

**O DESAFIO DA ENERGIA**

# Saídas para a geração de eletricidade

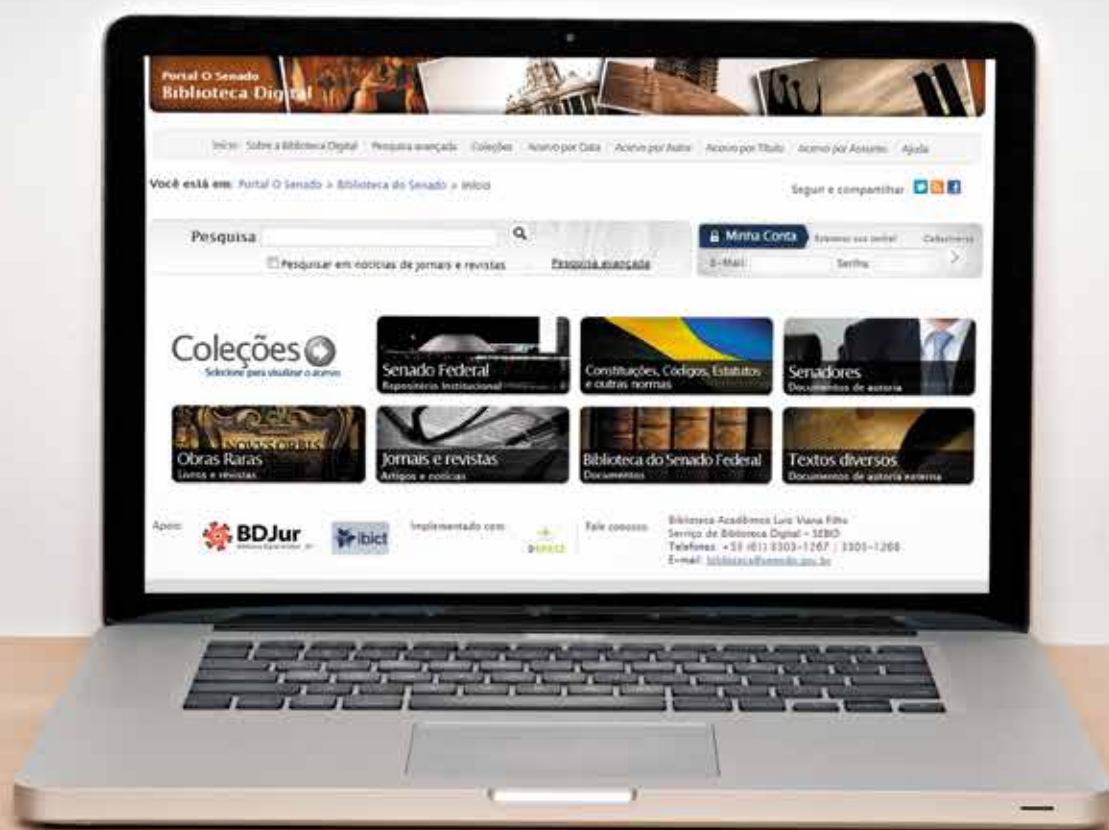
Diante da crise hídrica, o Brasil debate como diversificar a matriz e reduzir a utilização de usinas térmicas

**LEIA TAMBÉM**

Reforma política avança no Senado



# É MUITO FÁCIL PESQUISAR NA Biblioteca Digital do Senado Federal



**Agora está mais fácil e mais rápido fazer pesquisa  
e encontrar o material que você precisa.**

- Mais de 260 mil documentos e obras
- Textos na íntegra
- Plataforma moderna
- Fácil de usar

# Aos leitores

A geração de energia hidrelétrica no Brasil começou no ano de 1883 em uma pequena usina no Ribeirão do Inferno, afluente do Rio Jequitinhonha, em Diamantina (MG). O equipamento atendia uma mineradora. Em 1889, foi inaugurada aquela que é considerada pelos historiadores a primeira usina de grande porte do país e da América do Sul. A Marmelos foi instalada no Rio Paraibuna, em Juiz de Fora (MG), pelo industrial Bernardo Mascarenhas e o banqueiro Francisco Batista de Oliveira, sócios na Companhia Mineira de Eletricidade.

Mascarenhas precisava de eletricidade para sua fábrica de tecidos, mas seu empreendimento acabou por fornecer energia também para iluminação pública e residências, a princípio com dois geradores de 125 quilowatts cada um. A Marmelos pioneira, ou Marmelos-zero, como é chamada hoje, foi desativada em 1896, sendo seguida por outras duas que aproveitaram melhor a força do Paraibuna. Atualmente funciona como um museu.

Passados 132 anos, a hidreletricidade no Brasil congrega 1.174 usinas de todos os portes, com capacidade instalada de 92,4 milhões de quilowatts, embora a geração efetiva seja, na média, 50% dessa potência. O parque hidrelétrico nacional, algo como seis Itaipus, responde por quase 70% da capacidade total de geração de energia elétrica, para a qual contribuem ainda as termelétricas, incluindo as nucleares, e, em uma escala diminuta, as usinas eólicas e solares. Apesar

da magnitude dos números, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) estima que apenas 30% do potencial dos rios está sendo utilizado.

Os analistas divergem sobre o que, pelo menos no momento, está atravancando essa vocação. Para alguns, a pedra no caminho é representada por problemas climáticos que alteraram o regime das chuvas e esvaziaram os reservatórios. Há, porém, quem acrescente às sempre imprecisas avaliações a respeito do clima justamente o abandono dos projetos de usinas com boa reserva de água. Como o país ainda não desenvolveu a geração de eletricidade por outras fontes “limpas” em volume considerável, tem de se socorrer das poluentes e caras termelétricas movidas a combustíveis fósseis.

Neste número, **Em Discussão!** propõe-se a debater saídas para esse impasse, que se tornou um manancial de dissabores à população, por causa dos aumentos das contas de luz. A ponto de o programa *Espaço Ouvidoria*, da Rádio Senado, receber o inusitado apelo de um ouvinte, que foi além de pedir tarifas menores: sugeriu especificamente aos senadores o incentivo às energias eólica, solar e termelétrica a partir de biomassa. A revista entrevistou os autores de propostas para alterar a legislação do setor e especialistas, além de compilar os registros de audiências públicas, de modo a oferecer aos leitores um amplo painel da energia elétrica no contexto da crise hídrica.

Boa leitura!



# SUMÁRIO

## Mesa do Senado Federal

Presidente: Renan Calheiros  
Primeiro-vice-presidente: Jorge Viana  
Segundo-vice-presidente: Romero Jucá  
Primeiro-secretário: Vicentinho Alves  
Segundo-secretário: Zeze Perrella  
Terceiro-secretário: Gladson Cameli  
Quarta-secretária: Ângela Portela  
Suplentes de secretário: Sérgio Petecão,  
João Alberto Souza, Elmano Férrer, Douglas Cintra

Secretário-geral da Mesa: Luiz Fernando Bandeira

Diretora-geral: Ilana Trombka

## Expediente

Secretaria de  
Comunicação Social



Diretora: Virgínia Malheiros Galvez  
Diretora-adjunta: Edna de Souza Carvalho  
Diretora de Jornalismo: Ester Monteiro

A revista *Em Discussão!* é editada pela  
Secretaria Agência e Jornal do Senado

Diretor: Ricardo Icassatti Hermano  
Diretor-adjunto: Flávio Faria  
Editor-chefe: Nelson Luiz de Oliveira  
Edição: Sylvio Guedes e Thâmara Brasil  
Reportagem: André Fontenelle, Iara Altafin, Janaína Araújo, Joseana Paganine, Nelson Luiz de Oliveira, Sylvio Guedes e Thâmara Brasil  
Capa: Priscilla Paz sobre foto de Alessandro Paiva  
Diagramação: Bruno Bazílio e Priscilla Paz  
Arte: Bruno Bazílio, Cássio Sales Costa, Diego Jimenez e Priscilla Paz  
Revisão: André Falcão, Fernanda Vidigal, Juliana Rebelo, Pedro Pincer e Tatiana Beltrão  
Pesquisa de fotos: Braz Félix e Leonardo Sá  
Tratamento de imagem: Afonso Celso F.A. Oliveira e Roberto Suguino  
Circulação e atendimento ao leitor: (61) 3303-3333

Tiragem: 6 mil exemplares

Site: [www.senado.leg.br/emdiscussao](http://www.senado.leg.br/emdiscussao)  
E-mail: [emdiscussao@senado.leg.br](mailto:emdiscussao@senado.leg.br)  
Twitter: @Agencia\_Senado  
[www.facebook.com/SenadoFederal](http://www.facebook.com/SenadoFederal)  
Tel.: 0800 612211  
Avenida N2, Unidade de Apoio 3 do Senado Federal,  
70165-920, Brasília, DF

A reprodução do conteúdo é permitida,  
desde que citada a fonte.

Siga a tramitação dos projetos: [www.senado.leg.br](http://www.senado.leg.br)

Impresso pela Secretaria de  
Editoração e Publicações (Segraf)

## Contexto



**Diversificação da matriz e equilíbrio econômico, os desafios ao modelo** 6

## Realidade Brasileira

**Hidrelétricas e térmicas geram 95% da energia no país** 14

**Questões ambientais e legais emperram obras no setor** 20

**Suporte do sistema, termelétricas estão no limite da produção** 26

**Aumentos de mais de 30% na conta de luz nos últimos meses assustam brasileiros** 32

**Complexo e muito regulado, modelo de gestão sofre críticas** 37



## Mundo

**Potências alicerçam futuro com ênfase nas fontes renováveis** 42

**Após Fukushima, Japão busca opções mais seguras** 45

**Novas tecnologias podem assegurar melhor produtividade** 50



## Propostas

**Senadores enfatizam mudanças para aumentar a eficiência** 52

**Projetos defendem mudança na Cota de Desenvolvimento Energético** 55

**Estímulos à microgeração são apontados como alternativa** 58



**Redisussão** 64

**Saiba Mais** 66

Conheça o nosso site



# EM BUSCA DE UM NOVO MODELO

Pressionado pela crise hídrica, pelo ajuste fiscal e por exigências ambientais, o Brasil debate a diversificação da matriz energética e a readequação econômico-financeira dos processos de geração, transmissão e distribuição de eletricidade

Barragem de Xingó, entre Sergipe e Alagoas: Nordeste passará o outono com menos de 30% da capacidade de geração

Desde que, em dezembro e janeiro, o governo aumentou as tarifas de energia elétrica como parte do pacote de ajuste fiscal, a discussão sobre a questão energética entrou de vez na pauta dos brasileiros. Expressões como “diversificação da matriz energética” deixaram o ambiente exclusivo dos gabinetes e estão também na boca dos cidadãos comuns.

Como observou um internauta em postagem no perfil do Senado no Facebook, se a população está pagando mais caro pela energia, e é a tarifa que vai remunerar os investimentos em usinas e outros equipamentos, essa mesma população tem o direito de opinar sobre os planos do governo para a produção, a transmissão e a distribuição de energia elétrica.

Em 22 de abril, os integrantes da Comissão de Infraestrutura (CI) tomaram conhecimento dos resultados de pesquisa encomendada ao DataSenado. Os dados, obtidos e

analisados em parceria com a Universidade Columbia (EUA), casam com opiniões informais postadas no Facebook: os brasileiros são favoráveis a uma menor dependência da hidreletricidade e a investimentos mais pesados em fontes limpas, como a eólica e a solar; rejeitam as usinas termelétricas, por serem mais poluentes e mais caras; e desconfiam da energia nuclear.

## Redes sociais

Se os aspectos ambientais preocupam, os econômicos revoltam, como também mostra outra sondagem nas redes sociais. Vários participantes reclamam por não verem os efeitos, nas contas mensais, dos esforços que fazem para economizar energia. Aplicada entre 3 de fevereiro e 2 de março, com 1.166 entrevistados em todo o país, a pesquisa do DataSenado depurou esse quadro, ao perguntar se os brasileiros aceitariam desembolsar mais para ter eletrodomésticos energeticamente econômicos. “O cidadão está disposto a pagar mais

pelo melhor uso da energia produzida, com menos desperdício. Por outro lado, não aceita o aumento da conta de luz como política para controlar o consumo”, explicou Thiago Cortez Costa, assessor da Secretaria da Transparência do Senado, durante a reunião da CI.

Há nesse embate uma distância considerável entre o senso comum, a opinião técnica e a decisão política. Na visão dos consultores do Senado responsáveis por um alentado estudo sobre a crise hídrica, é justamente o racionamento — via aumento de tarifas para o consumo acima de determinados limites, ou prêmio para quem restringe o uso de energia — uma das soluções adequadas para lidar com a escassez de água que afeta o Brasil desde 2013.

Diante do cenário controverso, a Comissão de Infraestrutura decidiu convidar representantes do Ministério de Minas e Energia para comentarem a pesquisa, conforme sugestões do senador Lasier Martins (PDT-RS) e do presidente do

colegiado, senador Garibaldi Alves Filho (PMDB-RN).

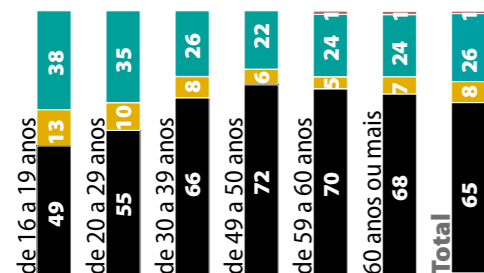
Desde março, o Senado já recebeu três ministros que se pronunciaram sobre as tarifas e a diversificação da matriz energética. Joaquim Levy, da Fazenda, e Nelson

## Os brasileiros e a energia elétrica

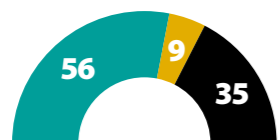
Pesquisa do DataSenado aponta as novas ideias da população sobre geração de eletricidade e tarifas

- Concorda total ou parcialmente
- Nem concorda, nem discorda
- Discorda total ou parcialmente
- Não soube/não respondeu

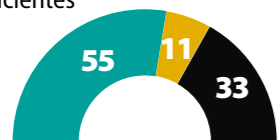
Sobre o Brasil investir mais em usinas nucleares, você: (% por faixa etária)



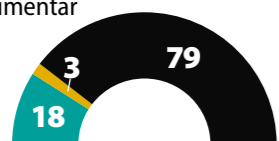
Sobre o Brasil investir mais em usinas hidrelétricas, você: (%)



Medidores mais eficientes encarecem tarifas. As distribuidoras devem investir neles? (%)



O governo deve aumentar a conta de luz como estímulo à economia de energia? (%)



# 66%

dos entrevistados são a favor de o governo endurecer o tratamento às ligações clandestinas ("gatos")

Fonte: DataSenado

Barbosa, do Planejamento, disseram, na Comissão de Assuntos Econômicos, que o Tesouro Nacional não poderia seguir suportando os subsídios às contas de luz fixados pela Medida Provisória 579, baixada em setembro de 2012, pela qual se concedeu um desconto médio de 20% nas tarifas.

### Realismo tarifário

Levy apontou justamente para o aumento de tarifa como um instrumento educativo, além de fiscal. No dia 8 de abril, Eduardo Braga, titular de Minas e Energia e senador licenciado, seguiu na mesma linha, mas, além de tratar do "realismo tarifário", acenou com inovações para reduzir a dependência das usinas movidas a água e das termelétricas, acionadas quando os reservatórios estão baixos e as hidrelétricas não conseguem atender a demanda. Os lagos das Usinas de Balbina, no Amazonas, e de Sobradinho, na Bahia, foram os escolhidos para os primeiros testes com painéis solares fotovoltaicos flutuantes.

O anúncio dessa nova tecnologia, que permite a utilização de subestações próximas às hidrelétricas e linhas de transmissão já instaladas, deu-se no contexto de um alerta aos senadores: "A crise hídrica não passou e temos de tomar medidas para nos contrapormos a esse quadro", explicou Braga. Ele observou, entretanto, que a situação atual não se compara à de 2001, quando os reservatórios estavam mais cheios, mas não havia linhas de transmissão suficientes para fazer frente a lacunas na geração da fonte principal.

Quando Braga falou à CAE, já vigorava o outono, estação pouco marcante no Brasil, mas responsável por aumentar a ansiedade dos que lidam diariamente com o funcionamento do setor elétrico. À medida que caminhamos para o inverno, as chuvas diminuem na maior parte do território nacional e fornecem um indicador do maior ou menor volume de água disponível para a geração de energia.

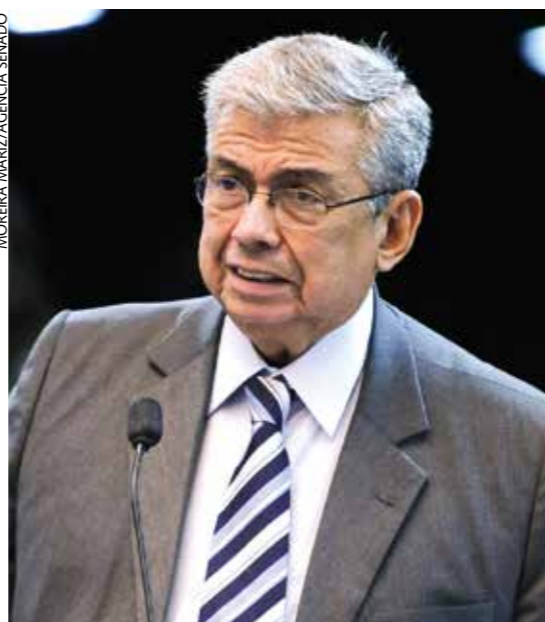
Num país com matriz energética concentrada em 68,6% na potência dos rios, a possibilidade de

seca coloca no ar duas palavras de carga semântica negativa: racionamento e apagão. "Estamos cada vez mais distantes da hipótese de racionamento", garantiu o ministro quando o céu de Brasília ainda vertia chuvas animadoras.

### Consumo em queda

Naquele momento, a cerca de 500 quilômetros da capital, a Usina de Três Marias, construída no Rio São Francisco junto à cidade de mesmo nome, no centro-norte de Minas Gerais, funcionava só com uma das seis turbinas. Apesar do nível insatisfatório da maioria dos reservatórios — apenas os da Região Sul estavam em cerca de 40%, volume acima do verificado no mesmo período do ano passado —, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) emitia previsões que também contrariavam a hipótese de racionamento.

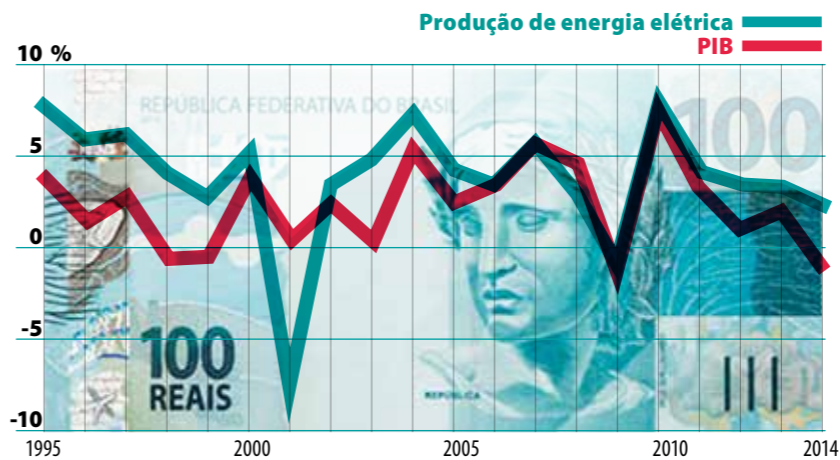
Em 27 de março, o diretor-geral do órgão, Hermes Chipp, informou que os reservatórios das Regiões Sudeste e Centro-Oeste deveriam atingir respectivamente o nível de 32% e 35% da capacidade total ao final de abril, enquanto os do Nordeste não deveriam passar de 26,5%. Suas previsões se confirmaram com ligeiras variações, embora em 28 de abril os reservatórios da Região Sul já estives-



Garibaldi Alves quer ouvir o governo sobre as preferências da sociedade quanto à geração de energia elétrica

## Geração e consumo de eletricidade em queda

Desempenho fraco da economia alivia pressão sobre a geração de energia



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e Wikipédia

sem com 35% da capacidade de armazenamento.

Se a tendência da geração é cair, o consumo não deverá crescer além de 0,2%, contra uma expectativa anterior de 3,2%, conforme o ONS. A expectativa do próprio governo é de que o produto interno bruto (PIB) recue 0,9% em 2015, como aponta o projeto da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) enviado ao Congresso, freando o gasto com energia.

O setor elétrico vive um momento particularmente desafiador: ao mesmo tempo, precisa recompor a remuneração, afetada por subsídios concedidos no primeiro governo Dilma; reduzir a comple-

xidade do modelo desses mesmos subsídios e dos encargos setoriais; e diversificar a matriz, não só para se contrapor às instabilidades climáticas, mas para diminuir danos ambientais e conflitos com comunidades tradicionais (índios, pequenos e médios proprietários e quilombolas, por exemplo).

### Descargas elétricas

O senador Delcídio do Amaral (PT-MS), um dos que indagaram Eduardo Braga a respeito do risco de racionamento, acha que o ministro conseguiu transmitir tranquilidade à Casa quanto ao abastecimento, quando disse que a situação atual dos reservatórios, aliada à realização dos leilões relativos a outras fontes, "afasta cada vez mais" a hipótese de faltar energia. Quanto aos apagões, Braga explicou à senadora Vanessa Grazziotin (PCdoB-AM) que têm sido causados por eventos não relacionados ao volume dos reservatórios, a exemplo de descargas elétricas.

Mesmo reconhecendo a necessidade de o país investir em energias limpas, como a eólica, Braga traçou um quadro no qual as térmicas continuarão atuando a todo vapor, inclusive como reserva para janeiro de 2016, na modalidade que utiliza turbinas de jato — a aeroderivada. E sobre o custo das termelétricas, o ministro foi taxativo: "Mais caro é não ter energia".

O governo também não está disposto, por exemplo, a deixar de lado seus planos para a queima do carvão. A Lasier Martins, Braga



Lasier Martins recebeu de ministro a promessa de estímulo a tecnologia mais eficiente e limpa para uso do carvão

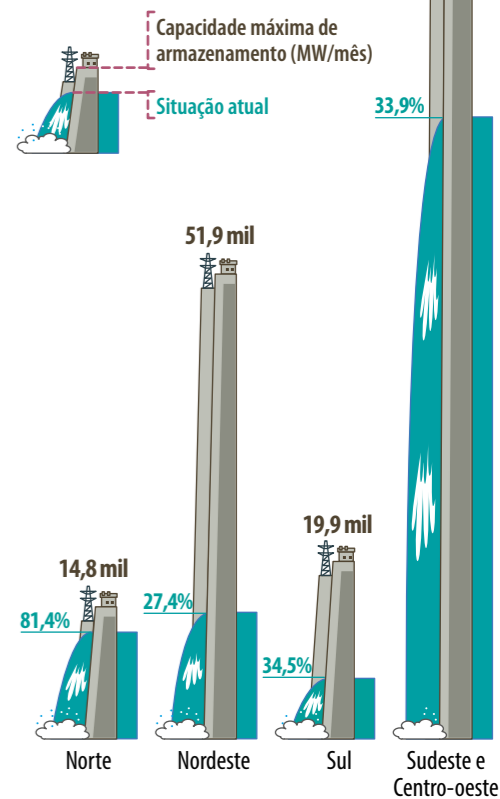
asseverou: "O nosso carvão não é pior do que os demais, mas precisa de tecnologia avançada".

Outra opção no cardápio é a energia nuclear, demanda apresentada por Delcídio do Amaral. "Além das quatro novas usinas já previstas, queremos instalar outras quatro até 2050", antecipou o ministro, lembrando que há bastante urânio a ser extraído na Amazônia. O Plano Nacional de Energia 2030 prevê a construção de quatro usinas term nucleares até aquele ano.

Aos senadores Walter Pinheiro (PT-BA) e Fernando Bezerra Coelho (PSB-PE), que se mostraram preocupados com as necessidades da indústria eletrointensiva e a garantia de abastecimento para irrigação, Braga falou em controle fino do volume de água dos reservatórios e montagem de consórcio de industriais com a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf) e o BNDESPar, num empreendimento de R\$ 20

### Reservatórios

Crise diminui potencial de geração e obriga o sistema a esforço para equilibrar os vários usos da água



Fonte: ONS

bilhões voltado à geração de 8 mil megawatts (MW) em 10 anos, a custo subsidiado.

O ministro procurou satisfazer igualmente a curiosidade do senador Hélio José (PSD-DF), entusiasta da energia solar: o governo estava disposto abrir mão do PIS-Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) sobre a energia fotovoltaica produzida por pessoas físicas e jurídicas e inserida na rede de distribuição — a microgeração distribuída. Esperava, para tanto, que, seguindo Minas Gerais, os demais estados passassem a cobrar o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) apenas sobre a energia comprada das distribuidoras pelos consumidores/produtores. Corte geral do ICMS dependia àquela altura de decisão do Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), afim tomada em 27 de abril.

O uso da energia nuclear está entre as opções mencionadas pelos senadores Wellington Fagundes e Blairo Maggi, ambos do PR de Mato Grosso. O primeiro entende que a resistência dos brasileiros às term nucleares, e até às hidrelétricas, deve-se à falta de informa-

ção confiável. “Esses projetos [de hidrelétricas] são bombardeados dia e noite pela mídia”, assinala o parlamentar.

### Vazamentos radiativos

Segundo Thiago Cortez, apesar do foco quantitativo da pesquisa do DataSenado, o levantamento mostra que a maioria dos entrevistados passou a impressão de “preconceito” com relação à energia nuclear por medo de acidentes.

Se o senador Walter Pinheiro resalta a preocupação do povo com vazamentos de radioatividade, o senador Cristovam Buarque (PDT-DF) tem plena convicção de que não há segurança garantida quanto às obras civis das usinas.

— Instalar mais usinas atômicas no Brasil neste momento é uma irresponsabilidade — protestou ele, em entrevista à revista **Em Discussão!**

### Inovações tecnológicas

Cristovam prometeu levar à pauta da Comissão de Ciência e Tecnologia (CCT), que ele preside, debates sobre inovações que tornem mais racional o consumo de energia elétrica, mas lembrou que economizar energia depende de princípios consagrados. E apontou para o corredor das comissões do Senado, onde, a seu ver, há lâmpadas em excesso. Para Cristovam, as boas técnicas de construção e bons hábitos devem cruzar as fronteiras das casas e dos edifícios: “É preciso ter cuidado com as cidades”.

Uma nova abordagem do meio urbano, inclusive do ponto de vista do transporte público movido a energia limpa, e uma perspectiva ousada da matriz energética temperaram a exposição que o pesquisador do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Es-



Wellington Fagundes defendeu, na Comissão de Infraestrutura, mais investimentos em energia nuclear

paciais (Inpe) Paulo Nobre fez, no dia 15 de abril, em audiência na Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas (CMMC).

Ao chamar a atenção para a drástica diminuição das chuvas nos últimos anos, depois de uma redução gradual iniciada em 1908, ele deu um tom ainda mais dramático do que Eduardo Braga sobre o futuro:

“Precisamos nos preparar e nos adequar a um país que apresentará extremos cada vez maiores, tanto de temperatura quanto de falta de água, mas com grandes precipitações em determinados momentos”, afirmou.

Quem espera aumento no volume de chuvas no Sudeste pode se preparar para o contrário. O cenário de instabilidade climática deve resultar em períodos de estiagem cada vez mais longos, demandando políticas de economia e de reúso de água para evitar um colapso.

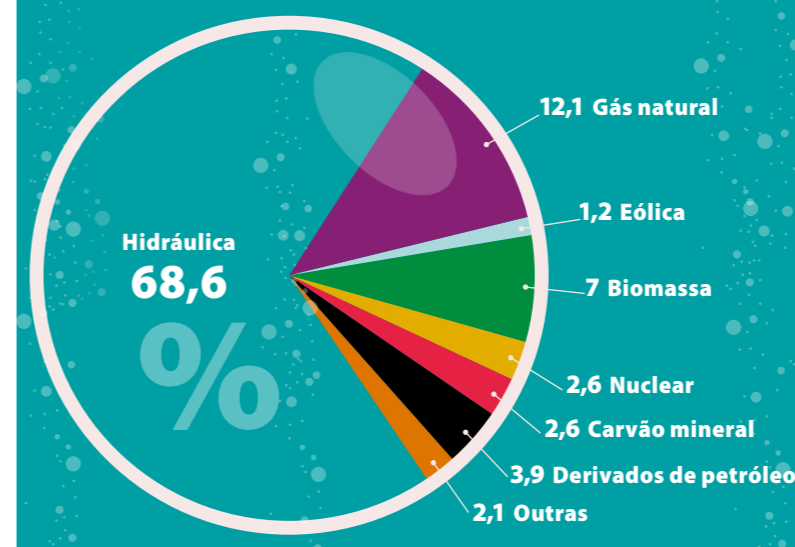
“A chuva é só um insumo. É preciso pensar na cobertura vegetal que ajuda a repor o volume de água dos aquíferos, impedindo que a água escoe rapidamente para os oceanos”, acrescenta o pesquisador.

