

Sistemas de energia solar promovem desigualdades sociais no Brasil¹

Nivalde de Castro²

Gabriel Konzen³

A transição energética mundial tem como objetivo central a descarbonização das cadeias produtivas de bens, serviços e padrões de consumo. Somente com essa estratégia geral, será possível reduzir o aquecimento global e mitigar os impactos e efeitos dos eventos climáticos, cada vez mais extremos e frequentes.

Uma das tecnologias que está em franco desenvolvimento é a produção de energia elétrica através de painéis fotovoltaicos instalados nos telhados dos imóveis residenciais e comerciais, tecnologia denominada por micro e minigeração distribuída (GD). No Brasil, país que apresenta vantagens competitivas no processo de transição energética por possuir um clima tropical e dimensões continentais, a GD se desenvolve em ritmo acelerado, reforçando a eletrificação verde.

No entanto, este segmento da transição tem um componente de injustiça social, ao apresentar uma forte desigualdade, na medida em que apenas 3% dos sistemas solares residenciais instalados no País estão nos lares da população mais pobre, enquanto 67% estão concentrados nos domicílios mais ricos.

Essa discrepância revela que os benefícios da energia solar, como a redução das faturas de luz, o que possibilita um maior poder aquisitivo, estão sendo aproveitados especialmente pelas famílias de alta renda. Segundo estudo recente conduzido por pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Macquarie University (Austrália), publicado na revista *Energy Research & Social Science*¹, de cada 100 sistemas solares instalados no Brasil,

¹ Artigo publicado no Broadcast Energia. Disponível em:

<https://energia.aebroadcast.com.br/tabs/news/747/51231270>. Acesso em: 18 de fev. 2025.

² Professor do Instituto de Economia da UFRJ e Coordenador-Geral do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL-UFRJ).

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento da UFRJ (PPED/UFRJ).

apenas três estão em domicílios de menor renda. Por outro lado, 67 estão no grupo de maior renda.

Esses números foram obtidos através de dados do IBGE, permitindo revelar, pela primeira vez, o perfil socioeconômico das unidades residenciais que investiram na tecnologia solar fotovoltaica no País. A análise foi realizada a partir de cinco grupos de renda (quintis), cada um com o mesmo número de domicílios, onde o primeiro quintil representa os 20% mais pobres, enquanto o quinto quintil inclui os 20% mais ricos.

Além de apresentar esta realidade preocupante do ponto de vista social, o estudo apresenta uma evolução do perfil da população que adotou a GD desde 2016. Os resultados indicam que houve pouca melhora na distribuição entre os quintis ao longo dos anos. Os grupos de renda intermediária aumentaram levemente a participação no total de adotantes da GD e, por outro lado, os dois primeiros quintis (os 40% mais pobres) perderam participação ao longo dos anos.

A análise desenvolvida no estudo conclui que dificilmente haverá uma melhoria natural na situação dos domicílios de menor renda se os atuais condicionantes de subsídios se mantiverem. Em primeiro lugar, o nível de renda disponível é um grande limitador por não permitir o investimento inicial nos painéis de energia solar. Adicionalmente, o segmento social com menor renda possui limitações para acessar as linhas de financiamento disponíveis, seja por dificuldade de crédito, seja por falta de informação e educação formal. Outra barreira à adoção da tecnologia é a baixa porcentagem de casas próprias, de limitações estruturais das residências e delas estarem em áreas de sérias restrições operações (ASRO), ou seja, sob o domínio do crime organizado. Por fim, deve-se considerar, pelo tipo de perfil dessas faixas sociais, que há uma falta de interesse das empresas instaladoras de GD em procurar os clientes de menor renda, dificultando ainda mais o acesso à tecnologia.

Mas, afinal, por que é preocupante a situação de desigualdade na adoção de sistemas solares no Brasil? Não é natural que haja diferenças no consumo de bens e serviços determinados pelos níveis de renda? O caso da energia solar é diferente e preocupante pois o desenvolvimento da GD foi e ainda é fruto de uma política de incentivos, em vigor, no Brasil, desde 2012. Dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) demonstram que, somente em 2024, foram destinados mais de R\$ 10 bilhões em subsídios à GD. E esse número deve aumentar ainda mais nos próximos anos, em razão das vantagens dadas pelos subsídios, que tem levado a uma espécie de "corrida ao ouro".

