

# Energia Solar fotovoltaica e Biomassa: avanços e desafios para expansão de uso na matriz elétrica nacional

Oswaldo Soliano Pereira<sup>1</sup>  
Maria das Graças Figueiredo<sup>2</sup>  
Tereza Mousinho Reis<sup>2</sup>  
Lucas Corte Imperial<sup>2</sup>

## 1 Introdução

Em decorrência da crise energética porque vem passando o País, fruto de vários fatores adversos (atrasos nos projetos de geração, mudança no arcabouço do setor, não realização de leilões no momento adequado, crise hídrica, aumento da geração térmica e consequente aumento de tarifas), distintos agentes públicos, particularmente os vinculados ao Governo Federal, veem sinalizando com mudanças regulatórias e incentivos para fomentar mais rapidamente o uso de novas tecnologias na matriz energética, com ênfase particular na energia solar e de biomassa, prevendo-se grandes mudanças no cenário de geração dessas fontes. Considera-se aqui, que a fonte eólica, apesar de ainda encontrar algumas barreiras, estas não se encontram no nível enfrentado pelas demais. Ao longo deste artigo procura-se enfatizar as convergências de mudanças no arcabouço da energia solar fotovoltaica que também beneficiam ou limitam uma maior disseminação do uso da biomassa para produção de energia elétrica.

Diversas ações estão sendo tomadas nos distintos segmentos de mercado, seja na micro e minigeração (compensação de energia elétrica), na geração distribuída, e nos leilões de fontes alternativas. Medidas simples, como a isenção de ICMS e impostos federais sobre a energia injetada, por exemplo, torna o custo da energia para projetos de geração distribuída (GD), de qualquer fonte, em termos de paridade tarifária, viável para consumidores de dezenas de distribuidoras do País.

## 2 Perspectivas da biomassa e energia solar fotovoltaica

Desde sua regulamentação, em 2012, até março de 2015, apenas 533 unidades geradoras foram instaladas fazendo uso do mecanismo de compensação de energia elétrica (*net-*

<sup>1</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

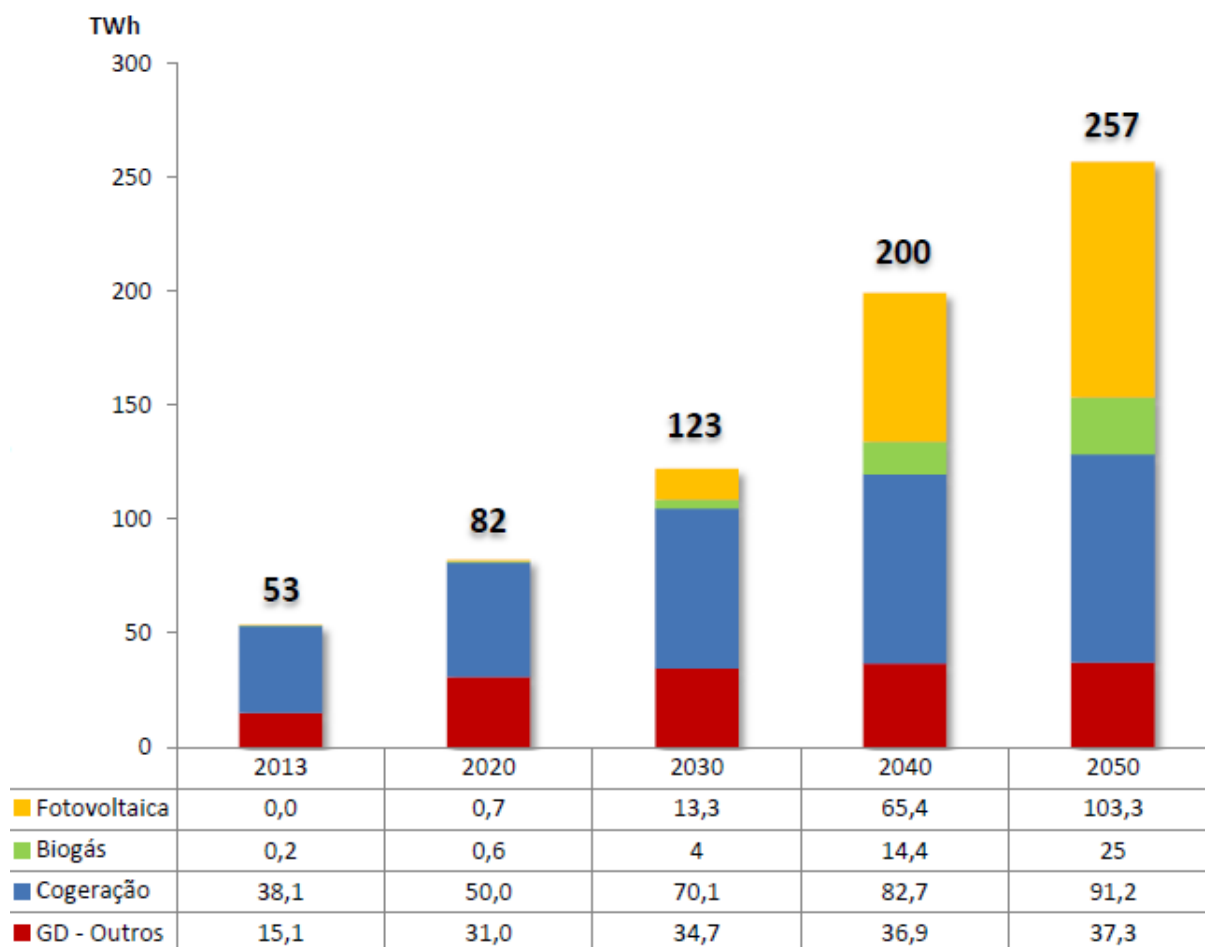
<sup>2</sup> Centro Brasileiro de Energia e Mudanças Climáticas (CBEM).

