

# ***Potencial, oportunidades e desafios para a geração fotovoltaica em países da América Latina e Caribe***

Aldren Vernersbach, Instituto de Economia/Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), +55 21 999918598,

[aldren.vernersbach@gmail.com](mailto:aldren.vernersbach@gmail.com)

Helder Queiroz Pinto Junior, Instituto de Economia/Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), +55 21 992165981,

[helder@ie.ufrj.br](mailto:helder@ie.ufrj.br)

## **Overview**

A mudança climática resultante do aquecimento global é o desafio contemporâneo, posicionado no cerne das discussões da sociedade. A meta de limitar o aquecimento do planeta em 1,5° até 2050, constitui-se num objetivo pactuado entre várias nações, consolidado no Acordo de Paris, em 2015. Essa busca por um novo modelo de economia que seja ambientalmente sustentável tem promovido mudanças em vários setores econômicos, destacadamente em segmentos transversais à economia, como, o setor de energia. Nesse contexto, a transição energética é um dos meios de arrefecer a mudança climática, por meio da descarbonização, substituindo fontes de energia de origem fóssil por fontes renováveis. Os desafios para que essa transformação seja perpetrada envolvem todo o planeta e exigem políticas multifacetadas. Contudo, o distinto perfil energético de cada continente e de cada país imprime particularidades a esse processo. Logo, a inserção de fontes renováveis na matriz de geração de energia é peculiar a cada região e nação, em face das variadas oportunidades decorrentes de diferentes tipos de fonte energética para o avanço na redução das emissões e das barreiras de cunho geográfico, político e regulatório presentes em cada local. Assim, cada região possui um desafio para a transição sustentável, com especificidades quanto (i) às suas emissões, (ii) configuração de suas matrizes de energia – que apontam a dimensão da mudança –, (iii) possíveis trajetórias de transformação e (iv) oportunidades para o aproveitamento desse processo em estratégias de desenvolvimento socioeconômico. Em face da complexidade e diversidade de contextos para a transição energética em cada região do mundo, bem como da premência de se debruçar sobre áreas em que a descarbonização é promissora, o foco desse estudo é a região da América Latina e Caribe (ALC). O objetivo é construir um panorama do desenvolvimento das fontes renováveis, focando na geração solar fotovoltaica, intentando demonstrar a evolução de tal fonte, o cenário da cadeia produtiva do segmento na região e as políticas destinadas à expansão do uso dessa fonte e promoção de desenvolvimento econômico baseado na transição energética sustentável.

## **Methods**

Esse artigo é um estudo qualitativo sobre as políticas para a geração de energia fotovoltaica, sendo também analisados dados quantitativos sobre a evolução da matriz energética na ALC, objetivando apontar o panorama de desenvolvimento do segmento na região e oportunidades em nichos dessa indústria. Foram analisadas as mais relevantes políticas setoriais com foco na expansão do segmento de geração solar fotovoltaica, bem como investigado se existe algum mecanismo de incentivo à produção de equipamentos fotovoltaicos na ALC. São apresentados os mecanismos que compõem tais políticas, os incentivos de cunho financeiro e fiscal (programas de financiamento, subsídios e tarifas comerciais), e os de cunho regulatório, como, regras de concessão, padrões técnicos, normas comerciais e estímulos baseados em normativos. O foco são os casos do Brasil, Chile, Argentina, Costa Rica e El Salvador.

## **Results**

A análise do panorama global da geração de energia fotovoltaica aponta que desde o início do desenvolvimento de seu mercado, cerca de 945,4 GW de capacidade em usinas foram instalados globalmente, dos quais aproximadamente 70% foram implantados nos últimos cinco anos. Na ALC, observa-se que, em 2021, a capacidade solar fotovoltaica da região cresceu 44%, com um total de 9,6 GW adicionados no ano, respondendo por 4,4% da capacidade instalada de fontes de geração renovável. A expansão do mercado foi muito superior ao registrado nos dois anos anteriores. Em 2019 e 2020, os avanços foram de 15% e 26%, respectivamente. Ainda em termos de capacidade acumulada, o continente contava com mais de 30 GW de energia solar ao final de 2021. O número é quase quatro vezes maior que o contabilizado no fim de 2018 e 40 vezes maior que a potência instalada em 2015. Portanto, tais dados indicam que a tendência é de grande crescimento da capacidade de geração fotovoltaica (SOLARPOWER EUROPE, 2021). Atualmente, quatro nações lideram o mercado solar na América Latina: Brasil, México, Chile

e Argentina. Em conjunto, esses países respondem por cerca de 90% da capacidade fotovoltaica da região, com todos já tendo superado o patamar de 1 GW de capacidade (SOLARPOWER EUROPE, 2021). Destaque deve ser dado ao caso do Brasil, cuja instalação de novos painéis fotovoltaicos alcançou 5,7 GW, levando a um mercado acumulado de 13,7 GW em 2021. Nesse caso, após anos de desenvolvimento limitado do mercado fotovoltaico, o Brasil aparece hoje como um dos principais players globais, demonstrando o seu potencial muito superior aos níveis alcançados até o ano de 2021 (IEA, 2022b). Especificamente na geração distribuída, o Brasil figura entre os 10 países com maior expansão da capacidade em 2021.

