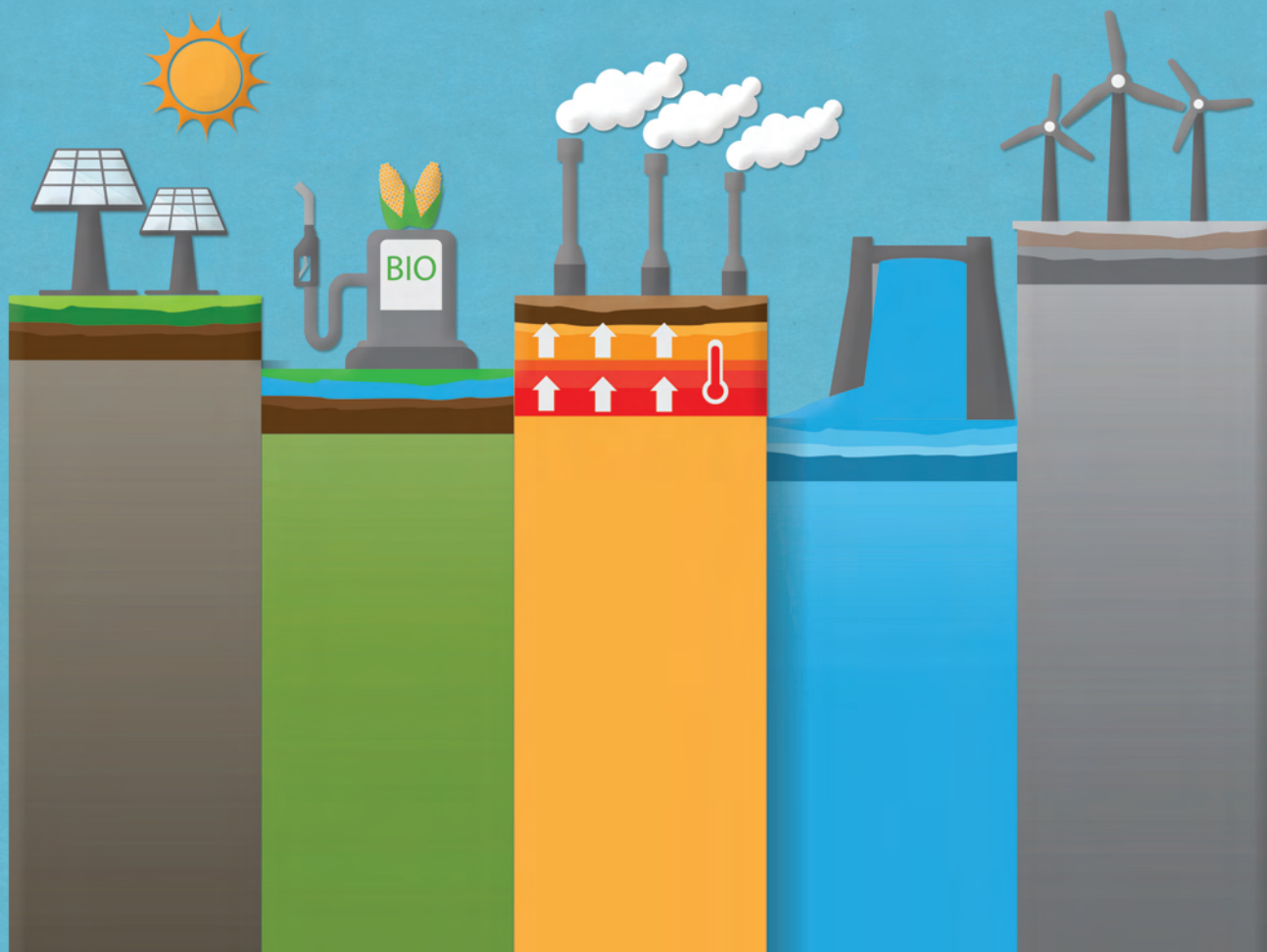


WHITE PAPER Nº2 | SETEMBRO 2015

FGV ENERGIA

CATAVENTO

Contribuições para o Planejamento Energético 2050



Contribuições para o Planejamento Energético 2050

REALIZAÇÃO

APOIO





DIRETOR

Carlos Otavio de Vasconcellos Quintella

SÓCIA FUNDADORA

Clarissa Lins

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Editorial

Lavinia Hollanda

Autores

Lavinia Hollanda

Manuella Lion

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Editorial

Clarissa Lins

Autores

Clarissa Lins

Raoni Moraes

EQUIPE DE PRODUÇÃO

Coordenação de Comunicação

Simone C. Lecques de Magalhães

Revisão de conteúdo

Simone C. Lecques de Magalhães

Capa, projeto gráfico e diagramação

Maria Clara Thedim

www.mathedim.com.br

Índice

5

INTRODUÇÃO

6

APRESENTAÇÃO DAS
PREMISSAS DO PNE 2050

11

DEBATE

20

UMA ANÁLISE DO
MÉTODO DO PNE 2050

25

CONCLUSÃO

26

BIBLIOGRAFIA



Introdução

Lavinia Hollanda e Manuella Lion, FGV Energia¹
Clarissa Lins e Raoni Morais, Catavento²

Esse *white paper* é o resultado de um debate promovido pela FGV Energia, em parceria com a Catavento, para discutir as premissas de demanda e de cenário macroeconômico do planejamento energético de longo prazo no Brasil, o PNE 2050. Tal evento ocorreu em 11 de junho de 2015 e beneficiou-se da presença de executivos da EPE³ - Empresa de Planejamento Energético - por um lado, e de diversos especialistas, por outro lado. Procurou-se atrair o interesse e garantir a presença de representantes da academia, empresas com atuação na área de energia, entidades ambientais e *think tanks*.

Deve-se destacar o ambiente de diálogo construtivo no qual o evento desenrolou-se, demonstrando a predisposição da EPE em ouvir a opinião de especialistas a respeito do cenário traçado. Tanto a FGV Energia quanto a Catavento reconhecem a importância de tal postura e agradecem a oportunidade de terem promovido esse encontro.

O texto a seguir procura retratar, inicialmente, as premissas adotadas pela EPE, órgão responsável

pelo planejamento energético do Brasil. Em seguida, apresentam-se de forma consolidada os principais pontos abordados no debate, com foco nas premissas de crescimento econômico – que são essenciais para determinar a demanda por energia e a consequente oferta –, de desempenho industrial e de eficiência energética. Por fim, discutem-se as limitações do método e a ausência de alguns fatores que poderiam e/ou deveriam constar do planejamento de longo prazo.

-
1. Lavinia Hollanda e Manuella Lion são, respectivamente, coordenadora de pesquisa e pesquisadora da FGV Energia.
 2. Clarissa Lins e Raoni Morais são, respectivamente, sócia fundadora e sócio da Catavento consultoria.
 3. Os autores agradecem o diretor Amílcar Guerreiro e o então superintendente Ricardo Gorini por sua presença no evento e abertura ao diálogo.