Enquanto a energia solar ainda

Eduardo Braga, no Senado: escassez de água está longe de ser resolvida, mas o país não corre risco de racionamento

## A dependência da hidreletricidade

Diversificar a matriz energética pode dar mais segurança ao fornecimento e economia à geração, além de diminuir dano ambiental



Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica

se ressentem da sombra de ceticismo quanto ao custo e ao volume, e praticamente não aparece nas estatísticas do setor, a eólica aguarda correntes mais favoráveis para que saia da faixa de 1% a 2% na composição da matriz brasileira. Um dos problemas a serem resolvidos é o atraso na interligação de usinas já instaladas e para as quais houve

descompasso entre a colocação das torres de captação do vento e as de transmissão.

O desenho de um novo setor elétrico para o Brasil não pode ficar restrito à geração diversificada e a mais segurança na transmissão, embora os internautas se queixem de que acabam pagando pela falta de investimentos em energia

“limpa e barata” e por “redes sucateadas”, nas quais boa parte da energia se perde. A qualidade da distribuição tem de ser garantida, conforme frisou Braga no Senado. “O povo está nas mãos de distribuidoras de energia”, reclamou Carolina Sousa, no Facebook.

### Sem luz, sem resposta

Sobre as 18,2 horas em média por ano que os brasileiros passam sem energia elétrica, o ministro foi taxativo quando veio ao Senado: “O consumidor não está mais disposto a passar dias ligando para um call center, pegando um protocolo, mas ficando sem luz e sem resposta. Por isso é que estamos aumentando a tarifa, mas vamos cobrar qualidade por parte das distribuidoras”.

Num país com diversas fontes para geração de eletricidade, a agora popular diversificação da matriz depende de um bom planejamento, que, por sua vez, requer expertise técnica e confiança. No que se refere à primeira, a consultoria PSR, responsável pelo modelo computacional de controle de estoques e de fluxos de energia adotado pelo ONS, tem advertido para a superação dos dados atual-

## O sol do sertão

Paulo Nobre diz que a solução está à vista de todos. Basta desviar o olhar para o alto. Se apenas 2,5% do território de Pernambuco, por exemplo, fosse ocupado com painéis solares, o Brasil todo seria suprido em suas necessidades — pelo menos durante o dia.

“Pode parar de chover, mas o sol não vai parar de brilhar. Então, nós podemos basear o desenvolvimento nacional na questão água?”, questionou o pesquisador, que baseia suas projeções na tecnologia fotovoltaica mais rudimentar ainda em uso em alguns locais, a de primeira geração, que converte 13% da energia solar em energia elétrica, segundo cálculo do físico da Universidade Federal de Pernambuco e ex-ministro da Ciência e Tecnologia Sérgio Rezende.

À noite, como o sistema elétrico brasileiro é interligado, o Brasil utilizaria a energia das hidrelétricas. De dia, os rios descansariam.

“Toda a energia solar produzida no Nordeste é água poupada.”

### Subsídios

Nobre recomenda uma revisão das avaliações de custos dos investimentos na energia solar, não só pela economia geral que ela traria. A produção fotovoltaica propiciaria, por exemplo, a extração do silício para a produção das placas. Em outro front, o Nordeste abriria mais empregos, usaria os royalties em educação e o país se tornaria independente de energia fóssil — as termelétricas entrariam em condições de emergência. Diante desse rol de possibilidades, parece racional pensar em um programa de incentivo e de subsídio federal, em vez de pagar o preço de

Nobre: com royalties de energia solar, o Nordeste poderia criar mais empregos e resolver o problema educacional

outra crise hídrica, na opinião do pesquisador.

E antecipando-se a possíveis comparações, Nobre explica que outras experiências com a energia solar foram prejudicadas por questões geopolíticas, e não técnicas: “Os europeus tentaram no Saara e desistiram porque não há interligação de redes com África”.



ANDRÉ CORRÊA/AGÊNCIA SENADO



CONEXÃO LIGHT

**Governo promete cobrar mais qualidade das distribuidoras como contrapartida ao aumento de tarifas das contas de luz**

mente utilizados pelo operador nacional para gerir estoques. No entender dos consultores da PSR, a questão não é só seca, mas de deficiências tecnológicas: as usinas podem estar gastando mais água para produzir a mesma quantidade de energia que no passado.

Do ponto de vista da confiança,

o setor elétrico convive com erros de condução da parte do governo, conforme disse o senador Blairo Maggi para descrever os desacertos entre subsídios e capacidade de produção provocados pela MP 579, de 2012, e as falsas expectativas a empresários que não obtêm preços compensadores nos leilões de energia.

Para o Acende Brasil, a negociação em torno do valor da amortização das transmissoras pelo encerramento antecipado das concessões diminui a credibilidade do Estado, pois contém “subjetividades” que levam a diferenças de R\$ 1,5 bilhão entre o que o governo quer pagar e o que as empresas pretendem receber.

Representante de uma região sempre às voltas com questões ambientais, o senador Romero Jucá (PMDB-RR) agrega ao debate a falta de agilidade nos licenciamentos, questão que venceu, como poucas vezes na história do setor elétrico, a construção da Usina de Belo Monte, no trecho mais turbulento do Rio Xingu, no Pará.

#### Licenciamentos ambientais

Omar Abud, coautor do estudo

da Consultoria do Senado sobre a crise hídrica e de outro específico sobre licenciamentos, diz que é crucial estruturar o aparato encarregado dos licenciamentos de maneira a evitar impasses prejudiciais à economia. O consultor aponta como danosas as posições ambientalistas que veem danos exagerados nas hidrelétricas de reservatórios — uma fonte limpa e ainda abundante —, defendem aquelas a fio d'água e superestimam os ganhos com as placas fotovoltaicas. O estudo da consultoria menciona uma “guerra santa” empreendida por ONGs e parcelas do Ministério Público, da academia e da imprensa, que “encontra um setor elétrico incompetente em comunicação”.

A visão da energia solar é, de certa maneira, compartilhada pelo pessoal da PSR, para quem o nicho da fotovoltaica é a microgeração distribuída, aproveitando os telhados e terraços das cidades — até em função do preço menor.

A consultora em Meio Ambiente da Câmara dos Deputados e estudiosa do movimento ambientalista Suely Araújo observa que a perspectiva de geração de



Confrontos entre índios e forças de segurança deram um tom dramático à construção da Usina de Belo Monte

RUI SPÓSATI/CIAM

energias mais limpas e de aprimoramento da eficiência no consumo “impõe que se repense nosso projeto de país e sua ligação com a economia de baixo carbono”. Ela considera arriscada a energia nuclear e vê muitas vantagens na geração eólica por razões ambientais e econômicas. Suely identifica divergências internas no ambientalismo. Ao passo que alguns atores têm muitas restrições à instalação de novas hidrelétricas, outros ponderam quanto à adoção de alternativas como as termelétricas.

“De fato, temos um histórico de megaobras construídas sem os cuidados necessários. Mas esse histórico também nos ensinou o que não fazer. A hidreletricidade tende a continuar importante e temos de aprender a planejar corretamente a dimensão adequada dos empreendimentos e suas alternativas tecnológicas e locais, fazer análises de custo-benefício consistentes”, alerta.

#### Exigências legais

Sobre as críticas aos atrasos nos

licenciamentos, Suely nota que “empreendedores veem essa exigência somente como entrave”. Trata-se, no seu entender, de um equívoco, já que as licenças são a ferramenta para avaliação do impacto. “Não basta fixar prazo. Há que assegurar equipe e recursos para que o trabalho saia no prazo adequado. Estamos longe disso.”

Suely afirma que a morosidade não advém de exigências legais excessivas. Parte considerável dos atrasos dever-se-ia à atuação de órgãos intervenientes, como a Funai — à qual faltariam tanto pessoal quanto recursos — e o Ministério Público, que tem o dever legal de analisar os casos mais polêmicos.

#### Consumo

Omar Abud não vê como um problema o volume de energia elétrica gasto no Brasil. “O nosso consumo per capita é pequeno. Mesmo assim, não estamos conseguindo supri-lo”, ressalta. A saída é a eficiência, com o que concorda a PSR, embora o consultor não considere que, no momento, o Brasil possa chegar a processos mais sofisticados típicos das “economias verdes” em desenvolvimento em países como a Dinamarca. “Não conseguimos resolver questões básicas, como saneamento, educação e saúde”, pondera o consultor.

## Entenda as diferenças entre as lâmpadas elétricas

Modelos de LED têm a melhor relação custo-benefício

Para iluminar um ponto por **35.000 horas**



Serão gastas:

|   | O custo com energia será: | O custo com as lâmpadas será:   | Economia total (%)                    | ☺ Vantagens<br>☹ Desvantagens   |
|---|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|
| <b>47 lâmpadas incandescentes de 40 W</b><br>(vida útil de 750 horas)<br> | R\$ 683,65                | R\$ 112,80<br>Unitário R\$ 2,40 | —                                     | ☺ Contém componentes recicláveis<br>☺ Fluxo luminoso intermediário<br>☹ Maior gasto energético<br>☹ Maior custo total |
| <b>5 lâmpadas fluorescentes de 11 W</b><br>(vida útil de 8.000 horas)<br> | R\$ 201,06                | R\$ 64,50<br>Unitário R\$ 12,90 | 66,7%<br>em relação às incandescentes | ☹ Possui mercúrio<br>☺ Maior fluxo luminoso<br>☺ Gasto energético intermediário<br>☺ Custo total intermediário        |
| <b>1 lâmpada de LED de 7 W</b><br>(vida útil de 35.000 horas)<br>         | R\$ 97,59                 | R\$ 79,50<br>Unitário R\$ 79,50 | 90%<br>em relação às incandescentes   | ☺ Contém componentes recicláveis<br>☹ Menor fluxo luminoso<br>☺ Menor gasto energético<br>☺ Menor custo total         |

Fonte: Espaço Energia



ANA VOLPE/SENADO FEDERAL

Abud: equívoco de ambientalistas diminui aproveitamento de hidrelétricas, “uma fonte limpa e abundante”



GERALDO MAGELA/AGÊNCIA SENADO

Suely Araújo: órgãos ambientais precisam de melhores condições para adequar os processos de licenciamento



# UM PAÍS, HIDROTÉRMICO

Matriz energética brasileira, dominada pela geração por hidrelétricas, viu triplicar nas duas últimas décadas a participação das térmicas, operando no limite da capacidade. Prioridade dada às usinas a fio d'água é criticada por especialistas

Usina de Belo Monte, no Rio Xingu: hidrelétricas são o maior investimento previsto para o setor energético até 2020

Por razões óbvias, o planejamento energético de um país leva em consideração, primeiramente, a disponibilidade dos recursos naturais. Nesse quesito, a natureza deu ao Brasil muitos rios, e muito caudalosos, excelentes para a implantação de usinas hidrelétricas. Por isso, a matriz energética nacional, comparada com os números internacionais, é bastante limpa: quase metade de toda a energia usada no país provém de fontes renováveis. Em termos da geração específica de energia elétrica, esse domínio é ainda maior: 68,6% dos 570.025 gigawatts-hora (GWh) ofertados em 2013 vieram das hidrelétricas.

Mas o perfil hídrico já foi ainda mais predominante. Até o início da década passada, menos de 10% da produção de energia elétrica não provinha da água passando

pelas turbinas nos rios brasileiros.

— Em 2001, quando tivemos o ponto da grande crise contemporânea de energia, que nos levou a um racionamento, tínhamos 80 GW instalados. Saímos para 133 GW de capacidade instalada em 2014. Crescemos a uma média anual de 4,3 GW. Em 2001, nós éramos, basicamente, hidro. A partir de 2001, passamos a ser hidrotérmicos — descreveu o senador licenciado Eduardo Braga (PMDB-AM), ministro de Minas e Energia, durante recente audiência pública no Senado.

As usinas termelétricas suprimam, no ano passado, 25,6% do fornecimento de eletricidade para casas, comércio, agricultura, indústria e iluminação pública, servindo de suporte à redução da produção das hidrelétricas por causa dos longos, e cada vez mais frequentes,

períodos de estiagem. Nas 1.871 usinas termelétricas, apenas 26% da energia é gerada a partir da biomassa, enquanto o restante provém de combustíveis fósseis como petróleo, gás natural e carvão mineral. Os outros 5% da matriz energética vêm das fontes nuclear, eólica e solar.

Além de recursos acessíveis, a matriz energética de um país precisa se adaptar às mudanças do cenário econômico e aos avanços tecnológicos. Até meados do século 20, basicamente toda a energia elétrica ofertada no mundo desenvolvido era gerada com a queima de combustíveis fósseis. O quadro mudou, com a entrada em cena da energia nuclear e das chamadas fontes alternativas, cada vez mais procuradas.

— Como o setor é muito dinâmico, fontes que, em um dado

momento, custam muito, ou são muito poluentes, podem se tornar muito competitivas a partir do desenvolvimento tecnológico. O planejamento energético deve levar em conta a necessidade de o país estar próximo das fontes de energia e de ser inovador —, explica o engenheiro Julio Bueno, ex-secretário de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços do Estado do Rio de Janeiro.

No Brasil, de acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), a fonte hidráulica, além de mais abundante, segue sendo a mais barata. O preço médio do megawatt-hora (MWh) em 2014 foi de R\$ 128,85, bem abaixo das queimas de gás natural, carvão mineral e óleo diesel pelas termelétricas, todos acima da faixa dos R\$ 210. Entre os dois extremos, situam-se as demais fontes, como a eólica (R\$ 140,78) e a nuclear (R\$ 169,09).

### Sistema único

Duas características tornam o Sistema Integrado Nacional (SIN) de geração e distribuição de energia elétrica único no mundo: é de grande porte, com mais de 133 GW instalados, e utiliza uma variedade de fontes (hidrelétricas, térmicas, termonucleares, eólicas e solares). A interligação entre mais de 3,3 mil fontes geradoras faz com que, muitas vezes, a eletricidade

que chega até o consumidor de São Paulo tenha viajado por milhares de quilômetros desde as represas dos rios amazônicos.

— Nós quadruplicamos a capacidade de transmissão da Região Norte para a Sudeste, triplicamos a capacidade do Norte para o Nordeste e duplicamos entre o Sul e o Sudeste — disse Eduardo Braga na Comissão de Infraestrutura (CI).

Apenas 1% da energia requerida pelo país encontra-se fora do SIN, em pequenos sistemas térmicos isolados, principalmente na região amazônica. A desvantagem de tamanha interconexão, por vezes, tem sido percebida pelos consumidores: quando um dos sistemas sofre um problema, as repercussões tendem a se refletir em outros, provocando apagões em vários estados.

Essa enorme estrutura, coordenada por um órgão federal chamado Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), atende atualmente quase 75 milhões de unidades consumidoras, 45% delas na Região Sudeste, a mais populosa e pujante economicamente. Quatro em cada 10 MW são consumidos pela indústria, que, como principal cliente, dirige constantes queixas ao governo e às concessionárias do serviço em relação aos valores das tarifas e à confiabilidade do sistema. A dissipação de energia por problemas técnicos

está próxima de 17% — maior que nos vizinhos Chile (6%), Uruguai (12%) ou Argentina (14%). Com esse índice, o Brasil acumulou, conforme cálculos do Banco Mundial, um total de US\$ 27 bilhões em prejuízos, somando as perdas técnicas e os roubos de eletricidade.

O número de horas em média que um consumidor fica sem energia elétrica no Brasil, a cada ano, é muito superior aos índices dos países desenvolvidos. Segundo levantamento da Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição da Aneel, em 2013 o consumidor brasileiro ficou 18,27 horas sem energia elétrica ou mais de 1.080 minutos. Em comparação, nos Estados Unidos o índice é de 214 minutos, muito acima de outras nações com sistemas mais confiáveis, como Reino Unido (70), França (53), Holanda (29), Japão (6) ou a campeoníssima Cingapura, onde os cortes de fornecimento não passam de 2 minutos ao ano.

### Atrasos e riscos

No documento *Aprimoramentos para o Setor Elétrico*, de janeiro de 2014, o instituto Acende Brasil enumerou os problemas identificados na atual estratégia de crescimento destacada pelo ministro. Segundo o estudo, há graves problemas na forma como



Agripino: faltam linhas de transmissão para levar aos consumidores energia de parques eólicos de estados nordestinos

mento em que o consumo de energia aumentou. Ao mesmo tempo, acrescenta Agripino, parques eólicos no Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará e Bahia, que poderiam fornecer a energia que falta, não levam até os consumidores 1.300 megawatts-hora gerados por falta de linhas de transmissão.

Com mais da metade do potencial técnico e econômico de geração hidráulica ainda disponível para exploração no país, não surpreende que a potência prevista para ser adicionada à matriz nos próximos anos virá principalmente de hidrelétricas. Segundo dados do ministério, 55% da capacidade instalada agregada ao SIN de 2013 até o fim da década será composta de hidrelétricas.

Essa pode parecer uma perspectiva positiva a princípio, mas é recebida com reservas pelo setor produtivo. No seu estudo (*A Expansão das Usinas a Fio d'Água e o Declínio da Capacidade de Regularização do Sistema Elétrico Brasileiro*, de 2013), a Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan) já advertia que a participação predominante da geração hidráulica no sistema brasileiro poderia sofrer redução significativa, como de fato aconteceu.

### Críticas ao modelo

Conforme o estudo, a fronteira de expansão hidráulica é a Região Norte, que deverá responder por cerca de 90% da capacidade adicionada ao sistema entre 2017 e 2021. Mas o relevo de planície da região oferece condições bastante limitadas à construção de grandes reservatórios, em especial aos de acumulação, por isso as novas usinas (Belo Monte, Jirau e Santo Antônio, por exemplo) recorrem à geração a fio d'água (*leia mais na pág. 24*). Em momentos de pouca chuva, a produção de energia é comprometida.

— Dilma errou ao não plane-

Ana Amélia pede a diminuição da burocracia no setor elétrico. Metade dos projetos de expansão estariam atrasados

jar o futuro, ao incentivar a criação de usinas hidrelétricas no modelo errado e ao agir demagogicamente ao incentivar o consumo com tarifas mais baixas, quando não havia energia disponível — afirma o senador Flexa Ribeiro (PSDB-PA).

O ex-senador Kaká Andrade defendeu a revitalização das bacias hidrográficas do país para assegurar a geração de energia elétrica e o abastecimento de água à população. Ele está preocupado com a situação do Rio São Francisco e cobra da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf) uma participação mais efetiva para salvar o rio.

Ana Amélia (PP-RS) defende a redução da burocracia no setor (segundo ela, metade dos projetos de expansão estariam em atraso) e incentivos à diversificação da matriz energética.

— Para evitar o racionamento e a subida de preço, é preciso também diminuir a dependência das chuvas e do curso dos rios. A energia renovável, como a gerada pelos ventos ou pelo sol, deve ser estimulada. Sem esquecermos, é claro, de opções que permitam produção de constante energia sem interrupções, como é o caso de projetos integrados com termelétricas.

Para Ivo Cassol (PP-RO), a causa dos problemas está na interrupção de obras públicas devido a burocracia e a dificuldades para obter licenciamentos. Ele defende ainda estímulos a empreendimentos como as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs).



GERALDO MAGELA/AGÊNCIA SENADO

Energia eólica é a segunda mais barata, mas só respondeu por 1,2% da geração nacional

VANDERLEI TACCHIO/ELETRÓSUL

# O caminho da energia até a sua tomada

Até a distribuição, a cadeia de produção da energia elétrica é complicada, longa e onerosa. Desde a década passada, o Brasil aumentou muito os investimentos no setor, elevando para 570 terawatts-hora a geração anual

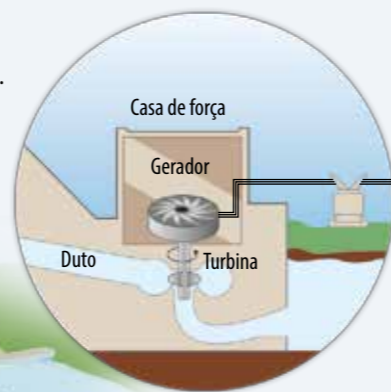
## 1 Geração

O primeiro passo para produzir energia elétrica é obter a força necessária para girar as turbinas das usinas. Gigantescos sistemas de hélices, elas movem geradores que transformam a energia mecânica (movimento) em energia elétrica. Essa força pode ser obtida de diversas fontes. No Brasil, as quatro principais geradoras são usinas hidrelétricas, termelétricas, nucleares e eólicas, nessa ordem.

### Energia hidrelétrica



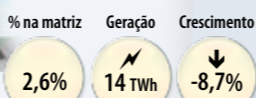
Uma barragem (ou represa) controla as águas do rio. No interior da barragem, são instalados grandes tubos inclinados, geralmente chamados de aquedutos, que abrigam as turbinas. A água desce pelos tubos e faz girar o sistema de hélices, movimentando o eixo dos geradores que produzem a energia elétrica.



### Energia termelétrica



É possível girar as hélices de turbinas com a força do vapor resultante da queima de combustíveis. A maioria das usinas usa fontes primárias consideradas não renováveis (carvão, gás natural, óleo diesel etc.), mas em muitas já é possível gerar energia queimando combustíveis alternativos, como a biomassa (bagaço de cana, por exemplo).



### Energia nuclear

Usa o calor, na forma de radiação, gerado pela divisão sucessiva dos núcleos dos átomos de substâncias como o urânio. Essa reação em cadeia controlada ocorre nos reatores, permitindo que a energia liberada seja aproveitada e convertida em eletricidade.

### Energia eólica



A força dos ventos é utilizada para fazer girar as pás, produzindo energia mecânica, que é convertida em elétrica.



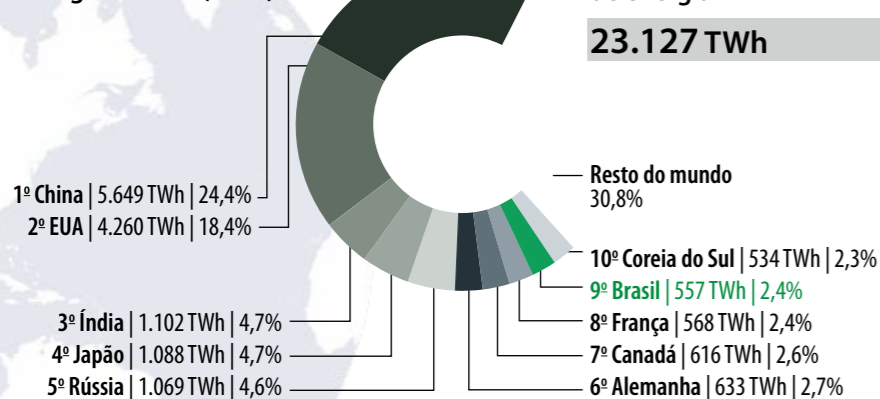
### Energia fotovoltaica

Ainda não tem peso significativo na matriz energética

Conversores conectados a painéis, que reagem com a luz do sol, convertem a energia solar (corrente contínua) em elétrica (corrente alternada).



### Os maiores produtores de energia elétrica (2012)



### Geração mundial de energia



### Geração no Brasil



### Quem produz e quem consome (em GWh)

| Região       | Geração | %    | Consumo | %    |
|--------------|---------|------|---------|------|
| Sudeste      | 193.106 | 33,9 | 240.058 | 51,8 |
| Centro-Oeste | 68.983  | 12,1 | 32.858  | 7,1  |
| Sul          | 156.413 | 27,4 | 80.845  | 17,4 |
| Nordeste     | 79.856  | 14,0 | 79.827  | 17,2 |
| Norte        | 71.668  | 12,6 | 30.152  | 6,5  |

## 2 Elevação

Perto dos geradores são instalados os transformadores, equipamentos que elevam a tensão e enviam a energia elétrica para os cabos das linhas de transmissão.

## 3 Transmissão

Ao sair dos transformadores, a eletricidade começa a ser transportada por cabos aéreos, revestidos por camadas isolantes e fixados em grandes torres de metal, que formam a rede de transmissão. Isolantes de vidro ou porcelana sustentam os cabos e impedem descargas elétricas durante o trajeto.

No caminho, a eletricidade passa por diversas subestações. No início do percurso, os transformadores elevam a tensão, evitando a perda excessiva de energia. Quando chega perto dos centros de consumo, as subestações diminuem a tensão, para que ela possa chegar aos consumidores.

## 4 Distribuição

A partir daí, os cabos prosseguem por via aérea ou subterrânea, formando as redes de distribuição. Apesar de mais baixa, a tensão ainda não é adequada para o consumo imediato e, por isso, transformadores menores são instalados nos postes de rua. Eles reduzem ainda mais a voltagem da energia que vai diretamente para as residências, o comércio, as empresas e indústrias.

### Maiores consumidores:

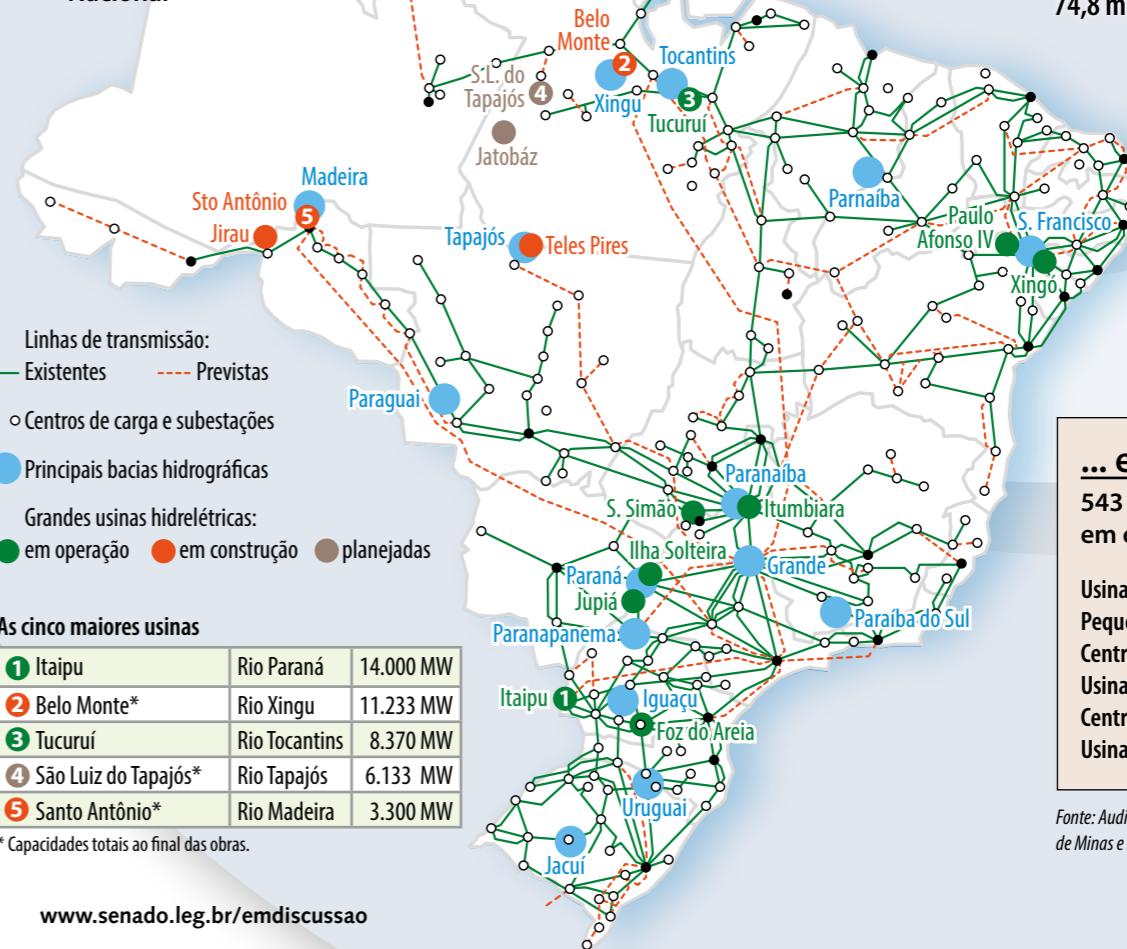


O Brasil possui 116.778 km em linhas de transmissão ou o equivalente a 3 voltas ao redor da Terra

Perdas no Sistema Interligado Nacional 16,8%

Total de unidades consumidoras 74,8 milhões (45% no Sudeste)

### O Sistema Interligado Nacional



- Linhas de transmissão:
  - Existentes
  - - - Previstas
- Centros de carga e subestações
- Principais bacias hidrográficas
- Grandes usinas hidrelétricas:
  - em operação
  - em construção
  - planejadas

### As cinco maiores usinas

|   |                      |               |           |
|---|----------------------|---------------|-----------|
| 1 | Itaipu               | Rio Paraná    | 14.000 MW |
| 2 | Belo Monte*          | Rio Xingu     | 11.233 MW |
| 3 | Tucuruí              | Rio Tocantins | 8.370 MW  |
| 4 | São Luiz do Tapajós* | Rio Tapajós   | 6.133 MW  |
| 5 | Santo Antônio*       | Rio Madeira   | 3.300 MW  |

\* Capacidades totais ao final das obras.

