

Cenário sócio-econômico e demanda de energia



Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Ricardo Gorini
ricardo.gorini@epe.gov.br

Rio de Janeiro, RJ
Junho de 2015

Cenário econômico e demanda de energia

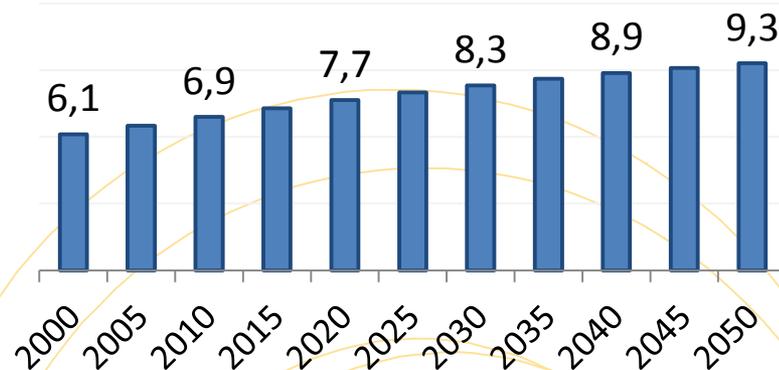


Demografia e Cenário econômico

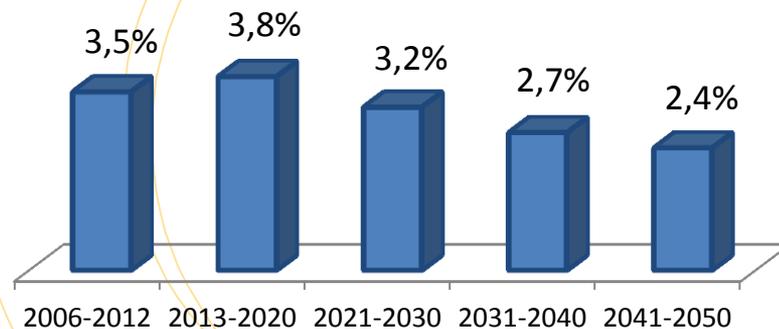
Economia e população mundial

- População mundial aumentará em 2,5 bilhões de pessoas;
- China e Índia concentrarão cerca de 30% da população mundial;
- Menor crescimento médio do PIB ao longo das décadas, devido ao menor crescimento dos países emergentes;
- China com grande importância no PIB mundial em 2050, apesar da trajetória de desaceleração.
- Manutenção dos preços de commodities metálicas e agrícolas em patamares elevados;
- Maiores pressões ambientais em resposta às mudanças climáticas levam a uma maior participação das fontes renováveis;

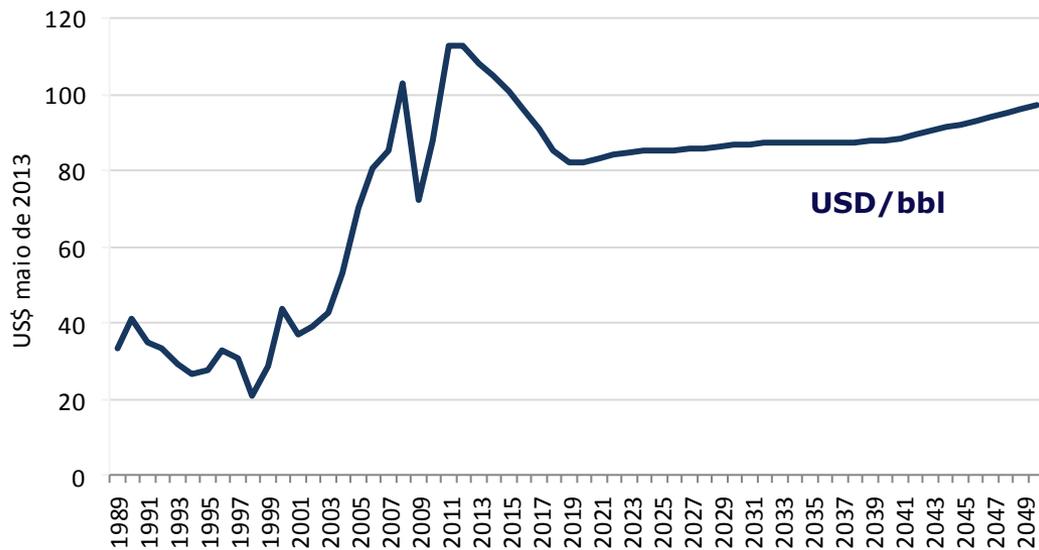
População mundial (bilhões)



PIB mundial (crescimento médio % aa)



Preço petróleo em patamar elevado



Preço de petróleo mantém-se em patamar elevado.

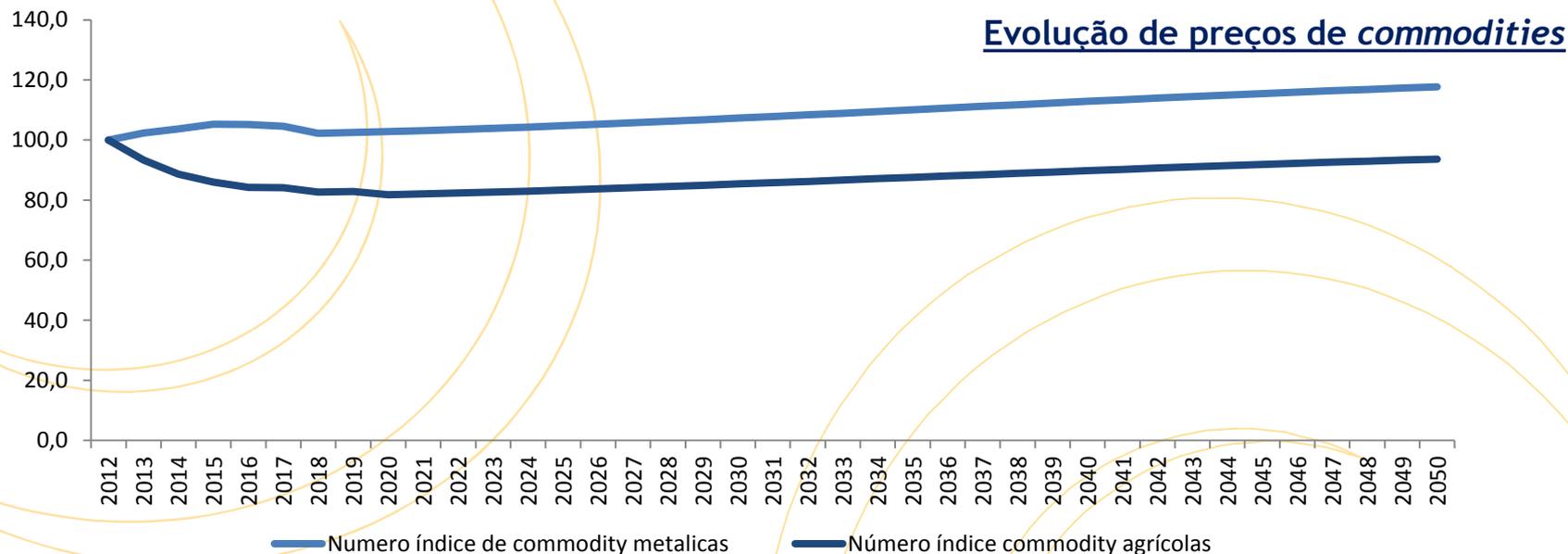
Demanda

- ✓ Redução da intensidade de uso do petróleo: substituição da fonte quando possível por outras renováveis, em especial eólica e solar.
- ✓ Expectativa de inserção dos veículos híbridos e elétricos na frota mundial.
- ✓ Desenvolvimento de novas tecnologias proporcionará maior eficiência energética.

Oferta

- ✓ Papel do Iraque: elevação da produção e perspectiva de se tornar o segundo maior exportador mundial por volta de 2030, ultrapassando a Rússia.
- ✓ Oferta de não-convencionais: com os Estados Unidos se tornando auto suficientes, exportadores líquidos a partir de 2030 (IEA, 2012), e maiores produtores mundiais a partir de meado da década de 2020.
- ✓ Aumento da oferta via realização da produção de petróleo em águas profundas. (pré-sal).

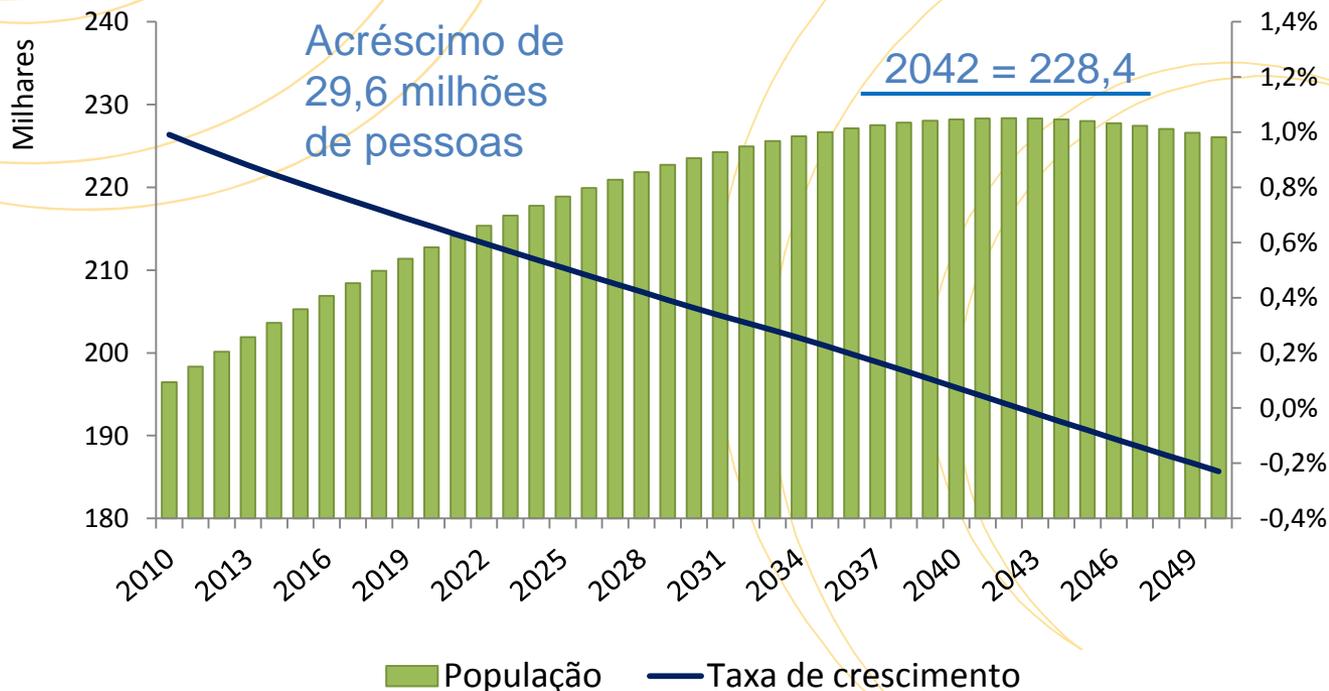
Preço das commodities favoráveis



- Fatores condicionantes dos preços das commodities metálicas: Crescimento dos países asiáticos (demanda) e maior velocidade de crescimento de ofertantes (oferta);
- Preços das commodities agrícolas e metálicas se mantem em patamares atuais;
- Até 2050 espera-se um crescimento de 60% na produção agrícola, alcançado sobretudo com elevação da produtividade.

A revolução demográfica das próximas décadas

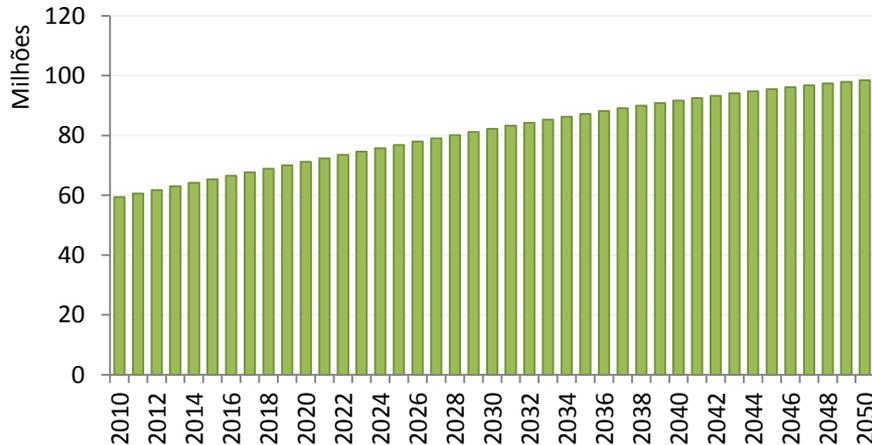
- A população brasileira crescerá a um ritmo cada vez menor e começará a declinar a partir da década de 2040.
- No fim do período, o país terá uma população, em média, mais velha e apresentará taxas negativas de crescimento.
- Em 2050, seremos 226,1 milhões: cerca de 30 milhões a mais.



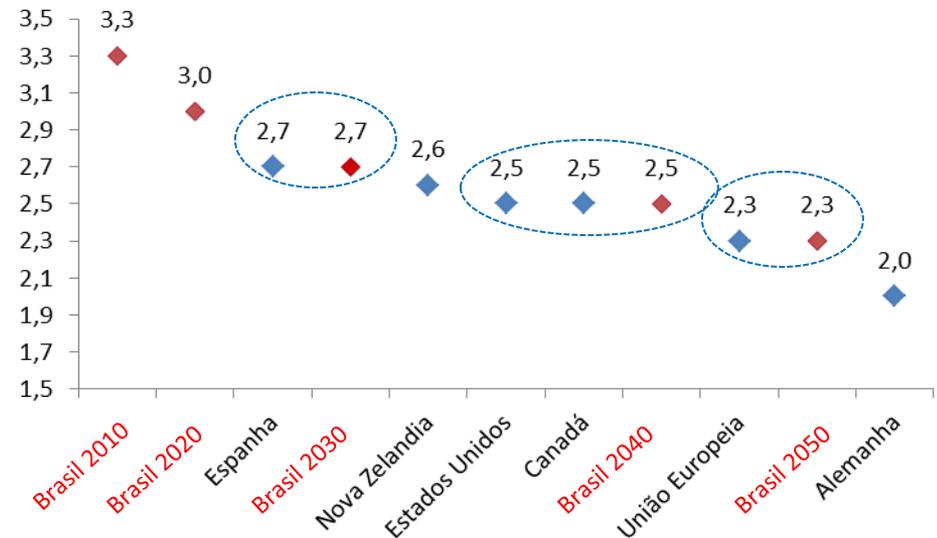
A revolução demográfica das próximas décadas

- Teremos um aumento de mais de 39 milhões de domicílios no período.
- Aumento da renda associado com políticas de redução do déficit habitacional e menor crescimento populacional reduzirão a relação habitante por domicílio.