Apresentação das premissas do PNE 2050

O estudo de demanda da EPE para o PNE 2050 considera duas trajetórias possíveis. O cenário de referência consiste em uma abordagem mais conservadora, enquanto o cenário "Novas Políticas" envolve um ambiente em que há um maior comprometimento com um consumo mais eficiente dos diferentes agentes - além de considerar um panorama favorável sob a ótica institucional.

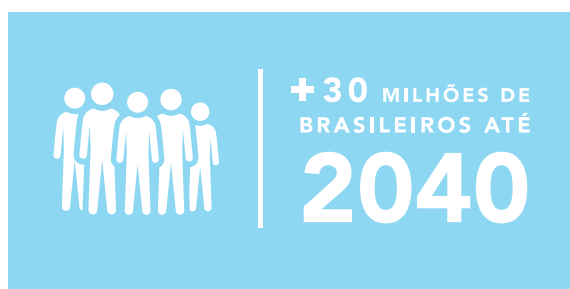
No cenário mundial, o PNE 2050 considera que a população passará de cerca de 7 bilhões de pessoas em 2015 para 9,3 bilhões em 2050. Esse crescimento virá, principalmente, da China e da Índia, que terão aproximadamente 30% da população mundial. Projeta-se que o PIB mundial crescerá a taxas cada vez menores, como resultado da desaceleração dos países emergentes.

O preço do barril de petróleo está projetado para se manter em patamares elevados (entre 80 e 100 US\$/barril), apesar de motivadores de redução do preço tanto pelo lado da oferta, quanto da demanda. Na oferta, devido ao aumento de produção no Iraque, Estados Unidos

(não convencionais) e de campos em águas profundas. Na demanda, devido à inserção de veículos híbridos e elétricos na frota mundial, novas tecnologias de eficiência energética e substituição, quando possível, de óleo por fontes renováveis. Quanto às *commodities* agrícolas e metálicas, prevê-se a manutenção dos preços nos patamares atuais⁴, mesmo considerando o crescimento da demanda nos países asiáticos.

No cenário nacional, o PNE 2050 incorpora cerca 30 milhões de pessoas à população brasileira até a década de 2040, quando atinge o pico e passa a decrescer. O número de domicílios crescerá a uma taxa superior, impulsionado por políticas

4. O termo "atuais" refere-se à data da apresentação da EPE, junho de 2015.



de redução do déficit habitacional, diminuindo o número de habitantes por domicílios de 3,3 em 2010 para 2,3 em 2050. Além disso, quase que todo o crescimento populacional projetado ocorrerá em cidades (principalmente pequenas e médias), representando um incremento na taxa de urbanização de 4,5% até 2050 – quando se projeta que 89% da população brasileira viverá em áreas urbanas.

A economia brasileira deverá crescer a uma taxa entre 3,6% a.a. e 4,0% a.a., superior à média mundial, considerando que serão realizados investimentos e reformas estruturantes no período para viabilizar a competitividade da economia brasileira no mercado global. Os investimentos serão cerca de 20% do PIB, prioritariamente direcionados à resolução de gargalos em logística. Espera-se ainda maior nível de investimentos em educação para elevar a qualificação da mão de obra, incentivar a inovação e permitir maior produtividade da economia.

Os investimentos em transportes de carga deverão ser canalizados para os modais ferroviários e aquaviários, visando a redução de custos de logística e aumento de produtividade. Mesmo com redução de participação, o modal rodoviário seguirá como predominante, com 48% na atividade de transporte de carga. O setor de transporte terá um aumento de demanda de 84,5 milhões de tep⁵ para 176,2 milhões de tep, entre 2013 e 2050. A fonte energética predominante continuará o diesel, com aproximadamente metade do consumo total.

Em termos de renda per capita, a concretização desses investimentos colocará o Brasil no patamar de economias desenvolvidas, como França e Alemanha em 2012. Isso significa um aumento substancial no poder de compra do brasileiro, com impacto no seu perfil de consumo de energia.

5. Tonelada equivalente de petróleo (tep).

Como decorrência, a frota de veículos leves e a posse de equipamentos para conforto térmico irão triplicar no horizonte de 2050.

Como resultado da maior posse de equipamentos, no setor residencial há o aumento da eletrificação e o aquecimento de água cresce principalmente com gás natural e solar térmico. A geração fotovoltaica distribuída terá cerca de 80 GWp adicionais de capacidade instalada até 2050 e será responsável pela geração de 6% da energia elétrica consumida. No cenário mais otimista, este percentual pode chegar 9%.

A partir de 2030, a frota de veículos leves apresentará um aumento expressivo da participação de híbridos e elétricos, que responderão pelo total de veículos novos vendidos na década seguinte. Devido à maior eficiência, o consumo total de energia nesse segmento começará a cair na década de 2040. A gasolina e o etanol se manterão como fontes energéticas predominantes.

Espera-se uma redistribuição da participação relativa de setores na economia, com aumento dos setores agropecuário e de serviços, e redução do setor industrial - apesar de crescimento de



O consumo final de energia crescerá 2,2% a.a., passando de 266 milhões de tep para 605 milhões de tep, com os setores industrial e de transporte respondendo por quase 2/3 do consumo (66% em 2013 e 62% em 2050)

220% em valores absolutos. Há redistribuição da participação dos segmentos industriais, com redução das indústrias intensivas no uso de energia.

A expansão agrícola ocorrerá com aumento de produtividade, permitindo a não utilização de 181 milhões de hectares, equivalente a 2,3 vezes a área plantada atual. Similarmente, a pecuária irá aumentar sua intensificação 2,2 vezes, liberando 62 milhões de hectares.

A indústria aumentará a demanda por energia em 120%, apesar de reduções de consumo provenientes de menor intensidade energética (maior eficiência) e mudança de estrutura do setor.

