



CADERNO OPINIÃO

## TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA NO BRASIL: GERANDO ENERGIA, BEM-ESTAR, EMPREGO E RENDA

---

autora: Mariana Weiss  
**maio.2017**



---

## SOBRE A FGV ENERGIA

A FGV Energia é o centro de estudos dedicado à área de energia da Fundação Getúlio Vargas, criado com o objetivo de posicionar a FGV como protagonista na pesquisa e discussão sobre política pública em energia no país. O centro busca formular estudos, políticas e diretrizes de energia, e estabelecer parcerias para auxiliar empresas e governo nas tomadas de decisão.

### DIRETOR

Carlos Otavio de Vasconcellos Quintella

### SUPERINTENDENTE DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E RESPONSABILIDADE SOCIAL

Luiz Roberto Bezerra

### GERENTE ADMINISTRATIVA

Simone C. Lecques de Magalhães

### SUPERINTENDENTE DE PESQUISA E P&D

Felipe Gonçalves

### PESQUISADORES

Bruno Moreno Rodrigo de Freitas

Fernanda Delgado

Larissa de Oliveira Resende

Mariana Weiss de Abreu

Renata Hamilton de Ruiz

Tamar Roitman

Tatiana de Fátima Bruce da Silva

Vinicius Neves Motta

### CONSULTORES SENIORES ASSOCIADOS

Cynthia Silveira

Goret Pereira Paulo

Ieda Gomes - Gás

Milas Evangelista de Souza – Biocombustíveis

Nelson Narciso - Petróleo e Gás

Otavio Mielnik

Paulo César Fernandes da Cunha - Setor Elétrico

### ESTAGIÁRIAS

Júlia Febraro F. G. da Silva

Raquel Dias de Oliveira



## OPINIÃO

# TECNOLOGIA FOTOVOLTAICA NO BRASIL: GERANDO ENERGIA, BEM-ESTAR, EMPREGO E RENDA

*Por Mariana Weiss*

Com os dados inequívocos sobre a elevação da temperatura do planeta e os efeitos das mudanças climáticas sobre o meio ambiente, o Brasil assim como diversos outros países têm assumido o compromisso de reduzir as emissões de gases de efeito estufa. Com esse objetivo, têm sido implementadas políticas de incentivo à eficiência energética, às fontes de energia renováveis e à geração distribuída, que têm colaborado para aumentar a competitividade de sistemas de geração distribuída (GD) por fontes renováveis. O grande destaque é a tecnologia fotovoltaica tem apresentado disseminação acelerada em diversos países, por conta da sua modularidade e da possibilidade de instalação próximo à unidade consumidora, inclusive em edificações já existentes.

Na década de 90, os sistemas fotovoltaicos eram opções viáveis para fornecer energia principalmente em sistemas isolados. Apesar de cara, a tecnologia fotovoltaica se mostrava viável perante os altos custos incorridos na construção da infraestrutura de transmissão e distribuição até locais distantes, de difícil acesso, na maioria das vezes, com baixa densidade de carga. Neste contexto, foi implementado, em 1994, o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM) com o

objetivo prover a localidades isoladas acesso à energia elétrica através da instalação de sistemas fotovoltaicos. De acordo com MME, no PRODEEM foram instalados o equivalente a 5 MWp de painéis fotovoltaicos em aproximadamente 7.000 comunidades espalhadas por todo o Brasil.

Posteriormente, em 2003, o PRODEEM foi intensificado pelo Programa LUZ PARA TODOS, que fez com que os domicílios eletrificados passassem de 96,7% em 2002 para 99,7% dos domicílios brasileiros em 2015, segundo dados da PNAD. Neste programa, as comunidades mais remotas, principalmente na Amazônia, que apresentavam dificuldade serem atendidas pela rede centralizada foram eletrificadas por meio de pequenas usinas fotovoltaicas, distribuídas por micro redes. O programa trouxe melhorias significativas para a qualidade de vida da população beneficiada pelo programa.

Com a eletrificação, a população passou a ter a possibilidade de realizar atividades escolares no período noturno, criar novos negócios, movimentar a economia local, viabilizar a instalação de postos de saúde nas regiões favorecidas, e os domicílios puderam passar a usufruir do conforto e dos inúmeros benefícios decorrentes da posse de equipamentos, como geladeiras, televisores, celulares, bombas d'água e etc. Como resultado, é possível destacar que, no final de 2016, aproximadamente 16 milhões de habitantes de todo o país haviam sido atendidos e 498 mil novos postos de trabalho haviam sido gerados pelo Luz para Todos. Hoje, os poucos domicílios não eletrificados se encontram em áreas rurais bem afastadas nas regiões Norte e Nordeste, mas em breve devem ser atendidos pela geração distribuída fotovoltaica com o uso de baterias.

Contudo, hoje, os sistemas de geração distribuída fotovoltaica de pequeno porte e conectados à rede também apresentam viabilidade econômica. Isso se deve ao fato de que, com o aumento da capacidade instalada de sistemas fotovoltaicos ao redor do mundo, o custo desta tecnologia vem caindo e se aproximando das tarifas praticadas pelas distribuidoras de energia aos consumidores de energia elétrica em diversos países. A International Energy Agency – IEA prevê uma redução do custo da geração fotovoltaica residencial entre 2014

e 2025 de cerca de \$110-430/MWh para \$90-330/MWh e da geração fotovoltaica comercial de pequena escala de \$100-380/MWh para \$80-290/MWh no mesmo período. No Brasil, não poderia ser diferente. A Empresa de Pesquisa Energética – EPE prevê a redução de custos do sistema fotovoltaico de pequena escala na ordem de 3,26% a.a até 2024 e esta pode ser relacionada ao grande número de políticas de incentivo à tecnologia fotovoltaica e à micro e minigeração distribuída.