Evolução dos domicílios



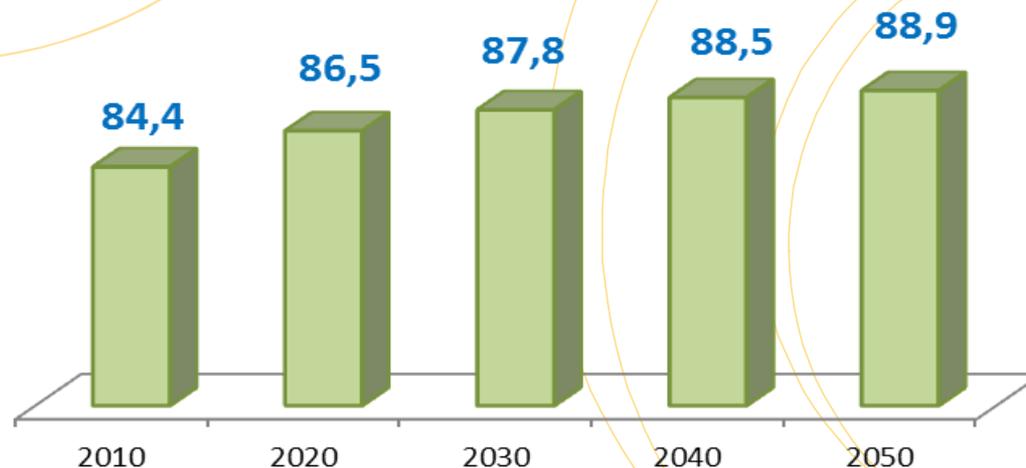
Habitante por domicílios



A revolução demográfica das próximas décadas

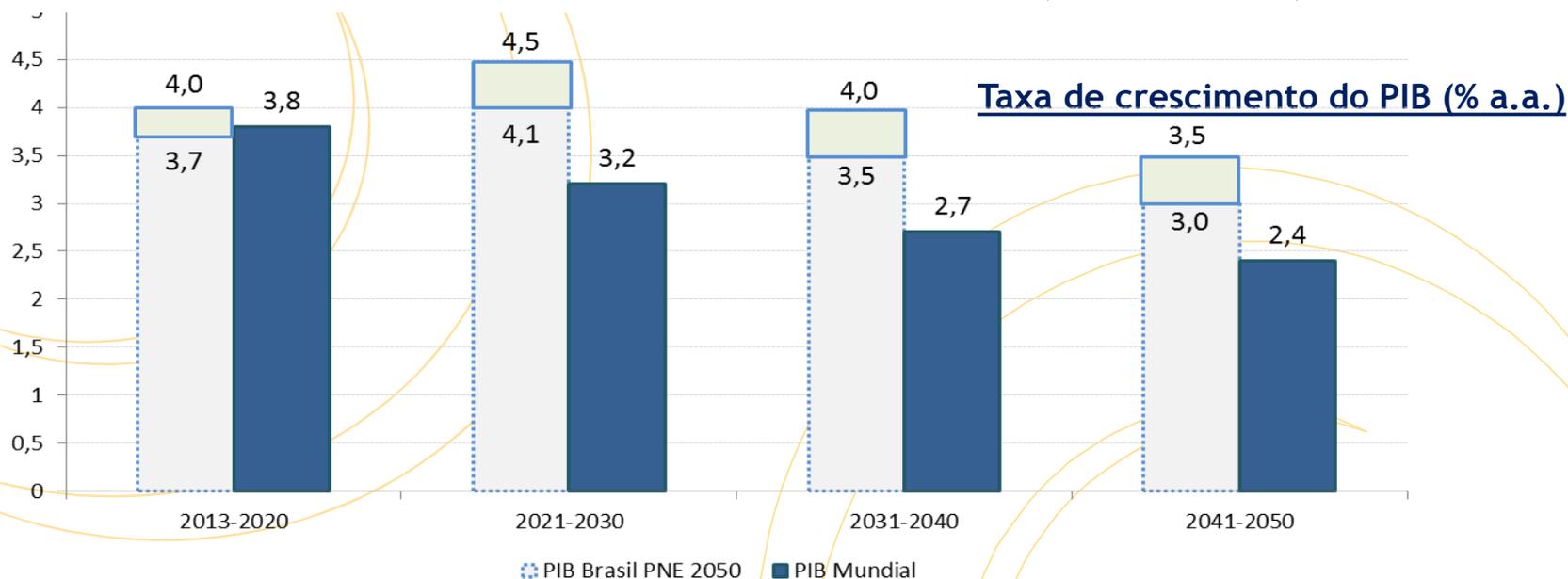
- Estas 30 milhões de pessoas a mais serão praticamente urbanas.
- Esse aumento populacional ocorrerá principalmente em cidades de pequeno e médio porte.

Evolução da taxa de urbanização (%)



Brasil cresce mais que o mundo (PIB)

- Economia brasileira crescerá à uma taxa média entre 3,6% a.a. e 4,0% a.a.



2031-2050

↑ **Maiores níveis de produtividade que a economia brasileira alcançará como resultado dos investimentos e reformas realizadas ao longo do horizonte.**

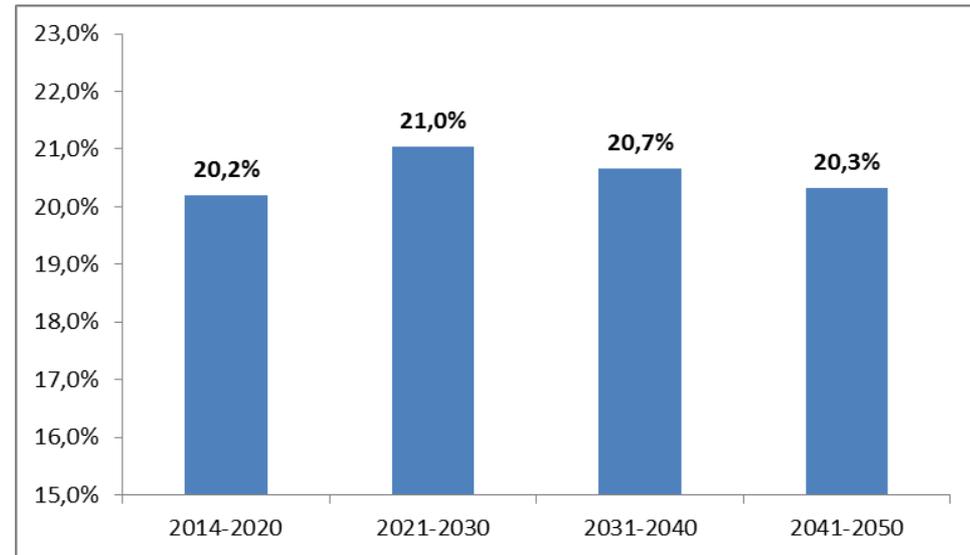
↓ **Menor crescimento da economia mundial, redução da população brasileira e estágio mais avançado da economia.**

Desafios: Elevação dos investimentos (FBKF)

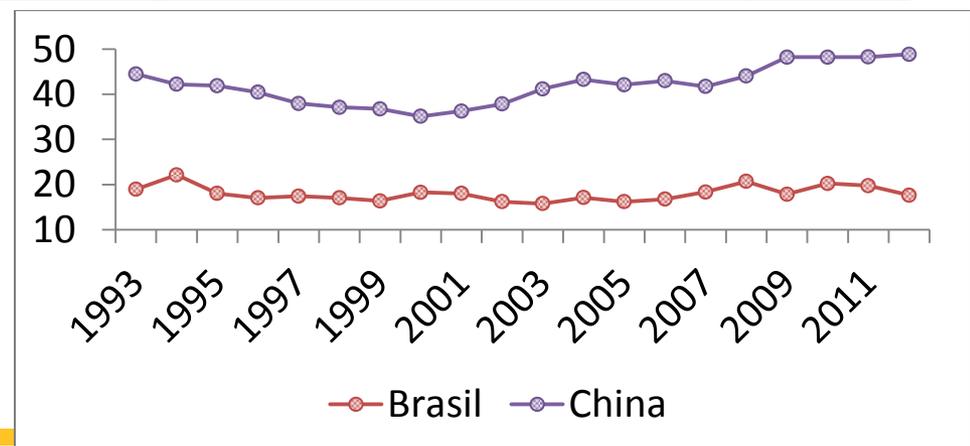
Aumento dos investimentos, com destaques para os seguintes setores:

- Infraestrutura, visando solucionar os gargalos logísticos, resultando em impactos na competitividade;
- Educação (maior qualificação da mão de obra) e inovação, visando aumentar a produtividade da economia;
- Saneamento básico e setor habitacional, visando reduzir os déficits, resultando em maior qualidade de vida da população.

Evolução dos investimentos (% do PIB)



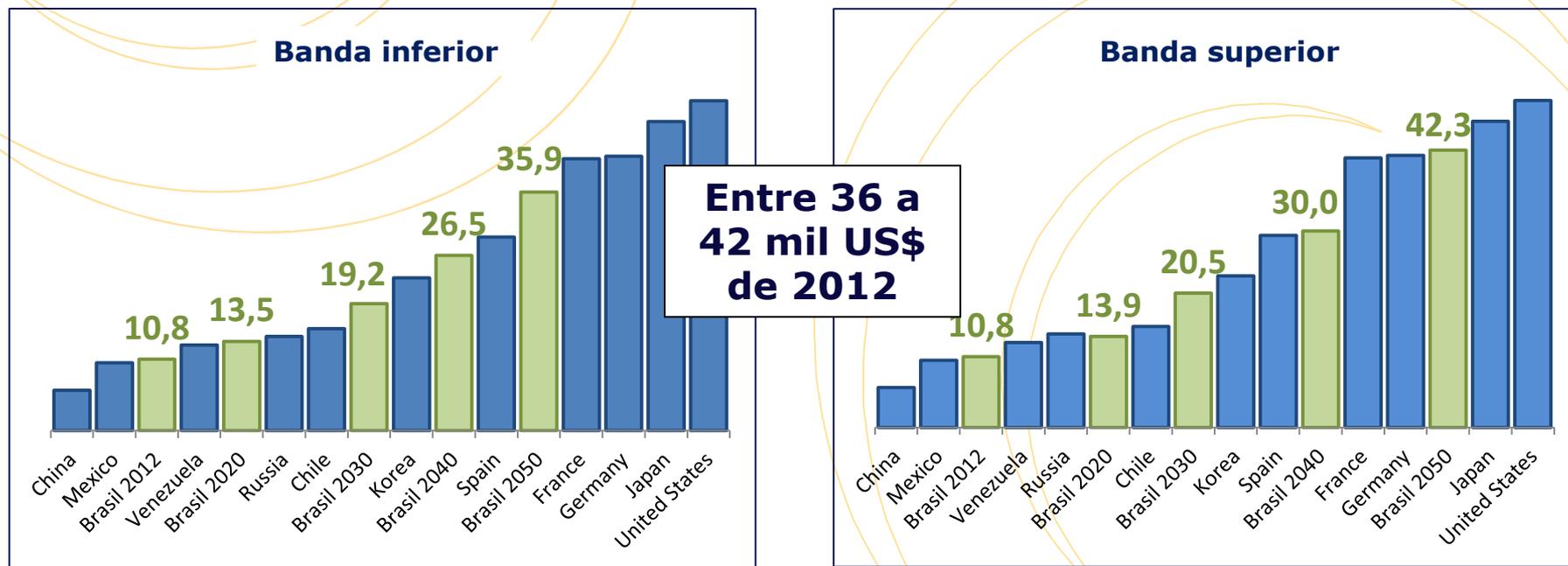
Comparação internacional: investimentos (% do PIB)



O forte crescimento do PIB per capita

- O PIB per capita crescerá, em média, entre **3,3%** e **3,6%** nos próximos 36 anos, aproximando-se do patamar da França e da Alemanha, da atualidade (2012).

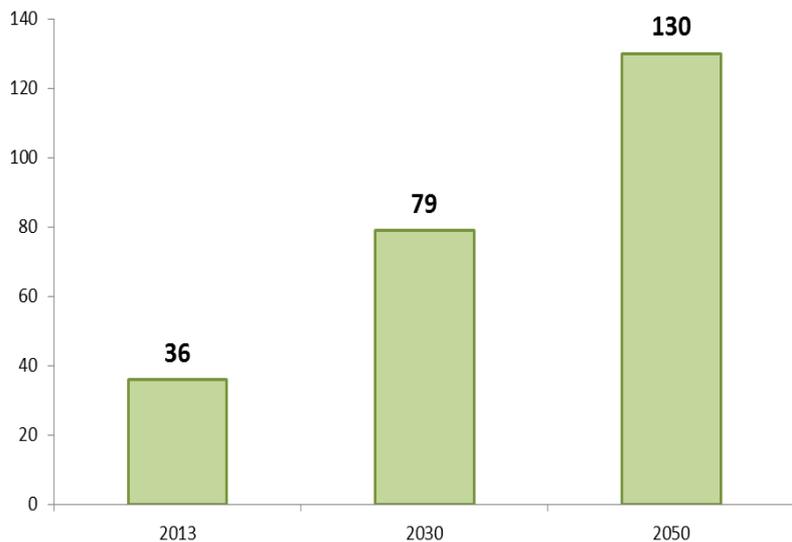
PIB per capita em 2050 (mil US\$ de 2012)



Uma grande classe média consumidora: veículos

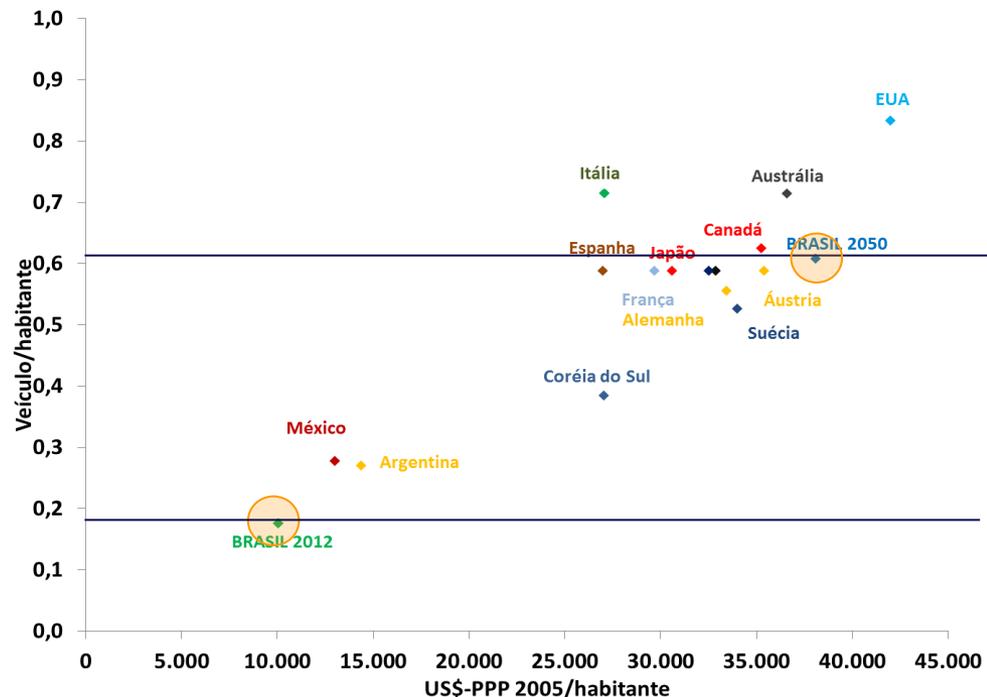
- Triplicará a frota de leves: 80 milhões de novos veículos, total de 130 milhões em 2050.
- A relação veículo/hab. alcançará patamar compatível com Espanha e Alemanha, da atualidade, saindo de 0,2 para 0,6.

Evolução da frota de veículos leves (milhões)



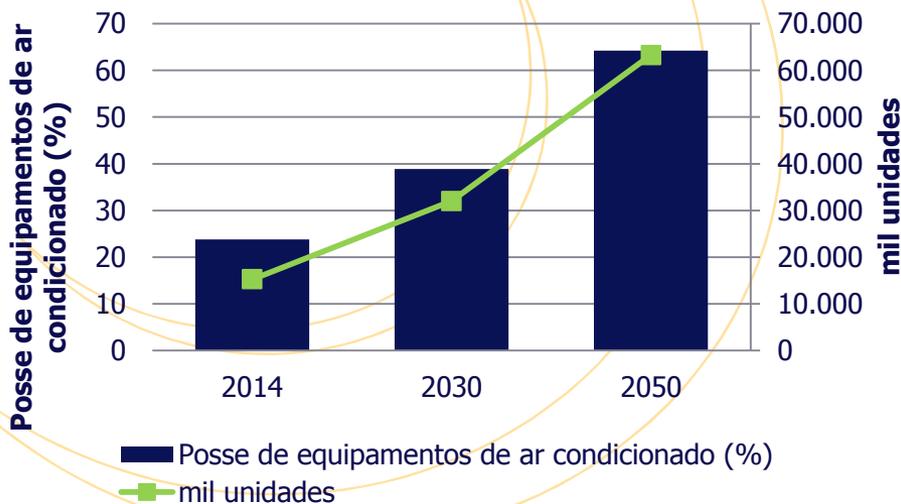
Evolução da taxa de motorização brasileira

Fonte: IEA, 2013 (dados internacionais); Elaboração EPE (projeção Brasil).



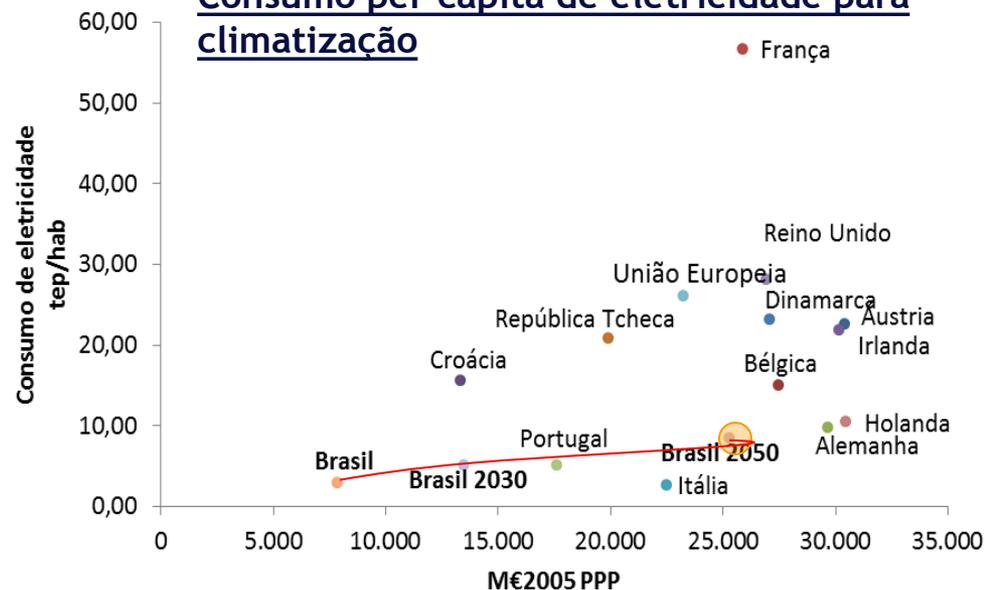
Uma grande classe média consumidora: eqptos

Posse e estoque de ar condicionado



- Nas residências: triplica a posse de equipamentos para conforto térmico.
- Cerca de 48 milhões de unidades a mais em 2050.

