



**XII**  
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL  
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS  
DESIGUALDADES SOCIAIS  
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

## ENERGIA LIMPA E POBREZA ENERGÉTICA EM SÃO PAULO E CEARÁ

Maria Julia de Andrade Cardeal<sup>1</sup>; Flávia Mendes de Almeida Collaço<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, majucardeal@usp.br

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, flavia.collaco@usp.br

### GT 8: Existe energia limpa?

#### RESUMO ou Abstract ou Resumen

A emergência climática impõe a substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, mas o modelo de transição energética brasileira, apesar da vasta disponibilidade de recursos, negligencia princípios fundamentais de justiça social e energética. Este estudo estimou a parcela da renda domiciliar destinada à eletricidade nos municípios dos estados de São Paulo e Ceará, evidenciando a ocorrência da pobreza energética nesses territórios. No Ceará, os percentuais superaram amplamente o limite de 5% da renda, estabelecidos como aceitáveis pela literatura. Em São Paulo, embora em menor grau, também foram observados números elevados. Os resultados demonstram a presença significativa da pobreza energética em estados com realidades socioeconômicas distintas, em especial para o estrato de renda mais baixo. Além disso, ressalta-se um aspecto da injustiça energética existente em dois estados chave para a transição energética, revelando contradições intrínsecas ao modelo adotado pelo Brasil.

**Palavras-chave:** pobreza energética; justiça energética; São Paulo; Ceará; transição energética.

#### Destaques (highlights)

- No Ceará, os 10% mais pobres comprometem entre 7,2 e 36,5% da renda domiciliar com despesas de eletricidade.
- Em São Paulo, os 10% mais pobres comprometem entre 2,4 a 31,3% da renda domiciliar com despesas de eletricidade.



**XII**  
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL  
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS  
DESIGUALDADES SOCIAIS  
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

- No Ceará, a pobreza energética está presente em todos os municípios. Em São Paulo, essa condição também se manifesta, embora com menor intensidade e abrangendo quase todos os municípios.
- Os resultados corroboram que o modelo de transição energética adotado pelo Brasil não endereça questões fundamentais de justiça energética.

## INTRODUÇÃO

Diante do atual cenário de emergência climática global, a substituição de fontes de energia fósseis por alternativas renováveis é essencial para conter o aumento da temperatura do planeta e viabilizar o cumprimento de metas como as definidas pelo Acordo de Paris (Richardson *et al.*, 2023). Nesse processo, denominado transição energética, o Brasil se destaca como uma potência emergente em virtude da expressiva disponibilidade de recursos naturais – notadamente solar, eólico e hídrico – em seu território. Embora o país já apresente uma das matrizes energéticas mais “limpas” do mundo, percebe-se que seu modelo assemelha-se mais a uma adição de fontes renováveis à matriz existente, em detrimento de uma efetiva transição (Milanez, 2025).

Além disso, tal dinâmica frequentemente deixa de endereçar dimensões de justiça social (Brannstrom, 2022; Mendes; Sampaio; Collaço, 2025), de forma que determinados grupos são desproporcionalmente afetados pelos custos e benefícios desse processo. Isso inclui os ônus da implementação e operação de empreendimentos de energia renovável e os cenários de pobreza energética, configurando o que se pode chamar de injustiça energética (Jenkins *et al.*, 2016). Neste sentido, a persistência da pobreza energética no país – compreendida, neste caso, como o comprometimento de mais de 5% da renda domiciliar com despesas de eletricidade (Poveda, 2022) – evidencia problemas fundamentais deste processo de transição (ou adição) e o seu desalinhamento com princípios de justiça energética.

Nesse sentido, dois estados brasileiros emblemáticos podem ser avaliados sob o prisma da pobreza energética: Ceará e São Paulo, sendo o primeiro um local de grande vulnerabilidade socioeconômica e crescente interesse para a expansão de energias “limpas” (Mendes; Sampaio; Collaço, 2025) e o segundo o polo econômico do país, cuja presença de hidrelétricas é significativa (São Paulo, 2024).

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





**XII**  
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL  
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS  
DESIGUALDADES SOCIAIS  
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

## METODOLOGIA

Neste trabalho, estimou-se a parcela de renda domiciliar destinada à eletricidade nos municípios dos estados do Ceará e São Paulo. Para tanto, foram utilizados dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e Sistema de Informações Geossocioeconômicas do Ceará (IPECEDATA). Para o estado do Ceará, foram utilizados dados de 2022, enquanto para São Paulo, em decorrência da disponibilidade de informações, foram empregados dados de 2019 e 2020. As principais variáveis consideradas foram: rendimento domiciliar nominal per capita médio (CE); rendimento médio do total de empregos formais (SP); população total; massa de rendimento mensal real domiciliar; consumo de energia elétrica residencial; quantidade de consumidores (CE) e número de domicílios estimados (SP). Os percentis de renda selecionados incluem os 5% mais pobres ( $P_5$ ) e os 5% mais pobres acima de  $P_5$  até  $P_{10}$  ( $P_{5,10}$ ) para ambos os estados.

