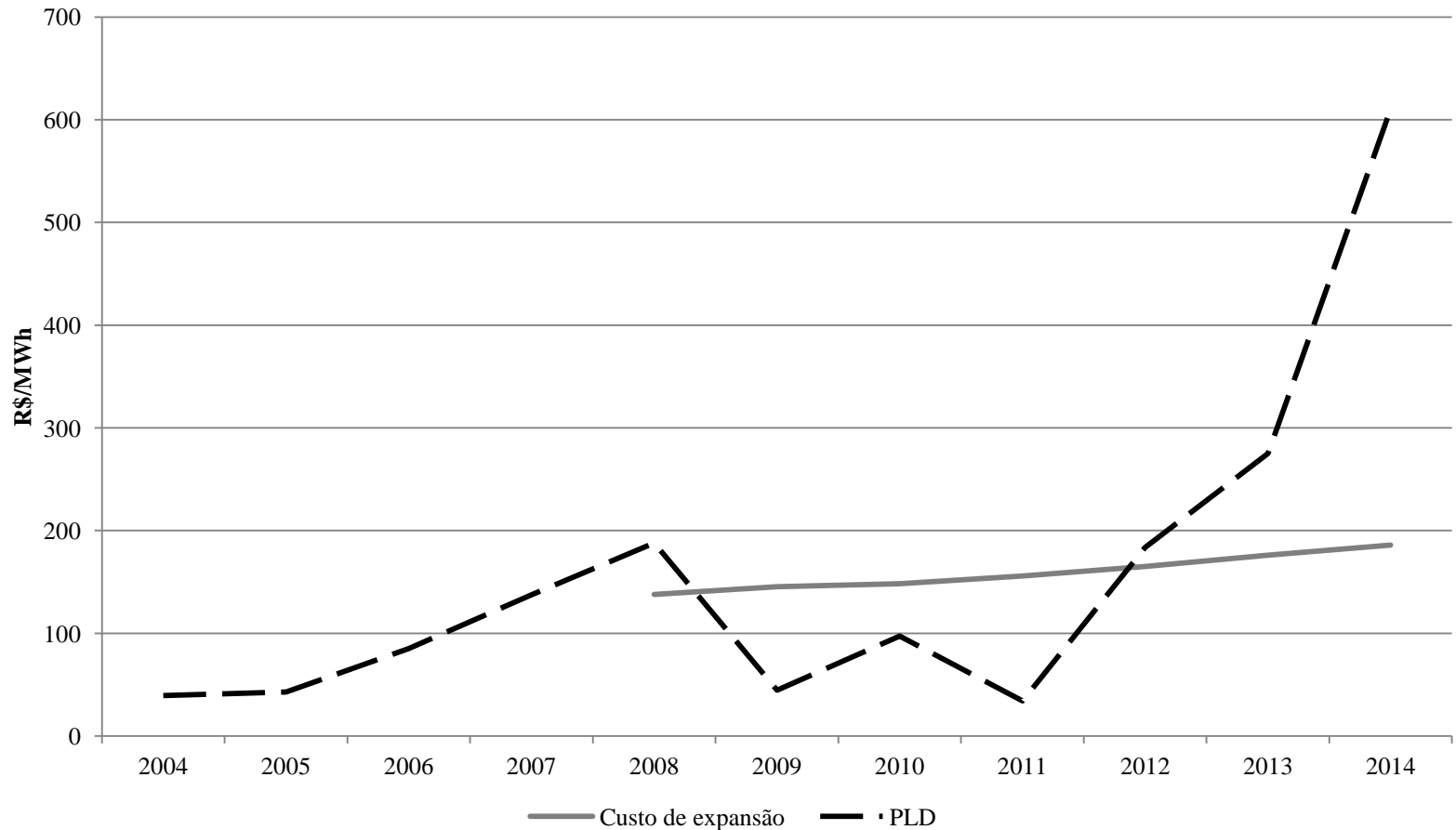


*Não inclui Bertin*

# Crise financeira no setor elétrico

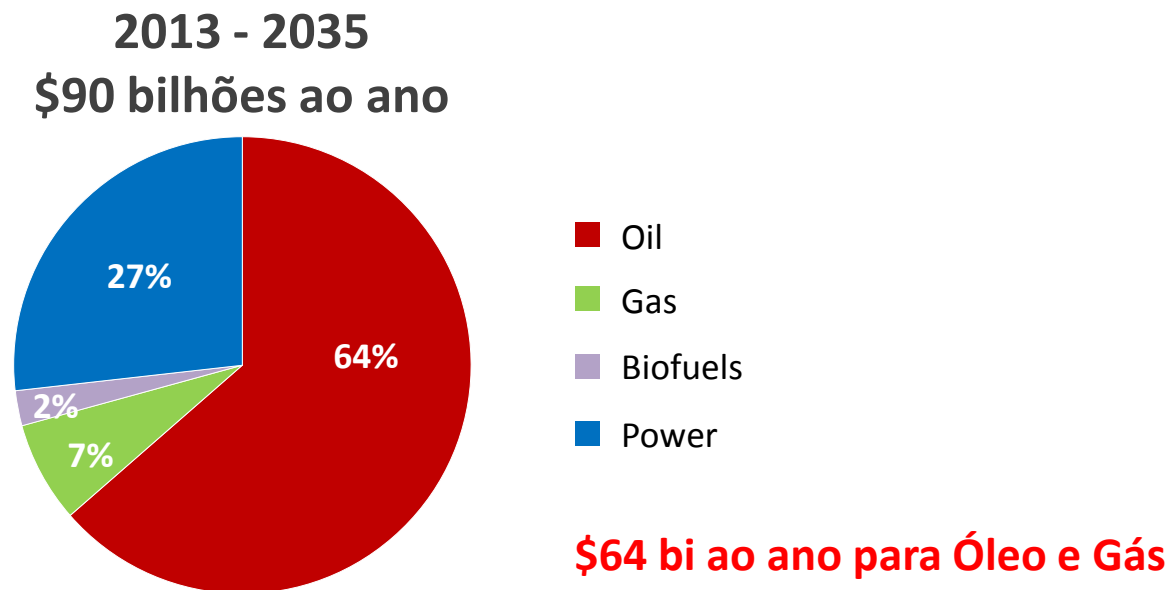
- Causas da crise financeira das empresas concessionárias distribuidoras
  - Valores elevados do Preço de Liquidação de Diferenças (PLD)
    - Atuação intempestiva e unilateral do governo federal na renovação das concessões de usinas
    - Seca nas regiões Nordeste e Sudeste
    - Despacho contínuo de usinas termelétricas de elevado CVU
  - Faltou oferta suficiente de energia nos leilões
  - A concessionárias precisam complementar a sua oferta comprando energia pelo PLD
- As usinas hidrelétricas estão, em seu conjunto, gerando abaixo de sua garantia física e precisando complementar a diferença com compras pelo PLD
- O rombo financeiro pode superar R\$ 30 bilhões em 2014
- O governo está aliviando o caixa das concessionárias distribuidoras através de empréstimos bancários a serem repassados aos consumidores, de uma forma escalonada, nos próximos anos