### ... e para o futuro?

543 empreendimentos em construção (2015)

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Usina hidrelétrica           | 19  |
| Pequena central hidrelétrica | 29  |
| Central eolielétrica         | 429 |
| Usina termelétrica           | 34  |
| Central de energia solar     | 31  |
| Usina termonuclear           | 1   |

Fonte: Audiência pública no Senado com o ministro de Minas e Energia, Eduardo Braga, em 8 de abril



Obras em Belo Monte: mesmo com projeto original reduzido, construção da usina sofreu todo tipo de resistência

BETTO SILVA/NORTE ENERGIA

## Entraves ambientais e jurídicos

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) 2006–2015, formulado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), pelo menos 33 hidrelétricas previstas para entrar em operação até este ano não saíram do papel ou estão com o cronograma atrasado. Esses empreendimentos aumentariam em 10% (11.855 MW) a capacidade instalada. Os principais motivos para o atraso das obras são entraves ambientais e jurídicos, afirmam os especialistas.

Para Claudio Sales, presidente

do Instituto Acende Brasil, a situação crítica do sistema elétrico reflete “as falhas do planejamento energético do governo, que priorizou hidrelétricas de grande porte, mais complexas do ponto de vista ambiental, em detrimento de muitos projetos de médio porte, que estão praticamente paralisados”.

Preocupado com o aumento da geração termoeletrica fóssil e as consequências para as tarifas, o próprio Tribunal de Contas da União (TCU) já havia recomendado, ainda em 2010, que o go-

verno montasse um plano estratégico para viabilizar, no campo ambiental, a expansão do parque hidrelétrico.

A Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (Abradee) fez, em janeiro, um levantamento sobre as consequências dos atrasos em obras do setor elétrico, entre 2013 e 2014, para os consumidores. O impacto chegava a R\$ 10,8 bilhões e se devia principalmente ao uso de termelétricas, que produzem energia a um custo mais elevado.

### Graves falhas

Engenheiro eletricista, presidente da Associação Brasileira de Fomento às Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), Ivo Pugnali diz que a origem da atual crise está na própria EPE, que, segundo ele, superestimou a garantia física das hidrelétricas e subestimou as perdas elétricas, criando falsas expectativas para os governantes e prejuízos à população.

— As graves falhas no planejamento da expansão são conhecidas dos especialistas há quase dez anos. Avisamos que essas falhas iriam entrar o crescimento da economia e dos empregos, trazendo de volta a inflação — acusa o dirigente, referindo-se ao forte

reajuste de tarifas aplicado no início do ano.

De acordo com Pugnali, o setor de pequenas centrais elétricas poderia agregar 10 GW ao sistema, mas não só os prazos para os leilões já estariam encerrados como os preços ofertados não seriam compensadores. “Sem preços viáveis e previamente conhecidos de todos e com reabertura de prazos para todas as fontes renováveis, novamente contrataremos mais do mesmo: mais eólicas e mais térmicas fósseis, as únicas que, fora as PCHs, podem complementar sua geração no período úmido do ano”.

Para a EPE, que enviou à revista **Em Discussão!** uma explicação oficial sobre a controvérsia, atribuir uma crise como a atual a uma nota técnica, “por mais importante que essa possa ser, é reduzir o problema de uma forma simplista”.

— A metodologia não foi criada pela EPE. Trata-se de uma metodologia tradicional no setor, aperfeiçoada e discutida com os agentes setoriais, de forma ampla e transparente, cuja aplicação é reprodutível por quem se interessar e foi aprovada pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). O cálculo da garantia física é função, naturalmente, da metodologia empregada. Em 2008, houve de fato a adoção de nova metodologia pelo CNPE. Restrições nesse cálculo têm sido compensadas pelos leilões de reserva, realizados desde então.

O presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Volney Zanardi Júnior, alega que o problema está na complexidade do projeto, que precisa de um bom planejamento:

— Uma das grandes dificuldades que vivemos no licenciamento é fazer uma compatibilização de políticas públicas, que têm a ver com segurança, educação, saneamento e que muitas vezes são tratadas dentro do licenciamento e deveriam ter sido tratadas antes.

**Blairo Maggi aponta burocracia e exigências ambientais como principais obstáculos à instalação de projetos hidrelétricos**



DIVULGAÇÃO

**Pugnali assegura que setor de pequenas centrais hidrelétricas poderia agregar 10 GW ao sistema nacional**

Em fins de março, informou Zanardi à **Em Discussão!**, nada menos de 93 projetos de usinas para operar entre 2019 e 2023 estavam em análise pelo Ibama, das quais 47 são PCHs e 19, hidrelétricas.

O senadores Blairo Maggi (PR-MT) e Delcídio do Amaral (PT-MT) criticaram as dificuldades de licenciamento para a instalação das PCHs. Maggi lembra que os pequenos lagos não geram muito impacto e não exigem o desalojamento de moradores.

— Em função do medo, do tempo, da demora que se tem para conseguir um licenciamento,



EDILSON RODRIGUES/AGÊNCIA SENADO



Para Valdir Raupp, país só alcançará a segurança hídrica e energética se investir mais em infraestrutura

MARCOS OLIVEIRA/AGÊNCIA SENADO

garantem uma energia mais bem distribuída. Ele também defendeu, em debate com o ministro de Minas e Energia, Eduardo Braga, mudanças nas normas legais para garantir um ritmo veloz nas obras de geração de energia.

— O Congresso poderia criar uma legislação carimbando alguns projetos de infraestrutura como estratégicos para o país e, fundamentalmente, dando um tratamento diferenciado para esses projetos — sugeriu Delcídio, apoiado por Braga, que classificou como “absolutamente necessárias” normas específicas para tais projetos.

#### Alertas do TCU

O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico aprovou este ano uma recomendação na qual defende que “determinadas obras

estratégicas precisam de uma legislação diferenciada para reduzir atrasos”. Na mesma linha, está o senador Valdir Raupp (PMDB-RO), que defende mais investimentos em infraestrutura. Se o país quer alcançar a segurança hídrica, é fundamental que tenha geradores, transmissores e distribuidores de energia elétrica capazes de acompanhar a demanda.

Os problemas no modelo desenhado pela EPE também foram identificados pelo TCU em uma série de auditorias. O Acórdão 2.164/2008 apontou “erros e omissões” do setor elétrico nos procedimentos de licenciamento ambiental de geração, além de “graves falhas” na restrição à participação de hidrelétricas nos leilões. Um segundo acórdão (1.196/2010) indicou vários outros erros, como o cálculo inadequado do custo do déficit de energia, ausência de planejamento integrado e de políticas de

desenvolvimento da indústria do gás e, até mesmo, falhas no banco de dados de potência das hidrelétricas.

A maioria das recomendações do TCU foi ignorada e algumas até contrariadas, como se constata pelo Acórdão 1.171/2014. O documento usa quatro vezes a expressão “reiterar” ao cobrar da EPE medidas para corrigir falhas no sistema de licenciamento ambiental.

A EPE, uma vez mais, contesta as alegações. Em sua nota, afirma que “tem se manifestado em todos os processos do TCU, demonstrando que não há graves falhas no planejamento da expansão da oferta de energia. Nenhuma recomendação feita pelo TCU à EPE foi ignorada e, tampouco, contrariada”.

Eduardo Braga revelou aos senadores que técnicos do Ministério de Minas e Energia e de órgãos a ele ligados (EPE, Aneel, ONS) passarão agora a debater passo a passo com os técnicos da

Secretaria de Controle do TCU a melhor modelagem para o setor.

#### Problemas em série

Localizada no Rio Xingu (PA), Belo Monte é a grande referência entre os empreendimentos que enfrentaram problemas sérios e variados. Greves, protestos de índios, mudanças de projetos foram alguns deles. A usina já constava do Plano Decenal de Expansão de Energia 2006–2015 (ainda no primeiro governo Lula) como capaz de gerar 5,5 mil MW em dezembro de 2013. No entanto, só foi licitada em 2010 e a mais recente previsão era de que a operação comercial se iniciaria somente em abril de 2016 — um atraso de 14 meses no cronograma.

Belo Monte será a segunda maior hidrelétrica do país, atrás apenas de Itaipu. Mas, para ser aprovada, teve o porte reduzido à metade: o projeto original, dos anos 1980, previa um lago de 1,2 mil quilômetros quadrados. Com isso, seria possível guardar água suficiente para girar as turbinas também no período de seca. A partir de uma capacidade instalada de 11 mil MW, se conseguiriam 9 mil MW médios por ano.

A redução do reservatório para 503 quilômetros quadrados implicou queda na geração da chamada energia firme (que pode ser assegurada já prevendo os períodos de seca) para 4,6 mil MW em média ao longo do ano, ou 40% da capacidade. A binacional Itaipu ostenta 61% de energia firme em seus 14 mil MW de capacidade e Tucuruí (8,3 mil MW) garante 49%.

A redução da área alagada, aliás, foi uma das principais consequências do enfrentamento da obra por comunidades indígenas, ambientalistas e especialistas em

energia, que viam justamente na baixa geração de energia firme o calcanhar de aquiles.

Desenhada para produzir 6.133 MW, a Usina de São Luiz do Tapajós tinha previsão de iniciar as operações em janeiro de 2016, segundo a EPE. Essa usina representa, sozinha, quase 42% dos 14.679 MW de capacidade total dos 18 novos projetos hidrelétricos previstos para entrar em operação entre 2019 a 2023. Hoje, porém, o prazo mais otimista joga sua entrada em operação para 2020.

As dificuldades para fazer o leilão de São Luiz — cancelado em setembro de 2014 e sem data confirmada para acontecer — estão diretamente ligadas à complexidade socioambiental do empreendimento, com impacto em unidades de conservação ambiental e terras indígenas.

Outro exemplo do descompasso entre o planejamento energético federal e as preocupações ecológicas surgiu no início deste ano. Ambientalistas e moradores da região da Chapada dos Veadeiros (GO) tentam impedir a construção de 22 PCHs dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Pouso Alto — obras que, além de deslocar habitantes de antigas vilas, colocariam em risco uma espécie ameaçada de extinção, o pato-mergulhão.

O Ministério Público de Goiás já se posicionou contrário à aprovação do plano de manejo — que normatiza o uso do solo e dos recursos naturais —, pelo qual a APA seria dividida em duas: na área do parque nacional, apenas se permitiriam atividades de baixo impacto; no restante, estariam liberadas a mineração, a pulverização aérea com agrotóxicos e as PCHs.

FERNANDA LIGABUE



Dificuldades socioambientais têm atrasado o leilão para a Hidrelétrica São Luiz do Tapajós, sem data para acontecer

# 116 mil km interligados

Com 116.778 quilômetros em linhas de transmissão, o Sistema Interligado Nacional (SIN) atende mais de 98% da demanda nacional. Pequena fração é suprida por sistemas menores e isolados, principalmente no Norte e Nordeste, em geral para apenas uma determinada localidade ou até mesmo uma só indústria. Mais da metade das linhas pertence à estatal Eletrobras, mas dezenas de empresas de geração, transmissão e distribuição participam do sistema.

O último programa de expansão, divulgado pelo governo federal no semestre passado, refere-se ao período 2014–2019. A previsão era de R\$ 16,3 bilhões em investimentos para agregar 13 mil quilômetros em linhas e 54 subestações ou equipamentos, entre os quais se destacam a interligação entre as Hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, em Rondônia, aos centros de consumo da Região Sudeste. Com outros 1.798 km, foi feita a linha Tucuruí-Macapá-Manaus.

Na Comissão de Infraestrutura (CI), o ministro de Minas e Energia, Eduardo Braga, revelou números maiores: 29,8 mil quilômetros em linhas estariam contratados para construção até 2018, dos quais 9,7 mil ainda este ano. O governo programou quatro leilões de transmissão para 2015, que devem crescer outros 18 mil quilômetros à expansão. Para o ministro, a estratégia é não permitir que “voltem a ocorrer problemas, que estão sendo resolvidos no decorrer de 2015, de termos a geração pronta antes de a transmissão ter chegado até aquele local”.

## Norte isolado

Apesar das expansões recentes, cerca de 40% do território nacional ainda não participa do SIN. Parece muito, mas a área abriga menos de 3% da população. Um exemplo é Roraima, onde só a conclusão do chamado Linhão do Tucuruí — 2 mil quilômetros em linhas da hidrelétrica no Rio Tocantins até Boa Vista — resolverá

o problema.

“Estamos isolados e dispomos de um abastecimento precário de energia à base de termelétricas, sujeito a apagões e a um custo alto. Nosso estado é dependente da oferta de energia da Venezuela, que também enfrenta uma crise energética”, explica a senadora Ângela Portela (PT-RR).

O próprio ministro admite o problema e diz que falta apenas uma decisão da Fundação Nacional do Índio (Funai) para a conclusão da obra. “Todas as licenças estão atendidas, todas as exigências do Ibama e do ICMBio [Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade] estão atendidas, o acordo com os uaimiris-atroaris está assinado e a carta de anuência da Funai não sai há anos”, lamentou Eduardo Braga.

Para Flexa Ribeiro, é inadmissível que, até hoje, existam no Pará áreas não alimentadas pela energia elétrica gerada na própria região. “Passamos décadas para levar energia de Tucuruí para o oeste do estado. Hoje, existe o risco de racionamento e apagões a qualquer momento pela capa-



Ângela Portela cobra conclusão do Linhão de Tucuruí para livrar Boa Vista dos apagões e do alto custo da energia

cidade esgotada desse Tramoeste [como é conhecida a linha de transmissão Tucuruí-Altamira]”, criticou o senador.

MPOG

Até 2018, deverão ser construídos 29,8 mil quilômetros em linhas de transmissão, conforme anúncio feito pelo governo



Vertedouro de Tucuruí, no Rio Tocantins: usinas construídas nas décadas de 1970 e 1980 tinham sempre grandes reservatórios

## Fio d'água, uma opção com riscos

Usinas hidrelétricas podem ser construídas de duas maneiras: com reservatórios e a fio d'água. As primeiras usam represas para manter a água estocada por longos períodos e, por isso, são capazes de manter maior regularidade na geração de energia. Já as a fio d'água têm uma limitada capacidade de regularização, no máximo de uma semana. Dessa forma, quando faltam as chuvas, essas usinas não têm como conservar o nível de produção, pois não podem controlar a vazão.

Há um relativo equilíbrio em termos de modalidade nas mais de 150 hidrelétricas brasileiras. As grandes usinas construídas no passado, como Itaipu e Tucuruí, operam com reservatório. Já os maiores empreendimentos recentes — Belo Monte, Jirau e Santo Antônio — são todos a fio d'água. Essa opção é fruto exclusivo de decisões técnicas, e não uma política do governo, assegurou o secretário-executivo do Ministério de Minas e Energia, Márcio Pereira Zimmermann, ao participar de audiência pública no Senado em 2013.

“Quando você desenvolve um inventário num trecho de um rio, você vai lá classificar: essa usina aqui é característica de reservatório, essa aqui é de fio d'água. É isso que ocorre”, explicou o engenheiro electricista.

Opção política ou técnica, a ênfase

dada às usinas a fio d'água vem sendo duramente criticada. Entretanto, para Francisco Gomide, professor da Universidade Federal do Paraná (UFPR), por causa dos impactos ambientais e sociais, formou-se uma “oposição irracional a barragens e reservatórios”.

“Como justificar a substituição de energia renovável, como a hidrelétrica, por energia térmica, proveniente da combustão de carvão ou de derivados de petróleo?”, questionou Gomide.

Na opinião do professor Sergio Bajay, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), ainda existem no país áreas adequadas para construção de hidrelétricas com grandes reservatórios.

“Técnicos e dirigentes das grandes empresas estatais geradoras do setor elétrico criaram uma verdadeira cultura de só construir usinas a fio d'água, esperando, com isso, facilitar a viabilização de tais obras”, opina Bajay.

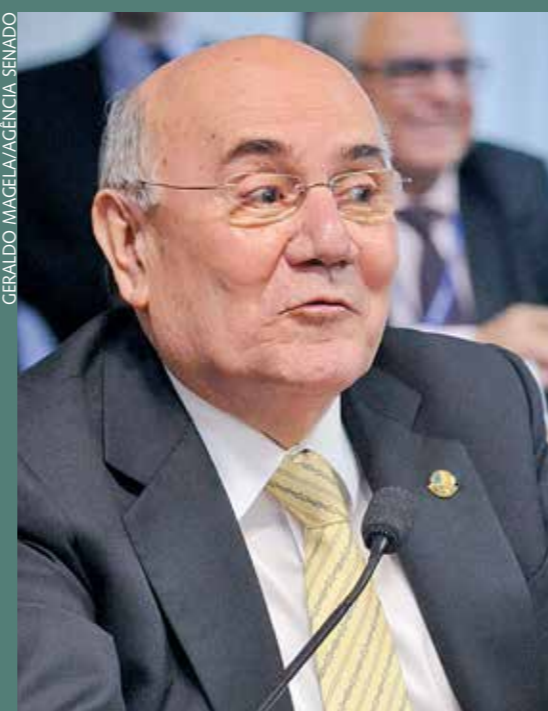
O senador Flexa Ribeiro é um dos que não aceitam a opção pelas usinas a fio d'água.

“A única forma de gerar energia com reserva é por meio de reservatórios, em que se pode equilibrar período

Flexa Ribeiro explica que reservatórios garantem equilíbrio entre os períodos de seca e cheia para a geração de energia

de seca e de enchentes. Sem isso, vamos ter de compensar com energias que não há como reservar, que é o caso da eólica. Você tem que gerar e consumir, senão vai se perder”, adverte o senador.

Representante do setor empresarial, o presidente do Conselho de Energia da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (Firjan), Armando Guedes, também discorda da opção pelo fio d'água. “Essa opção significou a intensificação do uso de termelétricas na base de geração, afetando os custos de geração, a qualidade ambiental de nossa matriz e nossa segurança energética”, afirma Guedes.



GERALDO MAGELA/AGÊNCIA SENADO

INTERNATIONAL RIVERS

# Térmicas no limite da operação

Em tese beneficiado por seu enorme potencial hídrico, o Brasil deveria recorrer à energia termelétrica — gerada a partir da queima de combustíveis como óleo diesel, carvão mineral e gás natural — apenas em momentos excepcionais, em geral estiagens inesperadas e prolongadas. O problema é que o uso dessa energia vem evitando que o Brasil enfrente uma crise de abastecimento de grandes proporções, conforme atestam os próprios números oficiais. De acordo com a Aneel, havia 1,8 mil usinas termelétricas em operação no ano passado, gerando 28,5% do total oferecido ao consumidor. Há três anos, a fatia não passava dos 10%.

Contratadas desde 2012 pelo governo para trabalhar, em média, apenas quatro meses por ano, elas têm funcionado praticamente sem

interrupção desde o ano passado. “Quem está suportando o sistema interligado são as termelétricas”, resume o presidente da Associação Brasileira de Geradoras Termelétricas (Abraget), Xisto Vieira Filho, que revela um aumento preocupante no número de usinas paradas para manutenção por causa, justamente, do funcionamento constante. As paralisações custam dinheiro às usinas, que precisam comprar a energia não gerada para honrar os contratos com o governo, complementa o dirigente.

O ministro de Minas e Energia, Eduardo Braga, informou aos senadores que, além de substituir algumas dessas usinas por outras mais eficientes, o país deve necessitar de mais de 3% ou 4% de energia térmica para garantir abastecimento para períodos profundos

de crise hídrica, como estamos vivendo desde 2012. “E de 2015 para 2016, não temos dúvida, vamos ter ainda um aprofundamento da crise”, admitiu o ministro.

## US\$ 40 bi em dois anos

Presidente da Associação Brasileira de Fomento às Pequenas Centrais Hidrelétricas, o engenheiro Ivo Pugnaroni lembra que foram gastos US\$ 40 bilhões apenas nos dois últimos anos com as termelétricas fósseis. Despesas que poderiam ser muito menores, segundo ele, se o país investisse mais no processo de análise e liberação de projetos de energia mais limpa, como a das hidrelétricas, usinas eólicas e parques solares.

“Agilizar o licenciamento ambiental [para a construção de hidrelétricas] para não gastarmos bi-

lhões com termelétricas fósseis não é algo tão difícil de entender. Basta que a União repasse recursos destinados a contratar técnicos e reequipar os órgãos ambientais estaduais para cumprir um plano de trabalho de licenciamento de empreendimentos de geração e transmissão, que são de interesse e da responsabilidade do governo federal.”

Xisto, por seu lado, acredita que a melhor estratégia seria a realização de leilões de energia nova por tipo de fonte e por região ou submercado. “Só assim poderemos adequar a nossa matriz elétrica aos requisitos de confiabilidade elétrica e energética e evitar que, em todos os períodos hidrológicos desfavoráveis, tenhamos grandes emoções se repetindo”, disse ele, em referência aos apagões registrados desde 2013, o maior deles em janeiro passado.

O senador Ricardo Ferraço (PMDB-ES) afirma que as dificuldades de geração de energia enfrentadas pelo país têm muito a ver com a escolha que se fez nos últimos anos em relação ao modelo

JOSE CRUZ/AGÊNCIA SENADO



LIA DE PAULA/AGÊNCIA SENADO



Xisto Vieira (E) diz que termelétricas estão garantindo o sistema elétrico nacional, enquanto Ricardo Ferraço critica escolhas em relação ao modelo de petróleo e gás

para exploração do arranjo do petróleo e gás, “um modelo com um viés absolutamente intervencionista, que tem produzido um conjunto de efeitos colaterais”.

Ferraço se referiu à mudança do modelo de concessão, adotado a partir da Lei do Petróleo de 1997, para o regime de partilha (2010) — no caso do pré-sal —, cujos resultados, para ele, são “bastante questionáveis”. Com esse regime, completou, os leilões de exploração, que antes seguiam um ritmo confiável de um por ano, passaram a ser “incertos”: houve apenas uma rodada de licitação, para o Campo de Libra, na área do pré-sal.

## Prós e contras

Alternativas para países que não possuem outros tipos de fontes de energia, as termelétricas

têm manutenção difícil, mas são consideradas fonte confiável porque não dependem de água, vento ou sol para gerar energia. Construir uma térmica custa e demora menos que as hidrelétricas (em geral, três anos contra cinco). E, ao contrário das represas, podem ser erguidas próximas às cidades e ocupam muito menos espaço.

Em compensação, são muito poluentes e produzem energia a um custo bem mais alto que as hidrelétricas, por causa do preço dos combustíveis empregados. Apenas 27,3% da energia dessas usinas é gerada a partir da biomassa, que não acrescenta dióxido de carbono ao total existente na atmosfera e é mais barata. O restante provém de combustíveis fósseis, como gás natural (47,3%), derivados de petróleo (15,2%) e carvão mineral (10,1%).

## Por que usinas de biomassa são menos poluentes

Ao contrário do gás carbônico emitido pela biomassa, o CO<sub>2</sub> liberado na queima de combustíveis fósseis significa um acréscimo do poluente à atmosfera, já que o petróleo, o carvão e o gás natural estavam integrados ao solo e ao subsolo antes de serem queima-

dos. Os vegetais utilizados como biomassa haviam capturado gás carbônico no processo da fotossíntese. Na queima, devolvem o CO<sub>2</sub> à atmosfera, mas o gás é capturado em seguida pelas novas plantações, formando um ciclo menos danoso ao meio ambiente.

Termelétricas como a Termobahia, da Petrobras, têm funcionado de forma quase ininterrupta para suprir demanda



AGÊNCIA PETROBRAS



VANDERLEI TACCHIO/ELETROSUL

## Mesmo barata, eólica engatinha

A geração de energia elétrica a partir da força dos ventos responde por apenas 1,2% da matriz brasileira, apesar de ser a segunda fonte mais barata — R\$ 140,78 o MWh — atrás apenas das hidrelétricas (R\$ 128,85). Mesmo considerando que a maciça produção de energia eólica tenha se viabilizado economicamente há pouco tempo e que o setor precisa ser planejado com muita antecedência, a participação da energia eólica é considerada ínfima pelos especialistas, tendo em vista a excelente relação custo-benefício, sobretudo no aspecto ambiental.

Entre 2008 e 2013, o segmento cresceu mais de 200% em capacidade instalada e a tendência nos próximos anos é manter e até superar os 30% ao ano. Segundo o Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas (Ceri/FGV), 2.176 usinas eólicas entraram em operação no país desde 2004 e mais 90 estão em construção.

A região que mais produz é o Nordeste: em primeiro lugar a Bahia, com 32 usinas prontas e 19 em construção. O governo federal promete entregar, até 2017, mais 218 em todo o país.

Segundo a senadora Regina Sousa (PT-PI), o crescimento já representa mais de 90 mil empregos, 10 milhões de residências abastecidas e 5 milhões de toneladas a menos de emissão de CO<sub>2</sub>. “Para se ter uma ideia, o Brasil, que ocupava a 15ª posição mundial em produção de energia eólica em 2013, já alcançou o 10º lugar no início deste ano e deverá chegar à 7ª posição até o final de 2015”, informou a senadora.

### Futuro

Quanto às perspectivas para os próximos anos, as hidrelétricas seguem na frente, mantendo os atuais 66,87% da potência, seguidas pelas geradoras eólicas, com 19,17%, conforme o Ceri/FGV. Já no número de empreendimentos,

**Geração de energia eólica tem crescido em média 30% ao ano, mas ainda é pequena fração na matriz energética**

há predominância das termelétricas (38,53%), seguidas pelas eólicas (29,23%).

A EPE garante que a participação das usinas eólicas na matriz energética brasileira saltará para 11% em 2023. Em 2014, a empresa registrava mais de R\$ 25 milhões aplicados em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia nacional em geração nessa modalidade.

A oferta de energia eólica passou de 1,8 TWh em 2010 para 4,7 TWh em 2014, a despeito da grande queda nas autorizações para esse tipo de usina em 2013.

### Falhas na regulação

Esse crescimento, no entanto, vem esbarrando nos problemas de regulação. A falta de planejamento e o atraso de obras fizeram com que 49 usinas eólicas aptas a gerar energia elétrica ficassem inoperantes no início de 2014 em razão da falta de linhas de transmissão, num total de 1,3 mil MW de ca-

pacidade instalada ociosa. Segundo o Ministério de Minas e Energia, 76% da capacidade já está sendo escoada. Ainda assim, restam 11 usinas nessa situação, com 310 MW, sendo 7 no Rio Grande do Norte, 3 na Bahia e 1 no Ceará.

O sistema de leilões tem permitido o ingresso de novos agentes e novas fontes na matriz elétrica, mas a inconstância e a imprevisibilidade das regras desestimulam investimentos maiores. “Os leilões anuais de energia previstos na legislação nem sempre são realizados, sendo que ano a ano as regras têm sido alteradas de forma pouco previsível. Os leilões de reserva são uma incógnita: não se sabe quando serão realizados e são sempre dire-

cionados para contratação de energia proveniente de fontes específicas”, afirmam os pesquisadores do Ceri/FGV.