*metering*), das quais, 498 unidades do total com fonte solar, que somam 5.441 kW de potência instalada (ANEEL, 2015a). Já com biomassa foram implantados 4 projetos de biogás, totalizando 763 kW.

Recente estudo da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2014), considera que a energia solar pode ser uma importante solução para a atual crise energética, uma vez que painéis fotovoltaicos instalados nos telhados residenciais, no mecanismo de *net metering*, podem gerar tecnicamente 287 mil GWh, duas vezes a energia consumida nas residências do País hoje.

Num outro estudo, a EPE (Tolmasquim, 2015) calculou em 53,4 TWh o total da energia produzida no Brasil em 2013, oriunda da GD, sendo que apenas 0,2 TWh eram oriundos do biogás e a produção da fonte solar era zero (Figura 1). No longo prazo, a GD pode atingir 257 TWh, em 2050, sendo 103,3 TWh de solar, 25 TWh de biogás e 91,2 TWh de cogeração, que certamente incluiria biomassa.

Numa análise setorial, as projeções da EPE indicam que o setor comercial pode instalar 29 GWp, o industrial 13 GWp e o poder público 3 GWp, o que totaliza 45 GWp de potência em energia solar. Apesar de não poder ser pulverizada quanto esta, a geração distribuída para usos comerciais e industriais, recentemente incentivada através de geradores a Diesel e gás natural, pode ser feita, em alguns casos com resíduos ou ainda biodiesel ou biometano, quando incentivados.



**Figura 1: Geração Distribuída Total**

Fonte: Tolmasquim, 2015, Apud EPE.

Nota: “GD - Outros” concentra basicamente a geração distribuída na indústria de exploração e produção de petróleo e gás natural, de refino, do alumínio e de papel.

Fonte: Tolmasquim, 2015, Apud EPE.

### 3 Compensação de Energia Elétrica

Duas iniciativas importantes e recentes do governo federal trabalham no sentido de incentivar a expansão do mercado de compensação de energia elétrica: A proposta de revisão da Resolução 482/2012 (Aneel, 2012), que trata das condições gerais de acesso da micro e da minigeração distribuída à rede de distribuição, e a revisão do Convenio SEFAZ sobre ICMS cobrado no sistema de compensação, comentadas a seguir.

#### 3.1. A revisão da Resolução Normativa 482/2012

Prevista desde sua edição em 2012, a revisão pela ANEEL da Resolução n. 482/2012 certamente foi antecipada considerando que desde sua publicação, até março de 2015, apenas 533 unidades geradoras foram instaladas, sendo que 69% em unidades residenciais, 18% comerciais e 7% em consumidores do grupo A, segundo pesquisa realizada pela própria ANEEL (2015a).

Os principais aspectos em revisão são os seguintes:

- Diversificação das fontes de energia e revisão dos limites de potência instalada de 100 kW para 75 kW na microgeração, fazendo coincidir com a potência limite de BT, e aumento da potência instalada na minigeração de 1 para 5 MW, exceto para pequenas centrais hidrelétricas.
- Padronização da documentação e redução dos prazos de registro/conexão dos sistemas para agilizar os processos.
- Extensão para as Unidades Consumidoras (UCs) localizadas em áreas contíguas, (condomínios residenciais e comerciais), do direito a participar do sistema de compensação (comunhão de interesse de fato) antes restrito as UCs com a mesma titularidade (CPF ou CNPJ).
- Dispensa do consumidor dos custos de sistemas de medição que deve ser assumido pela distribuidora.