# Custo da energia elétrica assegurada, ou garantia física



# Altos níveis de investimento serão necessários

## Investimento Médio Anual para Infraestrutura de Energia no Brasil



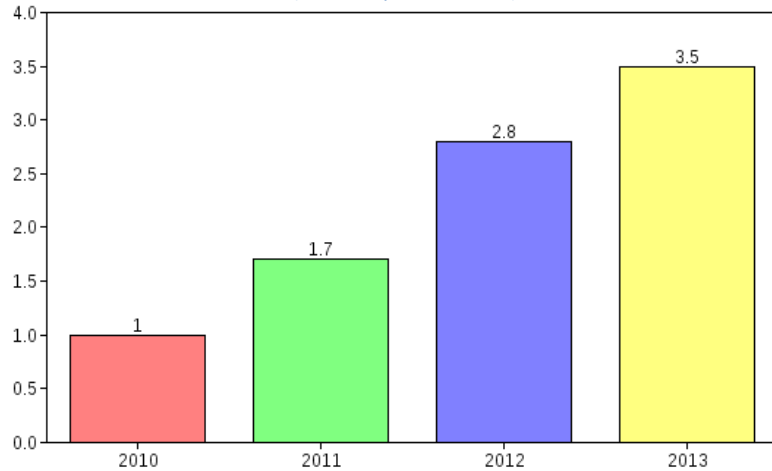
Fonte: IEA, WEO 2013



# Deterioração Econômica da Petrobras - 1

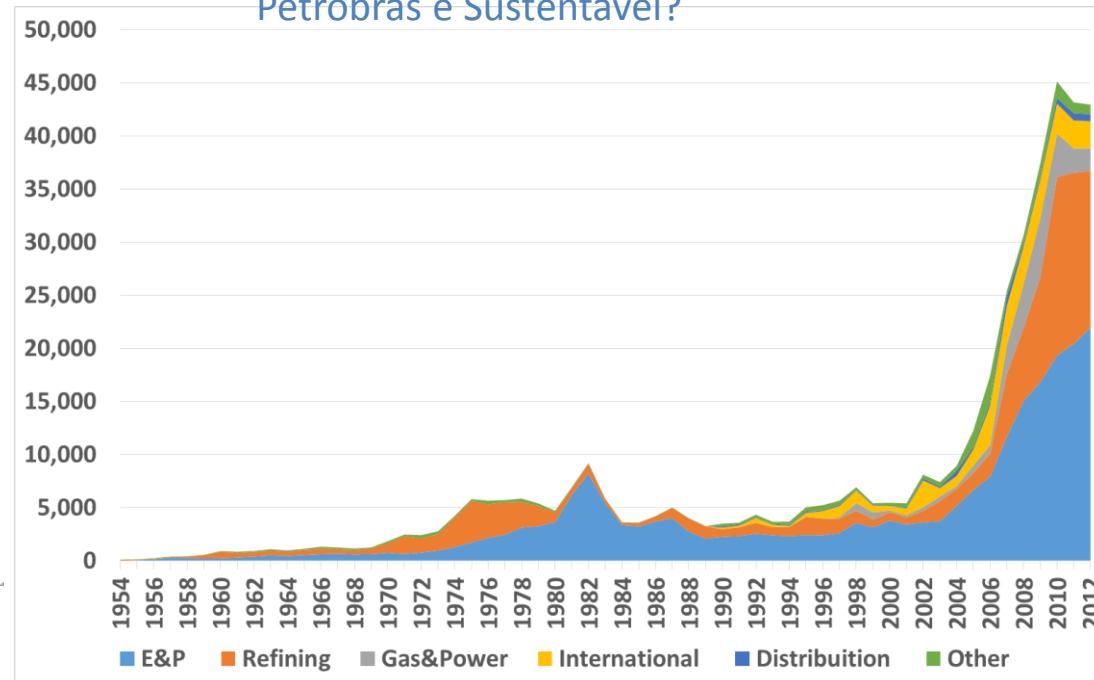
- Forte aumento dos investimentos foi em parte financiado via endividamento (Dívida líquida passou de **US\$31 bilhões** em 2010 para **US\$94,6 bilhões** em 2013)
- Desalinhamento dos preços causou perdas de receitas importantes
- Rating da empresa está ameaçado

Índice da dívida líquida da Petrobras  
(Dívida líquida/EBITDA)



Fonte: Petrobras. Elaboração: Paula Barbosa.

A Escalada dos Investimentos da Petrobras é Sustentável?



