# MUDANÇAS CLIMÁTICAS, DESEMPENHO DO SETOR ELÉTRICO E BEM-ESTAR: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DISTRIBUIDORAS BRASILEIRAS

Mayara Silva dos Santos, Adriano de Amarante

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas constituem um dos principais desafios contemporâneos ao desenvolvimento econômico e social, uma vez que seus efeitos ultrapassam a dimensão ambiental e podem afetar a produção, a infraestrutura e a disponibilidade de recursos essenciais. No setor energético, essas transformações assumem particular relevância devido à relação existente entre condições ambientais, segurança energética e funcionamento das atividades econômicas (LAMPIS et al., 2021). No Brasil, a elevada participação das fontes renováveis na matriz elétrica, especialmente da geração hidrelétrica, torna o sistema energético particularmente relacionado às condições ambientais e climáticas (EPE, 2026). Alterações nos regimes de chuvas, períodos de estiagem e outros eventos climáticos podem afetar a disponibilidade e a segurança do fornecimento de energia, com possíveis repercussões econômicas e sociais. Sob a perspectiva da Economia do Bem-Estar, torna-se relevante compreender de que maneira essas alterações se relacionam com o desempenho do setor elétrico e com indicadores socioeconômicos. Dessa forma, o objetivo geral do trabalho consiste em analisar os efeitos das mudanças climáticas sobre o mercado de energia e suas possíveis implicações sobre o bem-estar social.

## DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida inicialmente por meio de revisão bibliográfica acerca das relações entre mudanças climáticas, mercado de energia e bem-estar, seguida do levantamento e organização de bases de dados relacionadas ao setor elétrico brasileiro. Para a análise empírica preliminar, utilizou-se uma base composta por 81 observações referentes a 27 distribuidoras de energia elétrica nos anos de 2008, 2012 e 2016. Entre as variáveis analisadas estão a Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e a Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC), indicadores utilizados para avaliar a continuidade do fornecimento de energia elétrica (ANEEL, s.d.), além das perdas totais de energia, PIB per capita, características das distribuidoras e indicadores relacionados à velocidade do vento. Foram calculadas estatísticas descritivas e correlações entre as variáveis e realizadas regressões exploratórias com controle temporal, tendo DEC e FEC como indicadores de desempenho do fornecimento. Complementarmente, foi identificada uma série mensal de consumo de energia para municípios de Santa Catarina, iniciada em 1994, cuja estrutura poderá subsidiar etapas posteriores de análise de séries temporais, mediante sua compatibilização com variáveis climáticas de mesma periodicidade e abrangência geográfica.

## RESULTADOS

Os resultados exploratórios evidenciam alterações nos indicadores de continuidade do fornecimento ao longo do período analisado. O DEC médio das distribuidoras passou de aproximadamente 19,16 em 2008 para 20,11 em 2012 e 15,54 em 2016, enquanto o FEC médio passou de 13,19 para 12,22 e 9,05, respectivamente. No mesmo período, verificou-se crescimento do PIB per capita médio registrado na base e redução das perdas totais médias, que passaram de 15,53% em 2008 para 14,55% em 2016. Considerando as 81 observações, a

correlação entre PIB per capita e DEC foi de aproximadamente -0,34 e entre PIB per capita e FEC de -0,32, indicando associação negativa entre as variáveis na amostra analisada. As perdas totais de energia apresentaram correlação positiva de aproximadamente 0,65 com ambos os indicadores de continuidade, evidenciando que maiores níveis de perdas estão associados a valores mais elevados de DEC e FEC. Nas regressões exploratórias com controle temporal, as perdas de energia apresentaram a associação estatística mais consistente com os indicadores de continuidade, enquanto o PIB per capita e os indicadores de vento não apresentaram evidências suficientes, nessa especificação preliminar, para estabelecer relações robustas. Os resultados possuem caráter exploratório e não permitem estabelecer relações causais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados preliminares indicam a viabilidade de avançar na investigação quantitativa das relações entre mudanças climáticas, desempenho do setor elétrico e bem-estar. A base analisada possibilita observar simultaneamente indicadores de continuidade do fornecimento, perdas de energia, condições econômicas e uma medida meteorológica. As associações identificadas entre perdas de energia e DEC/FEC mostram-se relevantes para a compreensão do desempenho das distribuidoras, enquanto a dimensão climática ainda requer maior cobertura de variáveis e períodos para uma avaliação mais consistente. A continuidade da pesquisa deverá priorizar a compatibilização de informações meteorológicas, energéticas e socioeconômicas e o aprofundamento da especificação econométrica, permitindo avaliar com maior precisão as relações propostas no plano de trabalho.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas; setor elétrico; bem-estar; continuidade do fornecimento; análise exploratória