Consumo per capita de eletricidade para climatização



Fonte: Odysee, 2013 (dados internacionais); Elaboração EPE13 (projeção Brasil).

- Embora aumente o consumo para climatização, em 2050, o Brasil ainda consumirá menos por habitante que Alemanha.

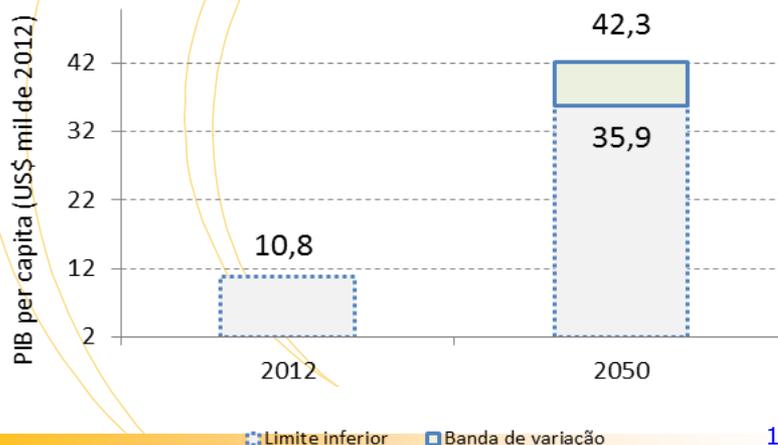
Setor de serviços continua em ascensão

- Aumento da renda per capita permitirá que o setor continue ganhando participação na economia, convergindo para uma estrutura setorial mais compatível com a maioria dos países desenvolvidos.
- Destaque para serviços de saúde, entretenimento, turismo, transportes.
- Necessidade de avanços qualitativos consideráveis, consolidando uma estrutura tecnológica de maior complexidade e produtividade.

Distribuição dos setores do PIB (preços constantes de 2010)



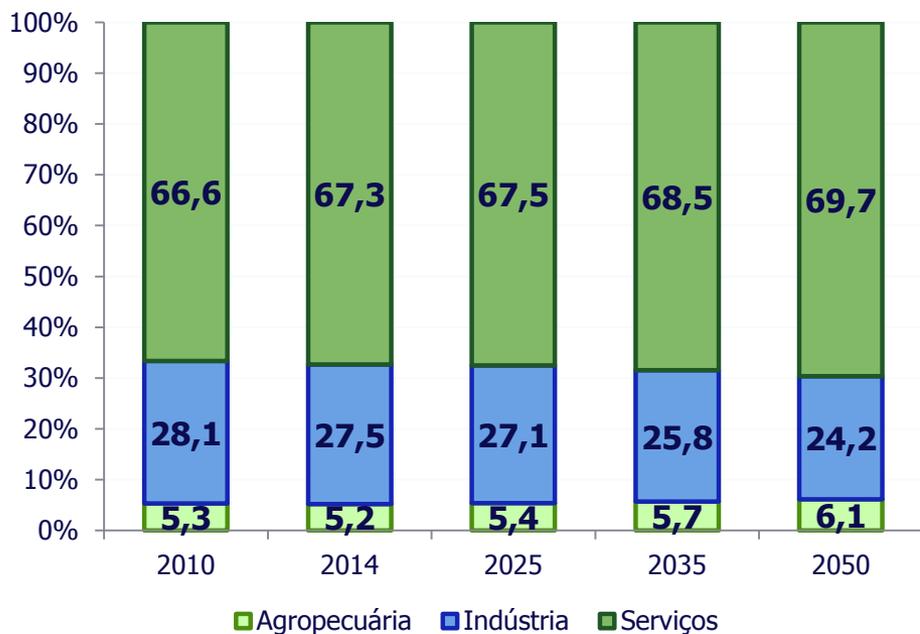
Evolução do PIB per capita



Os desafios para a indústria nacional

- A indústria perde participação para os setores agropecuário e de serviços.
- Mas em valores absolutos cresce mais de 220% no período.
- Um dos principais desafios da indústria brasileira é avançar nas cadeias globais de valor, no sentido, de produzir bens com maior valor agregado.

Distribuição dos setores do PIB (preços constantes de 2010)



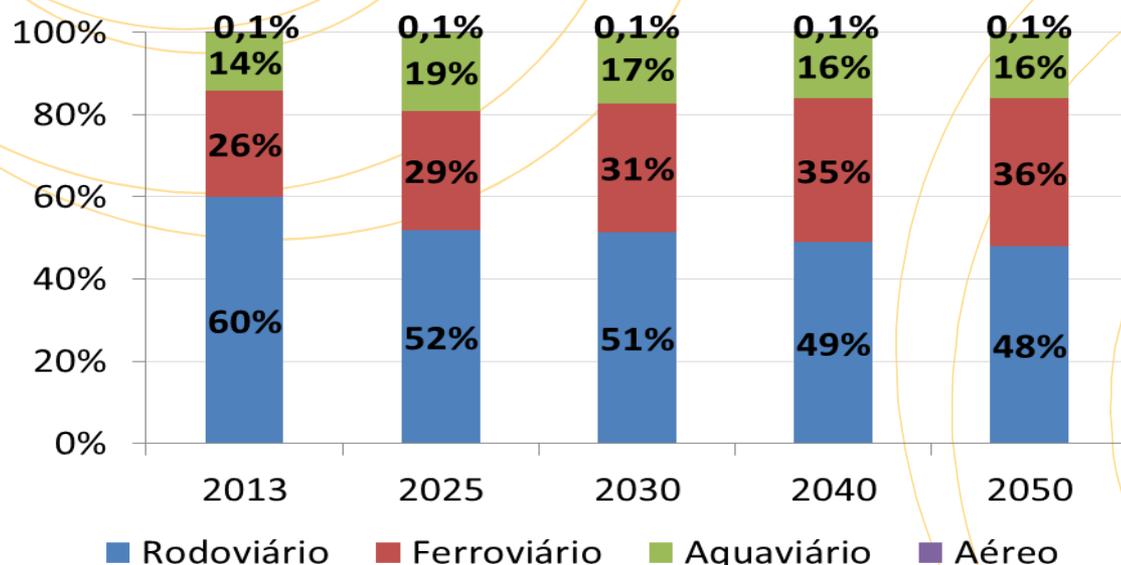
Evolução do Valor Adicionado 2013=100

Crescimento 2013=100	2030	2050
Indústria	186	323
Alimentos e Bebidas	182	362
Cimento	197	192
Não-Ferrosos	147	197
Ferro-gusa e aço	156	217
Mineração e pelotização	237	477
Ferroligas	156	217
Papel e celulose	210	381
Química	209	364
Têxtil	159	241
Outras indústrias	182	304

Os desafios para a indústria nacional

Transporte

- Viabilizar os grandes investimentos em infraestrutura de transportes.
- Elevar os ganhos de produtividade e reduzir custos na logística.
- Modificar a matriz modal de transportes de carga.



- Em 2050, modais mais eficientes, como o ferroviário e aquaviário, atenderão a maior parte do transporte de cargas no país (52% do total).
- Até 2050, a atividade no setor de transportes de carga crescerá em média 3,8% a.a.

Participação dos modais na atividade do transporte de cargas

Fonte: Elaboração EPE

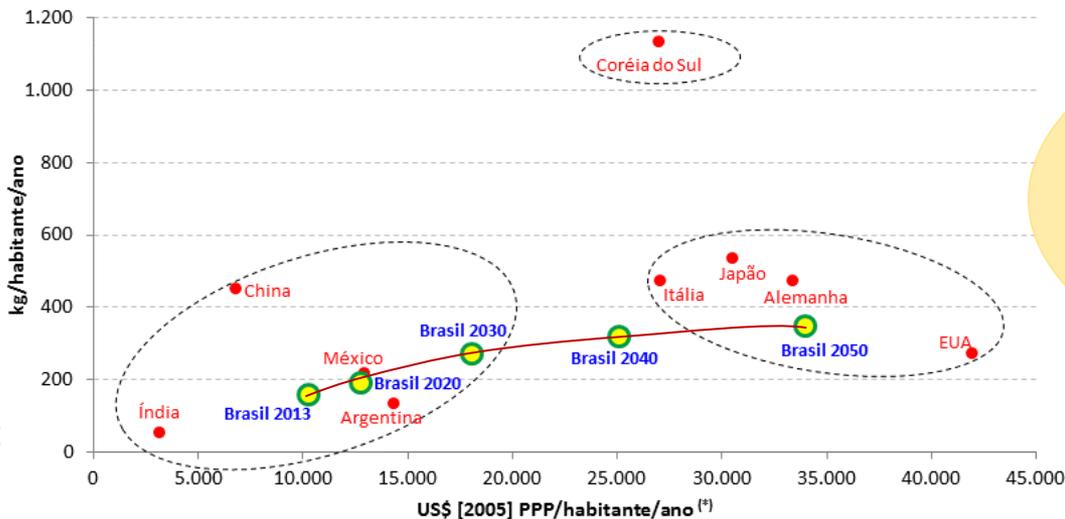
Perspectivas para a indústria nacional

- Competitividade dos setores: Redistribuição da participação dos energointensivos.

Participação da indústria	2013	2050	
Alimentos e Bebidas	28%	26%	↓
Cimento	6%	6%	→
Não-Ferrosos	8%	4%	↓
Ferro-gusa e aço	19%	16%	↓
Mineração e pelletização	4%	5%	↑
Ferroligas	2%	2%	→
Papel e celulose	11%	13%	↑
Química	8%	11%	↑
Têxtil	1%	1%	→
Outras indústrias	8%	9%	↑

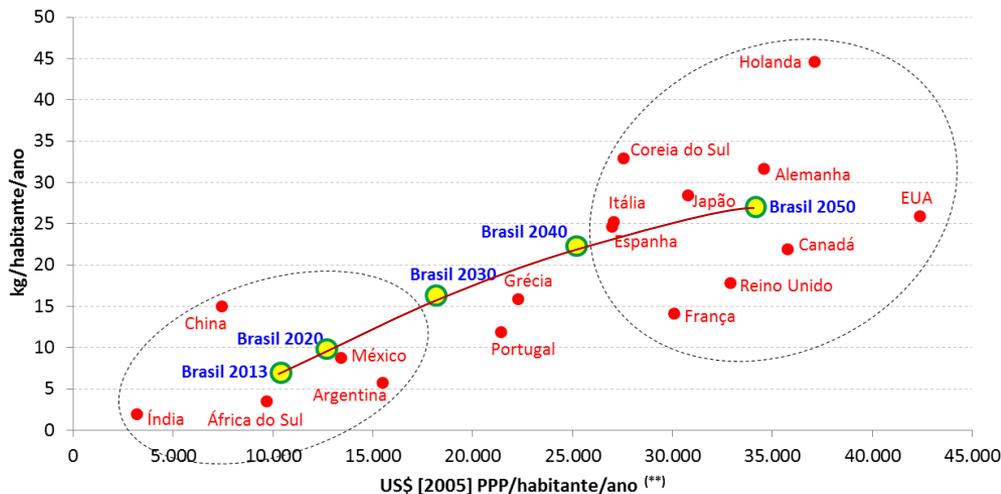
Perspectivas para a indústria nacional

Siderurgia



Desafios de competitividade no mercado internacional.

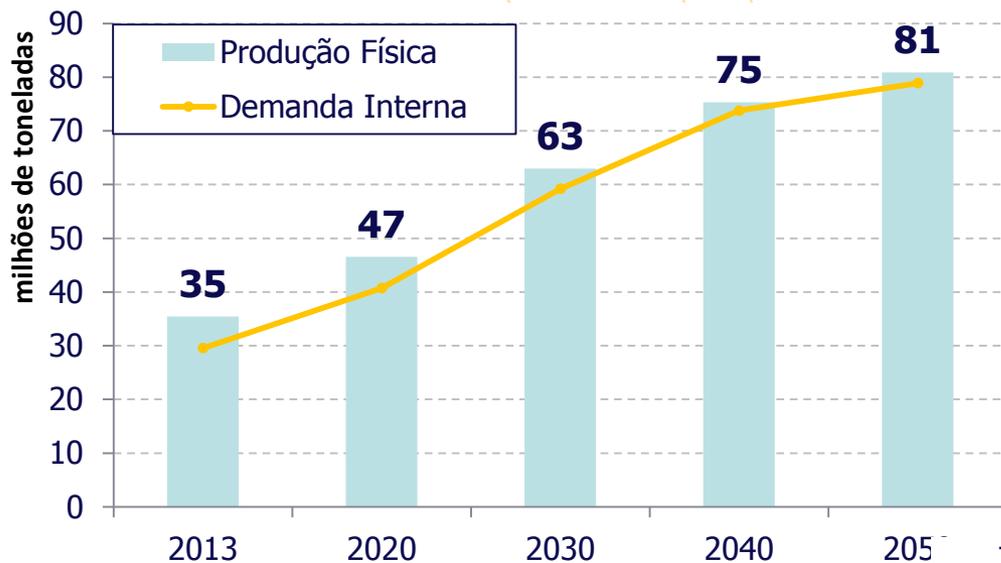
Alumínio



- Produção de aço bruto acompanha o crescimento da demanda nacional.
- Não há expansões de capacidade de alumínio primário previstas para este período.
- Alto crescimento do consumo de alumínio até 2050. O consumo per capita quadruplica.

Perspectivas para a indústria nacional

Siderurgia



- Produção de aço bruto acompanha o crescimento da demanda nacional.
- Não há expansões de capacidade de alumínio primário previstas para este período.
- Alto crescimento do consumo de alumínio até 2050. O consumo per capita quadruplica.

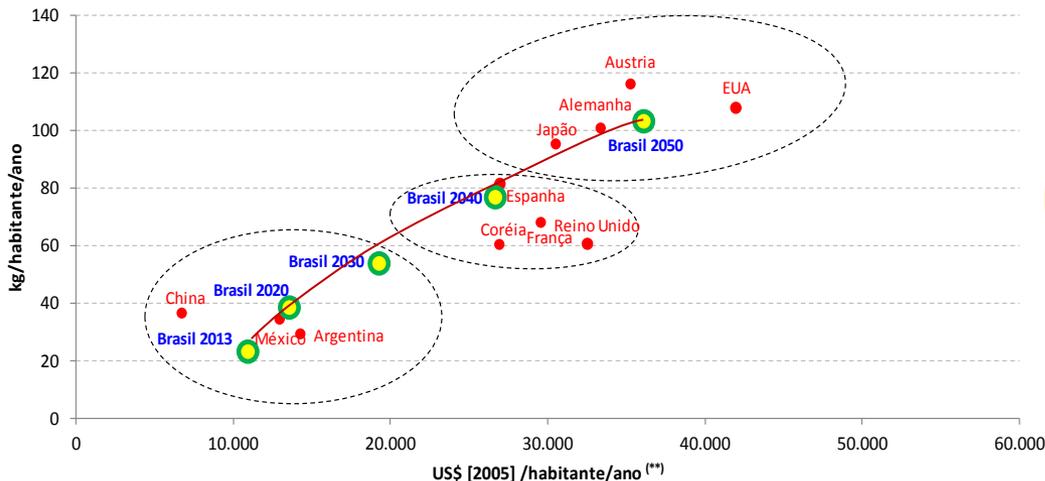
Desafios de competitividade no mercado internacional.