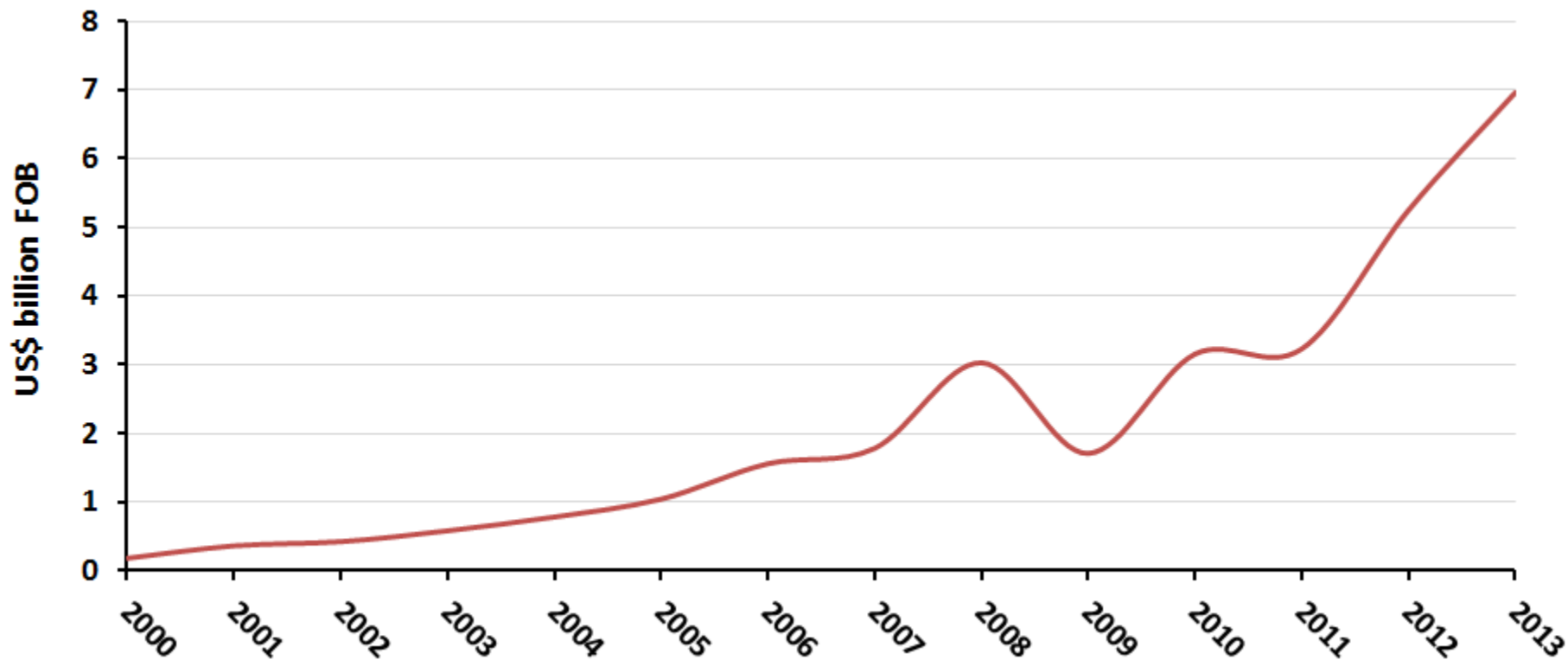
# Deterioração Econômica da Petrobras - 2

Business Activity	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Exploration and Production	\$17,315	\$19,989	\$22,379	\$13,158	\$20,283	\$22,366	\$23,672
Refining	\$4,272	\$4,402	-\$2,461	\$9,224	\$2,540	-\$5,495	-\$11,024
Natural Gas-Energy	-\$830	-\$1,028	-\$172	\$479	\$873	\$1,729	\$833
Biofuels	0	0	0	0	0	-\$86	-\$104
Distribution	\$409	\$615	\$752	\$850	\$866	\$647	\$862
International	\$246	-\$762	-\$1,013	-\$78	\$901	\$1,084	\$690
Corporate	-\$2,925	-\$6,075	\$969	-\$2,453	-\$779	-\$801	-\$2,591
Adjustments and Eliminations	-\$362	-\$1,088	\$249	-\$680	-\$649	-\$1,193	-\$439
Consolidated Net Profit	\$18,124	\$16,028	\$20,702	\$20,500	\$24,040	\$18,251	\$10,076

Fonte: Petrobras

# Importações de gás natural (Bolívia e GNL) custaram US\$7 bilhões em 2013

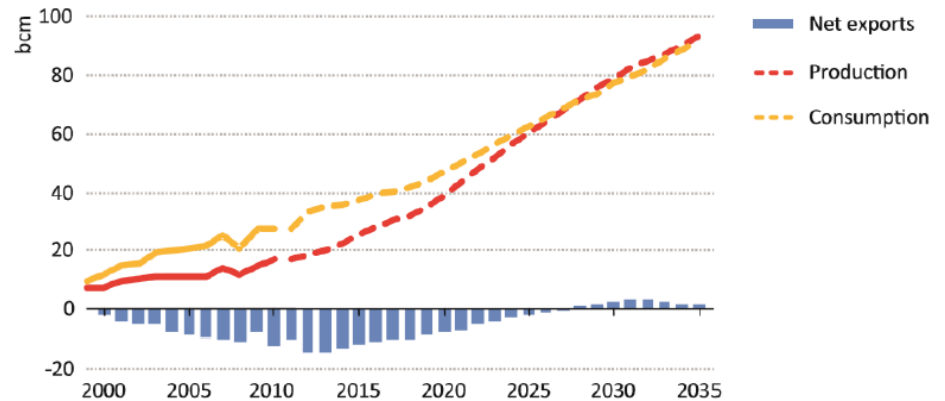
## Despesas Anuais em Importações De Gás Natural