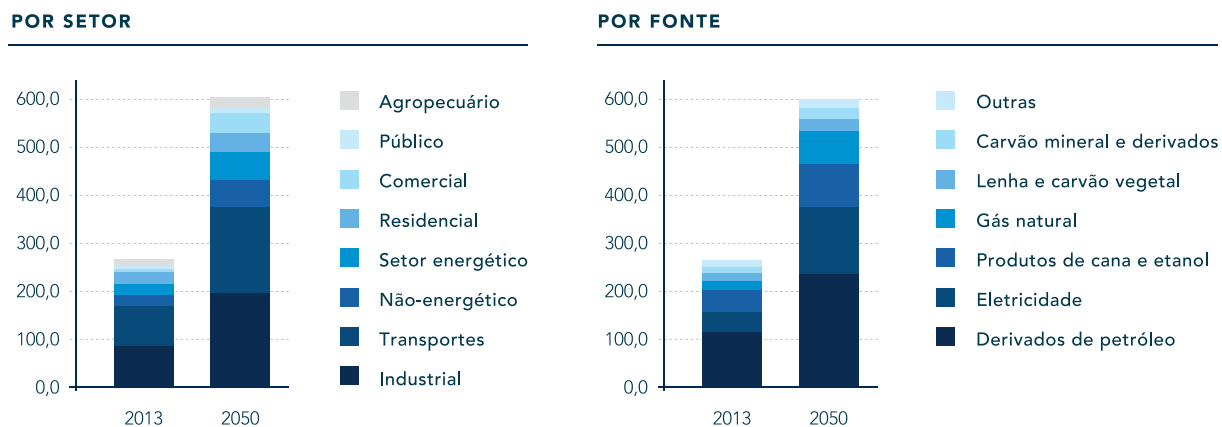
O consumo final de energia crescerá 2,2% a.a., passando de 266 milhões de tep para 605 milhões de tep, com os setores industrial e de

transporte respondendo por quase 2/3 do consumo (66% em 2013 e 62% em 2050). O consumo de gás natural aumenta 260%, principalmente pelo crescimento no consumo do setor industrial, com uso energético e não energético. O consumo de energia elétrica irá triplicar, saindo de 513 TWh/ano em 2013 para 1614 TWh/ano em 2050, com destaque para o setor comercial (aumento de 10% de participação na matriz).

Apesar do forte crescimento do gás e da energia elétrica, no entanto, os derivados do petróleo continuarão com maior participação na oferta.

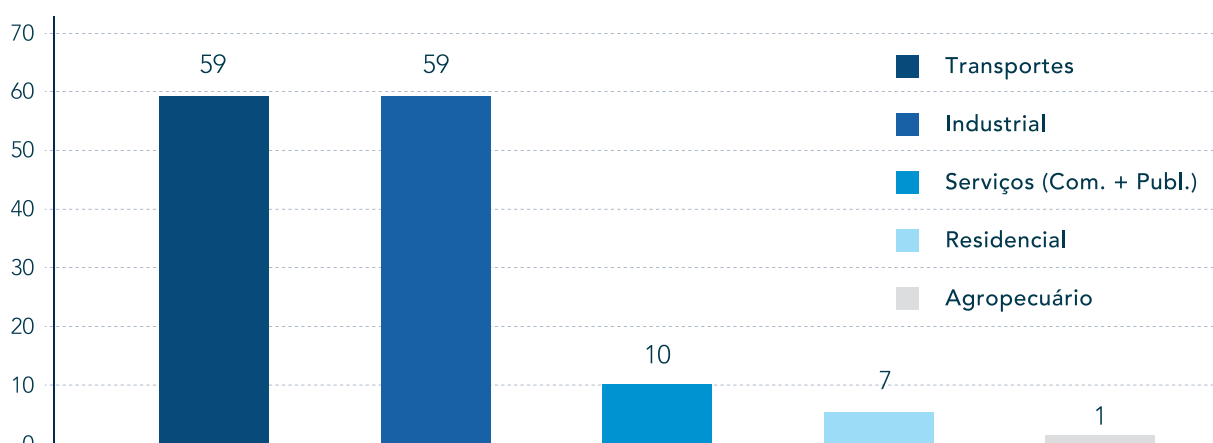
Os ganhos de eficiência energética representarão 138 milhões de tep em 2050, a maior parte vinda dos setores de transporte e industrial, cada um respondendo por 43%.

FIGURA 1 - CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL (MILHÕES DE TEP)



Fonte: Adaptado de EPE (PNE 2050).

FIGURA 2 - GANHOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA POR SETOR (MILHÕES DE TEP)



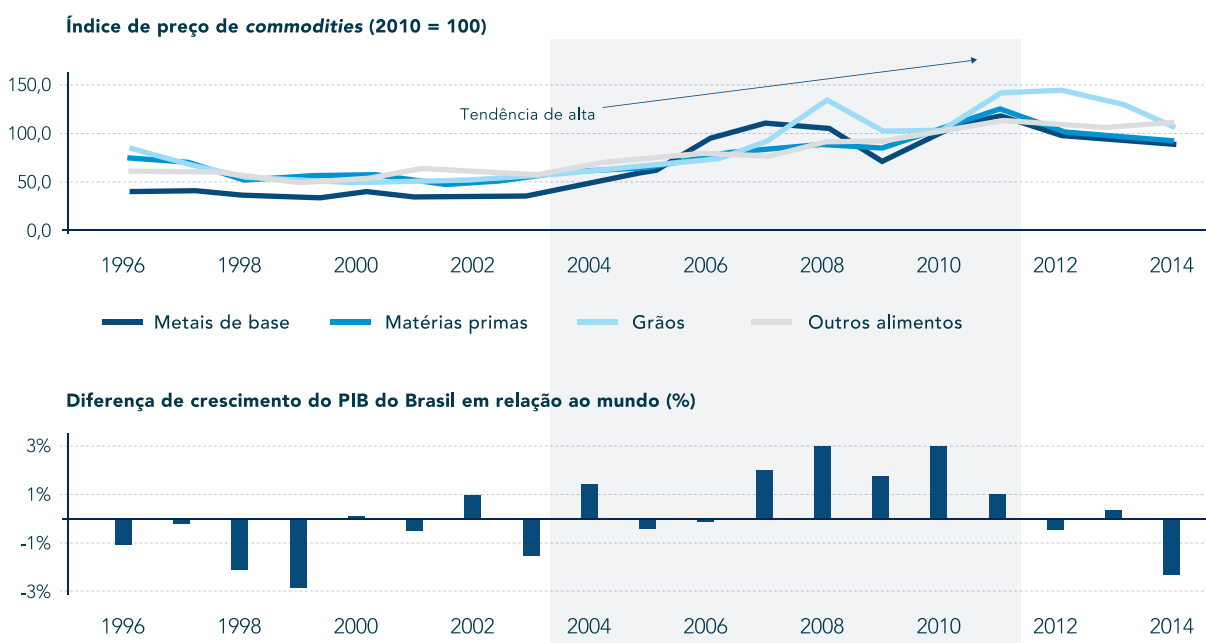
Fonte: EPE (PNE 2050).

Debate

A. CRESCIMENTO ECONÔMICO

Desde 1996, o Brasil tem apresentado crescimento econômico inferior ou igual ao crescimento mundial, exceto pelo período de 2004 a 2011, que correspondeu ao superciclo de alta no preço das *commodities*. Desde 2011, a tendência do preço de metais de base, matérias primas, grãos e outros alimentos tem sido de queda, desfavorecendo a economia brasileira, uma vez que estas *commodities* têm um peso relevante na produção brasileira.