Para a estimativa da renda domiciliar média de cada município, considerou-se três moradores trabalhando por residência. Para o estado de Ceará, foi utilizada a tarifa de energia elétrica aplicada pela Enel Ceará em 2022 para a categoria B1 baixa renda. Já para São Paulo, foram utilizadas 7 tarifas de energia elétrica distintas – para a categoria B1 baixa renda – em 2019, referentes às concessionárias CPFL Paulista, CPFL Santa Cruz, CPFL Piratininga, Neoenergia Elektro, Enel São Paulo, Energisa Sul-Sudeste e EDP São Paulo. Para ambos os estados, as tarifas de energia foram obtidas através de resoluções homologadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). As malhas territoriais foram obtidas através do IBGE.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
**SUSTENTABILIDADE**



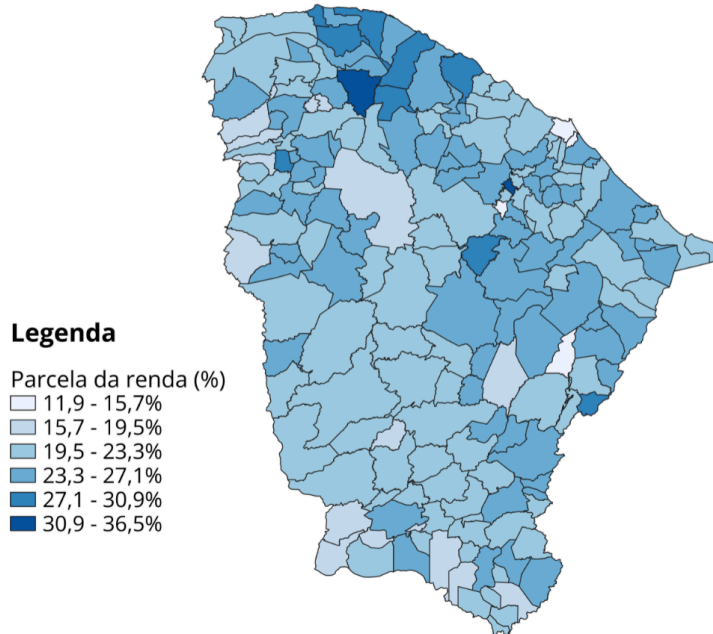
Financiamento:



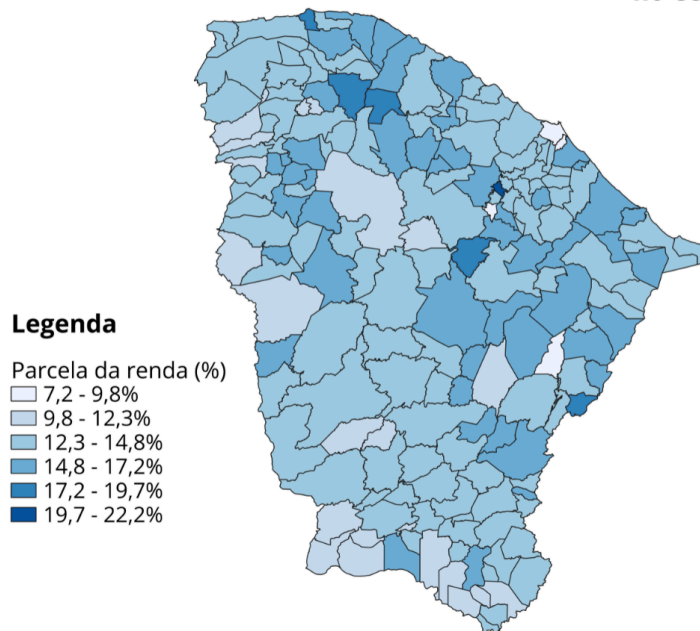
## RESULTADO E DISCUSSÃO

**Figura 1 – Parcela da renda domiciliar destinada à eletricidade no Ceará, em 2022, para os percentis  $P_5$  e  $P_{5,10}$ .**

### Parcela da renda domiciliar destinada à eletricidade no Ceará em 2022 ( $P_5$ )



### Parcela da renda domiciliar destinada à eletricidade no Ceará em 2022 ( $P_{5,10}$ )



Fonte: Elaboração própria (2025).