Fonte: ANP

# Potencial de oferta e a necessidade de investimentos

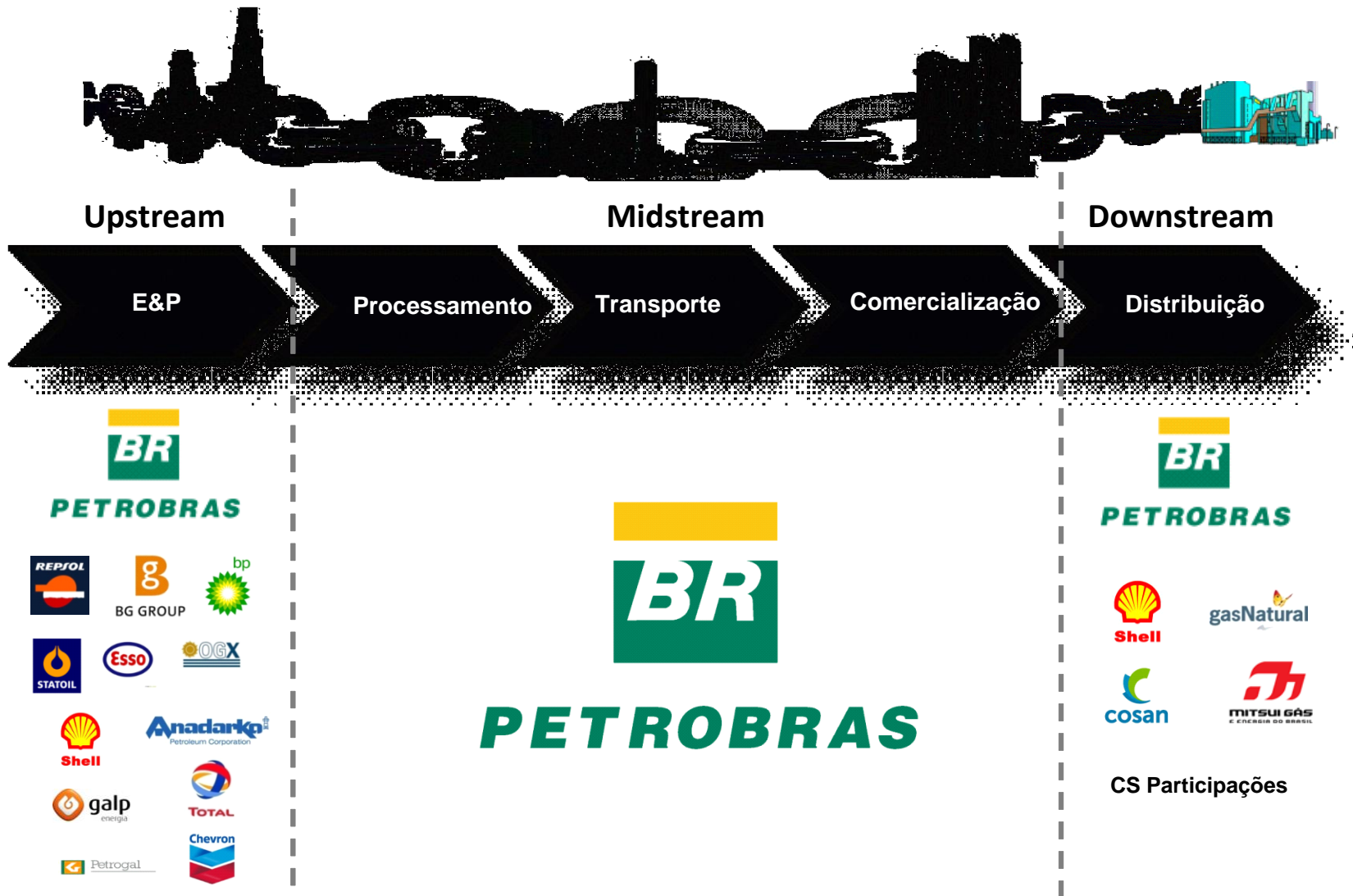
## CRESCIMENTO POTENCIAL DA PRODUÇÃO DE GÁS NO BRASIL



Source: IEA, WEO 2013

- Brasil poderia se tornar autossuficiente em gás natural até 2030
- Mas para isto será necessário atrair vultosos investimentos para o setor ( $\approx$  US\$ 6 bilhões ao ano segundo a AIE)
- Gás não é prioritário para a Petrobras. A empresa planeja investir US\$ 2 bilhões ao ano na área de gás e energia
- Atração de investimentos privados requer revisão da regulação e política setorial para promover competição no setor