Ainda segundo a FGV, até 2007 os leilões eram abertos a qualquer fonte, mas, em 2008, foi realizado o primeiro leilão de reserva, restrito a combustíveis fósseis e biomassa. Já em 2010, somente empreendimentos hidrelétricos tiveram acesso aos leilões de energia nova. Em 2011, foi novamente permitida a participação de fonte eólica e biomassa e de termelétricas movidas a gás natural no leilão de energia A-3 (para entrega em três anos). Depois de novas alterações, o mercado se surpreendeu, em 2013, com a decisão de que a con-

tratação de energia proveniente de termelétricas a carvão voltaria a ser permitida, enquanto seriam excluídas usinas eólicas do leilão de energia com entrega para cinco anos.

“Tamanha imprevisibilidade é muito prejudicial, pois, para participar de um leilão, os empreendedores precisam investir muitos recursos. Quando o governo repentinamente barra um determinado tipo de usina, todo esse investimento é desperdiçado ou seu retorno é postergado. Assim, o setor passa a ser assombrado por uma percepção de risco segundo a qual ‘o seu tipo de empreendimento’ poderá ser o próximo a ser barrado”, concluem os pesquisadores.

## Nucleares ainda são objeto de controvérsia

Até em razão do aquecimento global, as criticadas usinas nucleares voltaram ao centro do debate sobre a matriz energética, mas há questões a serem resolvidas. A falta de solução definitiva para o tratamento dos dejetos radioativos ainda pesa na balança da opinião pública mais que a baixa emissão de gases de efeito estufa.

No Brasil, as grandes reservas de urânio — 6% do volume mundial — e o domínio da tecnologia são vantagens extras. Comparadas às termelétricas e às hidrelétricas, não interferem drasticamente no meio ambiente e têm grande capacidade de produção, além de baixo custo operacional. Ao produzirem a preços razoáveis, tornam-se sérias candidatas a sustentáculos do sistema.

O sempre lembrado risco de acidentes por erro de construção ou falha de equipamentos é “irrelevante”, de acordo com o consultor do Senado Omar Abbud. Ele lembra que as usinas brasileiras nunca apresentaram problemas sérios e que os três eventos com gravidade no mundo — Tree Miles Island (1979), Chernobil (1986) e Fukushima (2011) — deram-se por

falha humana, sendo a última um erro de planejamento, já que no Japão há uma alta incidência de abalos sísmicos. Além desses casos, há outros 27 registros de acidentes de menor monta, segundo a Wikipedia.

No Brasil, as usinas Angra 1 e Angra 2 respondem por 2,6% da geração de energia elétrica. Angra 1 começou a produzir comercialmente em 1985, depois de 20 anos em construção, mas só o fez regularmente a partir de 1990, o que deu à usina o apelido de “vaga-lume”. As obras de Angra 2 começaram em 1976, ainda sob o regime militar, como parte de um acordo firmado com a Alemanha,

e só em 2000 a usina começou a operar comercialmente.

Prevista para 2014, Angra 3 está atrasada e deve entrar em operação em 2018, prevê o governo. O custo da obra saltou de U\$ 2,3 bilhões para U\$ 4,7 bilhões, para uma capacidade de geração de 1,3 TW e um preço de R\$ 169 pelo megawatt-hora.

O ministro de Minas e Energia, Eduardo Braga, defendeu no Senado a construção de mais usinas nucleares, anunciando 15 novos empreendimentos até 2050. A intenção do governo, disse ele, é implantar quatro novas usinas, além de Angra 3, até 2030.



**Termonucleares de Angra dos Reis entraram em operação nos anos 1980 e 2000 e geram 2,6% da energia do país**

ELETRONUCLEAR



# O futuro está na energia fotovoltaica?

Um dos imensos atrativos da fonte solar é a possibilidade de todos gerarem energia elétrica. Mas só em 2012 a Aneel permitiu ao brasileiro escolher entre ser apenas um consumidor cativo ou gerar a própria energia elétrica a partir de fontes renováveis, vendendo o excedente para a rede de distribuição da cidade.

Na geração solar, por exemplo, a “sobra” da energia gerada durante o dia é repassada à rede e, à noite, essa devolve a energia e ainda supre necessidades adicionais do consumidor/gerador.

A rede, portanto, funciona como uma bateria e, por isso, mesmo que o consumidor tenha créditos a receber, ele é obrigado a pagar uma tarifa pela disponibilidade da rede. O crédito de energia, válido por 36 meses, não é conversível em dinheiro, mas pode ser usado para abater o consumo de outra unidade ou na fatura do mês subsequente.

A expectativa é de que, com o crescimento dessa geração distribuída, sejam cada vez menores a necessidade de investir em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o impacto ambiental,

o volume de carga nas redes e as perdas técnicas.

## Ainda é pouco

Segundo a Aneel, no Brasil há 317 usinas fotovoltaicas em operação, com quase 20 MW de potência instalada, e 6 a serem construídas, com 6 MW de potência. Ainda é muito pouco. Para se ter uma ideia, apenas o complexo da Califórnia (EUA), que reúne nove usinas, tem 354 MW de potência instalada.

Ainda mais cara que as outras, a energia solar precisa de incentivos para se firmar, diz o consultor legislativo do Senado Rutelly Marques da Silva. Ele sugere que a divisão dos Fundos de Participação dos Estados e dos Municípios considere o investimento em usinas fotovoltaicas; que a exigência de as distribuidoras usarem 60% dos recursos para promover a eficiência energética com a tarifa social de energia seja flexibilizada; que a União destine recursos para pesquisa e desenvolvimento dessa tecnologia; e que o cidadão possa usar o FGTS para adquirir equipamentos para geração.

Outro incentivo imprescindível,



Antonio Anastasia, quando governador mineiro, implantou incentivos fiscais para estimular microgeração distribuída

vel, afirma o consultor, é a desoneração pelos estados da produção distribuída, à semelhança do que o governo de Minas Gerais implantou em 2013, durante a administração do senador Antonio Anastasia (PSDB-MG), como parte de um amplo programa de estímulo ao setor. Hoje, o microgerador mineiro paga ICMS apenas sobre o seu consumo líquido.

Produção de energia solar ainda é mais cara que as demais, mas é a principal opção para o futuro



# e-discussão

“O que o Brasil pode fazer para garantir energia elétrica para todos a um custo justo?”

Acesse o debate: <http://on.fb.me/1Qrih3l>

A pergunta acima foi postada no perfil Senado Notícias do Facebook no dia 6 de abril. Feita a pedido da revista **Em Discussão!**, rendeu um rico debate e mostrou que o tema energia elétrica, em suas várias nuances, já não está restrito aos técnicos e estudiosos do setor, como prova a farta referência ao conceito de diversificação da matriz energética.

Apesar do apelo feito por Murilo Petters, o primeiro a se pronunciar, para que a indagação fosse dirigida a “engenheiros e profissionais”, a maioria dos que seguiam a postagem apreciaram a oportunidade de opinar sobre um assunto que interessa a todos, por três motivos básicos: o aumento das contas de luz, o desenvolvimento econômico e a proteção ao meio ambiente.

“Nesse assunto, estamos todos envolvidos, porque todos usam energia elétrica”, contestou Nelson Neres. “Por que não investir em energia limpa?”, questionou Zuleika Carvalho. Muitos internautas opinaram a favor de que o Brasil invista em energia solar e eólica. O debate ainda está aberto. Opine você também no endereço <http://on.fb.me/1Qrih3l>

- Thaís Gualberto** Investindo na geração própria de energia, facilitando o acesso à energia solar, comprando o excedente das residências e obrigando os maiores consumidores (indústria, grandes edifícios) a gerarem parte da energia que consomem.
- André Amaral** Microgeração solar distribuída, com subsídio e financiamento públicos, solar concentrada, eólica, energia regenerativa, maremotriz e geotérmica. As últimas três para impulsionar o desenvolvimento tecnológico, as três primeiras para complementar a matriz atual. *Smart grids* [redes inteligentes] em todo o país e investimentos pesados em eficiência energética. Antes de gastar, repensar a forma de consumo. Se o Brasil perder a mania de grandes obras, pode ser o país mais limpo e seguro energeticamente.
- Gustavo Josende** Ah!... pergunte ao Ibama e ao Greenpeace porque a energia tá cara. Quem é que fica esculhambando Belo Monte e outras hidrelétricas de reservatório? Agora só pode fazer hidrelétrica de fio de água... quando o rio cai, tchau energia.
- Carla Schimmelfenig** Incentivar a separação de lixo! Utilizar os resíduos como [insumo para] energia! Estamos perdendo muito dinheiro e degradando o meio ambiente da forma que é hoje.
- Carolina Souza** Energia solar e eólica. E parar de deixar o povo nas mãos de distribuidoras de energia como as que temos agora.
- Romulo Jatene** Parando de reformar usinas termoeletricas para dar pra Bolívia é um bom começo.
- Francerlanio Cavalcante Ferreira** Energia solar, eólica, usinas para aproveitamento dos gases dos aterros sanitários, já que o Brasil é um dos maiores produtores de lixo orgânico. A força das marés, com um litoral tão grande, poderia ser bem aproveitada. Opções não faltam. Apenas vontade de fazer!
- Felipe Boaventura** Privatizando todo o setor.
- Maurício Palhano** Investimento pesado na ampliação da matriz energética de nosso país. Sigamos exemplos do exterior, a Alemanha, por exemplo, é o país que tem o maior parque de energia solar do mundo. Aproveitemos o sol e os ventos desse país! O Ceará vem despontando na inserção de energia eólica. Chega de hidrelétricas e termelétricas, precisamos de energias limpas!
- Hilton Jovitta** Impossível abastecer um país como o nosso [só] através de matrizes como a eólica e a solar. Ambas podem contribuir, mas não sustentar o sistema. Para que não fiquemos reféns dos ciclos das chuvas, no que concerne às hidroelétricas, e de seus impactos ambientais, não temos alternativa a não ser a energia nuclear. O problema é que, em caso de acidente, o bicho pega pra valer!
- Regiane Marchesim** Falta inovação. Por priorizarem os lucros de poucos, este país não avança em nada.
- Gilciléia Moura de Melo Santos** Energia nuclear, não. É muito perigoso, não vale a pena.



# Conta subiu em média 30% desde 2013

Os últimos meses reservaram aos brasileiros algumas más notícias, mas a da conta de luz teve um agravante: a expectativa de estabilidade gerada pela redução de cerca de 20% em 2013.

Como a energia foi artificialmente barateada à época, segundo a maioria dos especialistas e a atual equipe econômica do governo federal, as tarifas tiveram que ser reajustadas para que o Tesouro Nacional passasse de socorro as distribuidoras. No fim de 2014, o preço médio do megawatt-hora acabou saltando dos R\$ 368 praticados após a redução de 2013 para R\$ 428, um aumento médio de 16%. Com os aumentos de 2015, a conta passa dos 30%.

No caso dos consumidores residenciais do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, o reajuste até abril deste ano foi de 28,7%, quatro vezes e meia o aumento para o Norte e Nordeste, onde os impostos são menores. A energia gerada pela Hidrelétrica de Itaipu, por exemplo, repassada apenas às contas de luz

de moradores do Sul, Sudeste e Centro-Oeste, foi reajustada em quase 50%.

Os cerca de 1,2 milhão de consumidores da distribuidora AES Sul, que atende 118 cidades do Rio Grande do Sul, tiveram o maior aumento até agora: de 39,5%. Entre as distribuidoras de grande porte, os maiores reajustes foram o da Copel (36,4%), que atende clientes no Paraná; da Eletropaulo (31,9%), que atua em São Paulo, e da Cemig (28,8%), de Minas Gerais.

Além do reajuste em decorrência da elevação dos custos em geral, os consumidores foram apresentados em 2015 a um aumento de quase 100% das sobretaxas aplicadas quando há redução do nível dos reservatórios das hidrelétricas pela falta de chuvas e a consequente necessidade de acionar as termelétricas.

São as chamadas bandeiras tarifárias, que sinalizam se há ou não necessidade de pagar uma taxa extra para cobrir os custos do acionamento das termelétricas, usinas bem mais caras e que funcionam à base de combustíveis fósseis, como o carvão e o diesel.

## Falhas

Conforme o ministro da Fazenda, Joaquim Levy, explicou aos senadores em sua visita à Comissão de Assuntos Econômicos (CAE) no fim de março, o realinhamento dos preços no setor energético é muito importante para o fortalecimento das distribuidoras.

“Há também uma sinalização para o consumidor, mostrando a ele o valor e o custo para produzirmos energia elétrica. Tiramos subsídios que estavam postos para o Tesouro pagar e este não tinha condições de fazê-lo, permitindo maior

**Governo primeiro incentivou compra de eletrodomésticos e depois reajustou as tarifas, critica Ataídes Oliveira**

segurança para todo o setor”, acrescentou Levy.

Trata-se, no jargão econômico, de resgatar o chamado realismo tarifário, ou seja, o repasse às tarifas — vale dizer, ao consumidor — de todos os

## 2015 será todo vermelho

Se considerado o histórico do nível dos reservatórios nos últimos anos, bandeira vermelha dominará 2015 em todo o Brasil

### O que pode afetar as bandeiras

- Nível de água nos reservatórios
- Número de consumidores na região
- Extensão da rede de distribuição

### Bandeiras e reajustes de tarifas\*

- Condições favoráveis de geração: sem acréscimo
- Condições desfavoráveis de geração: sobe de R\$ 1,50 para R\$ 2,50
- Geração com custo mais alto: sobe de R\$ 3 para R\$ 5,50

\* a cada 100 kWh consumidos

### Varição de bandeiras por região

|           | Sudeste/Centro-Oeste | Sul      | Nordeste | Norte    |
|-----------|----------------------|----------|----------|----------|
| Jan. 2014 | Amarelo              | Amarelo  | Amarelo  | Amarelo  |
| Fev.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Mar.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Abr.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Mai.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Jun.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Jul.      | Vermelho             | Amarelo  | Vermelho | Vermelho |
| Ago.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Set.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Out.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Nov.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Dez.      | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |
| Jan. 2015 | Vermelho             | Vermelho | Vermelho | Vermelho |

Fonte: Aneel



CAIO CORONEL/ITAIPU BINACIONAL

A grande vilã do aumento das tarifas para as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste foi a Usina de Itaipu, cujos preços subiram quase 50%

custos do setor.

Mas os altos preços de hoje não resultam apenas da falta de chuvas. Segundo auditoria do Tribunal de Contas da União (TCU), a suspensão de leilões de energia pelo governo federal em 2012 deixou parte das distribuidoras sem contratos de aquisição de energia de longo prazo e as está obrigando a comprar energia mais cara no mercado de curto prazo (leia mais

a partir da pág. 40).

O senador Agripino Maia (DEM-RN) afirmou que todos os dias pode-se constatar a insatisfação popular com os equívocos da política energética. Ele contou que há pessoas vendendo o aparelho de ar-condicionado comprado quando o governo afirmou que o preço da energia iria cair. O senador Ataídes Oliveira (PSDB-TO) compartilha a visão de que o governo enganou a sociedade:

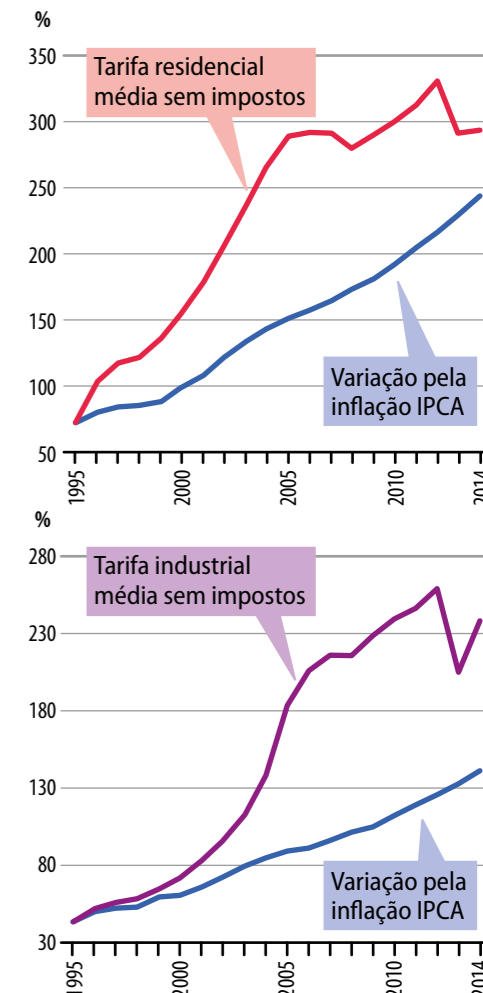
“Várias famílias de baixa renda compraram fogão, micro-ondas e vários outros equipamentos elétricos para atender suas necessidades básicas, com a promessa do governo de que a energia continuaria baixa. E agora, de uma hora para a outra, o governo decide excluir essas famílias do desconto na luz”.

De volta ao Senado, depois de quatro anos no Ministério de Minas e Energia, Edison Lobão (PMDB-MA) não vê crise. De acordo com o senador, o que está havendo é um rearranjo de preços, por muito tempo sem reajuste.

**Ministro de Minas e Energia por quatro anos, Edison Lobão não vê crise no setor, apenas um “rearranjo de preços”**

## Tarifa não para de subir

Nos últimos 20 anos, brasileiro viu o preço da energia subir sempre acima da inflação, apesar do desenvolvimento do setor



Fonte: Instituto de Desenv. Estratégico do Setor Energético, Ilumina



EDILSON RODRIGUES/AGÊNCIA SENADO



GERALDO MAGALHÃES/AGÊNCIA SENADO



Reunião do Confaz, em abril: 13 impostos e 8 encargos estão embutidos na conta de luz

## Entenda o que é pago na conta de luz

Segundo o economista da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Diogo Lisbona Ro-meiro, o aumento médio das tarifas este ano ainda pode chegar a 60%. Ele está computando dois tipos de ajuste. O primeiro, o ta-

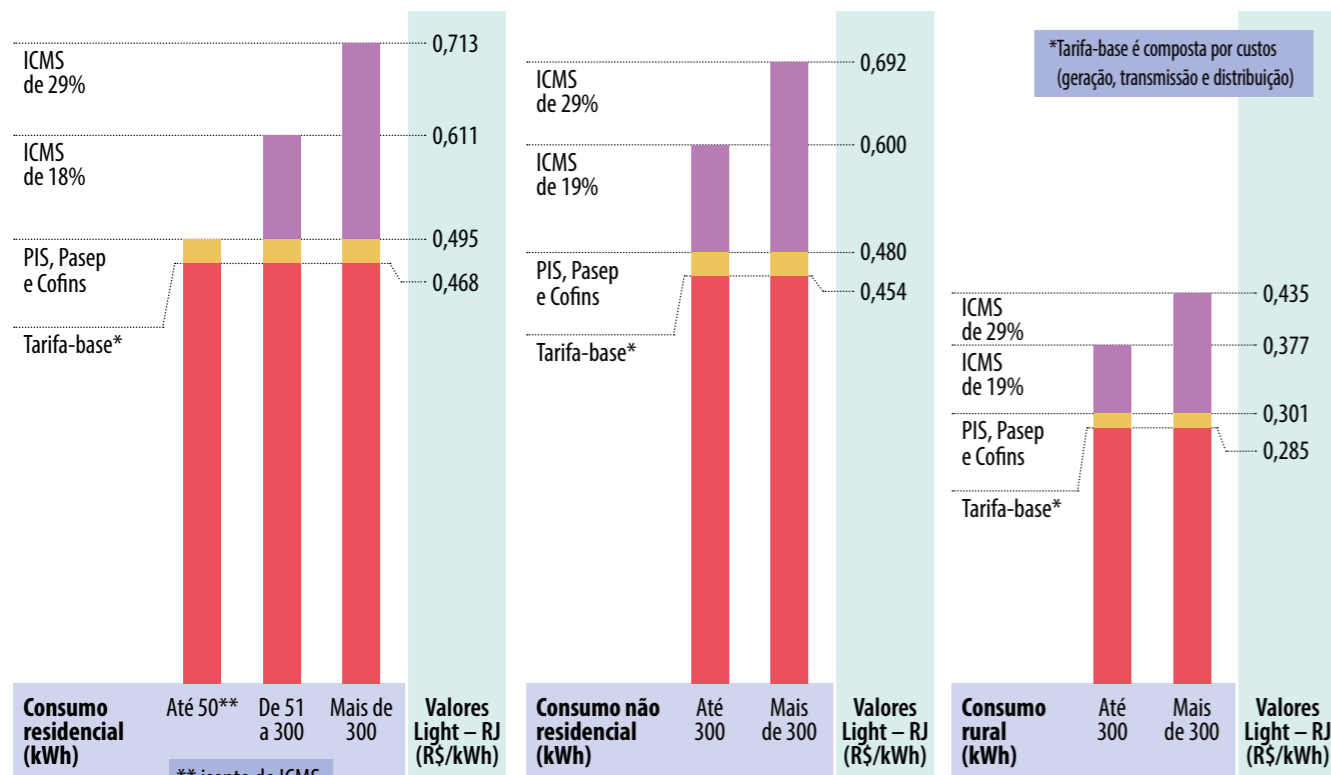
rifário, é anual e considera a variação da inflação e do preço da energia e os ganhos de produtividade das empresas, entre outros. Foi o responsável pelos aumentos do fim do ano passado.

O outro ajuste é a revisão ta-

rifária, aplicada a cada quatro ou cinco anos pela Aneel quando há risco para a saúde financeira das distribuidoras. A revisão tarifária envolve análise bem mais complexa e leva em conta indicadores de desempenho das empresas,

### Carga de impostos total beira os 50%

Grandes consumidores — a indústria, principalmente — pagam mais e, naturalmente, repassam os custos aos preços dos produtos



Fonte: Light, Serviços de Eletricidade

como investimentos, eficiência, qualidade e ganhos de escala. Foi essa revisão a principal responsável pela significativa alta das contas em 2015.

Para entender esses reajustes e a composição da conta de luz, é preciso esquecer os critérios aplicados aos preços em geral. Simplicadamente, a tarifa de energia seria a soma dos custos mais a margem de lucro desde a geração até a oferta permanente aos consumidores. Mas não é assim que funciona.

Como a energia elétrica é considerada bem essencial, seu custo está entre os chamados preços administrados, ou seja, regulados e controlados pelo governo. A administração cabe à Aneel, que usa complexas fórmulas matemáticas envolvendo os investimentos feitos, os custos com a compra, a transmissão e a distribuição da energia e as perdas, que compreendem as de natureza técnica, inerentes à atividade, e as não técnicas, que são os “roubos” de energia por meio de instalações clandestinas, os tristemente famosos “gatos”.

Até o final da década de 1990, o cálculo das tarifas do setor elétrico usava uma metodologia conhecida como serviço pelo custo: a distribuidora apresentava uma planilha de custos para o regulador, que a homologava e definia

uma tarifa incluindo determinada margem de lucro para a empresa. Como esse método não incentivava a eficiência, já que qualquer custo apresentado pelas empresas era repassado à tarifa, optou-se por outro — o da tarifa pelo preço. A partir da comparação entre o desempenho das empresas dos diversos segmentos, a Aneel calcula a média dos ganhos de produtividade e usa o valor como referência para definir os custos operacionais de cada uma.

### Impostos de 45%

Além desses custos, estão embutidos na conta de luz cerca de 13 impostos federais, estaduais e municipais (IR, CSLL, Pis-Pasep, Cofins, INSS, FGTS, ICMS, ISS, por exemplo) e oito encargos (veja na tabela abaixo) destinados aos fundos setoriais de financiamento do setor.

O leitor atento pode ter a impressão de que há semelhança entre as finalidades dos encargos. E ele não está errado: há efetiva sobreposição de objetivos e cobranças, o que torna o financiamento do setor ainda mais intrincado.

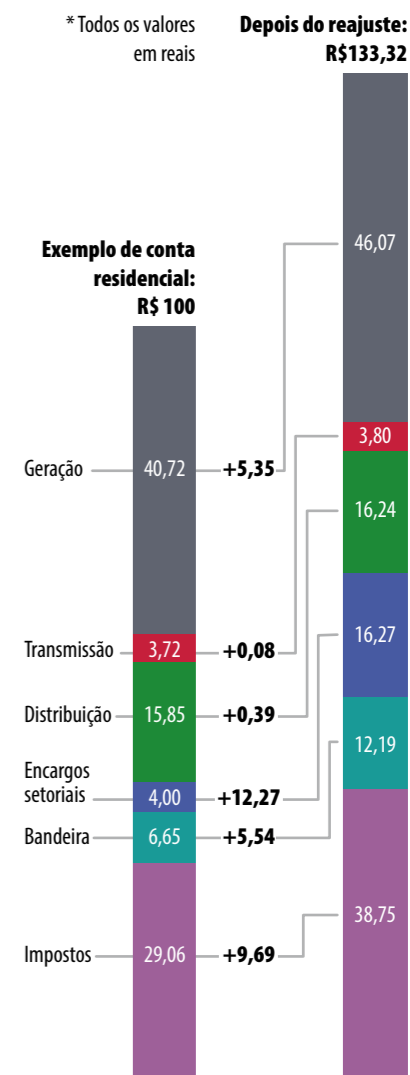
Estudos de entidades ligadas ao setor e também da Fundação Getúlio Vargas calculam em mais de 45%, em média, o peso dos encargos e impostos nas contas de luz, tanto residenciais quanto industriais. De acordo com dados

do Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz), por exemplo, a arrecadação do ICMS sobre a energia elétrica aumentou quase R\$ 5,5 bilhões entre janeiro e julho de 2014 em relação a igual período de 2013, passando de R\$ 15,4 bilhões para R\$ 20,9 bilhões — um avanço de 35%.

Com os aumentos do fim de 2014 e os grandes reajustes de 2015, a arrecadação tende a aumentar. O ICMS sobre a energia e as telecomunicações é uma das principais fontes de receita dos estados e é usado para contrabalançar as isenções tributárias concedidas a outros setores para atrair investimentos, no que se convencionou chamar de guerra fiscal.

### Bandeira quase dobrou

Na bandeira amarela, sobretaxa para cada 100 kWh passou de R\$ 1,50 para R\$ 3. Na vermelha, de R\$ 3 para R\$ 5,50



Fonte: Aneel

Fonte: Light, Serviços de Eletricidade

### Consumidores pagam de subsídios a regulação

Executivo e Congresso foram criando novos encargos ao longo do tempo

| Encargo setorial   | Destinação  |
|--|---|
| CDE — Conta de Desenvolvimento Energético                    | Subsidiar a universalização, a tarifa social e o desenvolvimento energético         |
| CFURH — Compensação pelo uso dos recursos hídricos           | União (18,8%) e estados (40,6%) e municípios (40,6%) com hidrelétricas              |
| EER — Encargo de Energia de Reserva                          | Usinas de reserva   |
| ESS — Encargos do sistema de comercialização                 | Manter a confiabilidade/estabilidade do sistema                                     |
| ONS — Taxa do Operador Nacional do Sistema                   | Manter o ONS  |
| DEE — Pesquisa e desenvolvimento                             | União (40%), empresas (40%), MME (20%). Adicional de 0,3% para estados e municípios |
| Proinfra   | Desenvolver fontes alternativas   |
| TFSEE — Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica | Manter a Aneel  |

## Conta de Desenvolvimento Energético é de difícil entendimento

Em março de 2014, a senadora Lúcia Vânia (PSDB-GO) pediu à Comissão de Infraestrutura que acompanhasse mais de perto a gestão da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), um dos mais importantes encargos inseridos nas contas de luz. Para a senadora, tendo em vista os cerca de R\$ 5 bilhões pagos pelos consumidores em 2014 (cinco vezes o valor de 2013) e a previsão de um aporte de R\$ 13 bilhões do Tesouro, “é preciso avaliar os resultados efetivamente obtidos em termos de benefícios destas políticas à sociedade, bem como formas mais eficientes de implementá-las”.

Segundo o consultor do Senado Rutelly Marques da Silva, a CDE foi criada em 2002 para subsidiar o desenvolvimento de outras fontes de energia e resolver a questão do fornecimento de gás natural nos estados que não tinham redes de distribuição à época.

De acordo com Rutelly, a legislação que normatiza a CDE foi sendo de tal modo alterada que gerou várias novas aplicações e “intrincados regulamentos”, muitas vezes obscuros a ponto de não se conseguir interpretá-los de forma pacífica.

De 2007 a 2013, as despesas totais do fundo saltaram de cerca de R\$ 2,9 bilhões para R\$ 19,3 bilhões, frente a uma arrecadação que variou de R\$ 2,9 bilhões para R\$ 16,9 bilhões no mesmo período, incluindo um aporte direto do Tesouro de R\$ 9,8 bilhões em 2013, a partir da MP 579 (*leia mais na pág. 40*).