Um aspecto importante levantado na Nota Técnica nº 17/2015-SRD/ANEEL, de 13/04/2014 (ANEEL, 2015a), que embasa a revisão da RN 482/2015, é chamar as distribuidoras a uma posição mais proativa nesse mercado, realizando estudos para identificar na sua rede os locais mais adequados à inserção de GD, particularmente com potência superior a 1 MW.

### **3.2 Desonerações tributárias**

A excessiva carga tributária sobre insumos e máquinas da cadeia produtiva solar, assim como de cadeias de outras fontes, e a própria geração GD, no caso do sistema de compensação, dificulta o desenvolvimento no País de indústrias locais, comprometendo a competitividade num mercado internacional cada vez mais acirrado e desestimulando a micro geração pelos consumidores.

Além dos impactos na cadeia produtiva, a redução de impostos sobre a energia solar pode reduzir o seu preço médio de geração em cerca de 10% a 20%, segundo a ABSOLAR

(CanalEnergia, 2015a), com expressivo ganho de competitividade. Números similares podem ser alcançados para a energia com biomassa ou pequena eólica.

Considerando que o ICMS é o principal tributo na produção/consumo de energia fazendo uso do *net metering* (alíquota média de 20%) é bastante positiva a revisão do Convênio ICMS Nº16/2015 do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), que permite aos estados isenção na cobrança de ICMS sobre a parcela de energia injetada, com o imposto incidindo apenas sobre a quantidade de energia fornecida pela distribuidora a vigorar a partir de setembro de 2015. A adesão não é compulsória, (já aderiram os estados de São Paulo, Goiás, Pernambuco e Rio Grande do Norte além de Minas Gerais que já adotava por iniciativa própria). Para a ANEEL, num cenário otimista com a adesão de todos os estados, a isenção pode incentivar a inclusão de 700 mil unidades residências e comerciais, uma vez que estas não terão seus projetos de microgeração caracterizados como atividade de comercialização de energia.

O segundo passo é a isenção de PIS e COFINS, de responsabilidade exclusiva do governo federal, e assegurada pelo MME (Brasil Energia, 2015 a, b), com implantação até o junho de 2015, isenção que pode ser estendida à produção de equipamentos. Estudo similar pode ser feito sobre equipamentos da cadeia da energia da biomassa.

#### **4 Geração distribuída**

A GD no horário de ponta tem sido um dos pontos focados pelo governo para o suprimento de energia no País. Diante de conjunturas adversas como foi o ano de 2014 e se prolonga em 2015, tendo em vista reduzir a dependência da geração hidrelétrica e termelétrica. Para tanto estão em discussão uma política mais agressiva de apoio à GD e o acesso ao gás natural a preços mais competitivos para alavancar a cogeração.

No curto prazo, com base na Nota Técnica DEA 01/15 (EPE, 2015), o MME editou a Portaria Nº 44/2015 para estimular o uso do potencial de geração existente em consumidores do grupo A, e não aproveitado nos horários de maior demanda (entre 14 e 17 horas), para os que usam como fonte o diesel e o gás natural, com valores de referência - VR já definidos. Existe a possibilidade de substituição do diesel por combustíveis renováveis, como o biodiesel e biometano, se estas fontes forem estimuladas.

Esses poderão se habilitar em processos de chamada pública das distribuidoras para produzir energia destinada ao seu consumo próprio e também à injeção na rede. A ideia de

estender por pelo menos três horas diárias a geração própria abriu uma oportunidade de negócio para geração com outras fontes, em especial no setor comercial (shoppings e supermercados).

Outra alternativa em análise é que na renovação das concessões das distribuidoras previstas para este ano também poderão ser incluídas medidas de incentivo à geração solar, como o aluguel de telhados dos consumidores pelas distribuidoras para instalar sistemas de geração solar.