Espera-se que essa tendência de redução de custos seja acompanhada pelo desenvolvimento da indústria fotovoltaica no Brasil. Como a maioria dos componentes dos sistemas fotovoltaicos ainda é importada pelo Brasil, hoje já existem algumas políticas implementadas com o objetivo de incentivar o desenvolvimento desta indústria no território nacional. Atualmente, os painéis fotovoltaicos são isentos da cobrança de ICMS e existe o projeto de Lei do Senado nº 167 de 2013 que visa isentar os equipamentos fabricados no país do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), do PIS/Pasep e da Cofins. Adicionalmente, em 2015 foi lançado o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD) com o objetivo de melhorar o financiamento de sistemas de geração distribuída para pessoas físicas e jurídicas e atrair investimentos para o desenvolvimento da indústria e de empresas de comércio e de prestação de serviços na área de geração distribuída por fontes renováveis.

Além disso, o Brasil conta hoje com o sistema de compensação de energia elétrica (ou net metering, na literatura estrangeira) para os consumidores com microgeração (até 75 kw) e minigeração distribuída (de 75 kw até 5 MW para geração fotovoltaica). Previsto na Resolução Normativa nº 482/2012 (atualizada pela Resolução Normativa nº 687/2015) da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, o sistema de compensação dispensa o uso de baterias e permite que o excedente da energia gerada, e não consumida imediatamente pela unidade consumidora, seja injetado na rede de distribuição para ser utilizado e compensado do consumo de energia elétrica da própria unidade consumidora em um prazo de até 60 meses. Adicionalmente, as unidades consumidoras com micro e minigeração contam hoje ainda com

isenção da cobrança do PIS e COFINS, em todo o território nacional, e de ICMS, em 21 estados brasileiros mais o Distrito Federal, sobre a energia gerada para consumo próprio.

Como resultado destas políticas de incentivos é possível ressaltar que, desde 2014, o número de registros de geração distribuída fotovoltaica passou de 424 conexões para mais de 10.820 conexões o que soma uma capacidade instalada equivalente a 75 MW em abril de 2017. E não para por aí. O Greenpeace estima que em 2030, mesmo não sendo implementada nenhuma outra política de incentivo, o Brasil apresentará 1,2 milhões de unidades consumidoras da baixa tensão (residenciais e comerciais) com microgeração distribuída fotovoltaica, totalizando uma capacidade instalada de 7,2 GWp. Isso evitaria a emissão de 17,8 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq, contribuiria com R\$ 81,5 bilhões para o PIB e R\$1,6 bilhões para a receita do governo e geraria 608.974 empregos diretos e indiretos, sendo 58% destas vagas na região Sudeste, 22% na região Sul, 13% na região Nordeste, 4% na região Centro-oeste e 3% na região Norte. Se fossem consideradas novas políticas de incentivo, como a liberação do FGTS para aquisição de sistemas fotovoltaicos, isenção do ICMS em todos os estados do país, isenção dos Impostos de Importação e do PIS/

COFINS sobre os módulos fotovoltaicos e do IPI sobre os inversores, estes número saltariam em 2030 para 8,8 milhões de unidades consumidoras residenciais e comerciais com microgeração distribuída fotovoltaica, 41,4 GWp de capacidade instalada, 122,2 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq evitadas, R\$561,5 bilhões de valor adicionado à economia, R\$ 11,3 bilhões arrecadados em impostos e 3,9 milhões de empregos gerados. E isso porque foram considerados apenas os impactos resultantes da expansão da micro e minigeração fotovoltaica. Os impactos seriam ainda mais significativos caso fosse considerada também a geração fotovoltaica centralizada.

Desta forma, a expansão da micro e minigeração distribuída fotovoltaica além de colaborar para o aumento do bem estar da população, a obtenção de uma matriz elétrica brasileira mais diversificada, a redução das emissões de gases de efeito estufa e a postergação de investimentos na geração centralizada e na rede de transmissão, pode ainda colaborar efetivamente para o aumento do produto interno bruto e para a geração de renda e emprego no Brasil. Conseqüentemente, as políticas de incentivo à microgeração fotovoltaica podem ser vistas não só como políticas de cunho energético energética, mas também como políticas comprometidas em promover o desenvolvimento socioeconômico brasileiro.



**Mariana Weiss.** Doutoranda do Programa de Planejamento Energético (PPE/COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestre em Planejamento Energético também pela COPPE/UFRJ e graduada em Economia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Atua na área de geração distribuída, fontes de energia renováveis, eficiência energética e projetos de P&D. Possui experiência também com análises utilizando matrizes insumo-produto, construção de cenários de demanda de energia através de modelos bottom up e estudos relacionados aos temas padrões de consumo de energia, demand response, smart grids e mudanças climáticas.

Veja a publicação completa no nosso site: [fgvenergia.fgv.br](http://fgvenergia.fgv.br)





---

[fgv.br/energia](http://fgv.br/energia)