Alumínio



Perspectivas para a indústria nacional

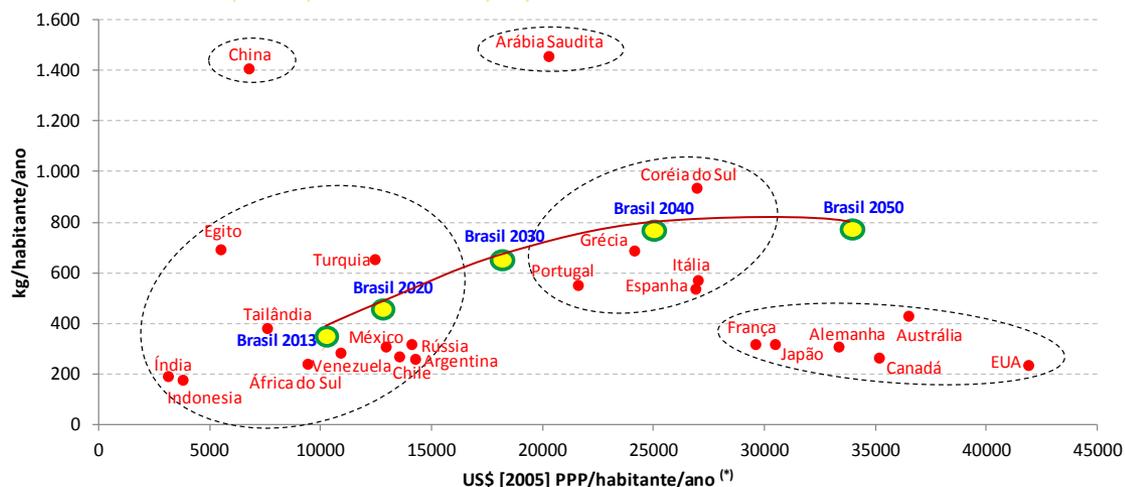
Petroquímica (eteno)



Atender ao forte crescimento dos insumos para construção civil e comércio.

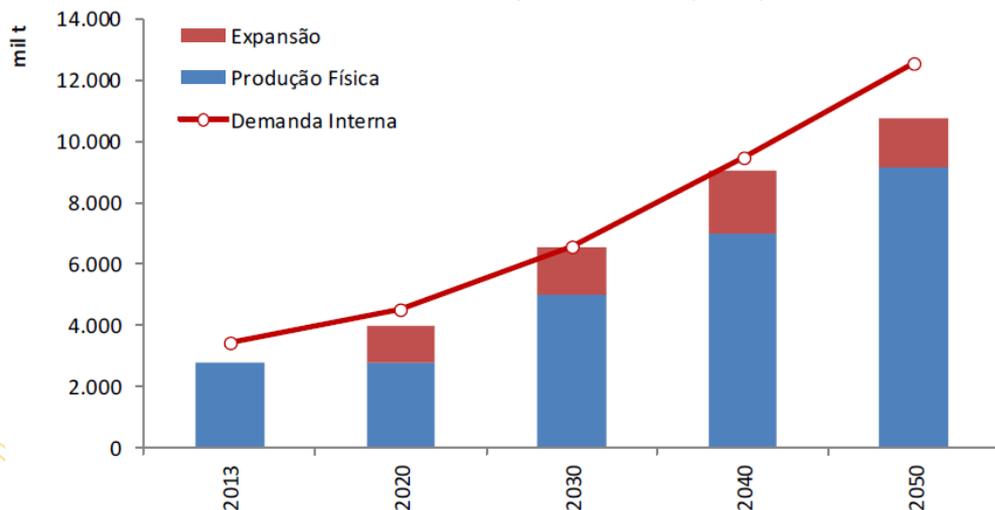
Cimento

- Crescimento vinculado aos setores de embalagens, automotivo, construção civil, têxtil e bens de capital.
- Crescimento associado a construção civil.



Perspectivas para a indústria nacional

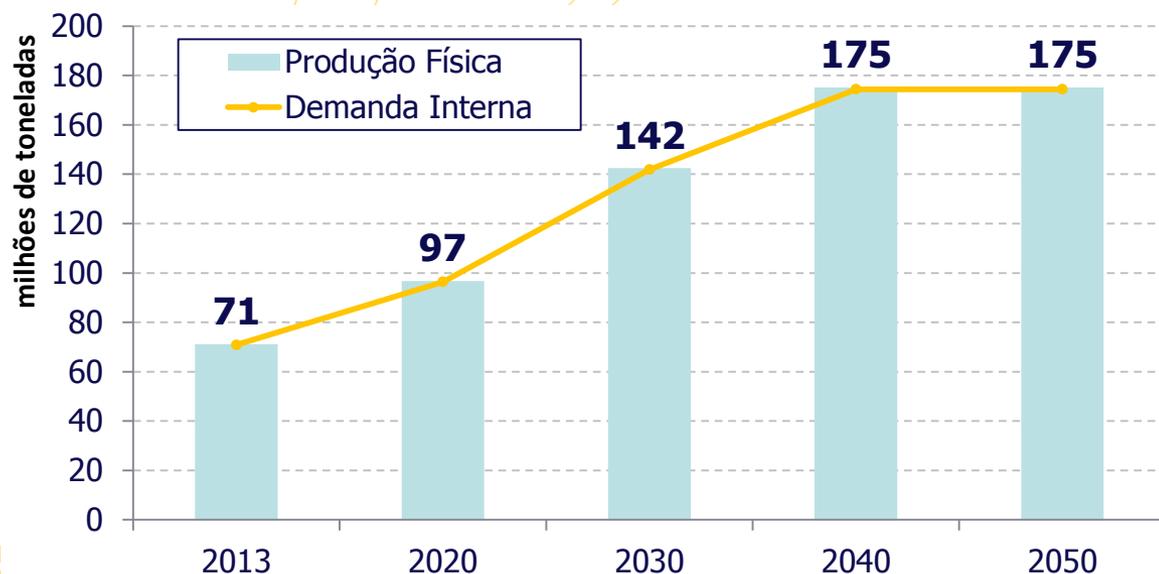
Petroquímica (eteno)



Atender ao forte crescimento dos insumos para construção civil e comércio.

- Crescimento vinculado aos setores de embalagens, automotivo, construção civil, têxtil e bens de capital.
- Crescimento associado a construção civil.

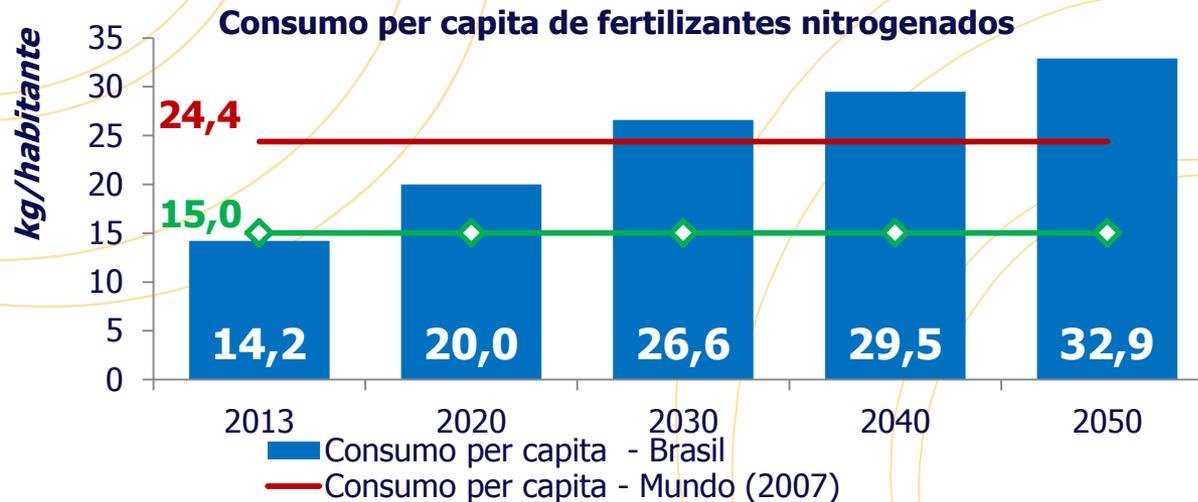
Cimento



Perspectivas para a indústria nacional

Fertilizantes nitrogenados:

O agronegócio ganha muita produtividade, mas eleva bastante o consumo de insumos fertilizantes.



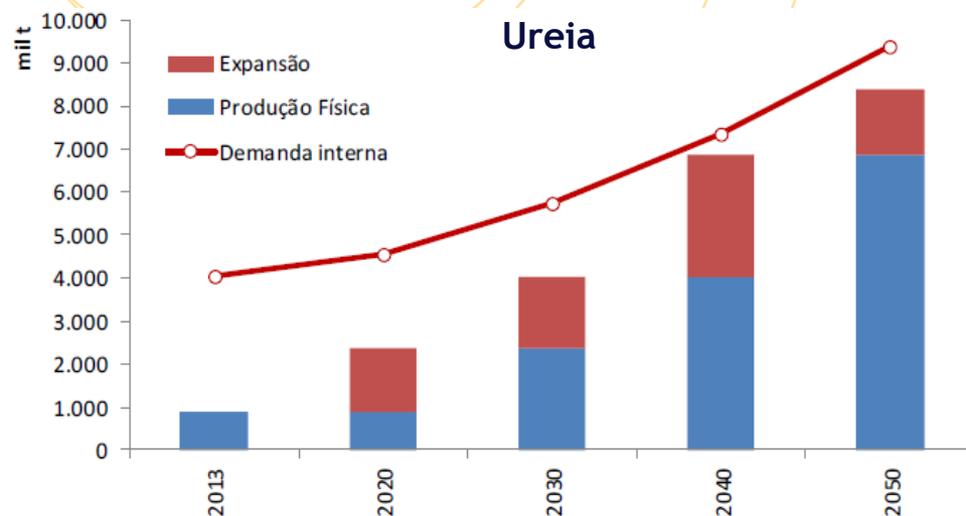
- Demanda global determinada pela expansão da população.
- No caso brasileiro, demanda determinada pela alocação de projetos e pela perspectiva de expansão agrícola, por conta do caráter estratégico da produção para o País.
- Atenuação da dependência externa brasileira.

Perspectivas para a indústria nacional

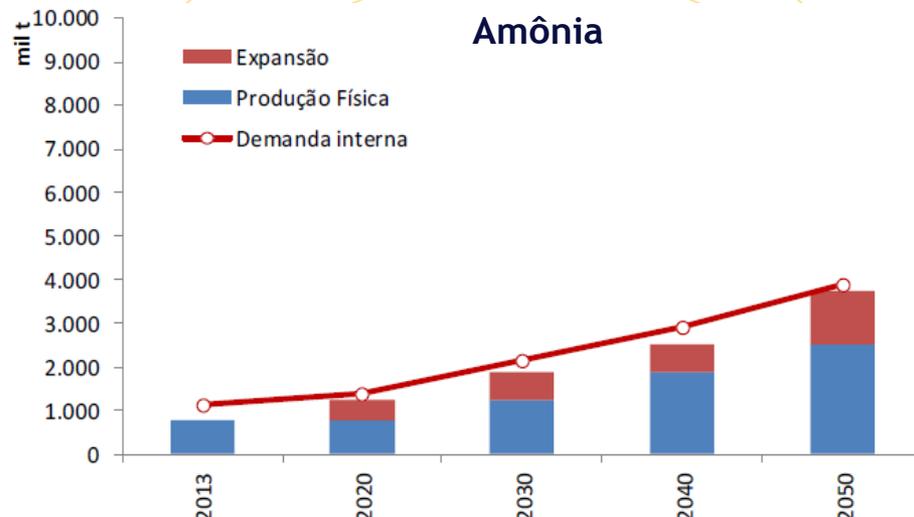
Fertilizantes nitrogenados:

O agronegócio ganha muita produtividade, mas eleva bastante o consumo de insumos fertilizantes.

Ureia



Amônia



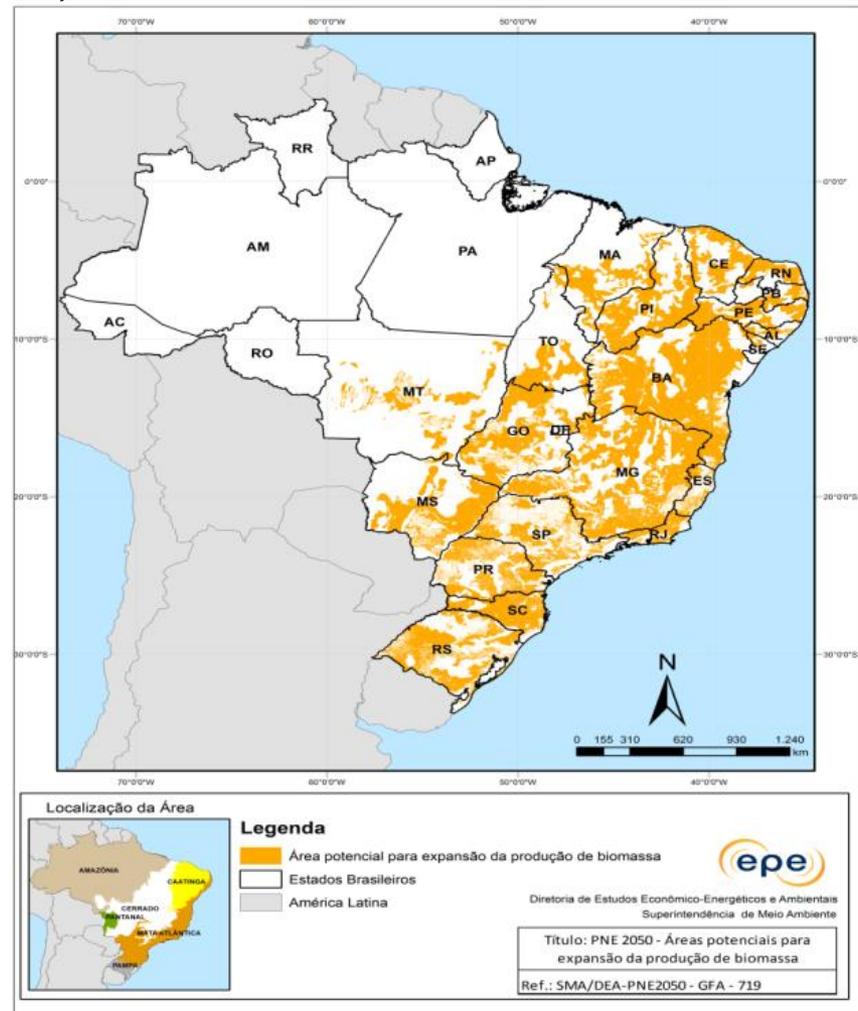
- Demanda global determinada pela expansão da população.
- No caso brasileiro, demanda determinada pela alocação de projetos e pela perspectiva de expansão agrícola, por conta do caráter estratégico da produção para o País.
- Atenuação da dependência externa brasileira.

Aumento de produtividade do agronegócio

- A expansão da agricultura brasileira continuará sendo baseada no aumento de produtividade.
- A expansão da área agrícola ainda fica aquém da disponibilidade de área agricultável.
- Os grandes polos de produção agropecuária se mantêm (Centro-Oeste e Sul) e a região MATOPIBA ganha importância (Embrapa).

Área potencial para expansão da produção de biomassa

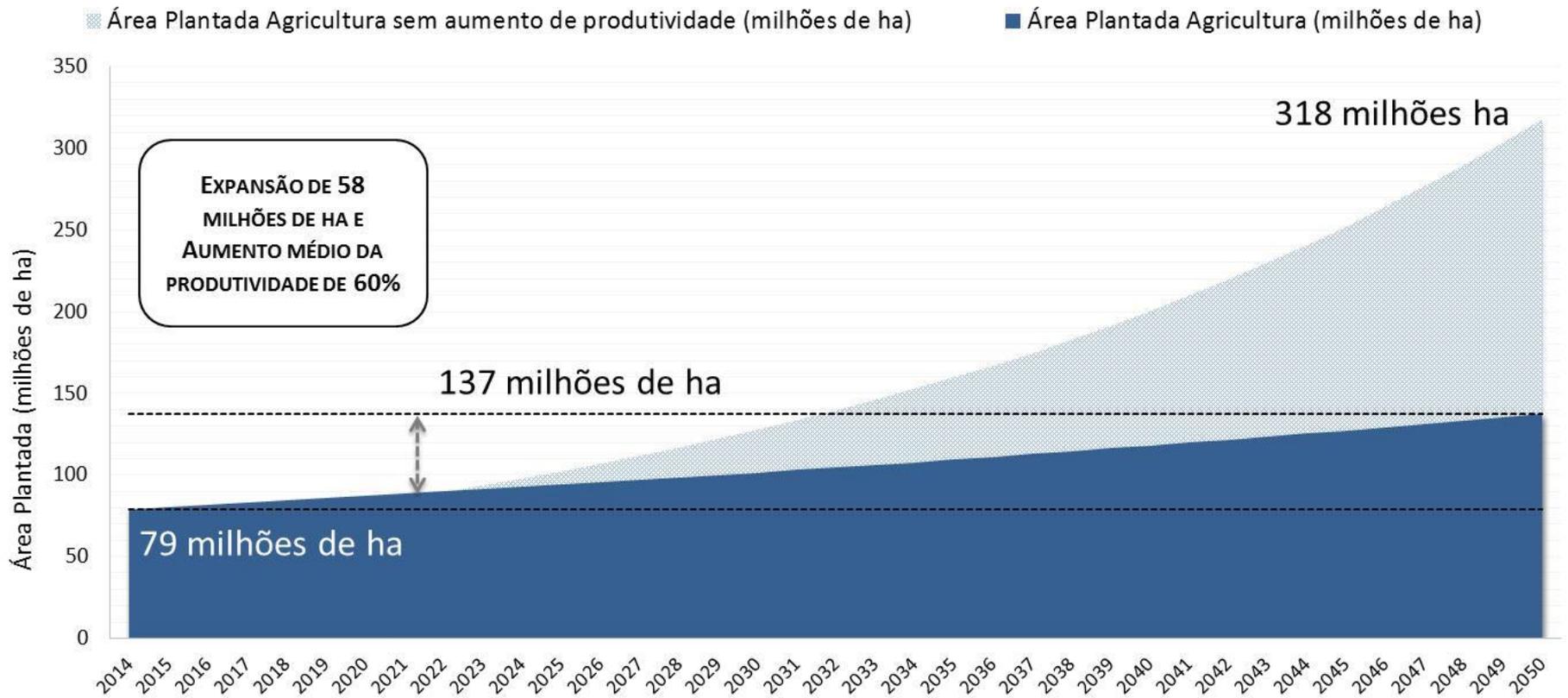
Fonte: Elaboração EPE



Aumento de produtividade do agronegócio

2050: Expansão agrícola no Brasil

Fonte: Elaboração EPE (projeção Brasil).