FIGURA 3 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DE *COMMODITIES* E CRESCIMENTO BRASILEIRO



Fonte: Banco Mundial (<http://data.worldbank.org/>).

Outros fatores, de conjuntura interna, reforçam uma perspectiva de que o crescimento, ao menos nos próximos anos, será modesto, partindo de um contexto recessivo em 2015. Inflação alta, juros crescentes e diversas medidas de aperto fiscal em curso compõem um cenário de pessimismo para o Brasil. Segundo a previsão do FMI⁶, a economia brasileira deve sofrer retração de 1,5% em 2015 e crescimento de 0,7% em 2016.⁷

Superado o ciclo recessivo, ainda assim não há fundamentos que indiquem que o crescimento do PIB alcance o patamar projetado no PNE. Um dos motivos é que os grandes gargalos logísticos existentes no país se perpetuam por décadas e comprometem a eficiência e,

consequentemente, a competitividade brasileira⁸. A projeção do investimento entre 20% e 21% do PIB em infraestrutura é otimista, uma vez que, desde 1996, o Brasil somente manteve esse nível de investimento no período de 2010 a 2013, quando a economia se encontrava em uma situação de maior crescimento.

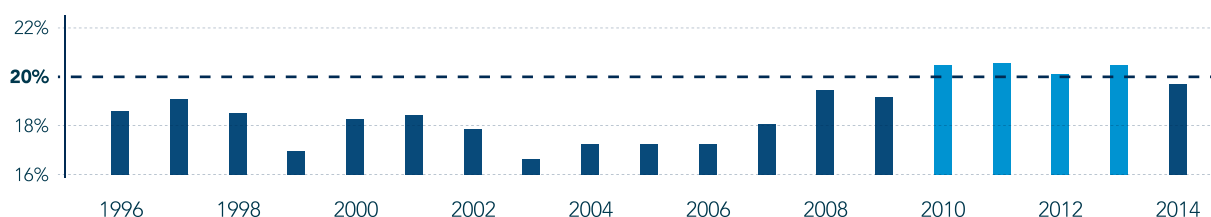
Quanto à projeção do crescimento da taxa de urbanização, vemos que o Brasil atualmente já possui uma das maiores taxas do mundo (é o terceiro lugar nesse aspecto, quando analisamos esse indicador para as 15 maiores economias do mundo). Sendo assim, é necessário que haja motivadores fortes para que a taxa de urbanização cresça ainda mais e alcance o patamar de 89% de urbanização projetado para 2050.

6. *World Economic Outlook*, de 09/07/2015.

7. Durante a elaboração deste artigo, foi divulgado o documento preliminar do Plano Decenal de Expansão de Energia para 2024 (PDE 2024), sob consulta pública até 7 de outubro de 2015, e disponível em <http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PDE%202024.pdf>. O documento traz algumas revisões das premissas do planejamento energético para o período 2015-2024. Em nossa opinião, ainda que o documento deixe clara a necessidade da eliminação de importantes gargalos em infraestrutura e de ganhos significativos de produtividade para viabilizar os cenários de referência, de modo geral tais premissas permanecem otimistas - principalmente ao considerarmos a clara deterioração do cenário macroeconômico do país ao longo do ano de 2015. A título de exemplo, destacamos a projeção de crescimento econômico do PDE 2024: 1,8% de 2015-2019 e 4,5% de 2020 a 2024 - representando crescimento médio de 3,2% no período 2015-2024. Como comparação, o cenário mais recente do Boletim Macro do IBRE/FGV (agosto de 2015, disponível em <http://portalibre.fgv.br/main.sp?lumPageId=4028818B3BDE4A56013C071D12034B4B&contentId=8A7C82C54DB5CA9F014F6A5F10E23A61>) projeta retração de 2,6% no PIB em 2015 e de 0,5% em 2016 - o que significa que o crescimento médio da economia para o restante do período teria que ser superior a 4,3% para compensar a retração nos anos iniciais.

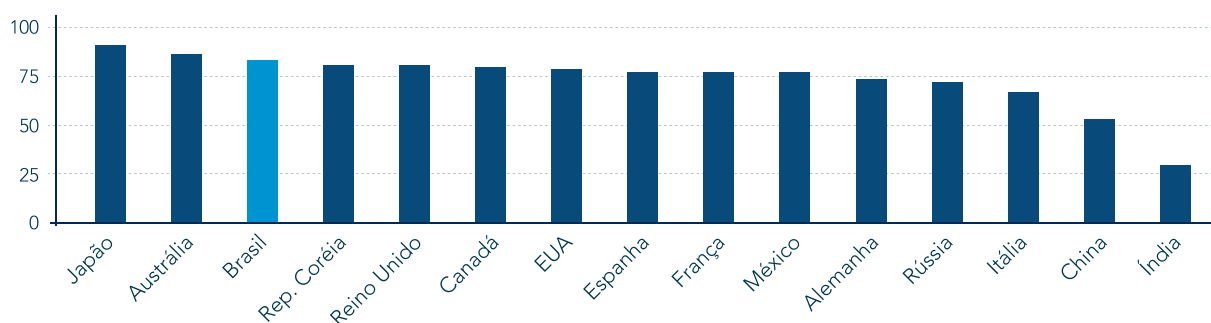
8. O Brasil é 56º país na lista do Índice de Competitividade Global do World Economic Forum – The Global Competitiveness Report 2013-2014

FIGURA 4 - FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO (% PIB)



Fonte: IBGE, análise FGV Energia e Catavento (Extraído de <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=12&op=0&vcodigo=ST53&t=formacao-bruta-capital-fixobrvalores-correntes> e <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=12&op=0&vcodigo=ST17&t=produto-interno-bruto-brvalores-correntes>)

FIGURA 5 - TAXA DE URBANIZAÇÃO (%. PAÍSES COM PIB MAIOR QUE US\$ 1 TRILHÃO)



Fonte: Banco Mundial (<http://data.worldbank.org/>).

Assim, as premissas básicas adotadas no planejamento energético de longo prazo da EPE para o cenário macroeconômico não parecem aderentes à situação atual de crise pela qual passa o país e nem às projeções globais para as próximas décadas. O resultado é um cenário de aumento de demanda que não encontra respaldo quando comparado aos cenários projetados por outras instituições e, por isso, gera desconforto entre diversos setores da sociedade.

B. INDÚSTRIA

O aumento dos investimentos contemplado no cenário da EPE é resultante, principalmente, do crescimento dos recursos direcionados para a infraestrutura, para solucionar gargalos logísticos do Brasil - tanto em rodovias e portos, quanto em edificações de uma forma geral, a fim de fazer frente à estimativa de aumento da taxa de urbanização brasileira. Como resultado, esses investimentos impulsionam a indústria de

construção civil, alavancando a demanda de energia em segmentos relacionados, como cimento (+2% a.a.), cerâmica (+3,5% a.a.), vidro (+2,4% a.a.) e aço (+1,6% a.a.), no período 2013 – 2050. No entanto, visto os desafios envolvidos na realização desse cenário, acredita-se que as estimativas de demanda nos segmentos relacionados à construção civil estão demasiadamente otimistas.