# Estrutura da indústria do gás natural no Brasil representa um desafio para a atração de investimentos privados



# Desafios a serem enfrentados pelo governo federal

- Apesar do progresso dos últimos anos, o planejamento energético no Brasil ainda possui diversas limitações e apresenta problemas tanto “a montante” como “a jusante” do processo de planejamento
- A montante do processo de planejamento há uma carência de políticas energéticas claras e com uma perspectiva de longo prazo, por parte do MME e do CNPE, para diversas questões importantes e, como consequência, os planos da EPE devem recorrer a muitas hipóteses que não possuem um respaldo político forte, diminuindo a credibilidade dos resultados
- A jusante do processo de planejamento diversos resultados dos leilões de “energia nova” realizados nos últimos anos não refletiram as projeções dos planos decenais de expansão (PDEs) vigentes

# Desafios a serem enfrentados pelo governo federal

- Uma das razões desta forte divergência entre planos e realidade é a falta de usinas hidrelétricas candidatas nos leilões, devido a problemas encontrados em seu licenciamento ambiental
- As grandes barragens que estão sendo cogitadas no plano de longo prazo e no plano decenal continuam não levando em conta os possíveis usos múltiplos da água em seu projeto e utilização, o que dificulta a sua viabilização ambiental/social
- As últimas versões dos PDEs têm preconizado que novas adições ao parque gerador nacional sejam constituídas, em sua grande maioria, por usinas utilizando fontes renováveis intermitentes ou sazonais, como a hidroeletricidade sem reservatórios de regularização, energia eólica e biomassa sazonal, e não levam em conta a necessidade de novas usinas termelétricas de baixo custo operacional que operem na base da curva de carga e ajudem a “firmar” a geração intermitente, ou sazonal

# Desafios a serem enfrentados pelo governo federal

- Os planos governamentais para as indústrias de petróleo e de gás continuam sendo meros reflexos dos planos da Petrobrás para estas indústrias. Esta situação precisa ser invertida e mudanças regulatórias precisam ocorrer para que aumente a participação privada nos investimentos setoriais
- Falta uma política energética e um planejamento consistentes para o gás natural, a médio e longo prazos, no MME
- Um planejamento, de fato, para a indústria de gás natural precisa ser integrado com o planejamento do setor elétrico, dada a importância crescente deste combustível para a operação e expansão do parque gerador nacional



# Desafios a serem enfrentados pelo governo federal

- Nos últimos anos, o setor sucroenergético foi impactado negativamente por conta do crescimento dos custos operacionais, do aumento do endividamento, do declínio da produção e da produtividade da cana-de-açúcar, além da queda de preços do açúcar no mercado internacional e do congelamento do preço da gasolina pelo governo brasileiro durante um longo período
- Faltam políticas e estratégias governamentais, antecedendo planos, para a agroindústria da cana de açúcar, geração com carvão e combustível nuclear, geração distribuída de eletricidade de pequeno e médio porte (cogeração, geração fotovoltaica, etc.) e para a área de eficiência energética
- Ainda não há garantia de convergência entre os estudos do lado da demanda e do lado da oferta, e entre os planos do setor energético e os planos para outros setores da economia

# Desafios a serem enfrentados pelo governo federal

- A formulação de políticas energéticas e o planejamento energético estão centralizadas no governo federal, enquanto que a formulação das políticas ambientais e de recursos hídricos contam com uma forte participação dos estados e, em muitos casos, dos municípios envolvidos → necessidade de um certo grau de descentralização da formulação de políticas energéticas e do planejamento energético, sob coordenação do MME
- Esta descentralização, que já está acontecendo em alguns estados brasileiros para fomentar a energia eólica (Ceará, Rio Grande do Norte), energia solar (Pernambuco), energia da cana de açúcar (São Paulo), etc., é fundamental para se conseguir progressos significativos em alguns tipos de aproveitamentos energéticos da biomassa que dependem de políticas públicas, leis, regulação e incentivos financeiros de cunho ambiental, de uma forma geral, e de saneamento, em particular

Obrigado pela atenção

[bajay@fem.unicamp.br](mailto:bajay@fem.unicamp.br)