A EPE encaminhou ao MME uma Nota Técnica, com proposta de revisão do VR para energia solar, na modalidade de contratação de GD em média tensão (tarifa A4) para viabilizar projetos nessa faixa, uma vez que para a baixa tensão já existe a compensação de energia elétrica e na alta tensão os leilões de energia. A EPE vem trabalhando vem estudando a revisão do valor para cogeração, seguindo uma tendência de resgatar um VR específico por fonte (Canal Energia, 2015b, c), como originalmente concebido em 1999. O VR específico além de criar uma redução no resultado dos leilões do ano anterior, pode contemplar externalidades com a distinção dos componentes de energia, fio ou serviços de confiabilidade, como ressalta Mário Veiga, na matéria “GD: o nó do VR começa a ser desatado” (Canalenergia, 2015b).

## 5 Leilões

Os leilões de energia elétrica somam até o momento 890 MW da fonte solar e 1.920,6 MW de biomassa, considerando os leilões realizados desde 2013, e cujas fontes foram distribuídas conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1: Capacidade Instalada de Biomassa Contratada no período 2013-2015 (MW)**

	Cavaco de Madeira	Bagaço de Cana	Total contratado nos leilões LEN/LFA
2013	316,8	492	<b>808,8</b>
2014	328	283	<b>611,0</b>
2015	439,43	61,4	<b>500,8</b>
<b>Total</b>			<b>1920,6</b>

Fonte: EPE

Em 2015, o MME continua promovendo leilões para as fontes solar e biomassa, a exemplo dos leilões A-5 e de Fontes Alternativas já realizados em 2015, em que foram arrematados

500 MW de duas formas de biomassa, e o realizado em outubro de 2014, que deve assegurar mais de 890 MW de capacidade instalada de energia solar a partir de 2017.

Este ano, já foi agendada a participação de energia solar em dois leilões, em agosto (exclusivo) e novembro (inclui a fonte eólica) e mais um leilão onde está prevista par a biomassa, a ser realizado em julho, conforme a Tabela 2. Para o 1º LER/2015, foram credenciados 382 projetos de energia solar que somam uma capacidade instalada de 12.528 MW (EPE, 2015a) enquanto para o LEN (A-3), a ser realizado em agosto estão cadastrados 604 MW em projetos de biomassa.

Com relação aos preços, a conjuntura atual é indicativa de aumento em razão de vários fatores: aumento da taxa de juros para o financiamento do BNDES (de 5% para 5,5%), aumento da alíquota do PIS/COFINS em 2,5% pontos percentuais, de 9,25 para 11,75% para produtos importados e, desvalorização cambial (33%) o que aumenta os custos de investimento em que a maioria dos equipamentos ainda é importada (CanalEnergia, 2015d).

**Tabela 2 - Leilões agendados para 2015 com renováveis**

Leilão	Portaria MME	Data realização	Fonte	Início do Suprimento	Modalidade	Prazo Contratatação (anos)
Leilão A-3	Nº 672 (19/12/2014)	24/07/2015	Várias, incluindo biomassa (inclusive RSU, biogás de aterro, biodigestores vegetais e animais)	01/01/2018	disponibilidade	20
1º LER	Nº 69 (13/03/2015)	14/08/2015	solar fotovoltaica	01/08/2017	quantidade	20
2º LER	Nº 70 (16/03/2015)	13/11/2015.	solar fotovoltaica e eólica	01/12/2018	quantidade	21

Fonte: EPE (posição abril/2015)

## 6 Conclusões

Fruto de uma conjuntura adversa e históricos fatores estruturais, o setor elétrico brasileiro deve passar por modificações para atender à crescente demanda de energia do país, destacando-se a diversificação da matriz energética, com redução do papel dos grandes projetos hidrelétricos e a crescente inserção da GD, na qual a energia solar deve ocupar papel de destaque.

Apostando nessa tendência, medidas estão sendo tomadas pelo governo federal no sentido de remover as barreiras, a exemplo do que aconteceu com a fonte eólica. Dentre as principais estão: a revisão da Resolução ANEEL 482/2012; a revisão do Convenio CONFAZ 016/2015 que isenta a cobrança de ICMS sobre a parcela da energia gerada/consumida

pela unidade consumidora; a inserção da fonte nos leilões programados para 2015; e os estímulos a GD não só pelas empresas que já dispõem de usinas, bem como a exploração desse mercado mediante o uso das Chamadas Públicas, com a fixação de um VR atrativo aos geradores em média tensão (tarifa A4).

Resta equacionar os aspectos de financiamento para o desenvolvimento da geração distribuída particularmente para atender pessoas físicas. As opções existentes não atendem às características dos tomadores, em termos de prazo de amortização (até 5 anos, oferecidos pelos bancos públicos e privados) e taxas de juros, altas para um investimento de baixo risco e retorno de longo prazo.