Segundo as estatísticas publicadas pela Confederação Nacional das Indústrias (CNI, 2015), em junho deste ano o índice que reflete o nível de atividade⁹ das empresas da indústria de construção caiu 30,5% com relação a junho de 2014. Ainda de acordo com a instituição, a manutenção por um período prolongado do índice abaixo da linha divisória de 50 indica continuidade do ritmo de queda no nível de atividade e pessimismo nas expectativas.

De forma geral, a Nota Técnica de Demanda da EPE estima que o consumo final energético da indústria brasileira irá aumentar 2,2% a.a. até 2050, considerando-se uma mudança na sua estrutura atual. No caso de referência do planejador, ganham participação as indústrias química, papel e celulose, cerâmica e "outras"¹⁰. Por outro lado, perdem participação as indústrias de alimentos e bebidas, aço e metais não ferrosos.

Esta consideração merece dois pontos a serem destacados.

O cenário da EPE deveria contemplar a redução da competitividade da produção de aço no Brasil, colocando fatores importantes em discussão, como: custos crescentes da mão de obra, carga tributária elevada e alto custo da energia

Primeiramente, o aumento da participação da indústria química seria impulsionado pelo aumento da demanda por fertilizantes, uma vez que o estudo sugere que a intensificação da pecuária liberaria solo para agricultura. Cabe destacar, no entanto, que o uso do solo também é uma questão econômica, baseada na lucratividade - ou seja, os ganhos econômicos na pecuária iriam estimular esse setor, de forma que não haveriam impactos sobre a indústria de fertilizantes.

O segundo ponto se refere à indústria siderúrgica. Apesar de considerar que o aço perde participação

9. De acordo com CNI (2015), o nível de atividade é medido através de um índice de difusão adimensional que pode assumir valores entre 0 e 100. Em junho de 2015 o índice atingiu 29 pontos, contra 30,7 no mês anterior.

10. Representada principalmente pela indústria de vidros.

na demanda de energia do setor industrial, o planejamento energético brasileiro parte da hipótese que a indústria de aço irá acompanhar o crescimento da demanda nacional, apresentando uma variação média da produção física bruta de 2,3% a.a. até 2050. Este cenário não é condizente com a realidade nacional, em que a indústria do aço enfrenta a crise mais severa de toda a sua história. De acordo com os dados do Instituto Aço Brasil (2015), a produção no ano de 2015 tende a fechar com queda de 7,8% em comparação a 2014.

Nesse contexto, o cenário da EPE deveria contemplar a redução da competitividade da produção de aço no Brasil, colocando fatores importantes em discussão, como: custos crescentes da mão de obra, carga tributária elevada e alto custo da energia.

Conforme um estudo da FIRJAN (2015a), realizado para 27 diferentes países do mundo, o custo da energia elétrica para a indústria brasileira é o maior no *ranking*, sendo 343,2% superior à média dos Estados Unidos, e 111,2% superior à média dos países selecionados no estudo.

De acordo com o estudo feito pelo Sistema FIRJAN (FIRJAN, 2015c), o aumento do Custo Unitário do Trabalho (CUT) é um dos fatores determinantes para a perda de competitividade da indústria brasileira. No Brasil, o crescimento dos salários acima da produtividade vai contra o movimento observado em outros países, tanto desenvolvidos, como em desenvolvimento.

Além dos custos com mão de obra, os elevados gastos com tributos comprometem fortemente



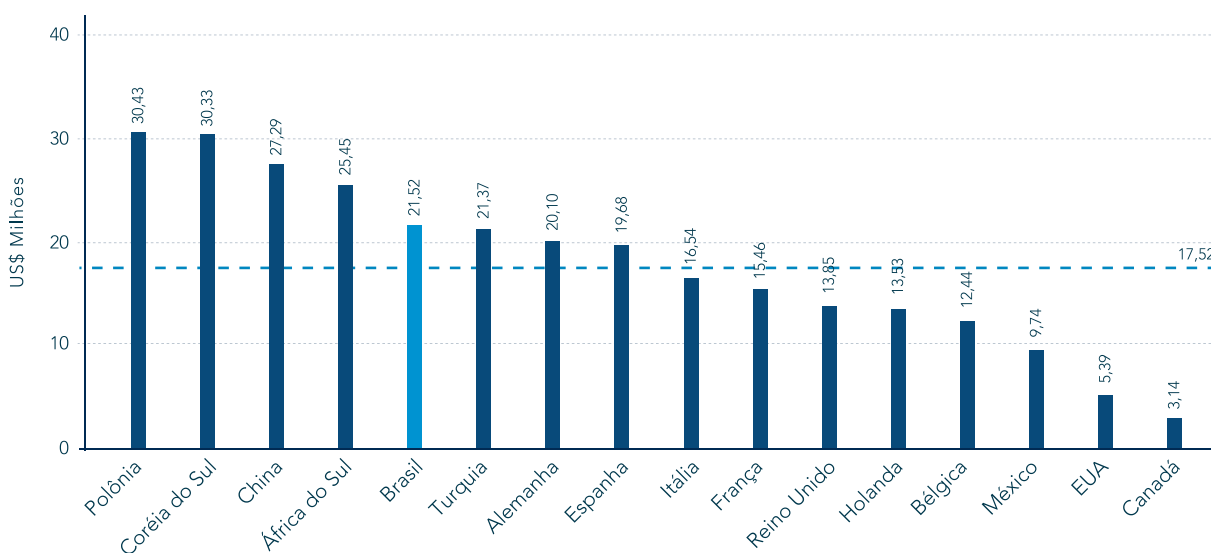
a competitividade dos processos industriais no Brasil. De acordo com FIESP (2015) a carga tributária para a indústria de transformação, já elevada, deverá aumentar R\$ 12,2 bilhões a.a.

Com relação ao preço dos insumos energéticos nos setores industriais, o estudo da EPE considera que o preço do gás natural será ofertado a preços competitivos no mercado nacional. Para esse cenário, o estudo contempla a produção advinda do pré-sal e as reservas brasileiras de gás não convencional. No entanto, o gás do pré-sal é *offshore*, associado, com dificuldades de escoamento, e de volumes ainda incertos.