Quanto ao desenvolvimento dos elos da indústria fotovoltaica a nível global, é notório o domínio da China ao longo da cadeia produtiva de equipamentos para a geração desse tipo de energia. O país detém tecnologia, escala e ritmo de produção elevados, o que lhe permite ser o maior fornecedor de diferentes componentes para o segmento. Como resultado, a participação da China em todos os elos da cadeia fotovoltaica excede 80%, mais que o dobro de sua participação de 36% na implantação desse tipo de energia (IEA, 2022a). Nesse cenário, em regiões como a América Latina e Caribe, onde se verifica a dependência por equipamentos de tecnologia fotovoltaica, é difícil que empresas nacionais pertencentes a essa indústria surjam para suprir a demanda local, posto que o setor na China está consolidado e tem vantagens decorrentes da interconexão da cadeia, com mercados consumidores já dominados. Nota-se que em vários países da região são observadas políticas públicas voltadas para a ampliação da sustentabilidade e transição energética, contudo, não focadas no desenvolvimento de uma indústria fotovoltaica. Tais políticas se diferenciam quanto à especificidade das fontes energéticas com adoção incentivada, quanto à sua abrangência, duração e escopo.

Em se tratando da energia solar fotovoltaica, programas de incentivo à sua expansão são encontrados no Brasil, Peru, Paraguai, Uruguai, República Dominicana, El Salvador, Argentina e Chile. Importante destacar que tais políticas são em sua maioria voltadas à expansão da fonte solar na matriz energética dos países, não sendo focadas no desenvolvimento da cadeia industrial de seus equipamentos. De todo modo, certos nichos de mercado podem se tornar uma alternativa ao aproveitamento da transição energética e expansão da geração fotovoltaica para o desenvolvimento industrial da ALC. Dentre as alternativas, a reciclagem de painéis e demais equipamentos fotovoltaicos é um segmento com potencial crescimento nas nações importadoras da tecnologia. Isso por que, à medida que o mercado fotovoltaico global aumenta, também aumenta o volume de painéis fotovoltaicos desativados, logo, grandes quantidades de resíduos anuais são previstas para o início da década de 2030. Assim, o crescente desperdício de painéis fotovoltaicos apresenta um novo desafio ambiental, mas também oportunidades para criar valor e buscar novos nichos de desenvolvimento econômico.

## Conclusions

A perspectiva do aumento da geração de energia renovável nos países da ALC é apoiada por diferentes políticas públicas. Contudo, não está claro que tal expansão beneficiará setores industriais da região. Nota-se ainda que, apesar de ainda representar uma pequena parcela da capacidade instalada nos países da ALC, a sinergia existente entre o setor de construção e as tecnologias fotovoltaicas cria um imenso potencial de expansão. A energia fotovoltaica integrada em edifícios (BIPV) é um conceito que acopla geração distribuída e eficiência energética, ajudando a reduzir, por exemplo, o consumo líquido de energia de edifícios. Em suma, a situação atual indica que nos países da ALC há uma falta de coordenação de políticas públicas e regulamentações de cunho industrial, ambiental, tecnológico e energético, o que é essencial para os transbordamentos industriais dos projetos de energias renováveis na região. Nestas circunstâncias, as possibilidades de promover a industrialização a partir do aumento da produção de energia solar é bastante limitada pela forte dependência das importações chinesas e pela ausência de uma política industrial sólida, integrada às ações de política energética na região. Sublinhe-se que a China detém vantagem comparativa em termos de custo, investimentos em tecnologia e escala de produção, havendo oportunidades restritas para desenvolver segmentos de tecnologia fotovoltaica em outras regiões. Apesar das graves restrições macroeconômicas e políticas, a exceção é o caso de Argentina, com sua política para a criação de um polo de desenvolvimento de fontes de energias renováveis. O país busca criar um centro próprio de produção tecnológica, com o objetivo de alavancar a indústria de equipamentos de energia solar, eólica e hidrogênio.