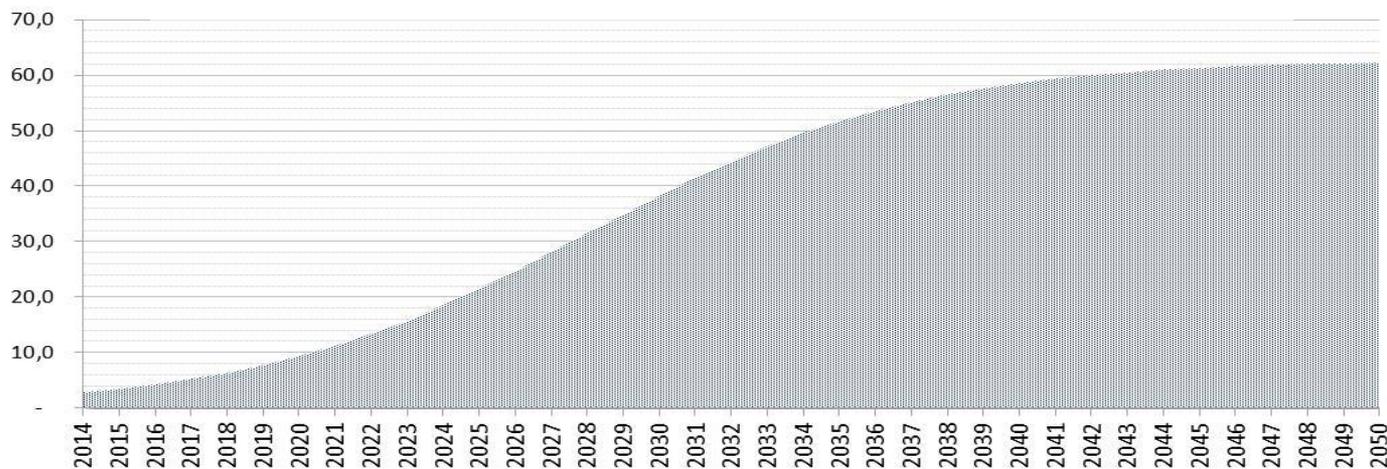


Aumento de produtividade do agronegócio

- Pecuária passará por um processo de intensificação de 1 cbç/ha para 2,2 cbç/ha.
- Essa intensificação libera 62 milhões de hectares.
- Rebanhos bovino, suíno e de aves aumentam aproximadamente 57%, 53% e 130%.

2050: Área disponibilizada pela intensificação da pecuária (milhões de ha)

Fonte: Elaboração EPE (projeção Brasil).

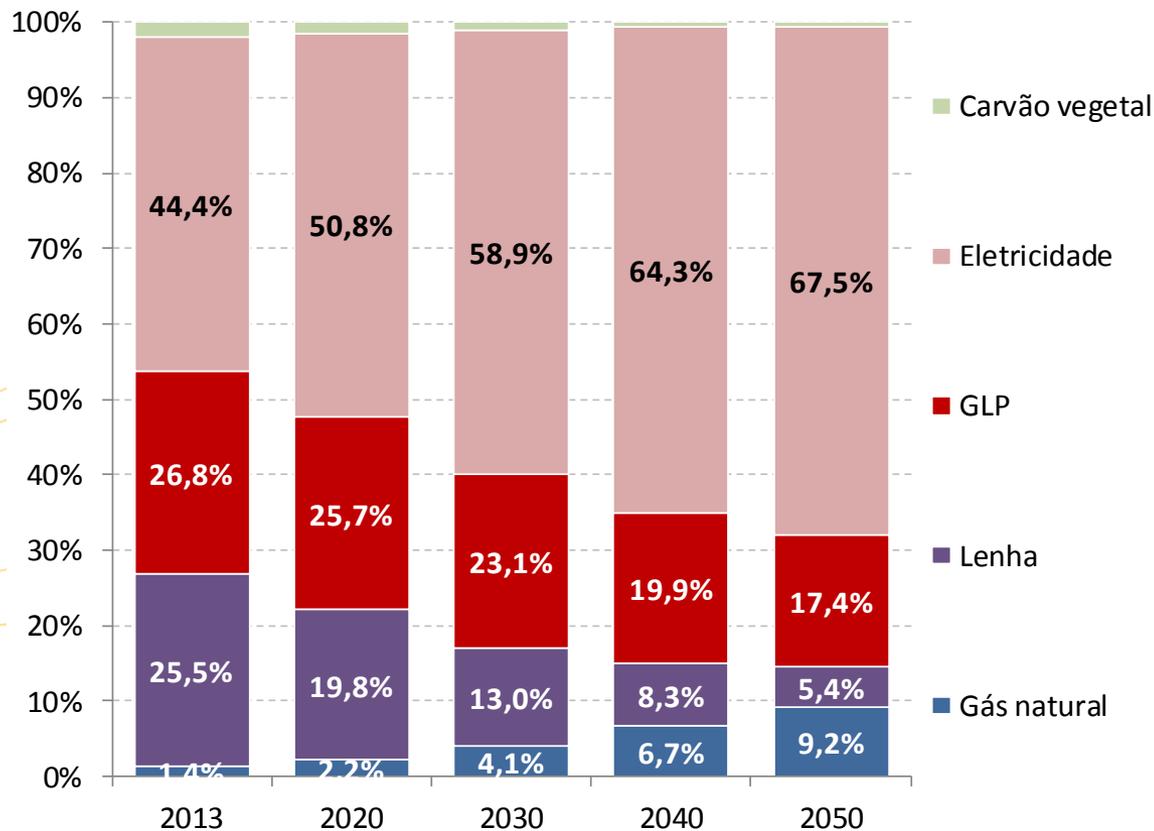


Cenário econômico e demanda de energia



Consumo de energia

Residencial: eletrificação crescente



- Consumo residencial: de 24 milhões de tep (2013) para 44 milhões de tep em 2050 (1,7 % a.a.)
- Eletrificação crescente (2,8 % a.a.): aumento de posse de equipamentos com aumento de renda
- Gás natural: aumenta % nas residências: de 1 Mm³/dia (2013) para 13 Mm³/dia (2050)

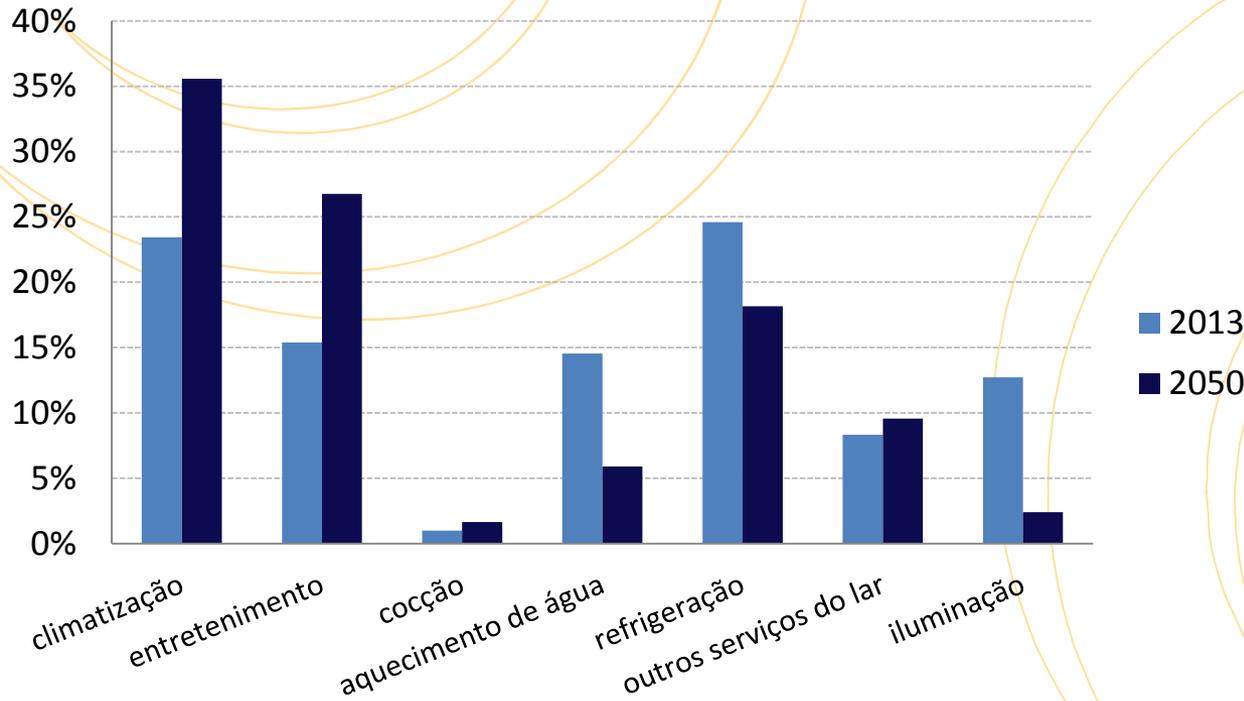
Equipamentos aumentam eletrificação na residência

CMC = 165,1
kWh/domicílio/mês



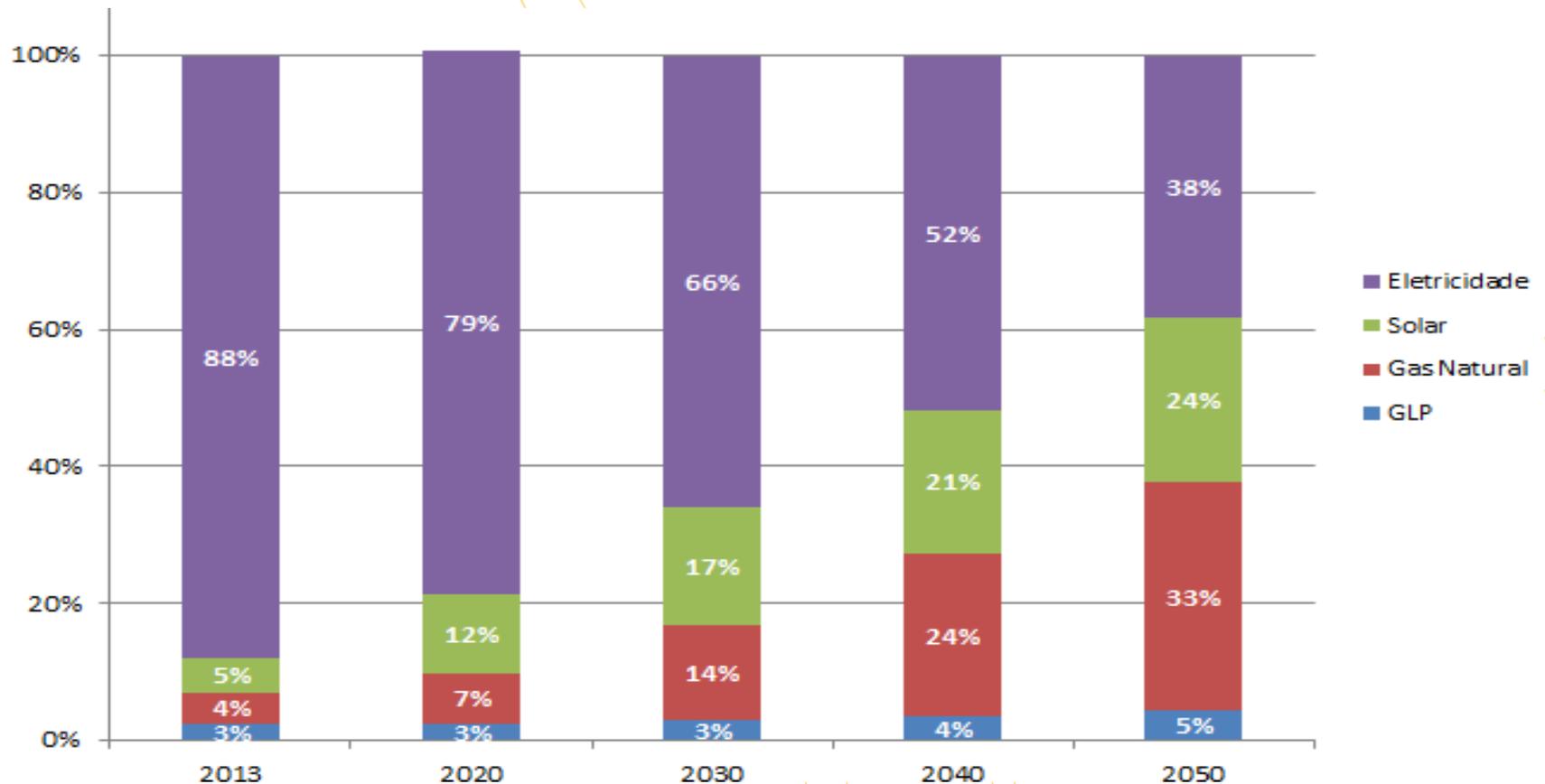
CMC = 293,4
kWh/domicílio/mês

Participação dos equipamentos no total do consumo de eletricidade



- Aumento da participação de equipamentos para climatização, entretenimento, cocção e outros serviços domésticos no uso da eletricidade.

Aquecimento de água: solar térmico e gás natural



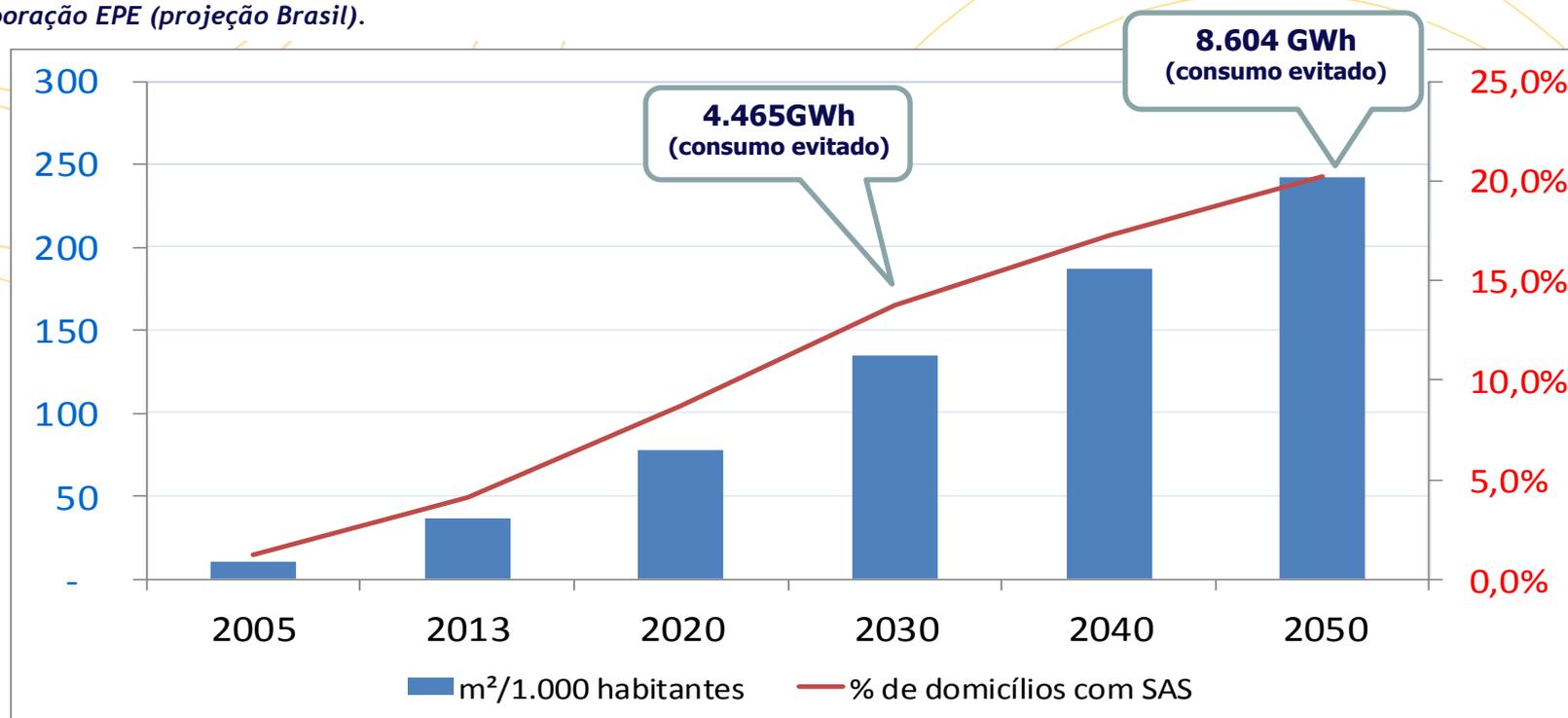
- Perda de % do chuveiro elétrico (energia evitada da rede)
- Além de SAS, o gás natural aumenta fortemente sua participação

Aquecimento solar térmico: uma oportunidade

- A partir de 2050, por ano, mais de 8 TWh economizados da rede (~ UHE de 2 GW).
- Até 2050 serão instalados aproximadamente 250 m²/1.000 hab de aquecimento solar, cerca de 20% dos domicílios.