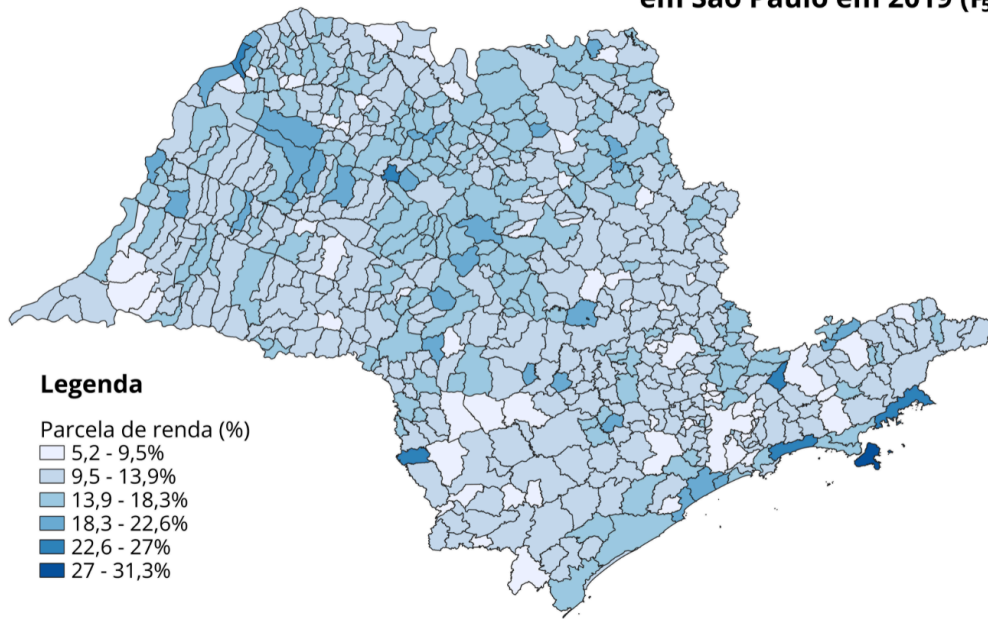
**XII**  
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL  
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

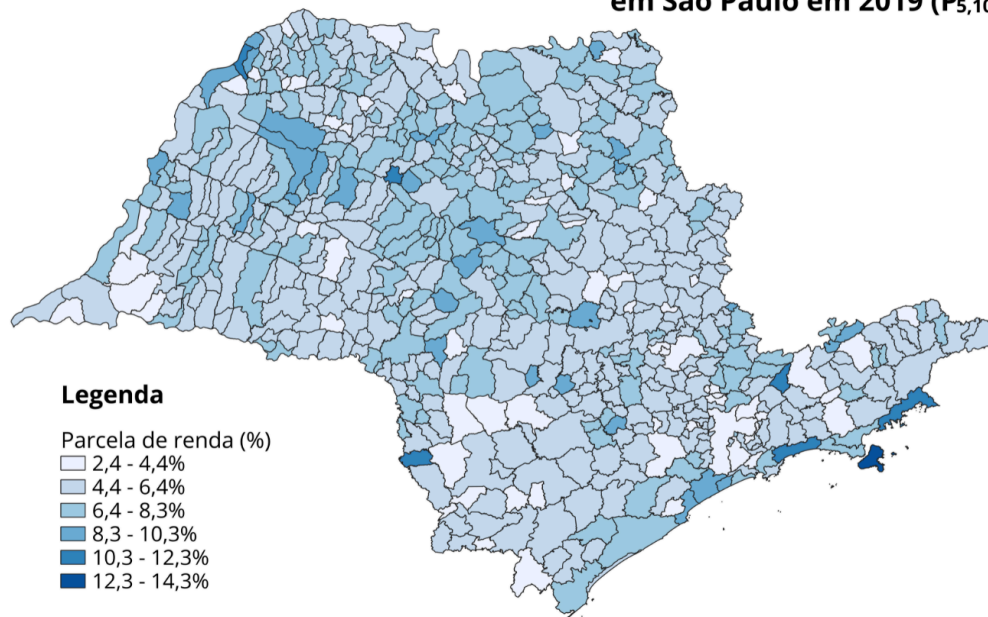
**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS  
DESIGUALDADES SOCIAIS  
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

**Figura 2 – Parcela da renda domiciliar destinada à eletricidade em São Paulo, em 2019, para os percentis  $P_5$  e  $P_{5,10}$ .**

**Parcela da renda domiciliar destinada à eletricidade em São Paulo em 2019 ( $P_5$ )**



**Parcela da renda domiciliar destinada à eletricidade em São Paulo em 2019 ( $P_{5,10}$ )**





**XII**  
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL  
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS  
DESIGUALDADES SOCIAIS  
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

Fonte: Elaboração própria (2025).

