



XII
ENANPPAS

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

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

INJUSTIÇA CLIMÁTICA: DISPARIDADES SOCIOESPACIAIS EM INTERRUPÇÕES DE ENERGIA NA RMSP

Paloma Capistrano Pinheiro¹; Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli²; Celio Bermann³

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM/IEE/USP), paloma.pinheiro@usp.br

² Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP), psinisgalli@usp.br

³ Escola de Artes, Ciência e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP), cbermann@iee.usp.br

GT 08: Energia, Sociedade e Ambiente: existe energia limpa?

RESUMO

A intensificação dos eventos climáticos extremos impõe desafios crescentes ao setor elétrico, especialmente em regiões com desigualdades socioeconômicas históricas. Este artigo analisa os impactos das interrupções de energia elétrica causadas por eventos climáticos extremos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) durante outubro de 2024, e investiga em que medida os processos de restabelecimento de energia contribuem (ou não) para a promoção da Justiça Climática. A partir da análise de dados de 47.203 interrupções não programadas, ocorridas em outubro de 2024 na RMSP, das quais 37% atribuídas a causas climáticas, foram identificados padrões de desigualdade na duração das interrupções, com destaque para os territórios mais vulneráveis, que chegaram a permanecer mais de cinco dias consecutivos sem energia. Os resultados indicam que os impactos não se distribuem de forma equitativa, sugerindo um padrão de injustiça climática. O estudo reforça a importância da incorporação dos princípios de justiça distributiva e procedimental aos planos de contingência das distribuidoras, visando garantir uma adaptação ao clima que seja justa, inclusiva e eficaz.

Palavras-chave: Justiça Climática, Setor Elétrico, Adaptação à Mudança do Clima, Vulnerabilidade Socioespacial, Região Metropolitana de São Paulo.

Destaques (highlights)

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**

- 37% das interrupções de energia elétrica não programadas em outubro de 2024 na RMSP ocorreram em decorrência de eventos climáticos;
- Regiões com maior vulnerabilidade social foram as mais afetadas por maior tempo, chegando a ficar mais de 5 dias sem energia;
- Os impactos dos eventos climáticos extremos sobre a distribuição de energia elétrica não se distribuem de forma equitativa nos territórios, reforçando e sugerindo a existência de um padrão de injustiça climática que deve ser melhor investigado;
- Os processos de restabelecimento de energia elétrica das distribuidoras devem ser revistos sob a lente da Justiça Climática.

INTRODUÇÃO

É inequívoco que a ação humana alterou as dinâmicas atmosféricas, do oceano e da terra, com o aumento da temperatura (IPCC, 2023). A mudança do clima já está afetando muitos extremos climáticos e meteorológicos em todas as regiões do mundo, o que resulta em impactos adversos generalizados e perdas e danos relacionados à natureza e às pessoas. O Acordo de Paris sobre alterações climáticas inclui a Meta Global de Adaptação (GGA), que visa melhorar a capacidade de adaptação do mundo às mudanças do clima (UNFCCC, 2023). Ações estão em curso por diversos segmentos da sociedade - governos, sociedade civil e empresas - para conter a mudança global do clima, no entanto, apesar do progresso, existem lacunas de adaptação entre os níveis atuais de adaptação e os níveis necessários para responder aos impactos e reduzir os riscos climáticos.

Neste contexto, o setor empresarial tem um papel fundamental para implementar ações efetivas de adaptação à mudança do clima, mitigando riscos e gerando oportunidades. Em 2023, 1.948 empresas da América Latina responderam ao questionário de Mudanças do Clima do CDP. Desta amostra, 56% das empresas possuem um processo para identificar, avaliar e responder a riscos e oportunidades climáticas. O relatório destaca que o impacto financeiro dos riscos reportados chega a 256 bilhões de dólares, ao passo que o custo para evitá-los ou reduzi-los foi calculado em 59 bilhões de dólares, ou seja, agir agora é 4 vezes menos custoso para as empresas. Além disso, o impacto financeiro das oportunidades reportadas chega a 618 bilhões de dólares, e o custo para implementá-las foi calculado em 104 bilhões de dólares, ou seja, o benefício trazido por essas oportunidades é 6 vezes maior que o custo (CDP, 2023).

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**

O mais recente relatório do IPCC (2023) evidencia que, apesar de haver progressos na implementação de medidas de adaptação às mudanças do clima em diversas regiões e setores, as lacunas existentes são significativas. A maioria das ações de adaptação é fragmentada, de curto prazo e focada em soluções incrementais, limitando a capacidade de responder aos riscos climáticos de forma transformadora. As iniciativas são frequentemente pequenas em escala e setorizadas, com maior ênfase no planejamento do que na implementação efetiva. A falta de recursos, conhecimento e práticas eficazes para implementar, monitorar e avaliar as ações de adaptação agrava ainda mais a situação. Com o ritmo atual, a disparidade entre as necessidades e as ações de adaptação tende a se ampliar, exigindo esforços mais ambiciosos e coordenados para garantir a resiliência frente às mudanças do clima.