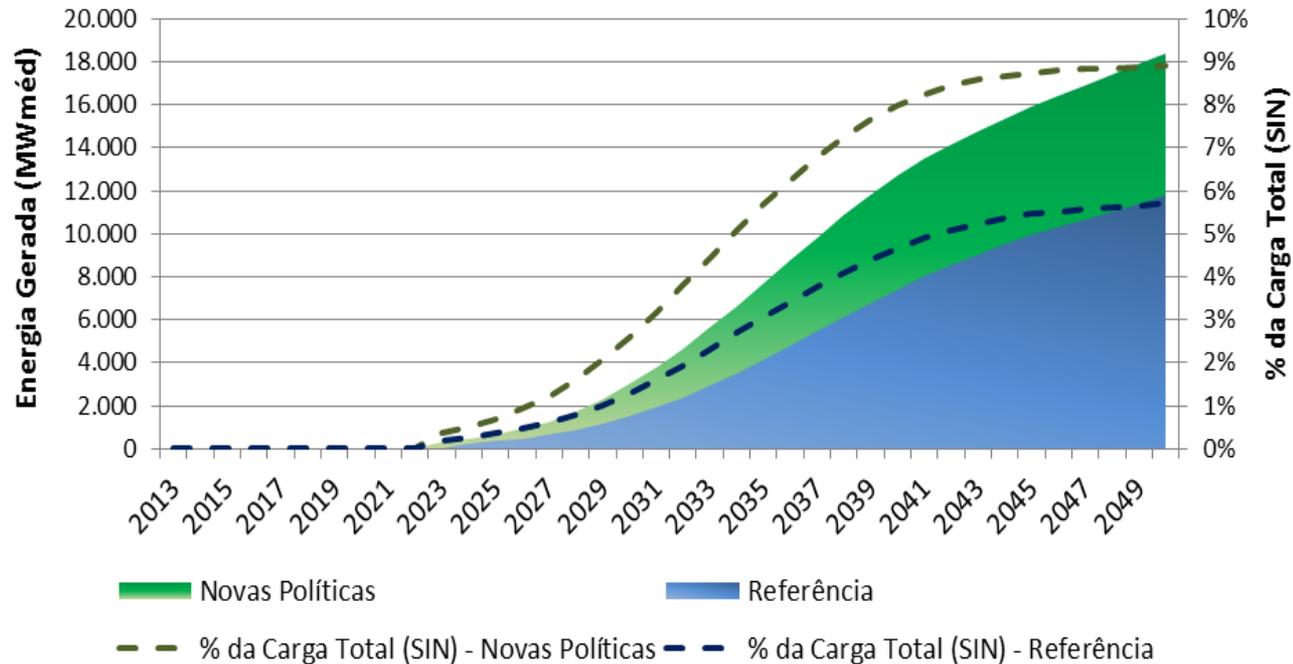
Aquecimento solar térmico residencial no Brasil

Fonte: Elaboração EPE (projeção Brasil).



Geração fotovoltaica distribuída: uma necessidade

Geração distribuída no Brasil



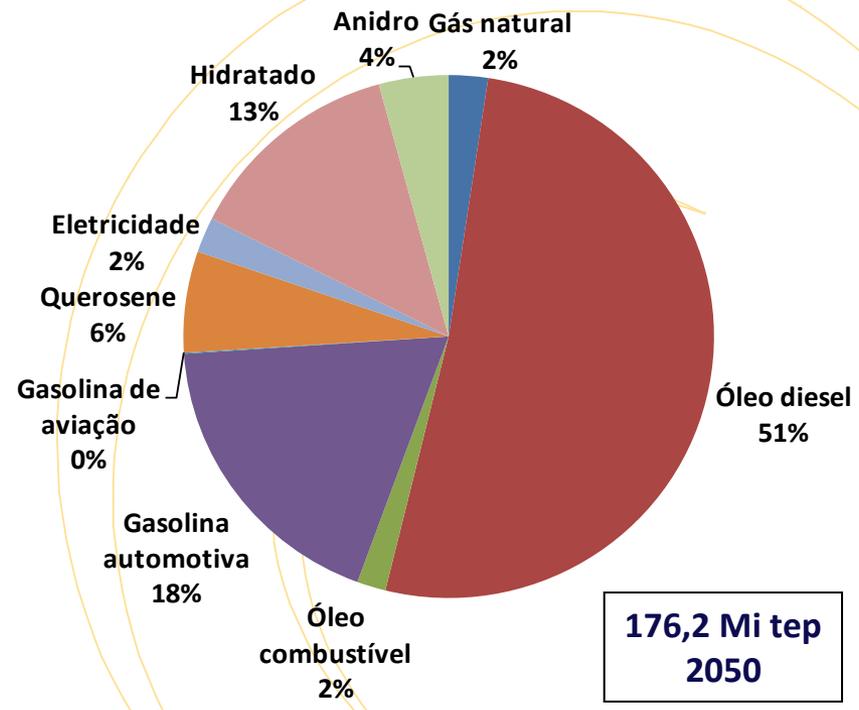
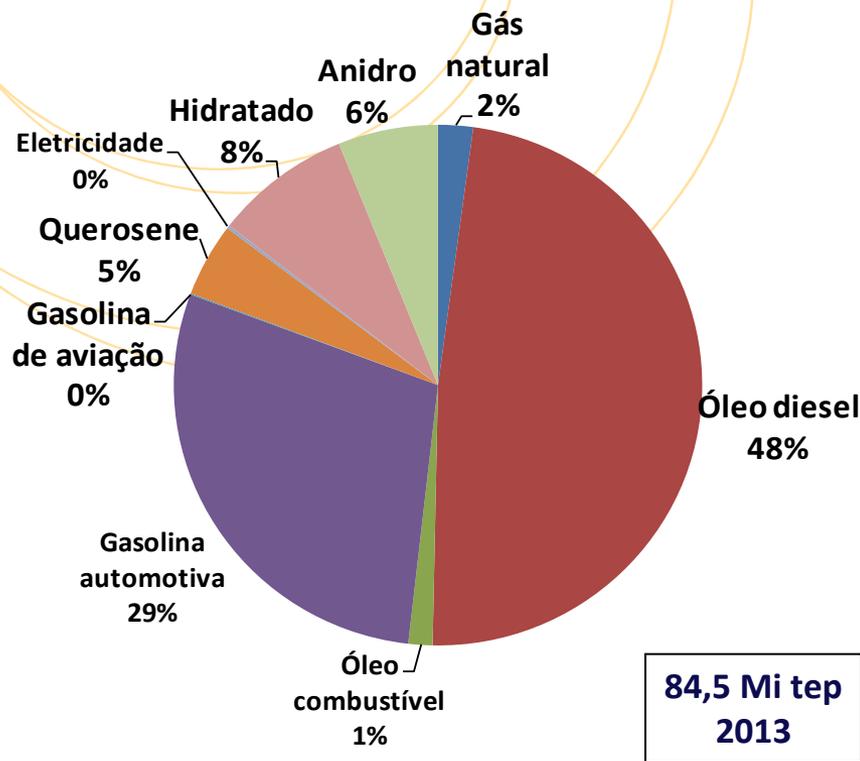
Fonte: Elaboração EPE (projeção Brasil).

- Até 2050 devem ser instalados mais de 78 GWp, cerca de 6% da carga.

Alemanha (2013)¹ - 5,7% do consumo total foi atendido por fotovoltaica.

Setor Transportes: diesel continua destaque

- Até 2050, a demanda de energia no setor de transportes crescerá em média 2,0% ao ano.
- Preponderância do transporte rodoviário para atender o transporte de cargas.



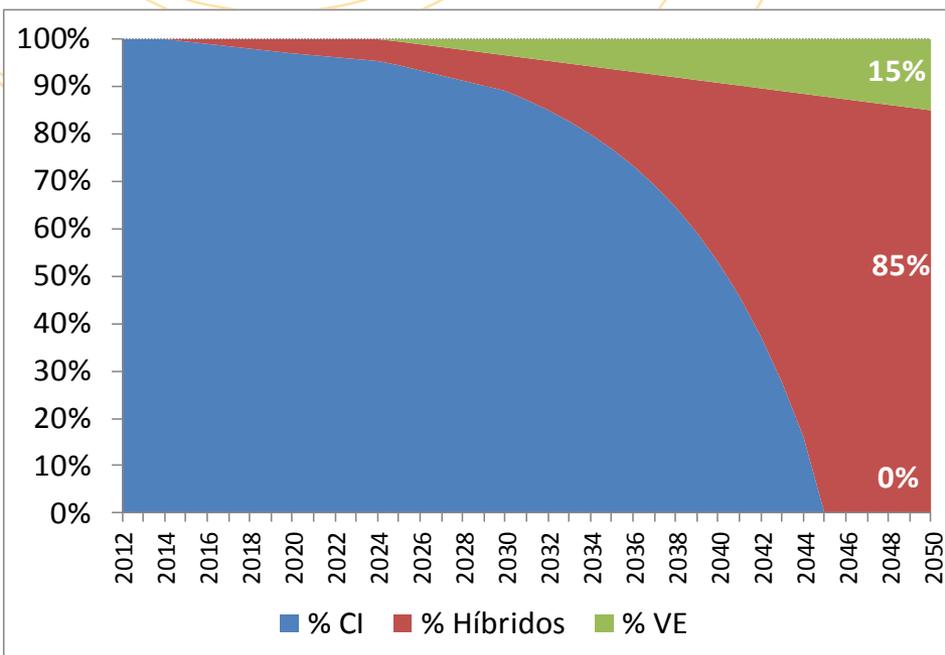
Participação das fontes na demanda de energia no setor de transportes

Fonte: Elaboração EPE

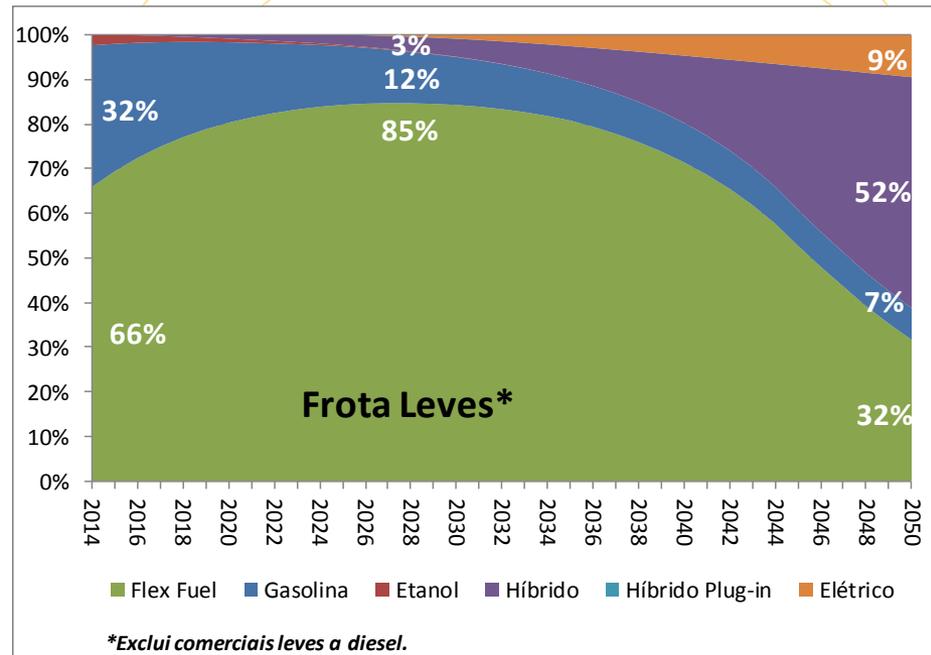
Elétricos e híbridos flex: uma boa estratégia

- A penetração de modais mais eficientes, somados a ganhos tecnológicos em motores e a eletrificação do sistema resultarão em ganhos de **25% de eficiência energética** no transporte.
- Híbridos *flex* ganharão destaque como tecnologia de transição para a “eletrificação”. Em 2050, **100% da venda de veículo leves** será composta de veículos híbridos e elétricos.

Perfil da venda de veículos leves por combustível.



Perfil da frota de veículos leves por combustível.



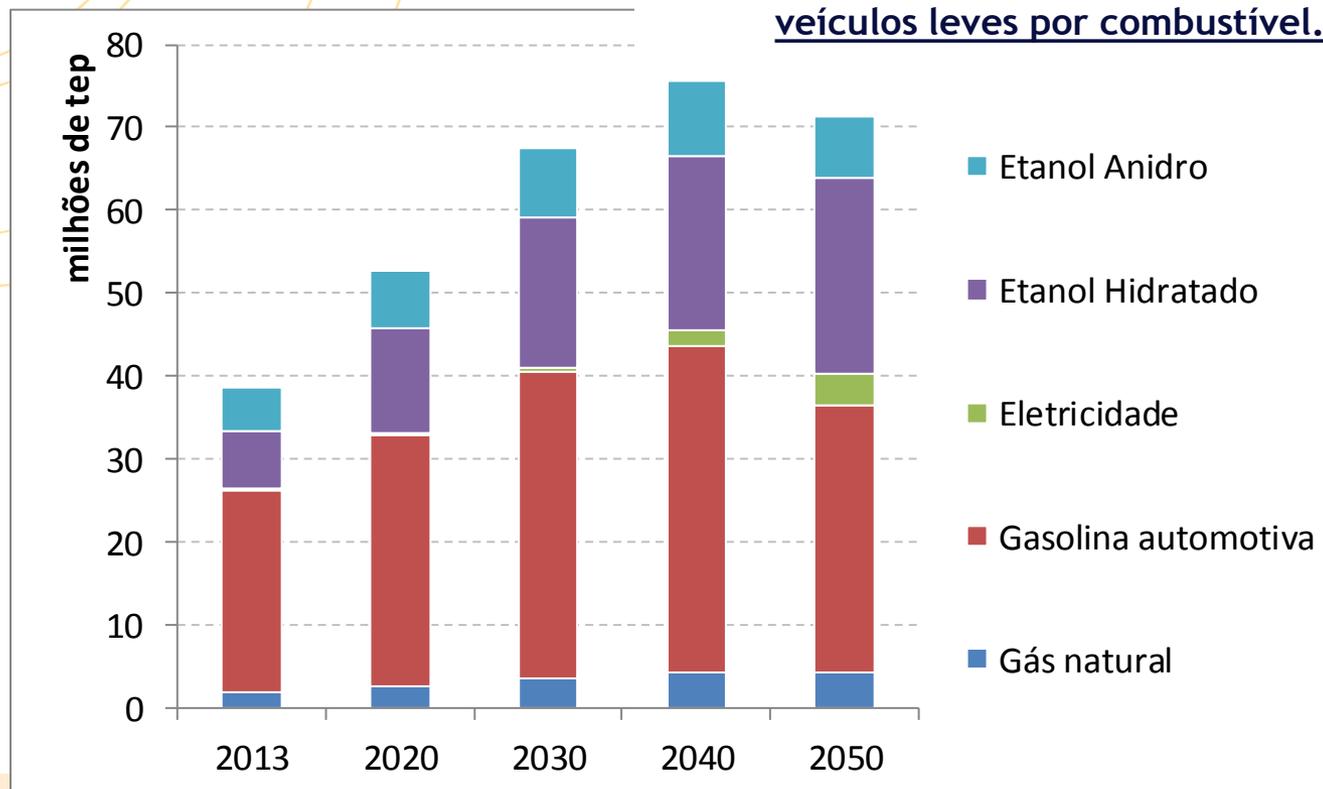
Fonte: elaboração EPE
*sem participação do diesel

*Exclui comerciais leves a diesel.