A CDE, afirma Rutelly, passou a subsidiar as tarifas para a população de baixa renda e o Programa Luz para Todos e, a partir de 2012, também se tornou fonte de recursos para o programa de renovação das concessões de energia elétrica da MP 579 e para subsidiar a redução das tarifas. Também passou a receber mais recursos do Tesouro.

Essas mudanças, afirma Rutelly, desviaram a aplicação dos recursos no Norte e Nordeste a ponto de o Sudeste ter se tornado, em 2013, o principal beneficiário. Isso ocorreu pela inclusão, na CDE, das despesas com a compra de energia elétrica pelas distribuidoras em apuros financeiros.

Para o consultor, da maneira como está estruturada a CDE, “há risco de serem ampliados subsídios cruzados e assimetrias entre submercados e consumidores regulados e entre consumidores livres e regulados e, em consequência, de redução da eficiência econômica”. Ele alerta ainda para o risco de transferências de receitas de ICMS entre estados e até de conflitos jurídicos decorrentes da instituição de uma nova cota de CDE por meio de decreto”.

Rutelly defende mudanças nas regras do fundo de forma a impedir o Executivo de incluir itens de despesas na CDE por meio de decreto; a eliminar a assimetria do valor das cotas entre 56 submercados; a obrigar o fundo a cobrir as despesas criadas a partir de 2012 apenas com o uso de aporte equivalente do Tesouro, ou a eliminar o consumidor livre do rateio



**Lúcia Vânia questiona os benefícios sociais efetivos decorrentes da participação do Tesouro no financiamento da CDE**

dessas despesas; e a definir metas, prazos e formas de fiscalizar a aplicação das receitas.

Durante sua participação na reunião da CAE com o ministro Joaquim Levy, ao final de março, o senador Ronaldo Caiado (DEM-GO) questionou o ministro da Fazenda sobre os aportes “de mais de R\$ 10 bilhões” do Tesouro à CDE. Conforme o ministro, de fato, deve-se desonerar o Tesouro desses repasses. “O Tesouro Nacional tem que pagar a seguridade social, inúmeros compromissos com toda a população, há que ter limitações.”

A previsão de orçamento da CDE para 2015 é de R\$ 22,06 bilhões, segundo a Aneel. O dinheiro vai financiar, entre outros, o Programa Luz para Todos, o subsídio à tarifa de famílias de baixa renda, combustível para termelétricas do Norte do país e o pagamento de indenizações a empresas. Os consumidores do Sul, Sudeste e Centro-Oeste vão pagar 80% desse valor, enquanto aos do Norte e Nordeste serão repassados 20%.

**Ronaldo Caiado condena aportes à CDE de quase R\$ 10 bilhões, apenas em 2013, feitos pelo Tesouro Nacional**



**Alto-forno da Usiminas: o setor de siderurgia está entre os que podem comprar energia diretamente do produtor**

## Complexidade do setor desafia governos e modelos de gestão

Para entender o mercado de energia, é preciso ter em mente que, ao contrário de outros sistemas em rede, como água e gás, a eletricidade não pode ser armazenada de forma economicamente viável. Isso faz com que toda a energia a ser consumida tenha que ser produzida e entregue instantaneamente. Quando há desequilíbrios entre a oferta e a demanda, mesmo que por frações de minuto, o sistema corre o risco de desligamentos em cascata, causando os apagões. No Brasil, esse é o tipo mais comum de interrupção no fornecimento.

O mercado compreende três segmentos — geração, transmissão e distribuição —, explorados por diferentes empresas, como fruto da chamada desverticalização, executada por vários países nos anos 1990. Em cada segmento, há riscos específicos com que os órgãos reguladores devem se preocupar: na geração, terceiros são afetados (impacto ambiental, principalmente) e uma empresa pode ter um ganho de escala tão grande

que inviabilize as demais. Transmissão e distribuição são monopólios naturais, o que impede a concorrência, exigindo permanente regulação de preços e também de normas e padrões técnicos.

Na geração, a concorrência entre as empresas se estabelece nas licitações pelo direito de explorar as usinas hidrelétricas e nos leilões para fornecer energia às distribuidoras. A empresa é responsável pela operação e manutenção da usina e, no caso de empreendimento novo, também pela construção.

### Transmissão

Cabe às transmissoras o transporte de grandes cargas de energia (230 mil volts) por longas distâncias, ligando as fontes de geração aos centros de carga das distribuidoras, conhecidas como subestações. Por meio de leilões feitos pela Aneel, as transmissoras não apenas obtêm concessões de uso por 30 anos da infraestrutura existente, como se comprometem a ampliá-la. A responsabilidade do

concessionário é construir, manter e operar as linhas nos prazos e requisitos mínimos estabelecidos, de modo a garantir a disponibilidade dentro dos padrões do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). A concorrência acontece na disputa pela prestação do serviço via leilões.

ONS, Aneel, EPE e demais agentes reguladores elaboram periodicamente um plano de ampliação e reforço da rede, solicitando novos investimentos ao concessionário, que é remunerado por um adicional à tarifa básica de transmissão.

### Distribuição

A concessão do serviço de distribuição é baseada na área geográfica de atendimento e na classe de consumidores a serem atendidos. A extensão e a configuração da rede de distribuição precisa ser ajustada continuamente para atender a evolução da demanda — como a expansão das cidades e dos bairros.

As distribuidoras de energia são

responsáveis pela conexão e atendimento ao consumidor, qualquer que seja o seu porte, e devem ampliar e modificar suas redes conforme a necessidade. Os direitos e as obrigações das distribuidoras de energia são definidos nos contratos de concessão celebrados com a União e fortemente regulados e fiscalizados pela Aneel.

### Cientes cativos

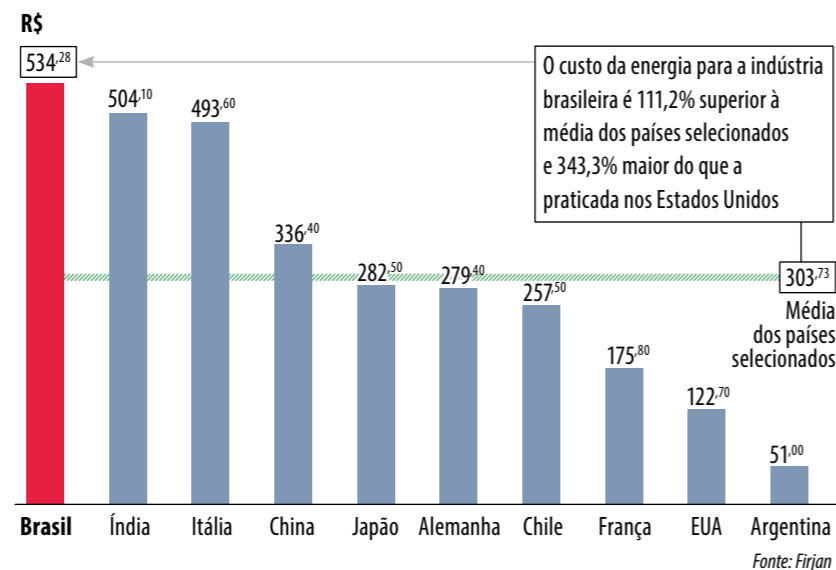
Esses três segmentos — geração, transmissão e distribuição — interagem para atender dois tipos de consumidores: livres e cativos. Os cativos (residenciais, comerciais ou industriais) compram a energia exclusivamente da distribuidora local, mediante tarifa regulada, e não contam com qualquer flexibilidade contratual.

Já os consumidores livres são os que consomem 3 ou mais MWh — em geral grandes indústrias, como as siderúrgicas e as montadoras de automóveis — e podem optar por serem atendidos pela distribuidora local ou por comprar a energia diretamente de um produtor, pagando apenas uma tarifa pelo uso dos sistemas de transmissão e de distribuição das outras empresas, conforme o caso.

Em muitos países, mesmo os pequenos consumidores, inclusive residenciais, têm liberdade para contratar as empresas geradoras, tal como na telefonia: o consumidor escolhe livremente uma geradora e paga a ela o preço pela aquisição da energia, acrescido de taxas pelo uso das redes de transmissão e de distribuição operadas pelas empresas que levam a energia até eles. Nos 27 países da

## A energia elétrica mais cara do mundo

Em março, a tarifa industrial no Brasil foi a mais cara entre os países pesquisados



União Europeia, todos os consumidores, inclusive as pessoas físicas, podem escolher livremente o fornecedor de energia. No Brasil, apenas 25% não são cativos de um fornecedor.

### Modelo econômico

O modelo econômico do setor elétrico no Brasil é um dos mais complexos existentes e compreende dois submercados: o regulado e o livre.

No mercado regulado, em leilões promovidos pela Aneel via internet, as distribuidoras compram a quantidade de energia que consideram suficiente para atender o seu mercado cativo por um período de tempo — são contratos longos, de 5, 10 ou 15 anos — e pagam às transmissoras pelo uso das redes para trazê-la até as subestações, repassando esses custos e as próprias despesas, acrescidos

de impostos e encargos, ao consumidor final.

### Mercado livre

Já no mercado livre, a energia excedente, não comprometida com os contratos de longo prazo, é negociada entre os geradores e os grandes consumidores, com a intermediação de empresas comercializadoras. Os consumidores, além do preço da energia, pagam às empresas transmissoras e também às distribuidoras, conforme o caso, pelo uso das redes.

Como as distribuidoras têm de suprir a necessidade dos consumidores, se a demanda cresce, elas são obrigadas a buscar energia extra no mercado para poder cumprir os contratos com a União. Ocorre que, no mercado livre, os preços são mais altos, principalmente na seca, quando a capacidade das usinas fica praticamente limitada ao mínimo e elas, comprometidas com contratos de

longo prazo, não têm muita energia excedente para vender.

### Leilões

A energia mais barata é oferecida, portanto, nos leilões de contratos de longo prazo da Aneel, que fixa um preço máximo a ser cobrado das distribuidoras. Vence quem oferece a menor tarifa.

Mas a participação no leilão não obriga as usinas a venderem toda a produção ao preço máximo definido pela agência. Se o teto estipulado ficar abaixo do preço que as geradoras pretendem cobrar, elas podem optar por não vender — ou por vender apenas parte da produção — e oferecer o excedente no mercado livre, onde os contratos são de curto prazo.

Para as usinas, a situação é a mesma de um proprietário de um apartamento na praia: ele pode optar por alugar o imóvel de forma permanente, por um preço menor, ou arriscar oferecê-lo por temporadas menores, a um preço bem mais alto, lembrando que esperar para alugar a um preço maior implica também um risco maior, já que pode não haver interessados. Vai da estratégia comercial de cada gerador definir quanto vender no mercado regulado e quanto reservar para arriscar no mercado livre.

Some-se à complexidade física e econômica da indústria da energia elétrica a necessidade da intervenção estatal em razão do caráter estratégico e social do setor e tem-se a medida do desafio que é para um país regular a produção, a transmissão e a distribuição de energia.

Ao mesmo tempo, é preciso garantir a universalização do atendimento a tarifas acessíveis e o abastecimento ininterrupto, assegurando ainda aos agentes do setor remuneração capaz de atrair investimentos e estimular ganhos de produtividade.

### História

O Brasil vem enfrentando esses desafios de diversos modos nos dois últimos séculos, que os especialistas dividem em cinco períodos distintos. O primeiro deles começa na Proclamação da Repú-

blica, em 1889, e vai até o início da década de 1930. Nesse período, a principal fonte energética era o carvão vegetal, embora um incipiente setor elétrico mostrasse já algum potencial.

No segundo período, de 1930 a 1945, assistiu-se a uma aceleração do processo industrial, que levou o Estado a iniciar a regulação do setor por meio do Código de Águas, de 1934. Aquele texto transmitiu à União a propriedade das quedas d'água e a exclusividade de outorga das concessões para aproveitamento hidráulico, norma mantida na Constituição de 1988.

O terceiro período começou no pós-guerra e se estendeu até o final da década de 1970 e foi caracterizado pela forte e direta presença do Estado no setor elétrico, principalmente por meio de estatais em todos os segmentos. Em pouco mais de 20 anos, a potência instalada no país passou de 1,3 mil MW para 30 mil MW.

O quarto período iniciou-se na década de 1980. Foi marcado pela crise da dívida externa, que exigiu grandes cortes de gastos e investimentos governamentais. As tarifas de energia foram mantidas artificialmente baixas para conter a inflação, deixando de garantir às empresas remuneração suficiente para manter o equilíbrio econômico, fato recorrente na história do setor. A manutenção de tarifas iguais para todo o país acabou provocando subsídios cruzados entre empresas eficientes e ineficientes.

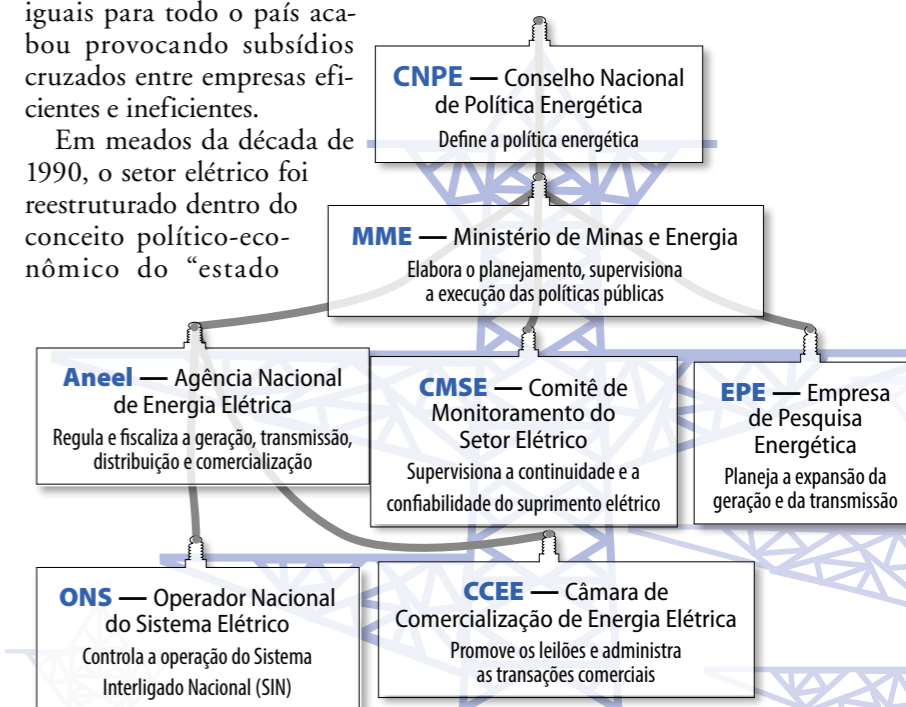
Em meados da década de 1990, o setor elétrico foi reestruturado dentro do conceito político-econômico do “estado

regulador”, que formula as políticas e regula o setor, sem colocar-se como executor. Muitas empresas foram privatizadas; autarquias de caráter público e independente, criadas; e instituída a agência reguladora, a Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), que introduziu a licitação como exigência para todas as concessões de prestação de serviços públicos.

Apesar das reformas, o novo modelo não garantiu a suficiente expansão da oferta de energia, levando o país a um grande racionamento em 2001. Alguns estudiosos do setor atribuem o racionamento, entre outros fatores, à falta de planejamento efetivo e de monitoramento centralizado eficaz, principalmente quanto à instalação de linhas de transmissão suficientes.

A partir de 2004, novos ajustes do modelo foram feitos pelo governo para reduzir os riscos de falta de energia e melhorar o monitoramento e controle do sistema. Apesar das alterações, como a que instituiu a compra de energia por parte das distribuidoras, pode-se dizer que a espinha dorsal do modelo dos anos 1990 foi preservada em 2004.

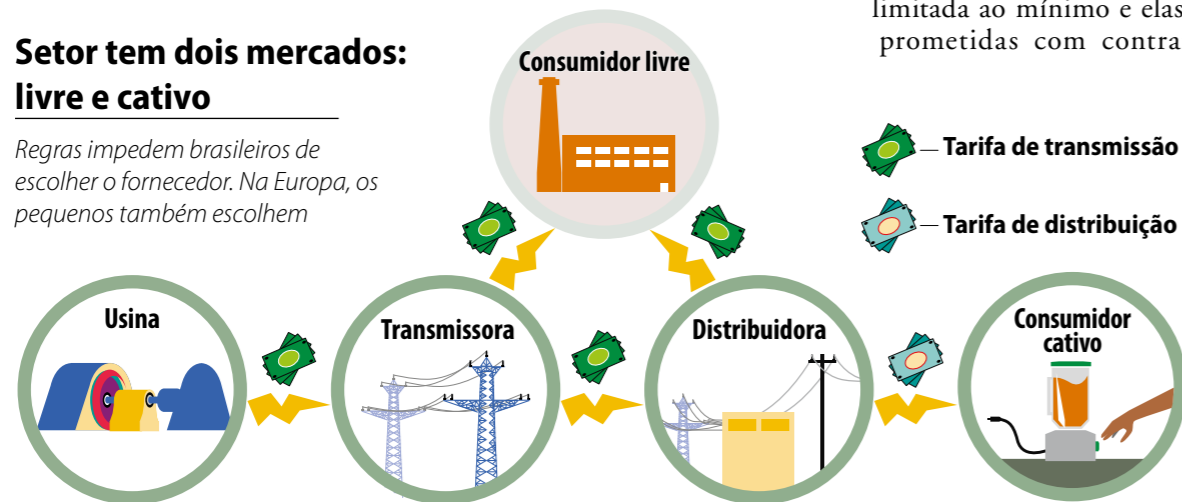
## Sete instâncias administram a energia elétrica



Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica

## Setor tem dois mercados: livre e cativo

Regras impedem brasileiros de escolher o fornecedor. Na Europa, os pequenos também escolhem





WALDEMIR BARRETO/AGÊNCIA SENADO

Plenário do Senado aprovou MP em dezembro de 2012: mercado reagiu negativamente às mudanças

## MP 579 muda regras e complica equação

Um novo capítulo na história do setor elétrico brasileiro começou com a Medida Provisória 579/2012, editada para reduzir o custo final da energia. Convertida na Lei 12.783/2013, a MP renovou antecipadamente as concessões de empresas geradoras e transmissoras que venceriam em 2015, desde que elas aceitassem ter os preços definidos pela Aneel.

A lei ainda reduziu alguns encargos e previu aportes do Tesouro para compensar essa redução e as tarifas mais baixas que seriam aplicadas no biênio 2013–2014 e para indenizar os investimentos das concessionárias conforme previsto nos contratos.

As empresas tiveram que decidir sobre aderir ou não à renovação antecipada das concessões. Aquelas que optassem por não aderir continuariam com os contratos normalmente e a mesma tarifa. A medida ainda estabeleceu que os ativos das transmissoras anteriores ao ano 2000 estariam, por definição, totalmente amortizados, sem direito,

portanto, a indenização.

O mercado reagiu imediata e negativamente à mudança das regras. No dia seguinte ao anúncio das novas medidas, as ações das empresas do setor negociadas em bolsa tiveram uma queda de mais de 20%. E ainda não se recuperaram. Em 1º de abril deste ano, as ações preferenciais da Eletrobras, uma das principais empresas do setor, acumulavam uma perda de 63,5% desde a edição da MP: de R\$ 18,64 caíram para R\$ 6,80.

E aos poucos vão aparecendo novos desdobramentos da MP: com a divulgação do balanço da Petrobras, em abril, a população foi informada de que as dívidas da Eletrobras com a estatal já somam R\$ 4,5 bilhões. A petroleira colocou a soma na conta de prejuízo, já estimando que poderá não receber pelo óleo e gás que forneceu às termelétricas da Eletrobras.

### Perdas

Embora os cálculos variem, especialistas estimam as perdas do Tesouro em cerca de

R\$ 105 bilhões com o setor elétrico, sem contar a desvalorização das estatais do setor. Cerca de 60% desse valor será compensado diretamente pelos consumidores, via reajuste das contas de luz. Os outros 40% restantes virão do Tesouro Nacional, ou seja, dos contribuintes.

Estudiosos calculam que o governo federal tenha gasto R\$ 20 bilhões em 2013 com repasses às distribuidoras e indenizações às empresas que renovaram as concessões. O valor chegou a R\$ 54,9 bilhões em 2014, sobretudo devido ao pequeno volume de chuvas, já que, como as distribuidoras foram obrigadas a comprar seguidamente no mercado livre de curto prazo para cumprir os contratos, o preço do megawatt-hora se manteve no teto estabelecido pela Aneel durante a maior parte de 2014, o que exigiu que o Tesouro as socorresse nos últimos dois anos.

Com problemas de caixa ainda no primeiro semestre de 2014, o governo montou uma operação de socorro e um grupo de bancos financiou

R\$ 11,2 bilhões para que as distribuidoras não repassassem todo o aumento de gastos para o consumidor via reajuste tarifário. No segundo semestre, outro empréstimo, de R\$ 6,6 bilhões, foi acertado e ambos foram recentemente prorrogados por gestões do governo junto aos bancos estatais.

Já as indenizações relativas à renovação das concessões em 2012 totalizaram R\$ 10 bilhões. Pesou igualmente sobre as contas do setor elétrico, naquele ano, um prejuízo de R\$ 23,1 bilhões com empresas que não conseguiram gerar eletricidade suficiente para honrar os contratos por causa da seca. Como os rios pertencem à União, a falta d'água causada pela seca não pode ser atribuída legalmente às usinas. Daí que o Estado tem de suprir os recursos para a compra de energia mais cara das termelétricas, em caráter emergencial.

Os especialistas estimam que as perdas totalizarão em 2015 mais de R\$ 30 bilhões, R\$ 8,5 bilhões pelo uso de usinas térmicas e os outros R\$ 22 bilhões para indenizar as empresas que não optaram pela renovação em 2012 e cujas concessões vencem este ano.

Ainda para socorrer as distribuidoras sem contratos de longo prazo de fornecimento que continuam comprando energia mais

cara no mercado livre, o governo interveio novamente no mercado em 2015 e, por meio da Aneel, baixou em 53% o preço-teto da energia no mercado de curto prazo para 2015, dos atuais R\$ 822,83 o MWh para R\$ 388,48.

José Jurhosa, diretor da Aneel, respondeu às críticas de que o valor menor prejudicaria os planos de investimentos das usinas: “Estudos da Aneel mostram que o novo PLD [preço máximo no mercado livre] não atrapalhará a expansão da oferta de energia”, garantiu.

### Críticas

Um outro fator de forte crítica aos órgãos reguladores e ao governo é a falta de transparência. Enquanto os desembolsos do Tesouro e os aumentos das tarifas restam claríssimos nas manchetes e na pasta de contas a pagar, os consumidores não fazem ideia da real situação das empresas. Leitores de **Em Discussão!** compartilharam, pelas redes sociais, essa preocupação (leia na pág. 31).

Outra fonte de perdas recentes para o setor foram os acordos de integração com os países vizinhos, afirma o Instituto Acende Brasil. As interconexões elétricas com Paraguai, Argentina, Venezuela e Uruguai, além de gasodutos entre Brasil, Argentina e Bolívia, tive-

ram os contratos sistematicamente violados pelos parceiros, que se utilizam de vários expedientes, entre os quais a desapropriação de ativos ou a edição de decretos de racionamento de energia.

### Vizinhos-problema

A nacionalização de ativos da Petrobras pela Bolívia, a mudança nos contratos de Itaipu por pressão paraguaia, a mudança na tributação e a revisão dos contratos do fornecimento de gás com a Bolívia, a interrupção de fornecimento de gás boliviano para a Termo-Cuiabá e o racionamento da energia importada da Venezuela pela Eletronorte são exemplos dessas violações.

O instituto acusa o governo de ignorar ou subestimar os imensos prejuízos para o setor elétrico e o Tesouro, que estima terem sido da ordem de R\$ 6,7 bilhões de 2000 a 2010, podendo chegar a R\$ 15 bilhões nos próximos anos, se os acordos seguirem nas condições atuais.

Além de reduzir ou mesmo anular os benefícios esperados dos contratos, as violações, segundo o Acende Brasil, ampliam o risco de apagões, distorcem todo o planejamento, minam a confiança dos empreendedores do setor e encarecem a energia para consumidores brasileiros.

Gasoduto Brasil-Bolívia: nacionalização de ativos da Petrobras pelo país vizinho foi uma das fontes de perdas do setor elétrico



VALTER CAMPANATO/ABR

# DILEMA contemporâneo

Como produzir mais energia sem agravar a degradação do meio ambiente planetário? A saída parece estar nas fontes renováveis de energia, que ainda representam pouco na matriz energética mundial, mas que prometem crescer nos próximos anos

A matriz energética mundial ainda é majoritariamente baseada em combustíveis fósseis, altamente poluentes: as termelétricas respondem por 67% da energia produzida em todo o planeta. A mais recente análise do panorama energético mundial, realizada pela *Bloomberg New Energy Finance* e divulgada em abril, reflete a preocupação com o meio ambiente.

De acordo com o relatório, os países estão adicionando, a cada ano, mais capacidade instalada de energia de fontes renováveis do que daquela produzida a partir de carvão, gás natural e petróleo combinados. Em 2013, pela primeira vez a capa-

cidade de energia renovável instalada superou a não renovável — 143 gigawatts contra 141 gigawatts. A diferença é pequena, porém a Bloomberg estima que, até 2030, será criada quatro vezes mais capacidade renovável do que fóssil.

## História

Para chegar a esse ponto, foi preciso percorrer um longo caminho. Desde a primeira Revolução Industrial, no final do século 18, os recursos naturais para geração energética tornaram-se estratégicos e deram motivo a ambições imperialistas, guerras e outros conflitos geopolíticos. As duas Guerras do Golfo, na década de 1990, tive-

ram como pano de fundo precisamente a disputa pelo controle do petróleo. Sequelas desses confrontos ainda marcam o Oriente Médio.

Por outro lado, o aumento da população mundial e a predominância do modo de vida urbana, industrial e consumista, com oferta abundante de produtos, pressionaram a demanda por energia como nunca antes. Em contraste, existem hoje, segundo a Agência Internacional de Energia (AIE), 1,3 bilhão de pessoas sem acesso à eletricidade e outras 2,6 bilhões que ainda dependem de queima rudimentar — lenha, principalmente — para cozinhar.

O século 20 caracterizou-se

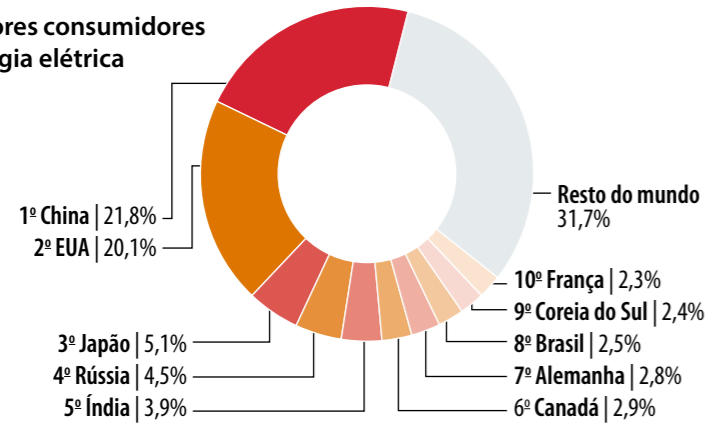
Para substituir termelétricas altamente poluentes como a de Jung Liang-cheng, na China, países desenvolvidos apostam cada vez mais em fontes alternativas, como os parques eólicos da Alemanha



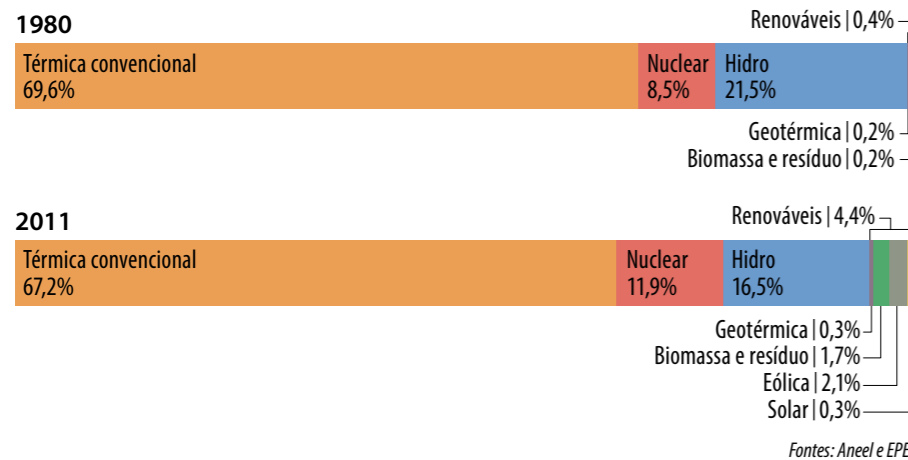
## Panorama mundial da energia elétrica

China e EUA lideram consumo, ainda baseado em combustíveis fósseis

### Os maiores consumidores de energia elétrica (2011)



### Geração de energia elétrica mundial por fonte (%)



pelo uso indiscriminado de recursos naturais. Florestas viraram carvão vegetal, campos foram devastados em busca de carvão mineral, poços de gás e de petróleo proliferaram, vastas áreas foram inundadas para dar lugar a hidrelétricas.