Uma simples comparação que demonstra um elevado grau de injustiça social dos incentivos à GD é que o volume total destes subsídios são mais do que o dobro dos subsídios dados à Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), destinada a baratear as faturas de energia elétrica dos domicílios de baixa renda. A discrepância é ainda maior ao se notar que os subsídios à GD beneficiam cerca de quatro milhões de unidades consumidoras, enquanto os subsídios à TSEE

atingem um universo de 17 milhões de domicílios. Ou seja, os subsídios à GD são maiores do que os destinados à população de baixa renda.

Além disso, os dados mostram que os subsídios à energia solar beneficiam principalmente os domicílios de alta renda, enquanto o seu custo é compartilhado entre todos os consumidores do mercado regulado. Embora haja externalidades positivas oriundas do desenvolvimento da energia solar, esse aspecto exclusivo não pode ser utilizado para justificar a manutenção da desigualdade no acesso aos subsídios à energia solar no Brasil, que se justificava no início como um benefício por ser uma indústria nascente. Há muito tempo transformou-se em privilégio para os extratos de renda superior.

Cada vez mais, discute-se que a transição energética mundial também precisa ser justa. Ou seja, deve-se buscar um modelo que dissemine justamente os custos e benefícios dos serviços energéticos, além de um processo decisório que seja representativo e imparcial. Essa preocupação não é baseada apenas em princípios éticos, mas também práticos. Uma distribuição mais igualitária dos sistemas de GD poderia auxiliar na redução dos efeitos regressivos da política de energia solar, na diminuição da pobreza energética e no aumento da renda disponível familiar, melhorando, assim, as condições de vida dos domicílios mais vulneráveis.

Para mitigar essa disparidade e injustiça social, o Brasil pode adotar políticas estratégicas para intensificar o esforço de levar a energia solar aos domicílios mais pobres, destacando-se, a título de exemplo, as seguintes:

1. O Programa Minha Casa, Minha Vida aceita a inclusão de sistemas fotovoltaicos como parte da solução de moradia, mas, até o momento, foi pouco efetivo na democratização da energia solar;
2. Programa de Energia Renovável Social (PERS), criado através da Lei nº 14.300/2022 com o objetivo de levar energia renovável aos consumidores de baixa renda. Porém, houve pouca iniciativa por parte das distribuidoras de energia para efetivamente investir em projetos com esse objetivo; e
3. Outra proposta que tramita no Congresso Nacional é o Programa Renda Básica Energética (Rebe), que prevê a substituição dos benefícios da TSEE por investimentos na instalação de sistemas de GD.

Uma ação mais direta e estratégica seria reduzir os subsídios indiscriminados da forma como são aplicados atualmente. Com isso, haveria uma redução no impacto tarifário aos consumidores do mercado cativo, pois os subsídios também são pagos pelos consumidores sem GD. A política de incentivos desenvolvida a partir de 2012 tinha como justificativa ajudar, conforme citado anteriormente, o que se chama de indústria nascente a ganhar escala, em função de que a energia solar era mais cara entre as fontes de energia à época. Contudo, a indústria hoje já ganhou escala e não se justifica a manutenção dos subsídios. Atualmente, o custo de um sistema solar residencial é de 1/3 do que

era em 2012, representando a fonte de geração de energia elétrica mais barata do Brasil.

Desta forma, os investimentos em geração solar residencial se tornaram extremamente atrativos. Enquanto um título público de longo prazo tem retorno real próximo a 7% ao ano (a.a.), o investimento em energia solar passa de 30% a.a., segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Portanto, há espaço para reduzir os subsídios e ainda manter a atratividade do investimento em geração própria.

O desenvolvimento da energia solar no Brasil trouxe avanços significativos em termos de geração de empregos e diversificação da matriz energética. No entanto, a desigualdade no acesso aos benefícios dessa tecnologia revela um desafio socioeconômico que precisa ser enfrentado e superado. A política de incentivos à GD, como está hoje, perpetua disparidades econômicas, concentrando subsídios nos domicílios de maior renda, enquanto transfere os custos para todos os consumidores do mercado cativo, inclusive à população de baixa renda. Para corrigir essa distorção, é essencial que os subsídios sejam direcionados aos grupos que mais precisam, de modo que se tenha, efetivamente, uma transição energética justa.

Referências

[1] Konzen, G., Best, R., de Castro, N.J., 2025. Shining a light on disparities: A comparative analysis of residential photovoltaic adoption inequality in Australia and Brazil. *Energy Res. Soc. Sci.* 119.