Os resultados podem ser observados nas Figuras 1 e 2. Em 2023, 99,8% dos domicílios brasileiros possuíam acesso à energia elétrica (IBGE, 2023). Entretanto, a aparente quase universalização do acesso à energia elétrica não elimina a relevante presença de desigualdades e injustiças energéticas no país. Isto se justifica à medida que, para um número expressivo de domicílios, especialmente entre os estratos de renda mais baixos, tem-se um comprometimento significativo da renda mensal com despesas de eletricidade. No Ceará, este valor variou de 11,9 a 36,5% para o P<sub>5</sub> e de 7,2 a 22,2% para o P<sub>5,10</sub> – valores muito acima do limite utilizado para a caracterização da pobreza energética, em todos os municípios. Em São Paulo, este número variou de 5,2 a 31,3% para o percentil P<sub>5</sub> e de 2,4 a 14,3% para o P<sub>5,10</sub>, indicando que, na maioria dos municípios, a população 10% mais pobre também se encontra em situação de pobreza energética. A média para os percentis P<sub>5</sub> e P<sub>5,10</sub> no Ceará foi de 22,8 e 13,9%, respectivamente. Em São Paulo, a média foi de 13,1 e 6%, respectivamente, para P<sub>5</sub> e P<sub>5,10</sub>. Além disso, a discrepância de valores verificada entre os dois estados não apenas refletem suas assimetrias socioeconômicas, mas também evidenciam que a pobreza energética não é um fenômeno restrito a territórios socioeconomicamente mais vulneráveis, se manifestando também de forma notável em grandes centros econômicos. A crescente expansão de renováveis no Ceará, em contraste com a substancial pobreza energética no estado, revela uma contradição inerente ao modelo de transição energética adotada pelo Brasil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam a necessidade de reavaliar o modelo de transição energética atualmente adotado pelo Brasil, especificamente no que se refere à justiça energética – no presente trabalho representada através da pobreza energética. Tal indicador foi considerado elevado em ambos os estados do Ceará e São Paulo, com destaque para o primeiro, que simultaneamente se consolida como um dos que mais tem atraído interesse e investimentos para a implementação e expansão de energias renováveis nacionalmente. Por fim, ressalta-se que mais pesquisas neste campo devem ser conduzidas, objetivando a compreensão das dinâmicas sociais ligadas ao processo de substituição das fontes de energia no país e a

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





**XII**  
ENANPPAS

ENCONTRO NACIONAL  
DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
EM AMBIENTE E SOCIEDADE

**COP30: ENFRENTAMENTOS ÀS  
DESIGUALDADES SOCIAIS  
E EMERGÊNCIA CLIMÁTICA**

incorporação dessas análises às formulações de políticas públicas e aos procedimentos de tomada de decisão no setor energético.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo (FUSP) pelo financiamento através do Edital FUSP Multidisciplinar de Mudanças Climáticas e ao Grupo de Pesquisa em Políticas Públicas, Energia e Sociedade (POLENS-EESC) pelo suporte na elaboração da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BRANNSTROM, Christian. Descarbonização com justiça? Conceitos e abordagens. In: **Descarbonização na América do Sul: Conexões entre o Brasil e a Argentina**. Mossoró, 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. **Domicílios e Moradores com energia elétrica, por situação do domicílio e fonte de energia elétrica**. Brasília: IBGE, 2023.

JENKINS, Kirsten *et al.* **Energy justice: A conceptual review**. Energy Research & Social Science, v. 11, p. 174–182, 2016.

MENDES, Emilia Davi; SAMPAIO, Rárisson Jardiel Santos; COLLAÇO, Flávia Mendes de Almeida. **Justice or just plans?** Reviewing the energy transition strategy of Brazil's Ceará state. Energy Research & Social Science, v. 119, 2025.

MILANEZ, Bruno. **Terra, clima e energia: a Expansão Energética Injusta no Brasil**. Juiz de Fora, 2025.

IRICHARDSON, Katherine *et al.* **Earth beyond six of nine planetary boundaries**. Science Advances, v. 9, n. 37, 2023.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Balanco energético do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2024.