Some-se a esses fatores a significativa redução de investimentos da Petrobras – supridora de praticamente todo o mercado. Adicionalmente, o gás não convencional também é incerto e apresenta importantes barreiras regulatórias e econômicas para de fato se tornar viável no Brasil.¹¹

Para que o gás ofertado à indústria nacional se torne competitivo com os preços praticados no mercado internacional, o Brasil ainda tem um longo caminho a percorrer. A figura abaixo destaca o estudo da FIRJAN (2015b), em que, comparado com 16 países que compõem o estudo, o custo do gás natural para a indústria

FIGURA 6 - CUSTO DO GÁS NATURAL PARA A INDÚSTRIA - 2015



Fonte: FIRJAN, 2015.

11. Em 15.07.2015 foi aprovado, na Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei 6.903/2013 decretando que a exploração de gás de folhelho e sua respectiva autorização ficam suspensas por 5 anos. A medida ainda precisa da aprovação de quatro Comissões da Câmara: Indústria e Comércio, Minas e Energia, Finanças e Tributação e Constituição e Justiça, para de fato ser implementada no Brasil.

brasileira é 22,8% superior à média destes países. Ademais, os dados de 2015 mostram que este custo é 299,6% superior ao custo do gás para a indústria norte-americana, em que o preço tem sofrido fortes declínios associados ao *boom* do gás não convencional.

Portanto, o cenário otimista do planejamento brasileiro ofusca a necessidade de medidas emergenciais para reestruturação da competitividade industrial do nosso país. A realidade nacional evidencia a necessidade de um reordenamento dos preços relativos dos insumos energéticos, refletindo de maneira menos artificial nossas vantagens comparativas e simplificando nossa estrutura tributária.

C. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

No horizonte do PNE 2050 (2013 – 2050), a Nota Técnica de Demanda considera ganhos de eficiência energética que chegam a 15% sobre o consumo total de energia em 2050. Tais ganhos envolvem, principalmente, a dinâmica tecnológica em segmentos específicos do setor industrial, bem como a eficientização de equipamentos de uso final nas residências brasileiras.

Foram consideradas duas diferentes dinâmicas de penetração dos programas de eficiência energética – o progresso tendencial, conhecido como *business as usual*, e o progresso induzido, que contempla a participação das políticas públicas através de mudanças regulatórias, incentivos fiscais e restrições legais. Destaca-se a predominância do fator tendencial, uma vez que o componente induzido depende de um maior esforço e comprometimento do governo brasileiro.

Dentre as políticas que já vêm sendo implementadas, o planejador destaca o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), o Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET), e o Programa de Apoio a Projetos de Eficiência Energética (PROESCO). Além de tais programas federais, cabe destacar a Lei de Banimento das Lâmpadas Incandescentes, já em andamento no país¹². As premissas com relação aos ganhos de eficiência energética são resumidas na tabela a seguir.

12. Para um maior detalhamento sobre os programas de eficiência energética, ver Nota Técnica de Demanda da EPE, Tabela 21, pg. 177.

TABELA 1 - GANHOS DE EFICIÊNCIA ELÉTRICA - PERCENTUAL DE REDUÇÃO DO CONSUMO POR CLASSE (2013 - 2050)

CLASSE	2013	2020	2030	2040	2050
Residencial	0%	8%	12%	13%	20%
Industrial	0%	4%	8%	11%	14%
Comercial	0%	5%	9%	13%	15%
Outras	0%	4%	7%	10%	13%
Total	0%	5%	9%	12%	15%

Fonte: EPE, 2014.

No setor de transportes, o estudo da EPE mostra que a penetração de veículos híbridos e elétricos irá reduzir a demanda por etanol. As estimativas apontam para a dependência com relação à capacidade de inserção das tecnologias de armazenamento, que por sua vez, ocorre de forma lenta e gradual.

Apesar da estimativa de crescimento da penetração dos programas de eficiência energética, o cenário da EPE ainda é muito tímido em comparação às tendências globais. O estudo realizado em ESMAP (2014) destaca que o potencial técnico para eficiência energética nas edificações, tanto em economias maduras



As estimativas pouco arrojadas da EPE no que tange à capacidade brasileira de acompanhar as tendências internacionais no tema da eficiência energética, acabam por limitar o potencial de ganhos de eficiência possíveis para o país

como naquelas em desenvolvimento, é enorme. Somente como forma de ilustração, o governo municipal de Chicago criou o programa *Retrofit Chicago*, em que apresenta como meta principal a redução, em 5 anos, de 20% do consumo de energia nas edificações norte-americanas. Cabe ressaltar que, em apenas 2 anos, o programa já conseguiu reduzir em 7% o consumo de energia nos setores residencial, comercial e construções municipais. O programa atua através de parceria público-privadas, que oferecem, entre outras medidas, financiamentos a baixo custo para implementação de medidas de eficiência energética.

É interessante observar também que, conforme ESMAP (2014), somente com o reforço das normas de eficiência energética implementadas pelo governo Chinês, as novas edificações da cidade de Tianjin, construídas entre 2005 e 2009, foram responsáveis por evitar 200 mil toneladas de carvão que seriam utilizados anualmente em uma planta térmica com capacidade de 300 MW.

Portanto, o estudo dos programas de eficiência energética no mundo indica para uma tendência de eficientização muito mais agressiva do que aquele cenário colocado pela EPE. A divulgação de programas eficazes no exterior acompanhada da redução de custos de alternativas eficientes levanta novas oportunidades para o Brasil, e deveriam ser consideradas pelo planejador.

As estimativas pouco arrojadas da EPE no que tange à capacidade brasileira de acompanhar as tendências internacionais no tema da eficiência energética, acabam por limitar o potencial de ganhos de eficiência possíveis para o país. Com isso, o planejamento opta por ser “conservador” no que diz respeito à oferta, com o objetivo de garantir os investimentos na ampliação da capacidade de geração. Ao superdimensionar a demanda – e, por conseguinte, a oferta –, este cenário coloca uma maior importância para políticas de estímulo à geração de energia, impedindo a sinalização de importantes medidas de eficiência energética no país.

Uma análise do método do PNE 2050

A elaboração de cenários, em geral, pressupõe a manutenção de um arcabouço geral sobre o qual são aplicadas premissas, não capturando a possível ocorrência de inovações que podem ter impacto relevante no futuro. Por isso, não se considera o desenvolvimento de tecnologias com potencial de ruptura ou decisões políticas que alterem as "regras do jogo".

Para lidar com essa limitação do método, instituições relacionadas ao planejamento e ao uso de cenários para a tomada de decisão costumam desenhar algumas (pelo menos duas) trajetórias possíveis, delineando de forma clara e objetiva as premissas de cada uma. Isso faz com que o processo de planejamento gere um conjunto de possibilidades e ações necessárias para tornar essas possibilidades realidades plausíveis, partindo de um ponto que reflita de forma fidedigna a realidade existente.

Em que pese o esforço para a elaboração de cenários diversos na análise de alguns temas – como eficiência energética, por exemplo –, no caso do exercício de planejamento energético realizado pela EPE para 2050, evidenciamos um ponto de partida muito distante da realidade atual, distorcendo, dessa forma, o cenário-base.