Elétricos e híbridos flex: uma boa estratégia

- A partir da década de 2040, com a melhoria de eficiência, o consumo de combustível de leves reduz. Embora, dobre em 30 anos.
- De 40 em diante, o consumo de etanol se estabiliza, cai o de gasolina e há avanço na eletrificação do transporte.

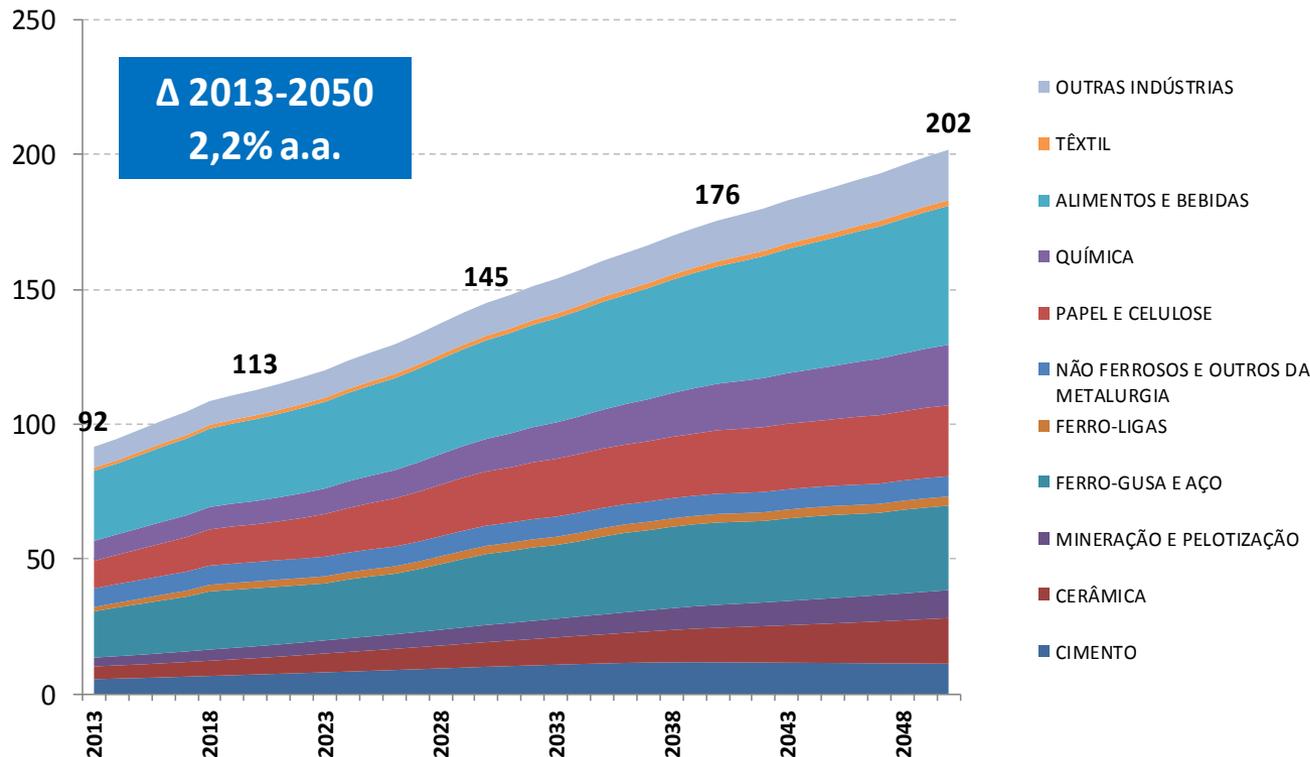
Consumo de energia pela frota de veículos leves por combustível.



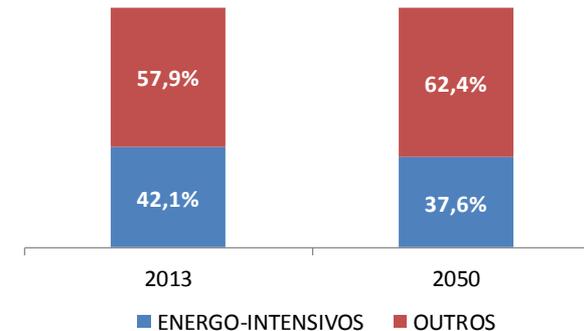
Fonte: elaboração EPE

Energo-intensivos: queda de participação na indústria

milhões de tep



% dos energo-intensivos*



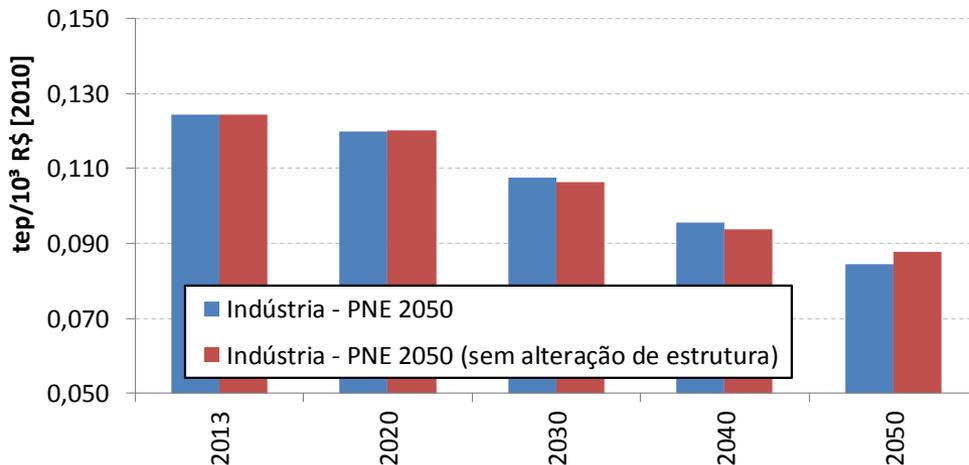
- Indústria brasileira mais do que dobra consumo em 35 anos
- Segmentos químico, papel & celulose, cerâmica e outras indústrias crescem % na indústria

* Inclui os segmentos metalúrgico, cimento e indústria química

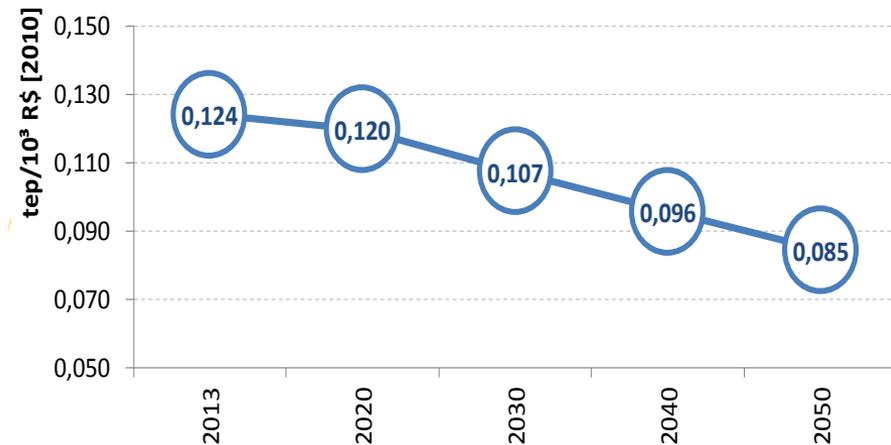
Intensidade industrial mais eficiente no longo prazo

- Mudança de estrutura e ganhos de eficiência contribuem para redução da intensidade energética industrial de forma continuada

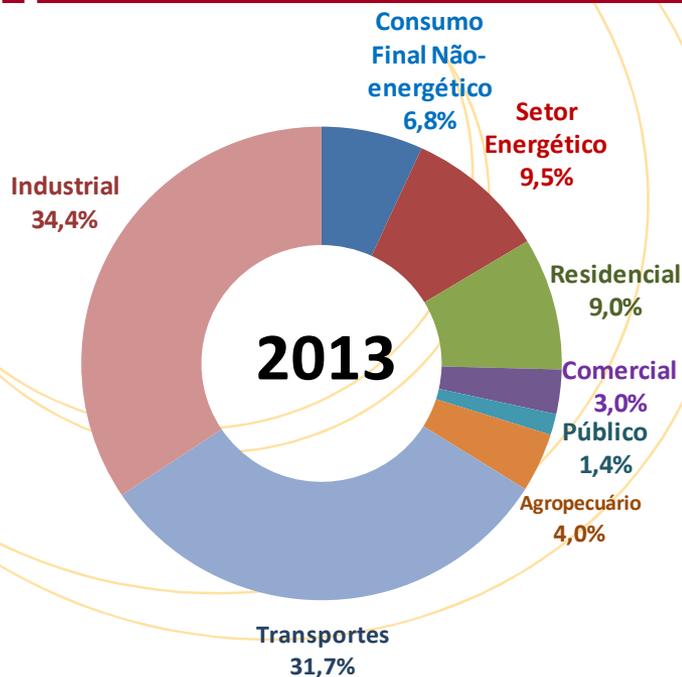
Elasticidade-renda da demanda de energia da indústria



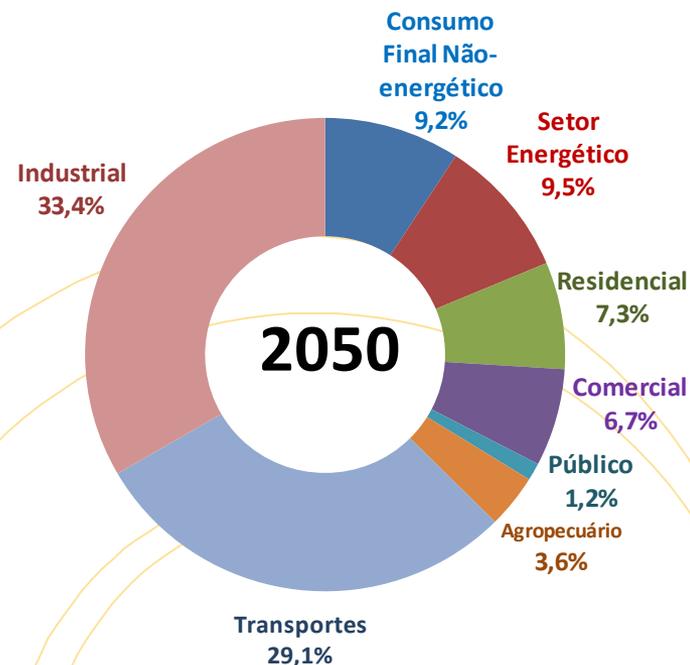
Intensidade energética tep/10³ R\$ [2010]



Brasil: setor comercial e matéria prima em destaque



Consumo final cresce menos que o PIB

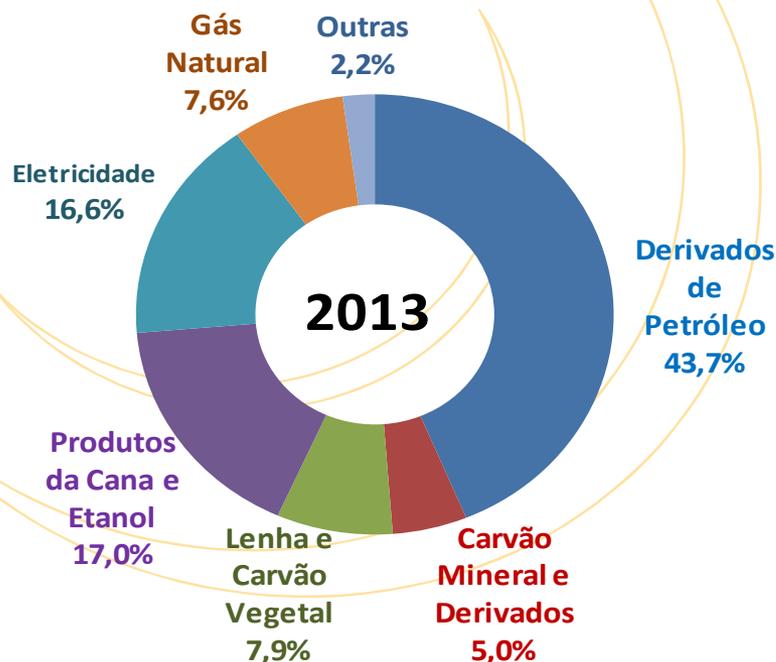


Setor	Crescimento 2013 - 2050
Consumo Final Não-energético	3,0%
Consumo Final Energético	2,2%
Setor Energético	2,2%
Residencial	1,7%
Comercial	4,4%
Público	1,7%
Agropecuário	2,0%
Transportes	2,0%
Industrial	2,2%
Total	2,2%

Entre 2013-2050:

- Consumo final de energia: 2,2% a.a.
- 266 para 605 Milhões tep
- Consumo mais do que dobra em 40 anos
- PIB: 3,6 % a.a

Brasil: Maior % da eletricidade e do gás natural

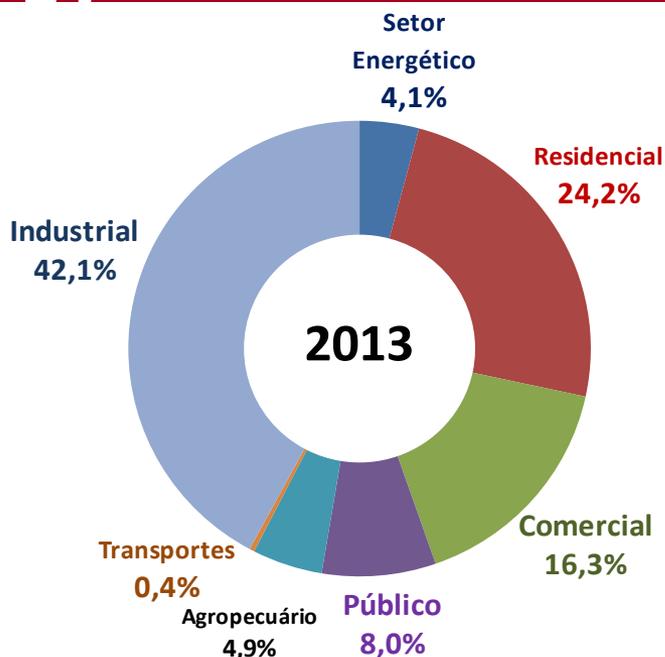


Fonte	Crescimento 2013 - 2050
Derivados de Petróleo	2,0%
Carvão Mineral e Derivados	1,7%
Lenha e Carvão Vegetal	0,7%
Produtos da Cana e Etanol	1,9%
Eletricidade	3,2%
Gás Natural	3,3%
Outras	2,6%
Total	2,2%

Entre 2013-2050:

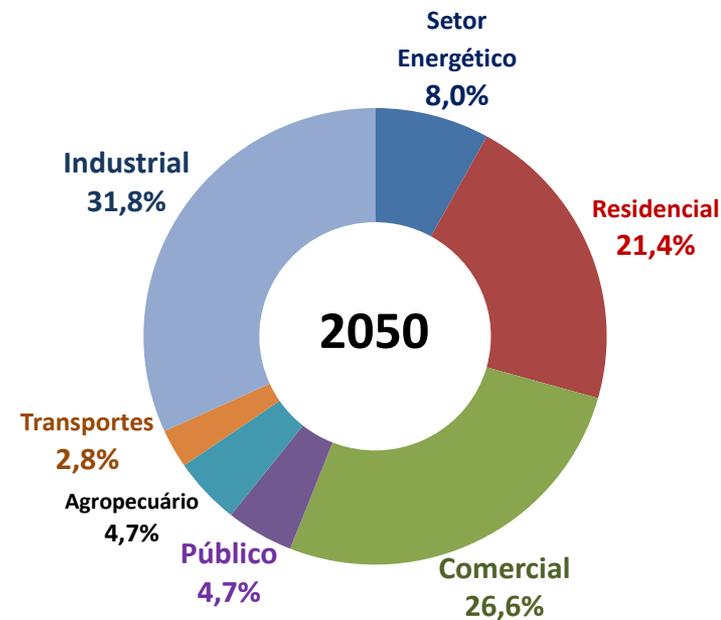
- Consumo final de energia: 2,2% a.a.
- 266 para 605 Milhões tep
- Consumo mais do que dobra em 40 anos
- PIB: 3,6 % a.a

Triplica a demanda de eletricidade até 2050



$\Delta\%$ Consumo de eletricidade 2013-2050
3,2% a.a.