**ANEXOS**

**Tabela 1.** *Estatísticas descritivas dos principais indicadores da amostra, por ano.*

**Tabela 1.** *Estatísticas descritivas dos principais indicadores da amostra, por ano.*

Médias das 27 distribuidoras da amostra

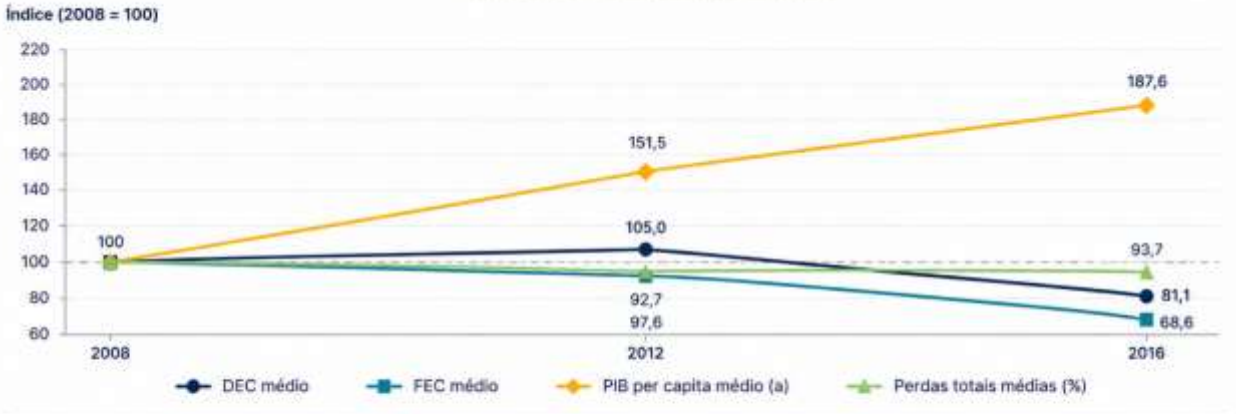
| Ano | DEC médio (horas) | FEC médio (interrupções) | PIB per capita médio (mil R$/hab.) [a] | Perdas totais médias (%) |
|---|---|---|---|---|
| 2008 | 19,16 | 13,19 | 16,89 | 15,53 |
| 2012 | 20,11 | 12,22 | 25,58 | 15,16 |
| 2016 | 15,54 | 9,05 | 31,72 | 14,55 |

| Variação 2008–2016 DEC médio | Variação 2008–2016 FEC médio | Variação 2008–2016 PIB per capita médio [a] | Variação 2008–2016 Perdas totais médias |
|---|---|---|---|
| ↓ 18,9% | ↓ 31,4% | ↑ 87,6% | ↓ 6,3% |

Nota: DEC = Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora; FEC = Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora.
(a) PIB per capita médio – unidade conforme base de dados utilizada.
Fonte: Elaboração própria com base em Dados 2008–2016.

**Figura 1. Evolução relativa dos indicadores selecionados (2008 = 100)**

Médias das 27 distribuidoras da amostra




| DEC médio | FEC médio | PIB per capita médio [a] | Perdas totais médias (%) |
|---|---|---|---|
| 2008: 19,16 \| 2016: 15,54 | 2008: 13,19 \| 2016: 9,05 | 2008: 16,89 \| 2016: 31,72 | 2008: 15,53 \| 2016: 14,55 |
| ↓ -18,9% | ↓ -31,4% | ↑ 87,6% | ↓ -6,3% |

Nota: (a) PIB per capita médio – unidade conforme base de dados utilizada.
Fonte: Elaboração própria com base em Dados 2008–2016.

**Figura 1.** *Evolução relativa de DEC, FEC, PIB per capita e perdas totais, 2008–2016 (2008 = 100).*

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Indicadores de continuidade do serviço de distribuição de energia elétrica: DEC e FEC**. Brasília, DF: ANEEL, [s.d.].

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanço Energético Nacional 2026: ano base 2025**. Rio de Janeiro: EPE, 2026.

LAMPIS, Andrea; PAVANELLI, João Marcos Mott; GUERRERO, Ana Lía del Valle; BERMANN, Célio. Possibilidades e limites da transição energética: uma análise à luz da ciência pós-normal. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 35, n. 103, p. 183-200, 2021. DOI: 10.1590/S0103-4014.2021.35103.010.