Por isso, veio à tona a questão

de como produzir energia para sustentar e inserir mais pessoas no estilo de vida contemporâneo sem destruir ainda mais a natureza. Segundo projeções da empresa de petróleo Exxon Mobil, em 2040 haverá 2 bilhões de pessoas a mais no planeta, a economia global terá crescido 130% e a demanda

por energia será, no mínimo, 35% maior que a atual, caso o modo de produção seja bastante eficiente.

### Atualidade

Em 1999, 55 países ratificaram o Protocolo de Kyoto, um tratado para a redução da emissão de gases de efeito estufa. Os governos concordaram em reformar os setores de energia e transportes, promover o uso de fontes energéticas renováveis e limitar as emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos.

Países sem muitos recursos naturais, como a França, têm optado por incrementar o fornecimento de base nuclear, uma fonte até certo ponto limpa, porém perigosa em caso de acidente. Outros, como a Alemanha, optam por abandonar a ameaça da energia nuclear e começam a investir em fontes alternativas, como a solar e a eólica, seguras e limpas, mas de relação custo-benefício ainda desvantajosa. A China, país mais populoso e principal motor da economia mundial, é o mais poluente e não dá sinais de que vá priorizar a questão ambiental à segurança energética.

Nas nações em desenvolvimento, como o Brasil, a falta de infraestrutura é o principal obstáculo à eficiência dos sistemas energéticos. A América do Sul, por exemplo, região rica em recursos naturais, enfrenta problemas de racionamento por falta de planejamento, de investimentos e de um sistema compartilhado de energia.



Ilha criada com placas de geração de energia solar na costa japonesa: o sistema vai abastecer 22 mil residências

## Japão busca fontes mais seguras

O Japão tem a terceira maior capacidade instalada de geração de energia elétrica do mundo. O pequeno arquipélago do Pacífico Norte está atrás apenas da China e dos Estados Unidos.

Entretanto, a produção de energia para manter a poderosa indústria japonesa preocupa seus governantes, pois o país carece de recursos naturais. De acordo com a U.S. Energy Information Administration, o Japão é o maior importador de gás natural do mundo, o segundo maior de carvão e o terceiro de petróleo e derivados.

Para driblar a falta de insumos, o país investiu em energia nuclear a partir de 1954. Antes do acidente de Fukushima, em 2011, o Japão era o terceiro maior produtor de energia nuclear. As usinas atômicas geravam um terço da energia consumida no país e a intenção do governo era elevar o índice a 50%.

O tsunami que atingiu a Central Nuclear de Fukushima

forçou uma revisão dos planos. A contaminação radioativa de territórios ao norte de Tóquio tirou de suas casas mais de 160 mil pessoas. Foi o pior acidente desde Chernobyl, na Ucrânia, em 1986.

### Alternativa

Após o desastre, o governo japonês determinou a desativação dos 50 reatores nucleares então existentes e anunciou um projeto de longo prazo de investimento em fontes alternativas. Em 2013, foi inaugurada a maior usina de energia solar do país, de propriedade da indústria eletrônica Kyocera, que recebeu subsídios governamentais para cobrir parte dos altos custos do empreendimento.

Com o nome de Kagoshima Nanatsujima Mega Solar Power Plant, a usina tem capacidade de gerar 70 MW, o suficiente para abastecer 22 mil residências. São 290 mil painéis solares, que formam ilhas em uma baía, ocupando área de mais de 1,2 milhão de metros quadrados. A ini-

ciativa japonesa serviu de modelo para projetos semelhantes que vão ser implantados nos reservatórios das hidrelétricas brasileiras de Balbina, no Amazonas, e Sobradinho, na Bahia, con-

### 10 maiores geradores de energia alternativa (TWh)

|    |                | TWh       | %          |
|----|----------------|-----------|------------|
|    | Mundo          | 930,8     | 100        |
| 1  | Estados Unidos | 208,1     | 22,4       |
| 2  | China          | 110,4     | 11,9       |
| 3  | Alemanha       | 109,1     | 11,7       |
| 4  | Espanha        | 56,7      | 6,1        |
| 5  | Itália         | 39,9      | 4,3        |
| 6  | <b>Brasil</b>  | <b>35</b> | <b>3,8</b> |
| 7  | Japão          | 33,9      | 3,6        |
| 8  | Índia          | 31        | 3,3        |
| 9  | Reino Unido    | 30,6      | 3,3        |
| 10 | Canadá         | 26,5      | 2,9        |

Fonte: U.S. Energy Information Administration e EPE

## Muito poluente, matriz chinesa é movida a carvão

Com uma população de 1,37 bilhão de pessoas e um crescimento econômico acelerado há vários anos, a China investe pesado em energia. Em 2012, foi o país que mais gerou eletricidade, 24,4% do total, à frente dos Estados Unidos, com 18,4%. O Brasil ficou na nona posição, com 2,4% da capacidade mundial.

O problema é que a maior parte da energia produzida pela China vem de fontes poluentes. Atualmente,

66% da capacidade instalada de geração elétrica é baseada no carvão e 22% na hidroeletricidade. O restante é dividido entre eólica (5%), gás natural (3%), óleo (2%), nuclear (1%) e biomassa (1%).

O alto consumo de carvão faz com que 20 das 30 cidades mais poluídas do mundo estejam na China. A recordista é a cidade de Linfen, cujo ar apresenta alta concentração de poluentes. Dados do Banco Mundial

mostram que a emissão de dióxido de carbono pela China, em 2010, foi de 6,2 toneladas per capita. O Brasil emitiu 2,2 toneladas per capita.

O governo chinês quer elevar a participação hídrica na matriz energética. Em 2014, a Usina Hidrelétrica de Três Gargantas superou Itaipu, tornando-se a maior do mundo. A hidrelétrica produziu 98,8 milhões de megawatts por hora contra os 98,5 milhões de Itaipu.

KEVIN DOOLEY



forme anúncio do governo.

Apesar do avanço no campo das renováveis — em 2013, apenas 1% da energia consumida veio de fontes nucleares —, o governo japonês concluiu que não pode abrir mão da fonte nuclear.

A atual política, divulgada em 2014, enfatiza a necessidade de voltar a usar energia atômica, com a adoção das devidas medidas de segurança, para reduzir os problemas de fornecimento existentes.

Com a desativação dos reatores de Fukushima, o país passou

a importar mais combustíveis fósseis. Foram gastos US\$ 270 bilhões, ou 58% a mais, nos três anos seguintes ao acidente.

O Japão também foi obrigado a rever a meta de redução de emissão de gases de efeito estufa até 2020, de 25% para 3,8%. A substituição da energia nuclear pela térmica elevou o preço da eletricidade para os consumidores e pesou sobre a dívida pública, além de resultar em perda de receita para as companhias de energia elétrica.

A balança comercial japonesa,

superavitária por 30 anos, passou a ser deficitária após Fukushima. Em 2013, o déficit chegou a US\$ 112 bilhões, quando em 2010, o país havia registrado um superávit de US\$ 65 bilhões.

Essa substituição também tornou o país ainda mais dependente de recursos naturais de outros países.

Hoje o Japão tenta diversificar fornecedores. Aos tradicionais parceiros do Oriente Médio, estão sendo acrescentados a Rússia e países do Sudeste Asiático e do oeste da África.

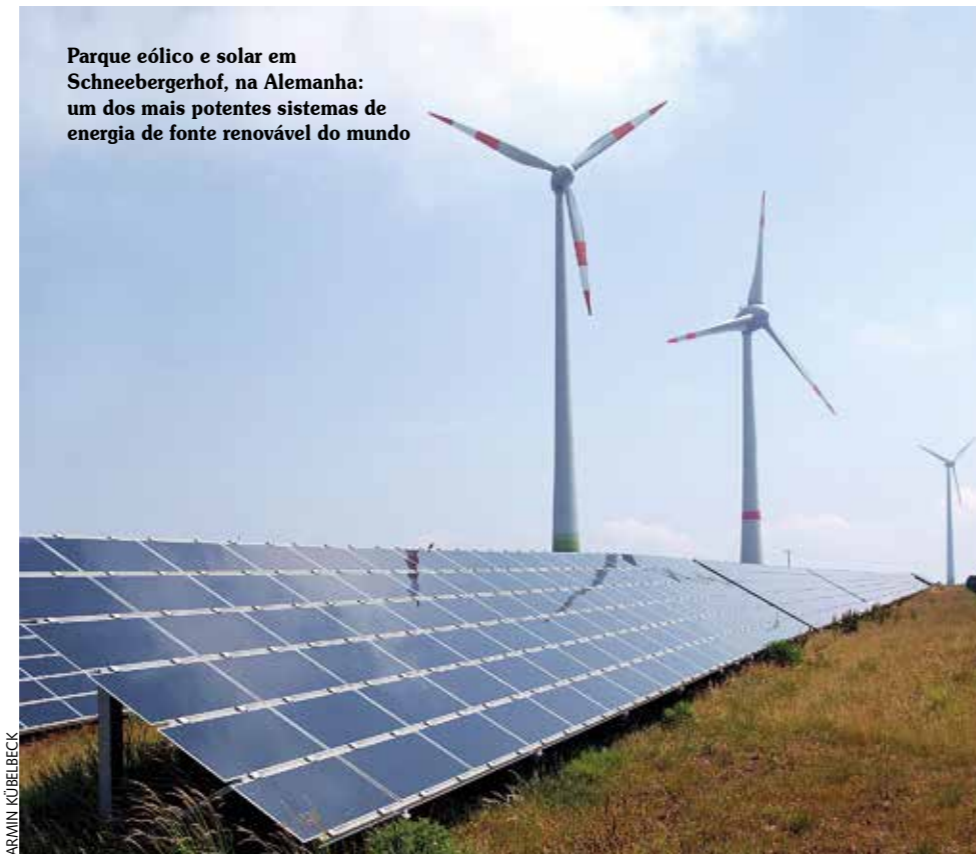
## Meta alemã é chegar a 100% de energia limpa

Em 2011, a Alemanha foi a sétima maior consumidora de energia elétrica no mundo. Nesse mesmo ano, as usinas atômicas foram responsáveis por 23% do consumo alemão. Apesar disso, dois meses após o acidente nuclear de Fukushima, o governo alemão anunciou disposição de desligar seus 17 reatores nucleares até 2022.

Em seguida, o governo lançou um novo plano energético, com investimento concentrado em energias renováveis. Políticos e técnicos confiaram nos progressos que o país fez nessa área e apoiaram uma das propostas mais ambiciosas já surgidas: transição para energia elétrica 100% limpa.

Na verdade, o acidente de Fukushima levou à consolidação de política iniciada ainda no ano 2000, quando entrou em vigor a lei que garante incentivos para produtores de energia de fonte renovável. Como resultado, em uma década, o percentual de energia alternativa mais do que dobrou, passando de 6% para 17%, em 2011. O objetivo da nova política é garantir que, em 2030, metade do fornecimento elétrico venha de fontes renováveis.

Para que isso aconteça, é o consumidor, tanto o industrial como o residencial, que está pagando a conta. A renúncia à energia nuclear, mais barata, e o estímulo à



Parque eólico e solar em Schneebergerhof, na Alemanha: um dos mais potentes sistemas de energia de fonte renovável do mundo

energia renovável, mais cara, significaram o aumento do preço da energia. O subsídio concedido para a implantação de usinas de energia renovável, com alto custo de implantação, é quase inteiramente repassado à tarifa.

Contraditoriamente, outro efeito imediato do progressivo desligamento das usinas nuclea-

res foi o aumento da utilização de energia proveniente de combustíveis fósseis. O país, detentor do quarto maior PIB do mundo, depende de importações de petróleo, gás e carvão para manter o alto consumo energético de sua economia. Atualmente, a Alemanha é a sexta maior emissora de gases de efeito estufa.

## EUA investem em eficiência

O sistema energético da maior potência econômica do mundo, os Estados Unidos, é baseado em combustíveis fósseis — petróleo, em primeiro lugar, seguido de gás e carvão. Juntas, essas fontes respondem por 87,3% da produção energética, mas, desde 1990, os norte-americanos vêm investindo em fontes mais limpas, como a nuclear e as renováveis.

Em 20 anos, a participação da energia atômica na matriz dos Estados Unidos cresceu 20,71% e a renovável, 4,3%. Em contrapartida, o consumo de combustível fóssil caiu 1,8% e a geração hidrelétrica, 0,8%.

Embora o país não seja signatário do Protocolo de Kyoto, a matriz energética norte-americana ganhou eficiência entre 1990 e 2010, pois a porcentagem de emissão de gases de efeito estufa cresceu menos (10,63%) que o consumo de energia (15,89%).

### Autossuficiente

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), a eficiência se caracteriza pelo oferecimento dos mesmos serviços com menos energia e menos poluição. A diminuição do uso de combustíveis poluentes e o aumento de fontes limpas fize-

ram com os EUA perdessem para a China o título de maior poluidor.

Os Estados Unidos também vivem um período promissor em relação à produção de certas matérias-primas, como petróleo e gás natural. Em 2006, a indústria petrolífera iniciou uma fase ascendente, partindo de 8,3 milhões de barris/dia para, em cinco anos, atingir a marca de 12,3 milhões de barris/dia, superando o recorde de 1985, quando foram extraídos 11,1 milhões. O país está quase atingindo a autossuficiência, em torno de 18,9 milhões de barris/dia, ainda segundo a IEA.

Da mesma forma, a extração de gás natural aumentou 65% entre 1986 e 2013, saltando de 453 milhões de metros cúbicos para 687,6 milhões. Em relação ao gás, o país também já está quase atingindo a autossuficiência — em torno de 736,2 milhões de metros cúbicos. A IEA calcula as reservas norte-americanas em 9,57 trilhões de metros cúbicos de gás.

### Xisto, nova aposta

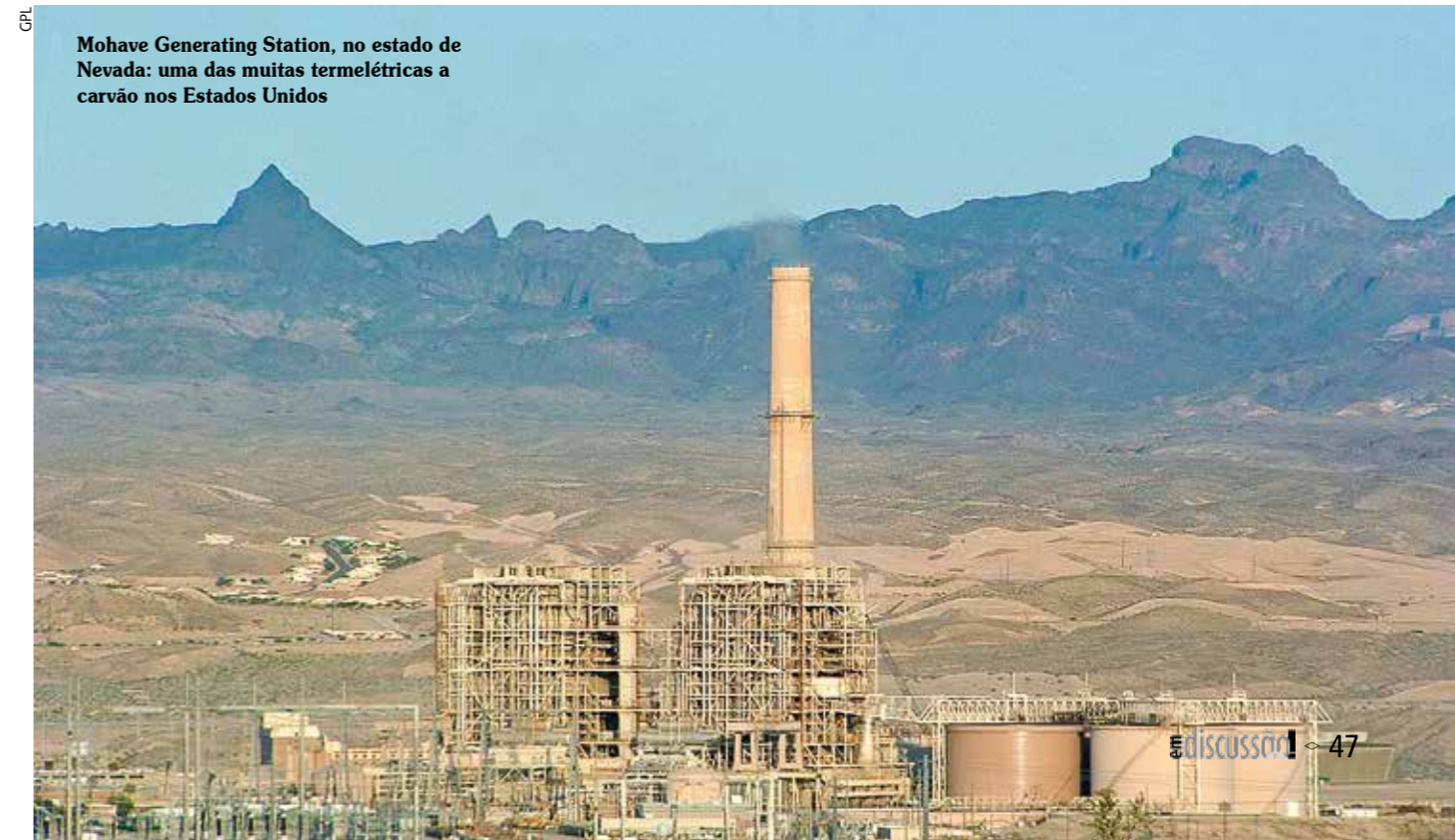
Os Estados Unidos também investem, desde os anos 2000, na produção de gás de xisto, armazenados em rochas e cuja extração é mais complexa. A expectativa da Agência Internacional de

Energia é de que o país consiga extrair cerca de 1,13 bilhão de metros cúbicos desse tipo de gás. Europa e Chile já manifestaram interesse em importar gás de xisto dos norte-americanos para driblar a escassez energética.

### 10 maiores geradores de energia térmica (TWh)

|    |                | TWh      | %    |
|----|----------------|----------|------|
|    | Mundo          | 14.183,7 | 100  |
| 1  | China          | 3.607,0  | 25,4 |
| 2  | Estados Unidos | 2.788,9  | 19,7 |
| 3  | Índia          | 785,6    | 5,5  |
| 4  | Japão          | 759,9    | 5,4  |
| 5  | Rússia         | 668,3    | 4,7  |
| 6  | Alemanha       | 340,4    | 2,4  |
| 7  | Coreia do Sul  | 335,5    | 2,4  |
| 8  | Reino Unido    | 244,5    | 1,7  |
| 9  | Arábia Saudita | 235,1    | 1,7  |
| 10 | África do Sul  | 229      | 1,6  |
| 31 | Brasil         | 56,5     | 0,4  |

Fonte: U.S. Energy Information Administration e EPE



Mohave Generating Station, no estado de Nevada: uma das muitas termelétricas a carvão nos Estados Unidos



Em 2013, gasoduto da Rússia até outros países da Europa começou a ser construído: europeus compram 65% do gás russo

## A dependência europeia do gás russo

De acordo com a Agência Internacional de Energia, a Rússia detém as maiores reservas de gás natural do mundo. O país também é rico em petróleo, cuja produção só perdeu, em 2012, para as dos Estados Unidos e da Arábia Saudita. Toda essa riqueza natural e a distância relativamente pequena tornou a Europa dependente das importações de combustíveis fósseis da Rússia.

A União Europeia consome 70% do petróleo e 65% do gás exportados pela Rússia, país que tem sido fonte de incômodo para o continente desde 2009 por causa da crise do gás que envolveu Rússia e Ucrânia.

Em resposta a essa crise, o Conselho da União Europeia instruiu os países-membros a manterem reservas de petróleo e derivados. A intenção é assegurar níveis mínimos de abastecimento de energia mesmo quando houver corte de fornecimento de matéria-prima. No documento *Energia 2020 – estratégia para uma energia competitiva, sustentável e segura*, o conselho estimou em 1 bilhão de euros

os investimentos a serem feitos em dez anos para tornar mais segura a matriz energética europeia.

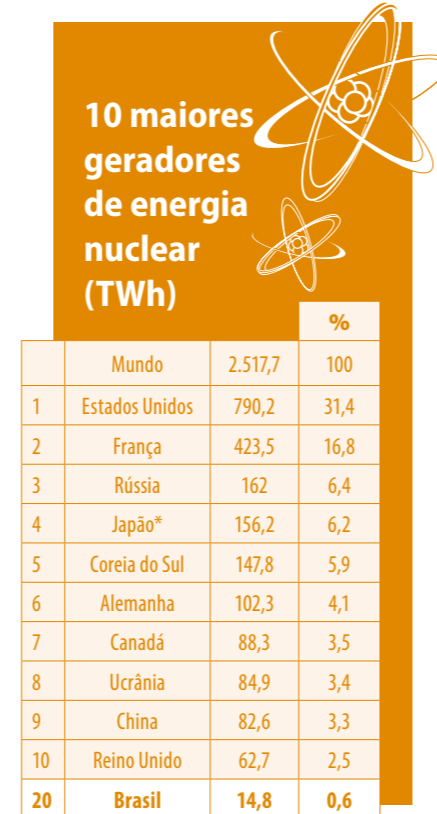
### Matriz diversificada

Os governos europeus estão investindo igualmente na diversificação das fontes energéticas e na ampliação da carteira de países dos quais importam insumos para a produção de energia. Entre as medidas em estudo, está a troca do gás russo por gás de xisto dos Estados Unidos e a compra de gás e petróleo da Argélia e do Catar.

Outra saída tem sido a energia nuclear. Embora a Alemanha esteja acabando com suas usinas, outros países, como França, Bélgica e Eslováquia, estão aumentando a produção de energia nuclear. Em 2012, mais da metade da geração nesses países proveio dessa fonte.

O continente também tem investido bastante em fontes renováveis. Segundo a agência estatística continental Eurostat, o crescimento da energia renovável excedeu o de todos os outros tipos. Em dez anos, a produção de fontes alternativas subiu 81,3%. Em 2012,

foram responsáveis por 22,3% da geração energética, principalmente de origem eólica.



Fonte: U.S. Energy Information Administration e EPE  
\*dados anteriores ao acidente de Fukushima

## Riqueza indisponível

A América do Sul é rica em recursos energéticos. Segundo dados da Comissão de Integração Elétrica Regional (Cier), o potencial hidrelétrico da região é 2,7 vezes maior do que a capacidade instalada. O mesmo acontece em relação ao gás natural e ao petróleo, cujas reservas garantem o abastecimento da região por 150 anos.

Mas reserva não quer dizer energia disponível. De acordo com o estudo do Instituto Econômico de Pesquisa Aplicada (Ipea) *Relações do Brasil com a América do Sul após a Guerra Fria: política externa, integração, segurança energia*, as recentes crises energéticas vividas pelos países da região, como o Brasil, mostram que faltam investimentos em geração, transmissão e distribuição nos países sul-americanos.

### Má distribuição

O resultado é que a região corre o risco de passar por apagões. A Comissão Econômica para América Latina e o Caribe (Cepal) apontou que a América do Sul precisa dobrar a capacidade energética até 2030. O aumento da produção energética é necessário para apoiar o desenvolvimento econômico. A comissão estima que o consumo de energia elétrica na América do Sul aumentou 40% na década passada, quando houve um contínuo crescimento na região. No Chile, a escassez de energia elétrica tem segurado a economia, que cresceu, em média, 5% ao ano nos últimos 20 anos.

Além de faltar investimento, os recursos naturais estão mal distribuídos entre os países. A Venezuela, por exemplo, tem reservas comprovadas de 211 bilhões de barris de petróleo. O segundo colocado na lista, o Brasil, possui apenas 12 bilhões de barris. Guiana, Paraguai e Uruguai não têm reservas comprovadas do combustível. Quando se trata de potencial hidrelétrico, o Brasil lidera com 260 mil megawatts, seguido de Colômbia (96 mil MW). O potencial brasileiro é quase 200 vezes maior do que o da Bolívia, que, por sua vez, possui a segunda

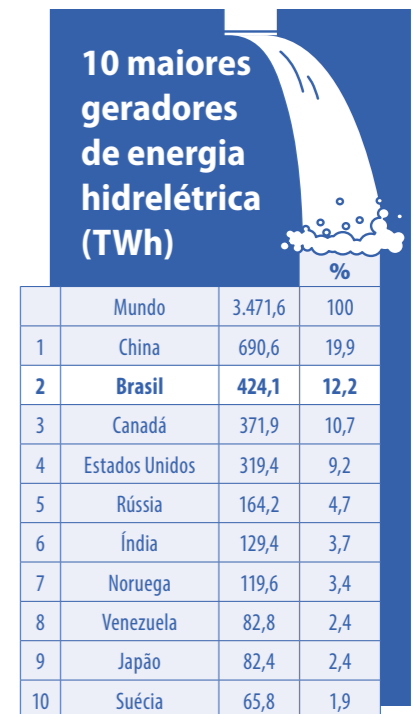
maior reserva sul-americana de gás natural, atrás apenas da Venezuela.

Há também uma disparidade de produção e consumo. Alguns países são exportadores de energia, como Bolívia, Colômbia, Venezuela, Equador e Paraguai, pois têm demanda muito inferior à produção. O Brasil é o maior importador de gás da Bolívia e de hidrelétricidade do Paraguai, produzida pela Usina Binacional de Itaipu.

### Integração

Importar energia dos vizinhos pode ser uma boa opção, mas só quando a matriz energética é diversificada e não gera dependência externa. Em 2006, a nacionalização do gás boliviano ameaçou o abastecimento das termelétricas brasileiras e argentinas.

De acordo com o estudo do Ipea, não existe integração energética hoje na América do Sul. O que há são apenas acordos bilaterais como os firmados pelo Brasil com o Paraguai e com a Bolívia, para hidrelétricidade e gás, respectivamente. O Chile, por exemplo, estuda importar gás de xisto dos Estados Unidos para driblar as falhas da integração regional e a dependência do gás argentino, em vez de recorrer aos outros vizinhos próximos. A matriz energética chilena está baseada em termelétricas (63%), hidrelétricas (34%) e fontes alternativas (3%).