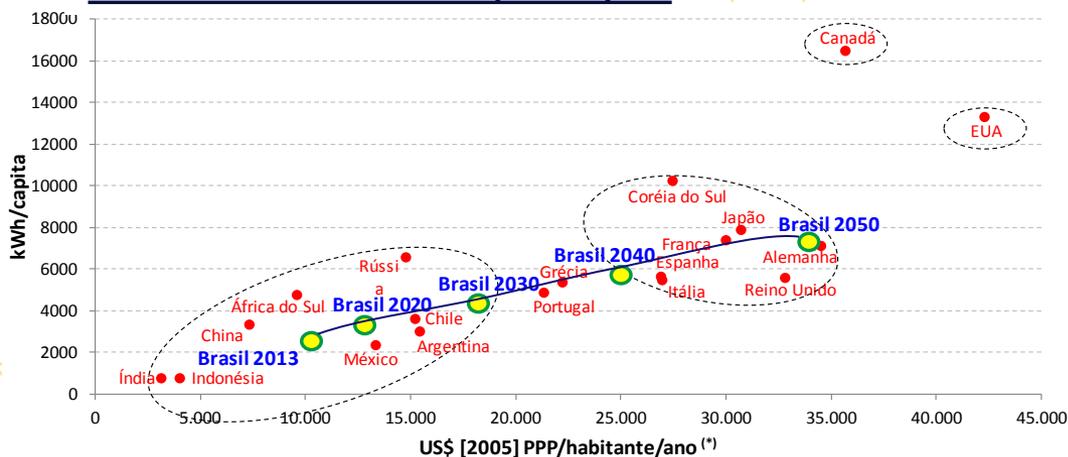
TWh: 513 para 1624



Consumo de eletricidade (% e TWh)	Crescimento 2013 - 2050
Setor Energético	5,1%
Residencial	2,8%
Comercial	4,5%
Público	1,7%
Agropecuário	3,1%
Transportes	8,8%
Industrial	2,4%
Total	3,2%

Eletricidade: padrão de país desenvolvido

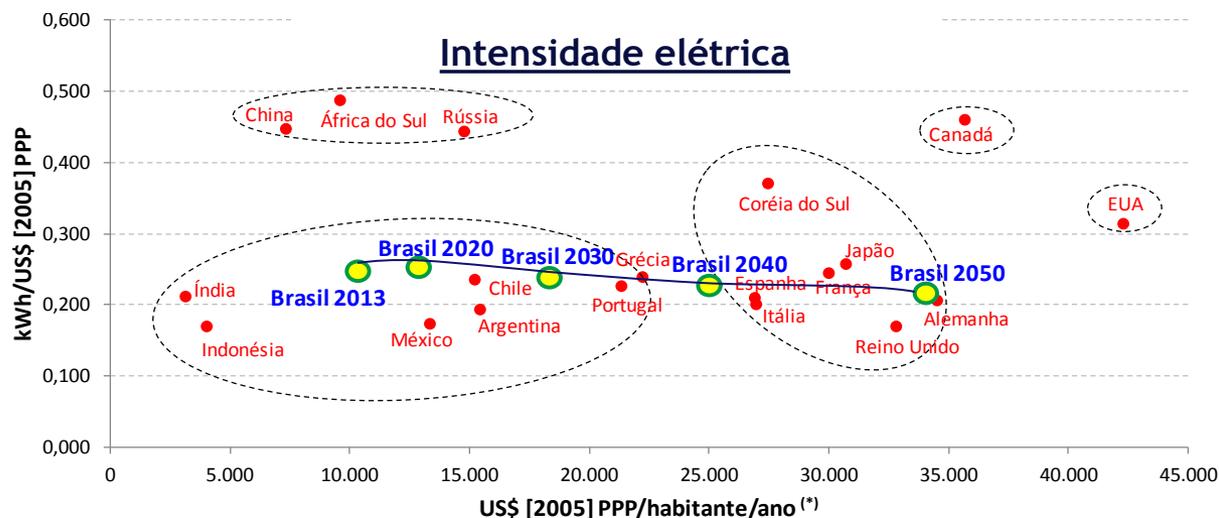
Eletricidade: Consumo per capita



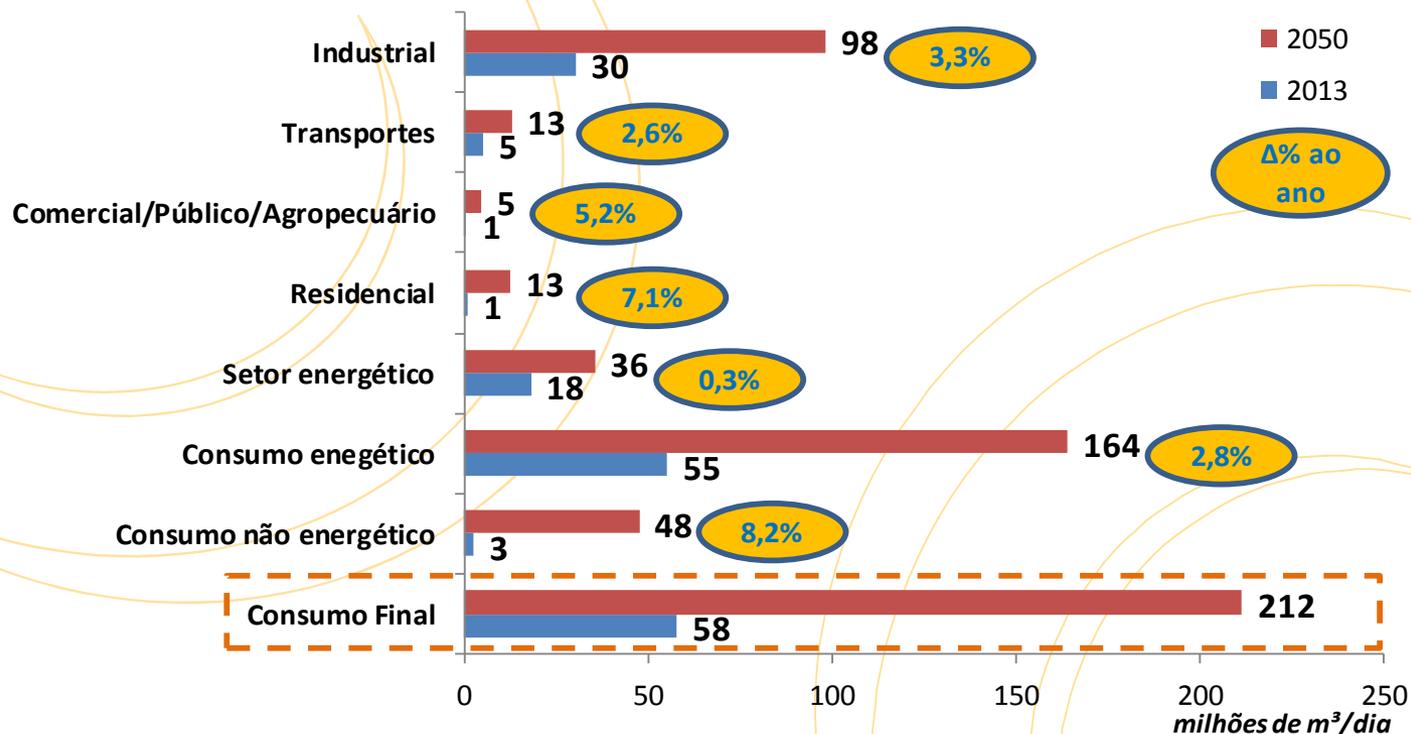
- A intensidade elétrica se mantém igual nos anos de 2013 e 2020, com um ligeiro decréscimo após o período de 2020 até 2050.

- Ampliação significativa de consumo elétrico per capita
- Evolução deste indicador atrelado ao aumento do número de consumidores, assim como ao nível de renda per capita da população. Em 2050, alcança patamares de consumo próximos a Alemanha.

Intensidade elétrica

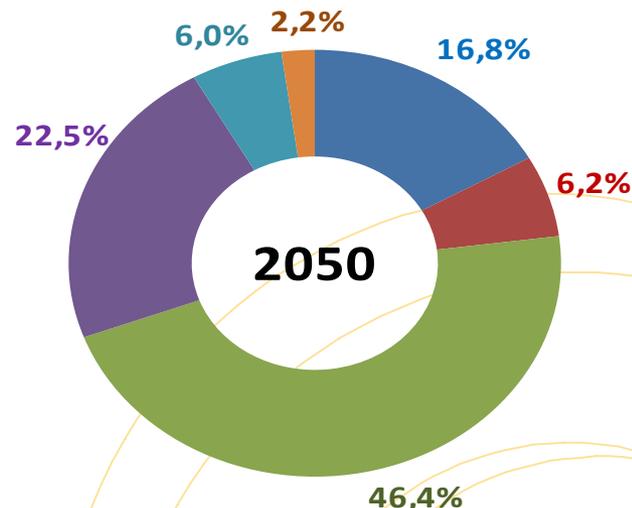
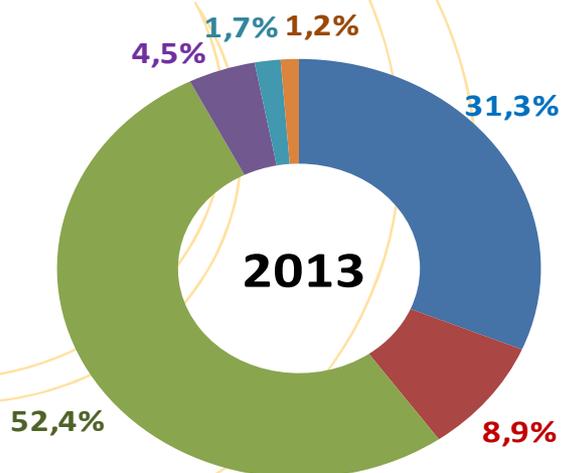


Gás Natural: insumo estratégico



- Mais que triplica o consumo de gás natural no período 2013 a 2050.
- Elevação de cerca de 154 milhões de m³/dia com destaque para os setores residencial e industrial (inclusive não energético) que apresentaram as maiores taxas de crescimento, respectivamente, 7,1% a.a. e 4,2% a.a.

Gás Natural: insumo estratégico



■ Setor energético
■ Industrial
■ Residencial

■ Transportes
■ Matéria-prima
■ Comercial/Público/Agropecuário

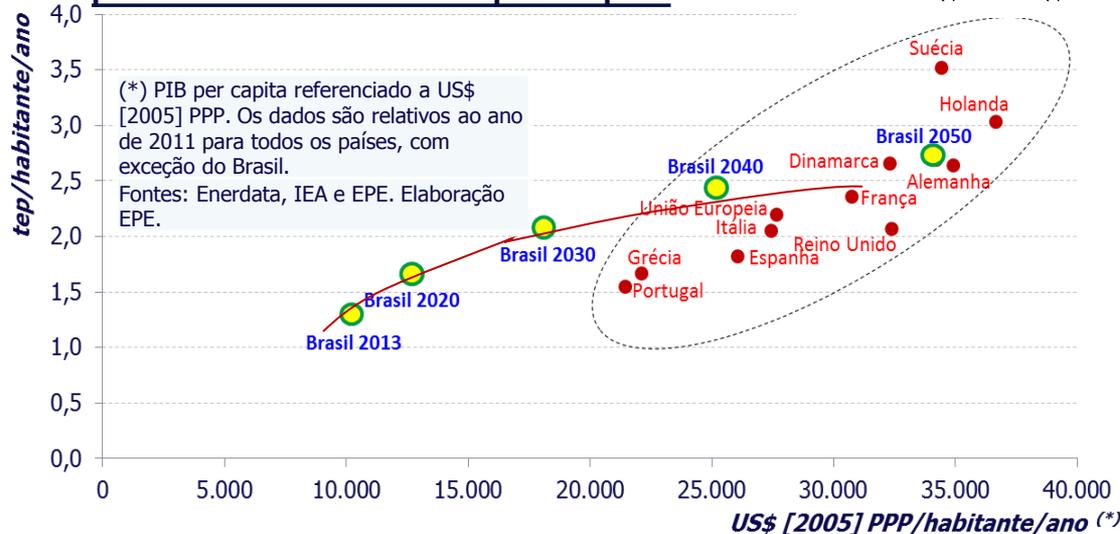
Nota: Não inclui geração de eletricidade para a rede.

- Forte expansão do uso na indústria como matéria-prima e combustível - de 57% para 69%.
- Redução de participação no consumo do setor energético - de 31% para 17%.
- Mais que dobra o uso nobre do gás natural para matéria prima.
- Reduz participação no transporte e aumenta nos setores residencial, comercial e público.

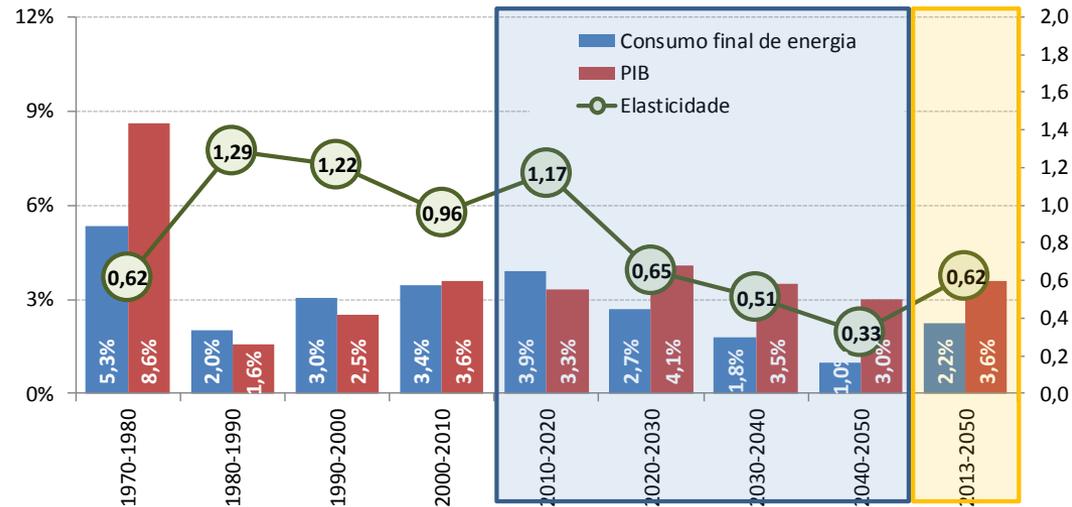
Brasil: menos energia para gerar riqueza

- Brasil alcança padrão de consumo de energia de país desenvolvido.
- Elasticidade - renda em 2040-2050 equivalente a de países da União Europeiaia.

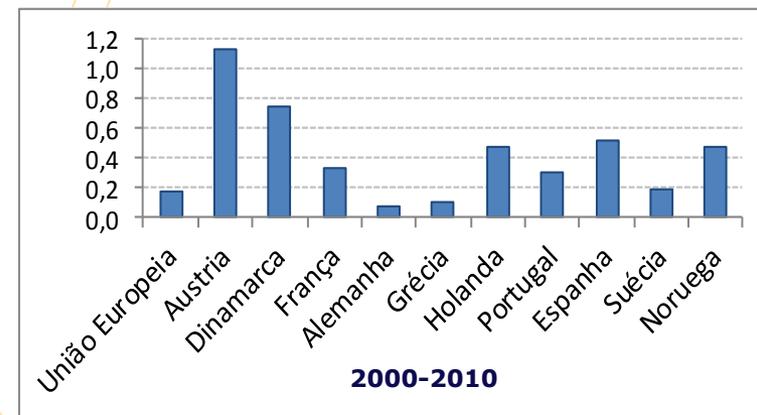
Consumo de energia por habitante & renda per capita



Energia: elasticidade - renda



Elasticidades: comparações internacionais



2050: Significativa % da Eficiência Energética

Contribuição setorial aos ganhos de eficiência energética em 2050



Energia total¹ economizada em 2050: representa 80% do consumo dos setores de Transportes e Indústria em 2012.

Nota 1: elétrica + combustíveis

2050	Energia Total	Eletricidade
Energia conservada	20%	18%
Industrial	19%	20%
Transportes	25%	6%
Serviços (Comercial+Público)	17%	18%
Residencial	14%	19%
Agropecuário	5%	5%

Exemplos dos ganhos de eficiência energética em 2050

- O consumo evitado de eletricidade corresponde a uma UHE de 89 GW, ou a 6 usinas de Itaipu.
- O consumo evitado de gás natural equivale ao total deste consumo no setor industrial em 2012.



Recebemos contribuições através do e-mail
pne@epe.gov.br



EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE

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

Av. Rio Branco, 1 – 11º andar
20090-003 Rio de Janeiro RJ
Tel.: + 55 (21) 3512 - 3100
Fax: + 55 (21) 3512 - 3199