O setor de produção e consumo de energia corresponde a 17,8% das emissões totais de Gases de Efeito Estufa (GEE) do Brasil. Dessas, 9,7% são relacionadas à geração de eletricidade (SEEG, 2022). O setor de energia é o terceiro que mais contribui para as emissões de GEE no país e um dos setores-chave para adaptação. Pode-se citar como sendo os potenciais impactos das mudanças do clima no sistema elétrico: o impacto na oferta de recursos para a geração elétrica devido às variações nos padrões de precipitação e vazão, o aumento na demanda por eletricidade para suprir a necessidade de conforto térmico, a redução da eficiência de equipamentos de geração e transmissão de energia elétrica, e a interferência no fornecimento de energia e infraestruturas devido a tempestades, ventos fortes, deslizamentos, secas e queimadas (EPE, 2023). Os sistemas de eletricidade precisam ser capazes de lidar com eventos climáticos extremos, falhas técnicas, interrupções de fornecimento, mantendo a qualidade e a segurança no fornecimento de energia elétrica para a população e a indústria.

A eficácia da adaptação atual em reduzir os riscos climáticos é limitada e diminui com o aumento do aquecimento global. As medidas de adaptação implementadas até o momento, como as do setor elétrico e energético, são em grande parte incrementais e focadas em soluções de curto prazo, tornando-se menos eficazes em cenários de aquecimento mais intenso. Para garantir a resiliência a longo prazo, é necessário investir em ações de adaptação mais transformadoras, que considerem os limites da adaptação e a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (IPCC, 2023), além de assegurar que a transição para um setor elétrico de baixo carbono e resiliente à mudança do clima ocorra de forma justa e inclusiva, promovendo

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**

equidade social, acesso universal à energia e a proteção dos trabalhadores e comunidades impactadas.

Diante desse contexto, este artigo busca analisar em que medida as práticas de restabelecimento da energia elétrica adotadas após eventos climáticos extremos ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo em outubro de 2024, contribuem (ou não) para a promoção da Justiça Climática. Em caráter ainda preliminar, a pesquisa se propõe a identificar padrões de desigualdade na duração das interrupções de fornecimento de energia e sua relação com a vulnerabilidade socioeconômica dos territórios afetados. O estudo visa contribuir com subsídios técnicos e analíticos para a revisão dos planos de contingência do setor elétrico, com base em princípios de justiça distributiva e procedimental, essenciais para uma adaptação climática justa e eficaz.

ESTUDO DE CASO

Segundo a Organização Meteorológica Mundial (WMO, 2025), 2024 foi o ano mais quente já registrado, com temperatura média global da superfície de 1,55 °C (com uma margem de incerteza de $\pm 0,13^{\circ}\text{C}$) acima da média de 1850-1900. No Brasil em 2024, a média das temperaturas ficou em 25,02°C, sendo 0,79°C acima da média histórica de 1991/2020, que é de 24,23°C (INMET, 2025).

Durante o ano mais quente já registrado, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) enfrentou eventos climáticos extremos com sérias consequências no sistema de distribuição de energia elétrica. Em 10 de outubro de 2024, um ciclone extratropical se formou na costa sul do Brasil, ocasionando uma tempestade com ventos superiores a 107 km/h e resultando no fechamento dos dois principais aeroportos da capital paulista, na morte de 11 pessoas e na interrupção do fornecimento de energia elétrica para cerca de 2,1 milhões de habitantes da RMSP em 12 de outubro de 2024. Entre os dias 23 e 25 do mesmo mês, outro ciclone extratropical e a frente fria associada, atuando na costa sudeste da América do Sul, trouxeram chuvas intensas (87 mm em 24 horas) e ventos fortes, ocasionando a morte de mais três pessoas. Em 23 de outubro, aproximadamente 72 mil pessoas ficaram sem energia elétrica devido à queda de árvores causada por rajadas de vento acima de 100 km/h. Já em 2 de novembro, um novo episódio de chuvas intensas provocou mais uma interrupção no serviço elétrico, afetando 70 mil usuários (INCT-MC2, 2025).

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**

A distribuição de energia elétrica na RMSP é realizada pela distribuidora ENEL SP, que atende uma população de 18.054.203 habitantes, totalizando 8.234.276 unidades consumidoras divididas em 143 conjuntos (ANEEL, 2025).

METODOLOGIA

Com o intuito de analisar em que medida as práticas de restabelecimento de energia pós-interrupções por eventos climáticos extremos na Região Metropolitana de São Paulo contribuem ou não com a Justiça Climática, optou-se por mapear quantitativamente a ocorrência e duração das interrupções de energia elétrica ao longo do mês de outubro de 2024, no qual a região passou por dois ciclones extratropicais caracterizados como eventos climáticos extremos pelo INCT-MC2 (2025), e correlacionar essa informação com indicadores socioeconômicos por meio de uma análise socioespacial.