Isso traz um claro prejuízo ao exercício de planejamento indicativo, na medida em que introduz um viés otimista no curto prazo, reduzindo o foco nas ações necessárias e não deixando clara a diferença entre o cenário-base e um cenário alternativo.

Em particular, há dois fatores que podem ser destacados pelo seu potencial de conduzir a realidades bastante diferentes daquela projetada pela EPE, quais sejam: i) a preocupação com as mudanças climáticas, que pode influenciar consideravelmente a substituição de novas demandas de óleo por outras fontes de energia mais limpas; e ii) o avanço tecnológico nas pesquisas em energias alternativas, que podem torná-las tão competitivas quanto as fontes fósseis de hoje.

A crescente preocupação dos países com as mudanças climáticas, oriundas, em grande parte, da emissão de gases de efeito estufa por

combustíveis fósseis, está refletida em qualquer cenário energético de médio e longo prazo¹³. Os governos do G7 já sinalizaram que levarão para as negociações da COP21 novas diretrizes para que o aumento da temperatura global não ultrapasse 2° Celsius. Os principais emissores do mundo, Estados Unidos e China, já assumiram compromissos explícitos de descarbonização gradativa

da matriz até 2040, resultados tanto da redução de combustíveis fósseis, quanto da maior penetração de renováveis na matriz energética¹⁴.

Além disso, as tecnologias renováveis em geral, principalmente solar e eólica, estão ficando cada vez mais baratas. Ao longo dos últimos anos, o custo do watt instalado de painéis fotovoltaicos,



13. O estudo mais recente da IEA, divulgado em junho de 2015, faz referência a um cenário-ponte, necessário para limitar o aumento da temperatura em 2°C, com muita ênfase em eficiência energética e energias renováveis, além da tecnologia de Carbon Capture and Storage (CCS). A entidade projeta, ainda, que o consumo de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural) deverá reduzir em 15% entre 2012 e 2040 nesse cenário. Para maiores detalhes, ver IEA (2015).

14. Estados Unidos anunciaram que pretendem reduzir 32% das emissões e a China que irá reduzir entre 60% e 65% suas emissões por unidade de PIB, ambos até 2030 em relação aos níveis de 2005.

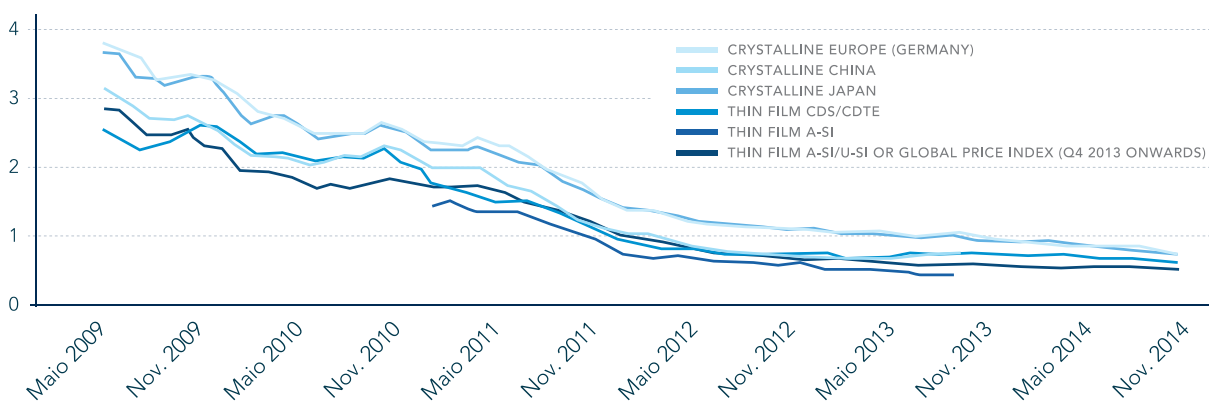
por exemplo, caiu drasticamente (de 4 a 6 vezes entre 2009 e 2014) – e a perspectiva é de cair ainda mais. No Brasil, com o aumento médio registrado na tarifa elétrica de 58% no acumulado dos últimos 12 meses (IBGE) e com expectativa de novos aumentos, essa fonte fica cada vez mais atrativa. No entanto, hoje ainda depende de incentivos governamentais para financiamento dos painéis e redução da tributação de importação (grande parte da produção mundial se concentra na China).

Outro fator com possibilidade de impactar fortemente as projeções atuais é o desenvolvimento de novas tecnologias, notadamente no que diz

respeito ao armazenamento de energia em baterias de pequeno porte. Um estudo recente da McKinsey¹⁵ estima que o custo de produção de baterias de lítio poderia cair de US\$ 400/kWh para US\$ 150/kWh em apenas 5 anos.

Por outro lado, a viabilização econômica de carros elétricos no Brasil tem o potencial de impacto no perfil de consumo de um setor cuja participação é quase 60%¹⁶ da demanda total de petróleo e seus derivados. Um estudo recente realizado pela EIA¹⁷ para o mercado americano de carros apresenta a projeção do custo de carros elétricos caindo consistentemente. Para a categoria de sedãs médios com 200 milhas

FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DO CUSTO DE PAINÉIS SOLARES POR TIPO (US\$/WATT INSTALADO)



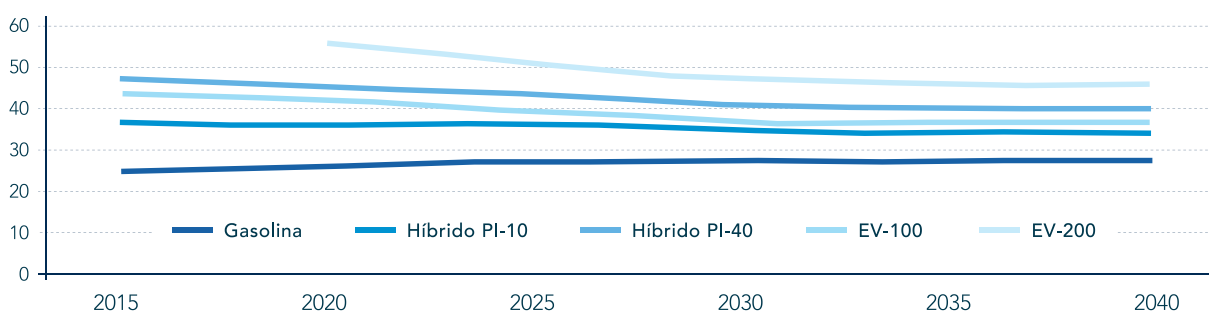
Fontes: GlobalData, 2014 e pvXchange, 2014.