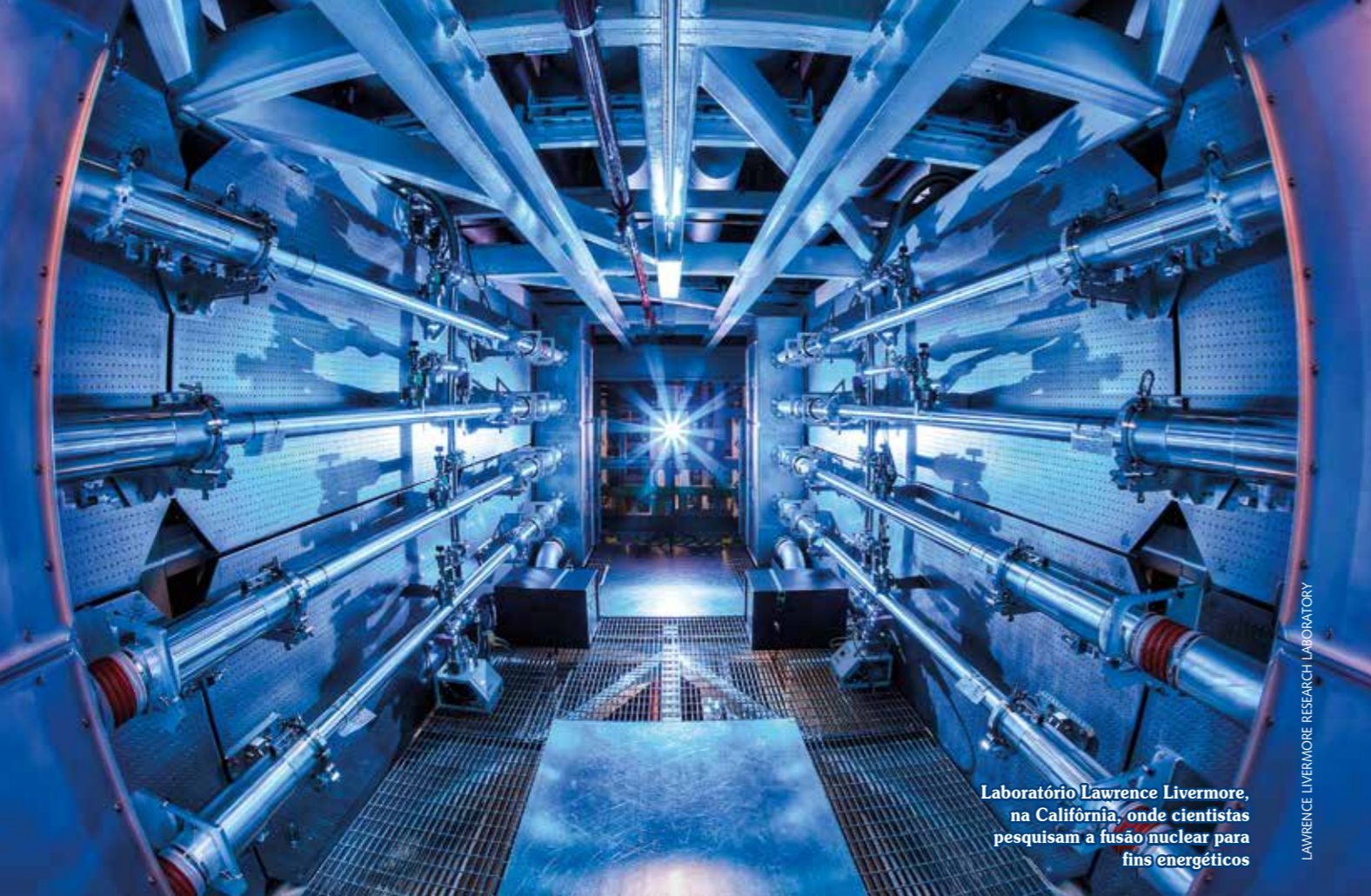
Fonte: U.S. Energy Information Administration e EPE

Mas, na avaliação do Ipea, o Brasil tem grande potencial para liderar o processo de integração energética na América do Sul, pois é o maior país do continente e faz fronteira com quase todos. Assim, pode promover a interligação de redes de transmissão e de gasodutos. “Ao integrar energeticamente a região, os países poderão aproveitar os diferentes regimes sazonais e matrizes energéticas, resolvendo o problema de abastecimento”, conclui o estudo.

AVIVA IMHOFF/INTERNATIONAL RIVERS

Projeto de usina hidrelétrica no Rio Pascua, na Patagônia chilena, foi suspenso em 2014 após protestos da população





Laboratório Lawrence Livermore, na Califórnia, onde cientistas pesquisam a fusão nuclear para fins energéticos

LAWRENCE LIVERMORE RESEARCH LABORATORY

## Novas tecnologias a caminho

Biomassa, ventos, vapor geotérmico, hidrogênio, marés, raios solares, lítio. Essas são fontes limpas e renováveis para produzir energia elétrica.

Mas fontes como hidrogênio e lítio para fusão nuclear ainda aguardam tecnologia que as tornem viáveis. No caso do hidrogênio, falta aperfeiçoar o processo de isolamento total do elemento, que pode ser obtido do metano ou da água e utilizado como combustível para automóveis.

### Fusão nuclear

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a principal vantagem do hidrogênio é não emitir gases de efeito estufa. Mas apresenta também dificuldades: não se encontra em forma livre na natureza e é de difícil armazenamento.

Desde a década de 1960, cientistas tentam produzir energia

elétrica a partir da fusão nuclear. Os reatores hoje existentes produzem energia por meio da fissão, quando um átomo pesado se divide em dois, liberando energia. Já a fusão une dois átomos leves dando origem a outro, mais pesado, que libera quantidade de energia muito maior.

Em fevereiro de 2014, cientistas conseguiram um feito decisivo: induzir uma fusão nuclear que produz mais energia do que consome.

A fusão nuclear, cujo princípio é o mesmo da bomba de hidrogênio e das explosões solares, poderá produzir 100 quilowatts com um consumo de 10 quilowatts, quatro vezes mais do que as usinas de fissão, como as brasileiras Angra 1 e Angra 2.

Além do ganho de eficiência, a fusão é mais segura do que a fissão nuclear. Em caso de acidente, não libera energia em cadeia, por

reações descontroladas, e não gera resíduos radioativos.

### Descobertas

Em março deste ano, cientistas japoneses transmitiram, pela primeira vez, energia elétrica pelo ar: 1,8 quilowatts para um receptor localizado a 55 quilômetros de distância. A intenção é desenvolver essa tecnologia, baseada em micro-ondas, para captar a energia solar disponível no espaço e usá-la na Terra.

A energia solar gerada no espaço é mais eficiente do que a gerada na Terra, dada a constância e independência do clima. O satélite para captá-la só será testado em 2040.

Soluções como a do projeto japonês não são “necessárias”, na opinião daquele que é tido como o maior inovador em energia elétrica no mundo atualmente: o CEO da empresa de baterias Tesla, Elon Musk. Ele apresentou em 30

de abril uma bateria para armazenamento de energia fotovoltaica capaz de abastecer uma casa por cinco horas com segurança e economia inéditas. Com 1,3 metro de altura e 86 centímetros de largura, a Powerwall gera 10 kWh, pode ser afixada na parede e custará cerca de R\$ 11 mil. Musk afirma que baterias como as suas podem livrar o planeta em definitivo dos combustíveis fósseis. Para tanto, vai até abrir suas patentes.



Máquina de marés no Parque de Ondas da Aguçadoura, em Portugal, primeiro país a implantar o sistema de energia marinha

REPRODUÇÃO

## O papel do planejamento urbano

Em sociedades com alto grau de descentralização, pequenas soluções para a geração e o consumo energético podem complementar com vantagens o uso de equipamentos como uma megasina hidrelétrica. Temporizadores para chuveiros e pistas de dança que geram a energia para uma festa já fazem parte do cardápio sustentável de um público consciente e de poder aquisitivo mais elevado. E tal e qual os sensores de luz que hoje se espalham pelos edifícios, essas inovações vão reivindicar cada vez mais espaço em razão de necessidades ambientais e se tornar mais acessíveis quando a necessidade for econômica.

Uma das áreas que mais podem contribuir com alternativas de eficiência energética é a de arquitetura e urbanismo. Especialistas consultados pela revista chamam a atenção para o desperdício de energia com aparelhos de ar-condicionado quando uma boa arborização e prédios bem ventilados poderiam tornar mais confortável o dia a dia das pessoas.

“O bom urbanismo cria situações microclimáticas que transformam a sensação de calor nas ruas e nas edificações, com o uso de vegetação em áreas públicas. Mas isso exige um desenho urbano generoso, que pense no bem-estar da população”, diz o professor de arquitetura da Universidade de Brasília Frederico Flósculo.

O arquiteto classifica como “excelente” a iniciativa do senador Wilder Morais (DEM-GO), que



A falta de planejamento das cidades brasileiras dificulta a adoção de medidas para diminuir consumo de energia

BLOG TRILHOS URBANOS

apresentou projeto obrigando o uso de energias alternativas na geração de calor em edificações novas de propriedade da União.

“O projeto deveria mobilizar sobretudo as universidades federais, que têm deveres para com a lei, para com o serviço público e para com a sociedade. O desenvolvimento de novas tecnologias tem sido financiado por verbas do CNPq e é hora de as universidades darem o retorno a tanto investimento”, afirma Flósculo.

Cristiano Sousa, do grupo Urbanistas por Brasília, considera “louvável” a ideia, mas pede “o maior aprofundamento técnico na questão e um trabalho conjunto com Ministérios do Meio Ambiente, Minas e Energia e Planejamento”.

Sousa mencionou o Projeto Esplanada Sustentável, iniciativa conjunta de quatro ministérios, que tem entre os objetivos a eficiência energética, “apesar do viés extremamente financeiro-orça-

mentário”. Ele pondera que a formação do arquiteto no Brasil é “bastante ortodoxa” e só se especializa em arquitetura sustentável quem estuda sozinho.

## Cidade inteligente

Investir em infraestrutura ecoeficiente foi o que fez a cidade de Fujisawa, no Japão. Inaugurada em dezembro do ano passado, a cidade recebeu o título de Cidade Sustentável e Inteligente.

Fujisawa contará com mil casas dotadas de painéis solares e sistema informatizado de controle do consumo de eletricidade. Carros, motos e bicicletas, movidos à energia elétrica, serão compartilhados pelos habitantes. Postes de iluminação se acenderão e se apagarão automaticamente de acordo com a passagem do pedestre. A cidade foi erguida pela gigante dos eletrônicos Panasonic. Cada casa custa em torno de US\$ 550 mil, valor 10% superior a uma casa normal na região.

# ABASTECIMENTO ENERGÉTICO

*em projetos e debates*

Hidrelétrica de Jirau, no Rio Madeira, quando ainda em obras: projetos buscam garantir recursos para a infraestrutura

Senadores buscam subsídios em audiências públicas para apresentar projetos que assegurem a eficiência do setor elétrico. Propostas em discussão reduzem as contas de luz, incentivam o uso de energias alternativas combinado com a preservação do meio ambiente e garantem investimento na infraestrutura das fontes geradoras

A maior parte das propostas em análise no Senado sobre o abastecimento de energia no país tem como foco a redução de tarifas para os consumidores, especialmente famílias de baixa renda, agricultores e estudantes. Mas os senadores demonstram estar atentos também à infraestrutura que garante eletricidade para a população e os setores produtivos, ao apresentarem propostas que tratam de licença ambiental para leilões de linhas de transmissão e de novas obras de geração, além de medidas para modernizar a rede de distribuição de energia.

O incentivo às inovações trazidas pelas fontes alternativas decorre da preocupação dos parlamentares com a dependência hidrotérmica. Projetos ligados à preservação e exploração sustentável do meio ambiente estão ainda entre as sugestões e dão a dimensão do esforço legislativo para aprimorar e tornar mais limpo o abastecimento energético.

Em sintonia com as propostas, os debates no Senado sobre questões relacionadas ao fornecimento de energia elétrica já vinham acontecendo bem antes da crise iniciada com a escassez de chuvas de 2014, mas já num quadro de dificuldades nos reservatórios.

Uma audiência pública de agosto de 2013 da Comissão de



Hélio José atribuiu à pressão das térmicas a falta de estímulo maior do governo à energia de fonte solar

Serviços de Infraestrutura (CI) discutiui a opção pela construção de hidrelétricas a fio d'água para aumento da geração. O encontro, conjunto com a Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle (CMA), contou com representantes do Ministério de Minas e Energia (MME), do Ibama e de universidades.

Na avaliação de Flexa Ribeiro (PSDB-PA), que sugeriu o debate, construir usinas sem reservatórios é uma forma de “destruir parte de uma riqueza inestimável”. Ele argumentou que não há na legislação brasileira qualquer restrição a reservatórios.

“Segundo estudos da Empresa de Pesquisa Energética, se todos os potenciais hidráulicos localizados na Amazônia forem construídos, a área inundada não apresentará mais do que 0,16%

**Comissão de Serviços de Infraestrutura promoveu debate, em 2014, com representantes do governo, da indústria e da sociedade: busca de alternativas à crise**



do bioma Amazônia”, disse o senador.

Outra audiência da CI, em março do ano passado, tratou da situação energética e trouxe novamente o representante do MME. O debate reuniu também os presidentes da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e do Instituto Acende Brasil.

Ricardo Ferraço (PMDB-ES), que propôs a reunião, considera insuficiente a capacidade de geração e transmissão energética em relação à demanda de energia necessária para o Brasil alcançar um maior grau de desenvolvimento. Ele mencionou questões que se apresentam como “gargalos do setor”, citadas em documento do Instituto Acende Brasil.

De acordo com a entidade, disse o senador, “há uma perturbadora falta de coordenação na implantação dos novos empreendimentos, com problemas nas usinas, linhas de transmissão e sobre-custo das distribuidoras”.

### Microgeração

Em março deste ano, durante audiência da Comissão de Assuntos Econômicos (CAE) com o ministro do Planejamento, Nelson Barbosa, a questão energética voltou a ser debatida. Walter Piniheiro (PT-BA) lembrou ali que o insumo é mais requisitado no setor industrial.

Hélio José (PSD-DF) chamou a atenção para a necessidade de discussão da nova matriz ener-

gética, abordando as fontes de energia fotovoltaica e heliotérmica e investindo em geração distribuída. Uma emenda do senador ao Orçamento de 2015 destinou R\$ 9 milhões para dar autossuficiência na produção energética a 17 escolas públicas e 3 hospitais do Distrito Federal, que receberão placas coletoras. Hélio José também apresentou recentemente um projeto de lei para incentivar a energia fotovoltaica (*leia matéria sobre o PLS 201/2015 na página 63*).

“Houve um entrave muito grande [por parte] de setores ligados às térmicas poluentes para que a energia solar não entrasse em discussão”, observou.

Por iniciativa do então presidente da CI, Fernando Collor (PTB-AL), o setor elétrico foi alvo de novos debates durante o 1º Fórum Nacional de Infraestrutura. Elbia Melo, representante da Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), alertou no evento para a importância de informar o consumidor final da energia elétrica, por meio da tarifa, sobre o impacto de fenômenos climáticos nos custos de geração. “O reajuste anual não faz muito sentido, pois o consumidor continuará com seu padrão de gasto energético, independentemente das condições de geração no momento”, advertiu.

Destaque constante nos debates pelo país, a questão energética é apresentada nas próximas páginas em propostas que estão sendo analisadas pelos senadores nas comissões da Casa.



Projeto de Ricardo Ferraço quer garantir que a CDE seja usada para controlar custo da energia nos períodos em que os reservatórios estão secos

## Senadores sugerem melhor uso da CDE

Muitos senadores estão empenhados em alterar as finalidades e as regras da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), cujo custo é rateado por todos os consumidores e por recursos da União. Uma dessas propostas, o Projeto de Lei do Senado (PLS) 98/2014, de Ricardo Ferraço (PMDB-ES), determina que a CDE ajude a dar maior estabilidade às tarifas de compra de energia elétrica mais cara, por conta da falta de chuvas e da baixa capacidade de armazenamento das hidrelétricas.

“O risco hidrológico pode desequilibrar o setor. As variações de custo chegam a níveis maiores até mesmo que o fluxo de caixa dos distribuidores de energia elétrica, hoje responsáveis por garantir o pagamento do custo das outras etapas da cadeia produtiva”, explica o senador no projeto em análise na Comissão de Constituição, Justiça e Cidadania (CCJ), com previsão de ainda passar pela de Serviços de Infraestrutura (CI) e receber decisão terminativa na de Assuntos Econômicos (CAE).

Lúcia Vânia (PSDB-GO) também quer rever, com o PLS 154/2015, a forma de custeio e as finalidades da CDE, que aumentaram de três para sete a partir de

2012, com a Lei 10.438/2002. Ela explica que a inclusão de novas despesas pelo governo federal foi amparada na possibilidade de a CDE prover recursos para baratear as tarifas. Lúcia Vânia também mencionou a ausência de metas, formas de acompanhamento e prazos para reavaliação dos subsídios custeados.

Nas novas diretrizes previstas no texto da senadora, estão a exigência de recursos do Orçamento da União para custeio dos objetivos previstos a partir de 2012 e o fim da possibilidade de o Executivo incluir por decreto novas despesas na CDE, cabendo ao Congresso tal iniciativa. O projeto já começou a ser analisado na CI e receberá decisão terminativa na CAE.

Para Paulo Pedrosa, presidente-executivo da Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres (Abrace), a CDE, como está hoje, compromete a competitividade da produção nacional. Por isso, ele apoia a proposta da senadora, que classifica como “uma das ações importantes na discussão do funcionamento energético do país”.

“O projeto tem a marca da transparência num setor hermético e de difícil compreensão, que aca-

bou se transformando num gigantesco mecanismo de transferência de renda, quase um orçamento paralelo, em que a condução de políticas públicas busca o bem de alguns setores trazendo o mal na distribuição do ônus para a maior parte dos consumidores”, criticou.

### Lei Kandir

Baixar os custos também para a geração de energia de fontes de pequeno porte pelos consumidores é o que prega Valdir Raupp



Pedrosa, da associação dos consumidores livres, defende projeto de Lúcia Vânia sobre a CDE

(PMDB-RO). O PLS 249/2014 — Complementar altera a Lei Kandir (Lei 87/1996) para determinar que haja incidência do ICMS somente na parcela de energia elétrica adquirida da distribuidora pelo consumidor, ficando isenta a parcela de energia que o mesmo consumidor produz no chamado sistema de microgeração.

Apresentado ainda num momento de indefinição dos estados em relação à cobrança de ICMS na geração microdistribuída, o projeto busca afirmar o espírito da Resolução 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que criou condições para pessoas ou empresas investirem em geração própria utilizando fontes alternativas de pequeno porte — fotovoltaica, eólica ou biomassa —, captadas em qualquer prédio ou terreno, por meio de um sistema de compensação da energia injetada na rede da distribuidora com créditos ao consumidor.

“Quando o sistema de geração própria deixa momentaneamente de produzir, seja por falta de luz solar ou de ventos, o consumidor é atendido pela distribuidora, que debita a energia fornecida dos créditos que o consumidor tinha injetado na rede”, explica o senador.

O projeto de Raupp, que prevê a



Israel Lacerda defende redução da carga tributária sobre microgeração de energia, como propõe Valdir Raupp

cobrança dos tributos apenas sobre a parcela fornecida ao consumidor pela distribuidora de energia, e não sobre a parcela “armazenada” na rede, contribuiu para um debate frutífero: no dia 27 de abril, o Conselho Nacional de Política Fazendária (Confaz) mudou o entendimento sobre o tema e autorizou para todos os estados um convênio sobre isenção firmado por São Paulo, Goiás e Pernambuco, válido a partir de setembro. Aprovada na CI, a proposta de Raupp agora tem de passar pela CAE e pelo Plenário.

O consultor legislativo do Senado Israel Lacerda considera que a ideia contida no projeto tem o sentido de tornar economicamente atrativa a geração pelo próprio consumidor. Se o Confaz não tivesse aprovado o convênio, cada estado interessado na isenção teria de seguir Minas Gerais e aprovar uma lei pró-

pria. A expectativa agora é de que o governo federal cumpra a promessa de contrapartida e isente o setor de microgeração de energia de contribuições como o PIS-Pasep e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins).

### Redução para idosos

Famílias com renda mensal de até três salários mínimos que tenham idoso entre os membros também podem ter acesso a energia elétrica mais barata, mas o benefício proposto pela senadora Vanessa Grazziotin (PCdoB-AM) vale somente no verão. Ela argumenta que estatísticas apontam aumento de internações hospitalares de idosos nessa estação do ano.

“Diante da necessidade de enfrentar o calor, mesmo as famílias pobres economizam para adquirir condicionadores de ar ou ventiladores, mas ficam impedidas de usá-los em razão das altas tarifas de eletricidade”, afirma a senadora.

A proposta (PLS 442/2012), que inclui essas famílias de baixa renda entre os beneficiários da Tarifa Social de Energia Elétrica, já foi aprovada na Comissão de Direitos Humanos (CDH) e aguarda decisão terminativa na CAE.

A CAE também deve dar a palavra final em outro projeto que prevê desconto nas tarifas de energia. Walter Pinheiro (PT-BA) quer o fim da restrição de horário que existe para o abastecimento energético mais barato destinado à irrigação e à aquicultura, que hoje vai das 21h30 às 6h.

Ele afirma que o desconto em qualquer hora traria mais oportunidades de emprego e geração de renda no campo, reduzindo, assim, o inchaço populacional das cidades. Além disso, diz o senador, a limitação de horário desrespeitaria



Vanessa Grazziotin: famílias de baixa renda economizam para comprar aparelhos, mas não podem usá-los

o ciclo normal de sono dos que trabalham na irrigação e na aquicultura. O PLS 383/2011 já foi aprovado na Comissão de Agricultura e Reforma Agrária (CRA).

### Contribuições

Reduzir o valor da conta de luz é ainda a intenção do senador Aécio Neves (PSDB-MG), que propõe acabar com a cobrança de PIS-Pasep e Cofins. Para o senador, como a energia elétrica é consumida por todos, não haveria distorções nem exclusão de ninguém. “Reduzir a zero a alíquota implica diminuir a conta final da energia em 9,25%”, calcula Aécio.

O relator da proposta (PLS 446/2012) na CI, Delcídio do Amaral (PT-MS), não concorda.



Desconto na conta de luz para irrigação e aquicultura deve ser em qualquer hora do dia, diz Walter Pinheiro

“A medida teria impacto devastador sobre a seguridade social, o seguro-desemprego e outros benefícios para os trabalhadores”, adverte o relator.

Favorável ao projeto, o presidente do Instituto Acende Brasil, Claudio Sales, critica a tributação do setor elétrico e ressalta que a população de baixa renda é onerada pela cobrança de um bem essencial como é a energia. Ele explica que o setor energético é responsável por 2,2% do produto interno bruto (PIB) brasileiro, mas responde por 5,2% da arrecadação de PIS-Pasep e Cofins.

“O insumo é encarecido para maior arrecadação, interferindo na produtividade da indústria e na competitividade do país, além de impactar negativamente no bem estar social. Reduzir drasticamente essa cobrança seria um avanço para corrigir uma enorme injustiça tributária”, defende Sales.

### Mercado livre

Três projetos de lei tratam de ampliar os consumidores que podem entrar no mercado livre de energia, hoje restrito praticamente a grandes indústrias, já que a lei que o criou (Lei 9.074/1995) fixa um mínimo de 3 mil quilowatts (kW) mensais. No PLS 237/2014, Delcídio defende que a demanda caia para 2 mil kW um ano após a entrada em vigor da proposta e para mil kW no segundo ano. A proposta, que aguarda decisão ter-

minativa da CI, vai beneficiar 6,5 mil consumidores, que teriam “oportunidade de ser atendidos de forma individual, conforme suas características de consumo”, ressalta Delcídio.

Ainda sobre o mercado livre, o senador propõe em outro projeto (PLS 238/2014) que, para serem considerados consumidores especiais — podendo contratar somente energia eólica, solar, de biomassa e de pequenas centrais hidrelétricas —, eles tenham nível mínimo de consumo reduzido de 500 kW para 200 kW. A proposta aguarda análise da Comissão de Meio Ambiente (CMA) e vai receber decisão definitiva na CI.

As mesmas comissões irão decidir sobre o PLS 239/2014, que prevê a livre comercialização de energia elétrica por consumidores atendidos em qualquer tensão. Delcídio explica que é preciso corrigir o tratamento dado a consumidores livres que se conectaram ao sistema elétrico antes de julho de 1995 e só podem exercer essa opção se estiverem conectados em tensão maior ou igual a 69 quilovolts.

Paulo Pedrosa, presidente da Abrace, afirma que o debate em torno da ampliação do mercado livre é importante por dar ao consumidor a escolha do fornecedor de energia. Mas ele chama a atenção para a o risco quanto à sustentabilidade. “Hoje a oferta de energia está limitada. É preciso fortalecer e ampliar o mercado livre”, alerta.



Zerar a alíquota de PIS-Pasep e Cofins reduzirá a conta de energia elétrica em 9,25%, afirma Aécio Neves



Delcídio: mercado livre dá a médios e grandes consumidores atendimento conforme suas características



Redução do preço da energia para irrigação durante 8 horas e 30 minutos diários é atualmente concedida apenas entre as 21h30 e as 6h

junho de 2015

Painéis solares para captação de energia em prédios residenciais: investimento pode vir de distribuidoras



## Projetos para gerar a própria energia

Quando o assunto é microgeração de energia, diversificar a infraestrutura de abastecimento é uma meta a ser alcançada com investimento financeiro, argumenta Wilder Morais (DEM-GO). Ele apresentou o PLS 204/2014, obrigando as concessionárias de energia elétrica a investirem no mínimo 60% dos recursos de eficiência energética em projetos de microgeração distribuída.

Wilder considera a chamada geração distribuída, em que está inserida a geração de energia elétrica por meio de painéis fotovoltaicos, uma oportunidade para reduzir a exigência de construção de linhas de transmissão a partir das hidrelétricas — geralmente localizadas longe dos centros consumi-

dores — e, conseqüentemente, as perdas nesse processo.

O projeto, que aguarda análise da CI e parecer definitivo da CAE, prevê que a maior parte dos projetos seja voltada para os consumidores favorecidos pela Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) — famílias com renda mensal per capita menor ou igual a meio salário mínimo.

Carlos Alberto Mattar, superintendente de Regulação dos Serviços de Distribuição da Aneel, ressalta a destinação dos projetos a famílias de baixa renda, que não são, usualmente, o público que in-

**Wilder Morais: recursos de eficiência energética para a geração distribuída, com foco em famílias de baixa renda**

veste na geração própria de energia. Ele avalia ainda que a proposta tira uma trava da lei ao abrir



MARCOS OLIVEIRA/AGÊNCIA SENADO

a possibilidade da aplicação dos recursos de eficiência energética nesses projetos.

“A microgeração distribuída é importantíssima por contribuir para a redução efetiva dos picos de demanda na rede de distribuição. Investir nessa geração de energia é um ganho para iniciativas que até agora estão restritas a doações de equipamentos com melhor eficiência energética, como geladeiras e lâmpadas fluorescentes”, observa.

Em maio, a CI aprovou o PLS 167/2013, também de Wilder Morais, que vai reduzir o custo dos sistemas de conversão de energia solar em energia elétrica, com a isenção da cobrança do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), de PIS-Pasep e da Cofins para painéis fotovoltaicos e outros componentes desse tipo de energia renovável, fabricados no país. A medida terá decisão terminativa na CAE.

Aloysio Nunes Ferreira (PSDB-



**Aloysio Nunes defende aprovação da licença ambiental antes do leilão, para evitar atrasos nas obras de energia**



**Relator, José Pimentel avalia que a medida viabiliza energia elétrica em prazo menor e a um custo mais baixo**

FOTOS: WALDEMIR BARRETO/AGÊNCIA SENADO

SP) quer evitar atrasos nas construções de linhas de transmissão e conclusão de obras, obrigando que as licenças ambientais sejam concedidas antes dos leilões. “É medida disciplinadora, que vai obrigar o Executivo a ser mais eficiente no processo de ordenação”, justifica o senador.

Na CI, onde a proposta (PLS 378/2013) já foi aprovada depois de ter passado também pela CMA, o relator, José Pimentel (PT-CE), ressaltou que a medida viabiliza a implantação dos projetos no prazo necessário ao atendimento da demanda.

“A proposta garante a eficiência no setor elétrico. Ganham os brasileiros, que terão mais energia elétrica disponível em prazo menor e a um custo mais baixo”, destaca.

### Redes inteligentes

Ajustar os sistemas de distribuição de energia elétrica com medidores eletrônicos que adotam funcionalidades inteligentes é uma mudança que já chegou a vários países da Europa, da Ásia e nos Estados Unidos. Aqui no Brasil, o uso da tecnologia digital no transporte de eletricidade pode virar realidade dentro de uma década.

A proposta (PLS 84/2012) de Blairo Maggi (PR-MT), que aguarda análise na CMA e vai receber decisão terminativa na CI, é acelerar essa modernização.

O senador observa que são

muitos os benefícios das redes inteligentes (em inglês, *smart grids*), como redução de tarifa, maior transparência nas relações de consumo, extensão da atividade de geração também para pequenos consumidores e estímulo à expansão de fontes alternativas na matriz de energia elétrica.

Mattar, da Aneel, considera que é preciso estimular a indústria nacional a produzir medidores de qualidade, com preço competitivo, já que, hoje, não há equipamentos homologados com os requisitos que o senador propõe. Mattar adverte ainda para a dependência que essas redes elétricas inteligentes têm do sistema de telecomunicações.

“É essencial a confiabilidade



**Microgeração distribuída é importante para reduzir picos de demanda de energia, afirma Mattar, da Aneel**

DIVULGAÇÃO



ENG. URBANISTA VAGNER LANDI

Redes aéreas de distribuição de energia podem ser substituídas por subterrâneas em cidades populosas: segurança e economia

nas empresas de comunicação para que o sistema digital funcione. No entanto, ainda não é essa a realidade do país”, diz o técnico.