Uma forma de superar este obstáculo seria incorporando os custos de aquisição de sistemas fotovoltaicos ao financiamento imobiliário oferecido por bancos públicos e privados para novas construções ou reformas de construções existentes.

## Referencias

ANEEL (2012). Resolução Normativa Nº 482, de 17 de abril de 2012. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>.

ANEEL (2015a). Nota Técnica nº 017/2015 - SRD. 13 de abril de 2015. Proposta de abertura da Audiência Pública para o recebimento de contribuições visando aprimorar a Resolução Normativa nº 482/2012 e a seção 3.7 do PRODIST. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/026/documento/nota\\_tecnica\\_0017\\_2015\\_srd.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/026/documento/nota_tecnica_0017_2015_srd.pdf).

ANEEL (2015b). Nota Técnica nº 077/2015-SEM-SRD-SGT-SFF/ANEEL. 8 de maio de 2015. Análise das contribuições da Audiência Pública 012/2015. Aprimoramento da regulação para contratação de geração própria de unidade consumidora, conforme disposto na Portaria nº 44/2015. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/012/resultado/nt\\_077\\_2015\\_srm\\_srd\\_srg\\_sgt\\_sff\\_scg\\_aneel-analise\\_das\\_contribuicoes\\_ap\\_12-2015.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2015/012/resultado/nt_077_2015_srm_srd_srg_sgt_sff_scg_aneel-analise_das_contribuicoes_ap_12-2015.pdf)

Brasil Energia (2015a). A nova ordem do setor elétrico. Edição nº 414, maio de 2015. pg.12-16. \

Brasil Energia (2015b). Governo abraça fonte solar. Edição nº 414, maio de 2015. pg.32- 34.

CanalEnergia (2015a). Rodrigo Sauaia, da Absolar: Solar fotovoltaica proporciona tripé de benefícios ao sistema elétrico brasileiro. 27/05/2015. Disponível em: <http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Noticiario.asp?id=106633>

CanalEnergia (2015b). Geração Distribuída: o nó do VR começa a ser desatado. 08/05/2015. Disponível em: [http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Reportagem\\_Especial.asp?id=106351](http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Reportagem_Especial.asp?id=106351).

CanalEnergia. (2015c). EPE elabora proposta de novo VR para geração distribuída. 05/05/2015. Disponível em: [http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Regulacao\\_e\\_Politica.asp?id=106294](http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Regulacao_e_Politica.asp?id=106294).

CanalEnergia (2015d) LER: preço da energia solar pode ficar 30% mais alto, avaliam agentes. 16/03/2015 Disponível em: <http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/Newsletter.asp?id=105568>

EPE (2014). Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil - Condicionantes e Impactos. Nota Técnica DEA 19/14. Rio de Janeiro, outubro 2014. Disponível em:

[http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2019%20-%20Inser%C3%A7%C3%A3o%20da%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Fotovoltaica%20Distribu%C3%ADa%20no%20Brasil%20-%20Condicionantes%20e%20Impactos%20VF%20%20\(Revisada\).pdf](http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2019%20-%20Inser%C3%A7%C3%A3o%20da%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Fotovoltaica%20Distribu%C3%ADa%20no%20Brasil%20-%20Condicionantes%20e%20Impactos%20VF%20%20(Revisada).pdf).

EPE (2015) Nota Técnica DEA 01/15. Estimativa da Capacidade Instalada de Geração Distribuída no SIN. Aplicações no Horário de Ponta. Rio de Janeiro, fevereiro de 2015. Disponível em:

<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2001%20-%20Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADa%20no%20Hor%C3%A1rio%20de%20Ponta.pdf>

EPE (2015a) 1º Ler 2015: EPE credencia 382 projetos de energia fotovoltaica. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/leiloes/Documents/Leil%C3%A3o%20de%20Reserva%20\(2015\)/1o%20LER%202015.pdf](http://www.epe.gov.br/leiloes/Documents/Leil%C3%A3o%20de%20Reserva%20(2015)/1o%20LER%202015.pdf).

MME (2015). Portaria Nº 44, de 10 de Março de 2015. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/prt2015044mme.pdf>.

Tolmasquim (2015). Importância da Geração Distribuída para a Matriz Elétrica Nacional. Fórum Cogen/CanalEnergia. São Paulo, maio de 2015. Disponível em [http://cogen.com.br/ForumCogenGD/COGEN\\_\\_Mauricio\\_Tolmasquim\\_3.pdf](http://cogen.com.br/ForumCogenGD/COGEN__Mauricio_Tolmasquim_3.pdf).