15. McKinsey (2015), Insights & Publications "Lower oil prices but more renewables: What's going on?", Junho 2015.

16. EPE, BEN 2014.

17. Annual Energy Outlook 2015, Energy Information Administration (EIA).

FIGURA 8 - PROJEÇÃO DO CUSTO DE SEDÂS MÉDIOS NOS EUA POR TIPO (MIL US\$)



Fonte: Annual Energy Outlook 2015, Energy Information Administration (EIA).

de autonomia (EV-200) a previsão é de 1% de queda entre 2020 e 2040, chegando ao valor de US\$ 45.700, contra US\$27.600 de carros a gasolina. A empresa Tesla, maior referência atual na fabricação de carros elétricos, tem metas ambiciosas de reduzir ainda mais esse valor, o que os colocaria em competição direta com carros a gasolina.

Ainda no setor de transportes, a expansão de veículos híbridos e a gás natural (tanto leves quanto caminhões), e o desenvolvimento de veículos cada vez mais eficientes podem fazer com que o consumo de óleo nesse setor venha a ser menor do que se prevê.

Todos esses fatores, apesar de ainda apresentarem grandes incertezas e responderem por pequenas frações de um mercado muito grande, quando tratados em um horizonte de 35 anos podem passar de coadjuvantes para atores principais. Considerando ainda que os horizontes ficam cada vez mais curtos para o estabelecimento de novas tecnologias, essas mudanças podem estar mais próximas do que se imagina.

Mesmo não sendo possível mensurar o potencial de impacto, devido à enorme incerteza que envolvem, é importante que as projeções de hoje destaquem essas variáveis, clarifiquem seus estados atuais e quais seriam as mudanças que causariam numa eventual consolidação de seus desenvolvimentos.



Conclusão

O planejamento energético de longo prazo tem como função sinalizar os objetivos da política energética do país, mostrando aos agentes o direcionamento que se quer dar ao setor. No Brasil, o planejamento é indicativo, o que significa que sua implementação depende do investimento de recursos dos vários atores do setor nos projetos sinalizados pelo planejador como prioritários.

Tais investimentos, no entanto, serão executados de forma autônoma por investidores diversos – públicos ou privados –, que precisarão de regras estáveis e aderentes ao planejamento, além de condições de risco e retorno atrativas para seus empreendimentos.

Nesse sentido, é fundamental que o planejamento incorpore em sua elaboração as limitações impostas por questões estruturais existentes no país, ressaltando os entraves e pontos de aprimoramento que devem ser endereçados para que as metas indicadas se tornem factíveis. O planejamento é apenas um primeiro – e importante – passo para a atração de investimentos. É preciso ainda criar um arcabouço regulatório estável, que tenha os mecanismos de incentivo necessários para viabilizar tais investimentos.

Um planejamento excessivamente otimista, ou descolado das perspectivas futuras reais, pode perder relevância por não sinalizar para a sociedade o senso de urgência para a eliminação dos gargalos estruturais. A visão otimista do planejador não encoraja a execução dos “deveres de casa” necessários, além de tornar a sinalização do planejamento indicativo pouco efetiva.

Por outro lado, a disposição do planejador ao diálogo e ao acolhimento das colocações dos participantes do debate indicam que é possível construir um caminho para a elaboração de um planejamento mais condizente com as reais perspectivas do setor energético brasileiro. A continuidade do debate é fundamental e, para isso, é importante que os agentes busquem expressar de forma clara e construtiva suas preocupações relativas ao futuro do setor energético no Brasil.

Bibliografia

BRASIL. Projeto de Lei 6904, de 06 de dezembro de 2013. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=603565>. Acesso em: 06 Ago. 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS (CNI). Sondagem Indústria da Construção. Cenário Negativo se Amplia. 2015. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/publicacoes-e-estatisticas/estatisticas/2015/07/1,38096/sondagem-industria-da-construcao.html>. Acesso em: 01 Ago. 2015.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Nota Técnica de Demanda. 2014a. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Estudos/Paginas/Plano%20Nacional%20de%20Energia%20E2%80%93%20PNE/EPedivulgaestudosobredemandadoPNE2050.aspx?CategorialD=346>. Acesso em: 17 Ago. 2015

_____. Plano Decenal de Expansão de Energia 2024. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PDEE/PDE%202024.pdf>. Acesso em: 21 Set. 2015

_____. Premissas Econômicas de Longo Prazo. 2014b. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/Estudos/Paginas/Plano%20Nacional%20de%20Energia%20E2%80%93%20PNE/EPedivulgaPNE2050.aspx?CategorialD=346>. Acesso em: 17 Ago. 2015

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. Annual Energy Outlook 2015

ENERGY SECTOR MANAGEMENT ASSISTANCE PROGRAM (ESMAP). Improving Energy Efficiency in Buildings. Energy Efficient Series - Knowledge Series 019/2014. 2014.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). Carga tributária para a indústria pode aumentar até R\$ 12,2 bi ao ano. 2015. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/noticias/com-o-fim-da-desoneracao-carga-tributaria-para-industria-pode-aumentar-ate-r-122-bi-ao-ano/> Acesso em: 24 de Jul. 2015.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). Quanto custa a energia elétrica para a indústria no Brasil? 2015a. Disponível

em: <http://www.quantocustaenergia.com.br/>
Acesso em: 24 Jul. 2015.

_____. Quanto custa o gás natural para a indústria no Brasil? 2015b. Disponível em: <http://www.quantocustaogasnatural.com.br/> Acesso em: 24 Jul. 2015

_____. Sistema FIRJAN. Nota Técnica nº 01. 2015. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CEC30E85C950131B510D-C63514F.htm> Acesso em: 24 Jul. 2015

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. Disponível em: <http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=12&op=0&vcodigo=ST53&t=formacao-bruta-capital-fixobrvalores-correntes> e <http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=12&op=0&vcodigo=ST17&t=produto-inter-no-bruto-brvalores-correntes>

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, IEA, World Energy Outlook Special Report on Energy and Climate Change, 201. Disponível em <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/>

weo-2015-special-report-energy-climate-change--executive-summary---english-version.html. Acesso em 16 Ago 2015

INSTITUTO AÇO BRASIL. 2015. Disponível em: http://www.acobrasil.org.br/siderurgiaemfoco/Aco_Brasil_Informa_Abr15_novo.pdf. Acesso em: 30 Jul. 2015

McKINSEY, Insights & Publications "Lower oil prices but more renewables: What's going on?", Junho 2015.

SANT'ANA, Paulo; BAJAY, Sérgio. Novas Abordagens para Programas de Eficiência Energética na Indústria Brasileira. Revista Brasileira de Energia, Vol. 19, N°1, pp. 77-89. 2013.

WORLD ENERGY COUNCIL. World Energy Perspective. Energy Efficiency Policies: What Works and What Does Not. 2013.

WORLD ECONOMIC FORUM. The Global Competitiveness Report 2013-2014



www.fgv.br/energia
www.catavento.biz