Tempo e dinheiro também serão necessários para trocar as redes aéreas de distribuição de energia por redes subterrâneas em cidades com mais de 100 mil habitantes, como estabelece o

PLS 37/2011, de Marcelo Crivella (PRB-RJ). Ele critica a opção mais barata feita pelas empresas de distribuição de energia. “A economia com as redes aéreas não se justifica quando confrontada com o aumento do risco de morte a que se submete a população urbana”, diz o senador.

Aprovada na CAE, a proposta

recebeu emendas para que a medida alcance somente as cidades com mais de 300 mil habitantes, entre outras restrições sugeridas pela relatora, Vanessa Grazziotin (PCdoB-AM), que se mostrou preocupada com os impactos tarifários da substituição. O projeto aguarda decisão terminativa da Comissão de Infraestrutura.

## Moratória para construir usinas nucleares não tem consenso

Motivados pelo desastre em Fukushima, em 2011, quando o Japão sofreu com um terremoto seguido de maremoto que levaram a vazamento de radiação de usina nuclear, dois senadores apresentaram projetos de lei que tratam dessa fonte de energia. Para Cristovam Buarque (PDT-DF), o Brasil deve suspender a construção de novas usinas term nucleares pelo prazo de 30 anos.

Segundo Cristovam, a moratória visa proteger a população atual e as próximas gerações não apenas do país, mas de outras nações, dos riscos de acidentes de contaminação radioativa. Ele ar-

gumenta que a decisão terá pouco impacto na oferta de energia, pois o Brasil tem abundância de recursos energéticos de fontes seguras e renováveis, como água, vento e sol.

A medida prevista no PLS 405/2011, explica ainda Cristovam, não deve restringir as pesquisas científicas no setor. Ele ressalta a importância de novas pesquisas que sirvam para definir modelos de construção civil capazes de garantir total segurança nas futuras usinas nucleares.

“Considero 30 anos um prazo suficiente. Se antes disto surgirem alternativas confiáveis, essa moratória poderá ser revogada por ou-

tra lei”, propõe Cristovam.

A proposta recebeu emenda do à época senador Cyro Miranda para que o prazo da moratória seja reduzido a 10 anos. Uma audiência pública com especialistas apresentou posições divergentes sobre o projeto, que aguarda análise da CMA e decisão terminativa da CI.

O diretor-executivo da F.G. Whitaker Assessoria Técnica para Negócios e Serviços Internacionais, Francisco Whitaker Ferreira, lembrou que pouco mais de 2% da matriz brasileira vem da energia nuclear, que é também a mais cara e à qual a população não deve ser exposta.

Já o presidente da Eletronuclear, Othon Luiz Pinheiro da Silva, afirmou que as usinas modernas, construídas em locais apropriados e com a tecnologia adequada, são seguras e eficientes na geração de energia. Ele argumentou que o país é rico em minerais e em urânio, o qual não tem outra utilização a não ser a geração de eletricidade.

### Localização

Em outra direção aponta o projeto do falecido senador Itamar Franco que determina a realização de um referendo popular com os moradores de localidades onde usinas nucleares sejam passíveis de instalação.

A proposta visa dar legalidade à escolha de locais para operação das usinas, fixando as margens de segurança. O projeto também revela uma lacuna: após 1988, não foi editada lei que ponha em prá-

tica a determinação constitucional de regulamentar a localização de usinas nucleares. Segundo o consultor legislativo do Senado Israel Lacerda, a Eletronuclear fez estudos para definir a proposta de um sítio no Nordeste e outro no Sudeste (além do complexo de Angra).

O consultor explica ainda que o processo de licenciamento de Angra 3 — atualmente em construção em sítio compartilhado com as outras duas usinas term nucleares — foi controverso devido ao fato de, após a Constituição, o poder público não ter avaliado os atos relativos à usina de acordo com a nova lei máxima do país.

“Em teoria, o Congresso aquiesce a partir do momento em que aprova vultosos investimentos, ano a ano, no Orçamento da União. Mas o caso de Angra 3 não deve ser estendido a qualquer



EDITILSON RODRIGUES/AGÊNCIA SENADO

Cristovam diz que sua proposta não deve restringir pesquisas científicas para garantir maior segurança a usinas nucleares

outra central”, prevê o consultor.

O PLS 139/2011 aguarda análise na Comissão de Constituição e Justiça e decisão terminativa na Comissão de Infraestrutura.

Construção da Usina Angra 3, no estado do Rio de Janeiro: obra continua mesmo sem lei que regulamente novas usinas



ELETRONUCLEAR



# Energias alternativas esperam incentivo financeiro

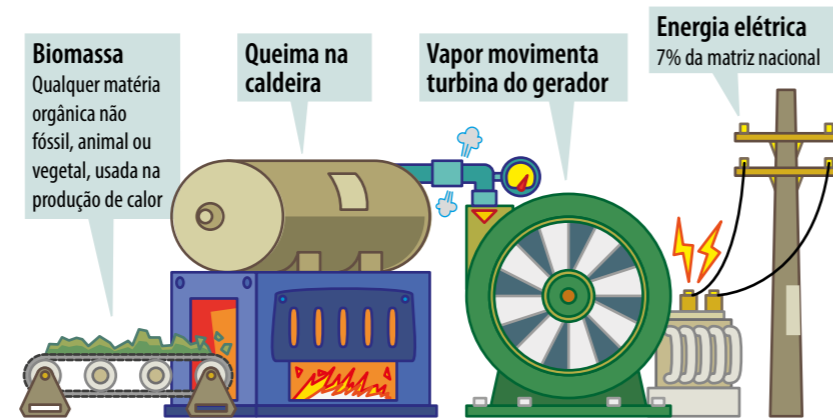
O maior incentivo ao uso de fontes alternativas para a geração de energia precisa ser financeiro. Atualmente, para montar um sistema de painéis fotovoltaicos em casa, por exemplo, o consumidor gasta muito com a compra do equipamento e demora a ter o retorno do investimento no pagamento de uma conta de luz barata ou na autossuficiência energética.

O ex-senador Inácio Arruda e a senadora Vanessa Grazziotin (PCdoB-AM) propuseram mudar essa realidade com o PLS 48/2014. A proposta determina que a abertura de crédito especial por meio de bancos oficiais permita a compra e instalação de equipamentos para autoprodução de energia elétrica que utilizem fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa e cogeração qualificada — geração de energia elétrica combinada com aproveitamento de energia térmica.

Mas o relator da proposta na CI, senador Walter Pinheiro (PT-BA), substituiu a fonte de financiamento prevista no projeto para o uso dos recursos da conta vinculada do trabalhador no Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). Outra mudança do relator que aguarda análise da-

## Maior que a Usina de Belo Monte

Energia gerada pelas mais de 500 plantas que usam biomassa no país já supera a capacidade instalada da maior hidrelétrica em construção no Brasil



Fonte: Ministério de Minas e Energia

missão é limitar a quantidade de energia elétrica que as distribuidoras serão obrigadas a comprar do autoprodutor — excesso do consumo próprio — a 3% da estimativa de carga total do mercado.

Segundo Walter Pinheiro, a sugestão do projeto para que as distribuidoras comprem todo o excedente de energia elétrica gerado pelos autoprodutores — pessoa, condomínio, propriedade rural ou empresa, individualmente ou reunidas em consórcio — poderá resultar em excesso em relação à demanda, levando as empresas a repassarem os prejuízos para as

tarifas. Atualmente, a Resolução 482/2012 da Aneel estabelece a possibilidade de haver crédito de energia para o consumidor e não comercialização do insumo. Após votação na CI, o projeto receberá decisão terminativa na CAE.

A construção de prédios públicos também deve se voltar para o esforço do uso de fontes renováveis. O senador Wilder Moraes (DEM-GO) propõe que os projetos de novos edifícios da União tenham sistemas de aquecimento de água e condicionamento de ar que usem energia de fonte solar, eólica, geotérmica e biomassa para suprir pelo menos 50% das necessidades energéticas.

O PLS 168/2013 já foi aprovado na CI e aguarda análise na CCJ antes de receber decisão terminativa na CMA.

### Fontes renováveis

Aumentar a participação das fontes renováveis na matriz energética brasileira para minorar os problemas causados pela falta de chuva e o consequente acionamento das termelétricas. O senador Hélio José (PSD-DF) busca

A Universidade Petrobras, no Rio, é um prédio público ecoeficiente, como recomenda projeto de Wilder Moraes

esse objetivo por meio do aumento da tributação sobre as fontes não renováveis, como carvão e petróleo. Ele afirma que seu projeto (PLS 201/2015) incentiva ainda a competitividade das indústrias na geração própria de energia e o investimento na energia fotovoltaica pelos consumidores comuns.

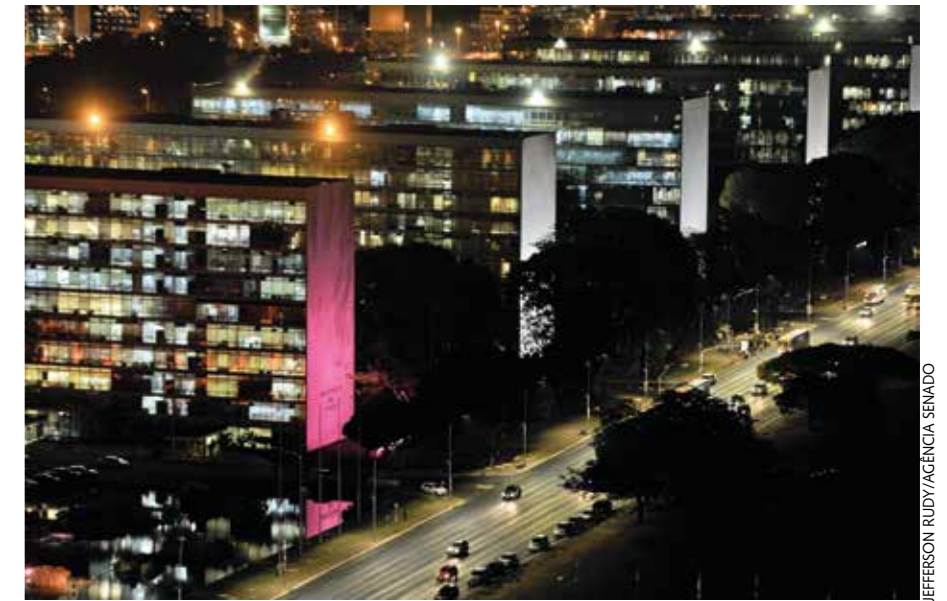
“A geração de energia doméstica é importante para a estabilização do sistema elétrico nacional e para o país, pois sem energia não há desenvolvimento”, afirmou Hélio José.

O senador Ataídes Oliveira (PSDB-TO) também considera que a energia solar precisa ser melhor explorada. Ele propõe incentivo para aquisição de equipamentos e componentes de geração elétrica de fonte solar com isenção de imposto sobre a importação de células e vidros solares e demais itens para os quais não haja fabricação nacional.

O senador defende que se estabeleça no país um mercado consumidor amplo e consistente para utilização de energia fotovoltaica com incentivos previstos em lei. Segundo Ataídes, a cadeia produtiva relacionada à geração de eletricidade fotovoltaica apresenta grande valor agregado ao longo de suas etapas e, com o surgimento de um mercado incentivado, experimentará desenvolvimento



Ciro Nogueira propõe incentivos fiscais e financeiros para a rápida transição do Brasil para uma economia verde



Luzes acesas em prédios públicos: projeto sobre a economia verde quer reduzir desperdício de água e energia

ainda maior.

“É necessário que haja vontade política e visão de estado para que a tecnologia fotovoltaica encontre terreno de desenvolvimento e amadurecimento. O Brasil conta com a maior intensidade de radiação solar do mundo”, ressalta.

O PLS 317/2013 já passou pela CI e CAE no Senado. Agora será analisado por três comissões da Câmara. Se aprovado sem alterações, vira lei após sanção.

### Meio ambiente

O senador Ciro Nogueira (PP-PI) quer inserir o conceito de “economia verde” nas leis do país para criar incentivos fiscais e financeiros que estimulem a transição para um modelo de desenvolvimento focado na preservação ambiental. Projeto do senador institui a Política Nacional de Estímulo à Transição para a Economia Verde, que inclui ações voltadas ao aumento da eficiência energética de equipamentos.

A economia verde prevê também medidas para a redução das emissões de carbono e o uso sustentável dos recursos naturais. Entre os vários instrumentos da política proposta pelo senador, está a redução do desperdício de água e energia. Ele explica que, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), a economia verde resulta em melhoria do bem-estar

da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente riscos ambientais e escassez ecológica.

“O Brasil reúne todos os requisitos para realizar uma segura transição para a economia verde ideal, tais como rica biodiversidade e variadas fontes de energia sustentáveis”, enumerou Ciro.

O PLS 202/2013 aguarda votação na CCJ, CAE e CMA. Nesta última comissão, receberá decisão terminativa.

No mesmo rumo aponta outro projeto de lei, que concede incentivos para o desenvolvimento de atividades sustentáveis, como a geração autônoma de energia elétrica por meio de fontes renováveis e não poluentes. A intenção é tornar viáveis e acessíveis medidas que garantam o uso de fontes limpas e de baixo custo, além da preservação dos recursos naturais e capacitação de pequenos produtores e trabalhadores rurais.

O PLS 556/2013 foi proposto pela Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa (CDH) a partir de ideia de quatro estudantes do Programa Jovem Senador, que todos os anos seleciona, em um concurso de redação, 27 alunos de escolas públicas para vivenciarem o trabalho dos senadores.

A proposta já foi aprovada pela CMA e aguarda decisão terminativa da CAE.



Ministro Gilmar Mendes (E), Renan Calheiros e Romero Jucá participam da sessão temática sobre reforma política

## Senado dá os primeiros passos

Para implementar mudanças nas regras eleitorais e políticas, Renan Calheiros põe propostas da reforma em votação. Três já foram aprovadas

O lançamento da 24ª edição da revista **Em Discussão!**, em fevereiro, coincidiu com a arrancada da reforma política no Senado. Em menos de dois meses, os senadores aprovaram dois dos mais debatidos itens das mudanças no sistema: o fim das coligações nos pleitos proporcionais e o prazo mínimo de cinco anos para que partidos políticos possam se fundir.

O primeiro foi enviado à Câmara dos Deputados para análise, enquanto o segundo (o PLC 4/2015), que havia sido votado naquela Casa, já foi sancionado pela presidente Dilma Rousseff. Um terceiro projeto, que institui o voto distrital para vereadores em municípios com mais de 200 mil eleitores, seria votado em Plenário, depois de aprovado na Comissão de Constituição e Justiça (CCJ).

Porém, um acordo permitiu o envio direto para a Câmara.

Pelo menos outras seis propostas estão numa agenda de votações acordada entre os líderes partidários, por iniciativa do presidente do Senado, Renan Calheiros.

“Queremos estabelecer alguns pontos e tentar construir um consenso em torno deles, para que gradualmente a reforma política ande. Pagaremos um alto preço se não formos capazes de enfrentar esse desafio. Ou fazemos a reforma ou seremos literalmente reformados”, declarou Renan.

A PEC 40/2011, aprovada em março, permite coligações apenas nas eleições majoritárias — para senador, prefeito, governador e presidente. O PLS 25/2015, que institui o voto distrital, divide o município em tantos distri-

tos quantas forem as vagas na câmara municipal. Vence o candidato mais votado em cada distrito. Para valer nas eleições de 2016, o



Edição 24, fevereiro de 2015

o texto precisa ser aprovado até outubro.

Para o autor do projeto, senador José Serra (PSDB-SP), o sistema distrital acaba com a carona de candidatos pouco votados no sucesso dos chamados puxadores de votos, que conquistam grande fatia do eleitorado e, pelo sistema proporcional, conseguem eleger colegas de partido ou coligação.

— O eleitor saberá em que parlamentar votou, terá como controlar o exercício do mandato, o cumprimento de promessas e tudo mais. É a ponta do barbante para a reforma política — disse Serra.

### Debate

Renan já deixou claro que, quando não houver consenso, mesmo os projetos mais polêmicos serão colocados em votação. Talvez o mais controverso deles seja o modelo de financiamento das campanhas eleitorais.

O PLS 268/2011, apresentado pela comissão especial que tratou da reforma política em 2011, estabelece que as campanhas sejam custeadas exclusivamente por recursos públicos. Aprovado por estreita margem na Comissão de Constituição e Justiça, aguarda decisão final do Plenário. Além dele, está na pauta o PLS 60/2012, da senadora Vanessa Grazziotin (PCdoB-AM), que veda as doações por empresas.

O presidente do Senado avalia como inviável o financiamento exclusivamente público das campanhas, por conta dos custos, e recomenda um teto para gastos, bem como um valor máximo para as doações de pessoas físicas e jurídicas a cada candidato.

Na opinião do ministro do Supremo Tribunal Federal (STF) Gilmar Mendes, que participou no dia 24 de fevereiro de uma sessão temática sobre a reforma política, a imposição de limites é uma saída para o crescimento de gastos nos pleitos. A opinião é compartilhada por Claudio Weber Abramo, diretor-executivo da ONG Transparência Brasil, e Murillo de Aragão, presidente da Arko Advice Pesquisas. No entender deste último, o recorde de R\$ 5 bilhões em gastos atingido nas

eleições de 2014 é incompatível com a realidade brasileira, marcada por grandes injustiças sociais.

O debate sobre a reforma política recebeu ainda a contribuição da Consultoria do Senado, responsável pela edição do livro *Resgate da Reforma Política: diversidade e pluralismo no Legislativo*, trabalho coletivo que aborda, ao lado de outros temas, a relação entre o poder econômico e o resultado das urnas. A publicação aprofunda igualmente tópicos como os desafios da democracia representativa e a participação da mulher na política.

### Outros temas

Outras matérias estão prontas, mas aguardam inclusão na ordem do dia. É o caso da Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 55/2012, do senador Ricardo Ferraço (PMDB-ES), que estabelece o voto facultativo, e da PEC 38/2011, que muda as datas de posse dos eleitos para 10 de janeiro (governador e prefeito), 15 de janeiro (presidente) e 1º de fevereiro (deputados estaduais e distritais).

O PLS 295/2011 — Complementar, da senadora Gleisi Hoffmann (PT-PR), determina que 50% das vagas na Câmara dos Deputados, câmaras estaduais e assembleias legislativas serão preenchidas por mulheres. Já as PECs 73/2011 e 48/2012 exigem a desincompatibilização do presidente, governador e prefeito que queiram se reeleger.

A essas propostas prontas para votação se somam outras que ainda se encontram em fase inicial. Desde o início da legislatura, foram apresentadas 33 matérias sobre reforma política e eleitoral, sendo 17 propostas de emenda à Constituição e 16 projetos de lei.

Cinco PECs acabam com a possibilidade de reeleição para cargos executivos, ampliam o mandato de quatro para cinco ou seis anos e restringem o acesso ao Fundo Partidário e ao tempo de rádio e TV.

Há ainda PECs propondo o voto facultativo (10/2015 e 11/2015), apresentadas respecti-

vamente pelos senadores Reguffe (PDT-DF) e Alvaro Dias (PSDB-PR), e até mesmo uma mudança do sistema político, do presidencialismo para o parlamentarismo, como a PEC 32/2015, de Fernando Collor (PTB-AL).

Já entre os projetos de lei apresentados neste ano, quatro tratam do financiamento das eleições. O PLS 127/2015, de Romero Jucá, proíbe doações de empresa a candidato, mas autoriza doação de pessoa física a um único partido político. O PLS 166/2015 muda vários aspectos do financiamento das eleições, proposta de Donizete Nogueira (PT-TO).

O PLS 169/2015, de Lúcia Vânia (PSDB-GO), veda a doação por parte de empresas cujo faturamento em contratos com a administração iguale ou supere 60% do faturamento bruto. Já o PLS 185/2015, de Flexa Ribeiro, quer impedir que partidos políticos recebam doação de ocupantes de cargos em comissão ou funções de confiança na administração pública direta ou indireta.



ANA VOLPE/AGÊNCIA SENADO

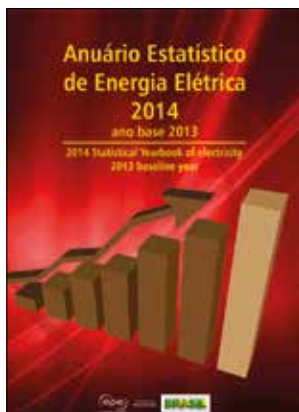
Consultoria do Senado lançou o livro *Resgate da Reforma Política: diversidade e pluralismo no Legislativo*

## Audiências públicas (apresentações e notas taquigráficas)

- 14/8/2013 | Audiência pública da Comissão de Serviços de Infraestrutura com a Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle. <http://bit.ly/1QFAoTi>
- 27/11/2013 | Audiência pública da Comissão de Serviços de Infraestrutura. <http://bit.ly/1bQuTBI>
- 12/3/2014 | Audiência pública da Comissão de Serviços de Infraestrutura. <http://bit.ly/1QFB9vE>
- 17/3/2015 | Audiência pública da Comissão de Assuntos Econômicos. <http://bit.ly/1JPf20v>
- 31/3/2015 | Audiência pública da Comissão de Assuntos Econômicos. <http://bit.ly/1ENZrQU>
- 08/4/2015 | Audiência pública da Comissão de Serviços de Infraestrutura. <http://bit.ly/1Ek0bKo>
- 15/4/2015 | Audiência pública da Comissão Mista Permanente sobre Mudanças Climáticas. <http://bit.ly/1EAReZJ>

## Relatórios, documentos e estudos científicos

- *Plano Nacional de Energia 2030* (MME e EPE, 2006/2007). <http://bit.ly/1KnJ5gD>
- *Energia e geopolítica: compromisso versus oportunismo* (Instituto Acende Brasil, 2010). <http://bit.ly/1EjGmTm>
- *Políticas para Fontes Renováveis de Energia Elétrica no Brasil* (World Wild Fund, 2012). <http://bit.ly/1EJfrUw>
- *Expansão das Usinas a Fio d'Água e o Declínio da Capacidade de Regularização do Sistema Elétrico Brasileiro* (Firjan, 2013). <http://bit.ly/1Ewy4c7>
- Relatório Aneel 2013. <http://bit.ly/1FrnyDQ>
- *Aprimoramentos para o setor elétrico: propostas aos candidatos — mandato 2015–2018* (Instituto Acende Brasil, 2014). <http://bit.ly/1GyaFXp>
- *Qualidade do fornecimento de energia elétrica: confiabilidade, conformidade e prestação* (Instituto Acende Brasil, 2014). <http://bit.ly/1zfbkP>
- Informações gerenciais (Aneel, setembro/2014). <http://bit.ly/1OYtnti>



- *Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2014* (MME e EPE, 2014). <http://bit.ly/1PMtPwY>
- *Balço Energético Nacional 2014* (EPE, 2013). <http://bit.ly/1qXvk1q>
- *A Institucionalização do Modelo Regulatório do Setor Elétrico Brasileiro: o caso das distribuidoras de energia elétrica* (Flávia Mesquita Antunes, PUC/Rio, 2006). <http://bit.ly/1JNMu7H>

- *A Regulação Econômica no Setor Elétrico Brasileiro: teoria e evidências* (Marcos Rodolfo Kessler, UFRS, 2006). <http://bit.ly/1JLAHhd>
- *Regulação do Setor Elétrico Brasileiro: da formação da indústria de energia elétrica aos dias atuais* (Gustavo Abreu Malaguti, UFF, 2009). <http://bit.ly/1JNNCrK>
- *Modelo Regulatório do Setor Elétrico no Brasil e sua Repercussão Jurídica nos Contratos de Concessão de Transmissão de Energia Elétrica* (Claudia Lorena Garcia Hernandez, USP, 2010). <http://bit.ly/1FucJ3Q>
- *Energia Elétrica e Inovações Energéticas* (FGV Projetos, 2011). <http://bit.ly/1EMQlyp>
- *Para Entender a MP 579: mudanças regulatórias nas concessões de energia elétrica* (Rio Bravo Investimentos, 2012). <http://bit.ly/1KpDHD6>
- *Avaliação das Reformas Recentes no Setor Elétrico Brasileiro e sua Relação com o Desenvolvimento do Mercado Livre de Energia* (Alida Walvis, Banco Brasil Plural e Edson Daniel Lopes Gonçalves, FGV-Ceri, 2014). <http://bit.ly/1DSH077>
- *Relatório de Auditoria — temas de maior significância: segurança energética* (TCU, 2014). <http://bit.ly/1DSlgXN>
- *Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica — ano VIII, número 88* (EPE, janeiro de 2015). <http://bit.ly/1QEvXbl>
- *Impactos dos Subsídios Custeados pela Conta de Desenvolvimento Energético* (Rutelly Marques da Silva, Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2015) <http://bit.ly/1DSLTwS>
- *Energia Solar no Brasil: dos incentivos aos desafios* (Rutelly Marques da Silva, Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2015). <http://bit.ly/1bP4t3g>
- *Tarifas de Energia Elétrica: evolução nos últimos anos e perspectivas* (Mario Roque Bonini, Fundap, 2011). <http://bit.ly/1EMVKLA>
- *O que os Produtores Independentes de Energia Elétrica Propõem para o Aperfeiçoamento do Setor* (Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica, 2015). <http://bit.ly/1GBwxRF>
- *Boletim do Legislativo 27, abril de 2015: A Crise Hídrica e suas Consequências* (Consultoria Legislativa do Senado Federal, 2015). <http://bit.ly/1FkDqlp>
- *Infraestrutura: experiência na América Latina* (Priscila Braga Santiago, Cepal/Ipea, 2011). <http://bit.ly/1HNwCDo>
- *Panorama Energético: perspectivas para 2040 — destaques* (ExxonMobil, 2014). <http://exxonmobil.co/1PS4KRh>
- *Relações do Brasil com a América do Sul após a Guerra Fria: política externa, integração, segurança e energia* (Ipea, 2015). <http://bit.ly/1KpLWWx>



# Grandes temas nacionais em discussão!

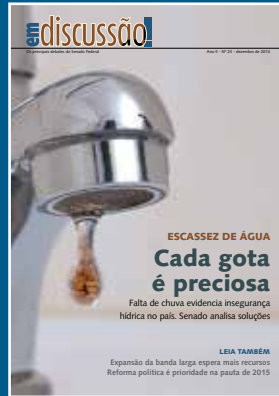
A cada edição, a cobertura completa de um assunto debatido no Senado Federal que afeta a vida de milhões de brasileiros. Leia esta e as demais edições também em [www.senado.leg.br/emdiscussao](http://www.senado.leg.br/emdiscussao)



REFORMA POLÍTICA



ESCASZES DE ÁGUA



RESÍDUOS SÓLIDOS



ESPIONAGEM CIBERNÉTICA



COPA DO MUNDO



FINANCIAMENTO DA SAÚDE



MOBILIDADE URBANA



TERRAS-RARAS



DÍVIDA PÚBLICA



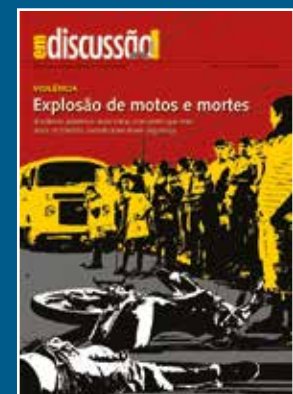
ADOÇÃO



EDUCAÇÃO PÚBLICA



TRÂNSITO DE MOTOS



# Já reparou como as leis transformam a nossa vida?

**Lei 12.546/2011**  
Altera a lei antifumo, proibindo o fumo em ambientes coletivos fechados, públicos ou privados



**Lei 12.965/2014**  
Cria o Marco Civil da Internet, que protege o consumidor evitando que as operadoras diferenciem a cobrança e a velocidade dos pacotes de dados de acordo com o tipo de conteúdo acessado

**Lei 11.770/2008**  
Cria o Programa Empresa Cidadã, permitindo a ampliação da licença-maternidade por um período de até 180 dias

Todos os dias você convive com benefícios que só são possíveis devido a leis aprovadas no Congresso Nacional. Acompanhe os projetos de lei em tramitação, os trabalhos, as discussões e a atuação dos parlamentares. Participe das decisões do país. Exerça sua cidadania. As votações na Câmara e no Senado de hoje serão as leis que transformarão sua vida amanhã.

[senado.leg.br/ecidadania](http://senado.leg.br/ecidadania)



SENADO  
FEDERAL