Para isto, foram utilizadas bases de dados públicas, tratadas utilizando os softwares MS Excel e QGIS, a saber:

- Dados de interrupções não programadas ocorridas no mês de outubro, no ano de referência de 2024, nos conjuntos da distribuidora Enel SP, disponíveis no “Painel de Recálculo pela Fiscalização, dos indicadores de continuidade das distribuidoras” da ANEEL (2025). Foram consideradas ‘*interrupções não programadas por causas climáticas*’ as interrupções registradas com fato gerador “meio ambiente” e subfatos geradores “árvore ou vegetação”, “descarga atmosférica”, “inundação” e “vento”. As ocorrências ambientais por “queima ou incêndio” e “animais” e outras causas como “falha operacional”, “próprias do sistema”, “terceiros”, “alteração” e “não classificada” foram consideradas como ‘*interrupções não programadas por outras causas*’.
- Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) da Região Metropolitana de São Paulo por setor censitário para o ano de 2010 do SEADE (2023). O IPVS consiste em uma tipologia de situações de exposição à vulnerabilidade, agregando aos indicadores de renda outros referentes ao ciclo de vida familiar e escolaridade, no espaço intraurbano (SEADE, 2013).

RESULTADO E DISCUSSÃO

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

A adaptação do setor de energia às mudanças do clima tornou-se uma necessidade estratégica diante da intensificação de eventos climáticos extremos e das crescentes desigualdades socioambientais. A crescente frequência e severidade de emergências climáticas, como tempestades, ondas de calor e inundações, tem elevado o risco de interrupções no fornecimento de energia elétrica e provocado danos significativos às infraestruturas de geração, transmissão e distribuição. Esses impactos não apenas comprometem o funcionamento do sistema elétrico nacional, mas também afetam diretamente a vida da população, especialmente daqueles em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica (BRASIL, 2025).

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) sofreu um total de 17.435 interrupções não programadas de distribuição de energia ao longo de outubro de 2024 por causas climáticas, e 29.768 por outras causas. Fatores relacionados a eventos climáticos ocasionaram 37% das interrupções não programadas neste mês.

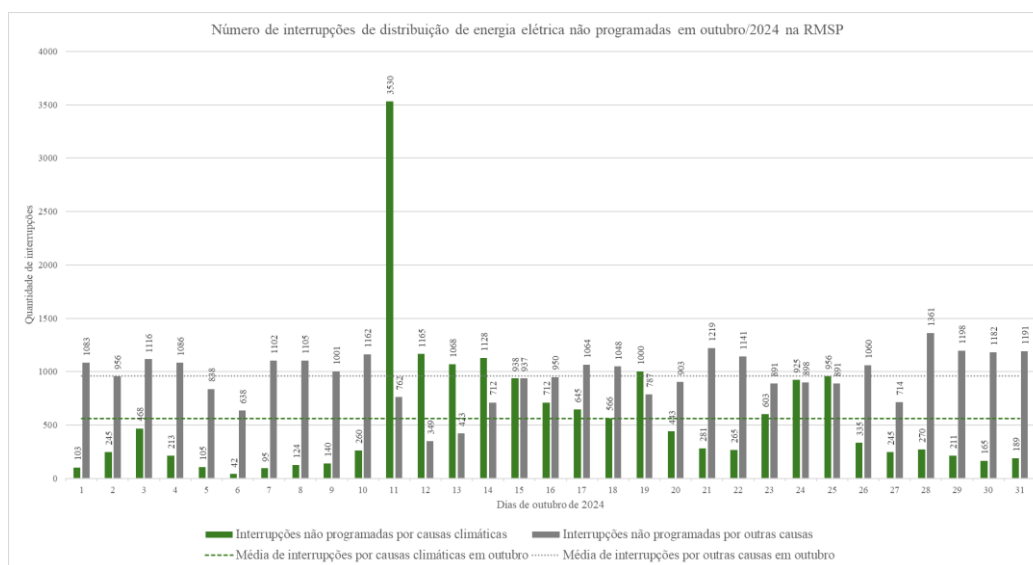


Figura 1: Gráfico do número de interrupções de distribuição de energia elétrica não programadas em outubro/2024 na Região Metropolitana de São Paulo atendida pela ENEL SP. Elaborado pelos autores a partir de dados da ANEEL (2025).

Na **Figura 1**, nota-se que o dia 11/10/2024 teve um pico de 3.530 interrupções, sobressaindo a média de 562,4 interrupções climáticas neste mês, e 960,3 por outras causas, permanecendo com impacto na rede no restante da semana, o que coincide com o ciclone extratropical que se formou no dia 10/10. Uma segunda onda de interrupções se iniciou no dia 23/10, ocasionando

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:





um pico de 956 no dia 25/10, onda esta que também coincide com o segundo ciclone extratropical e frente fria que assolou a região.

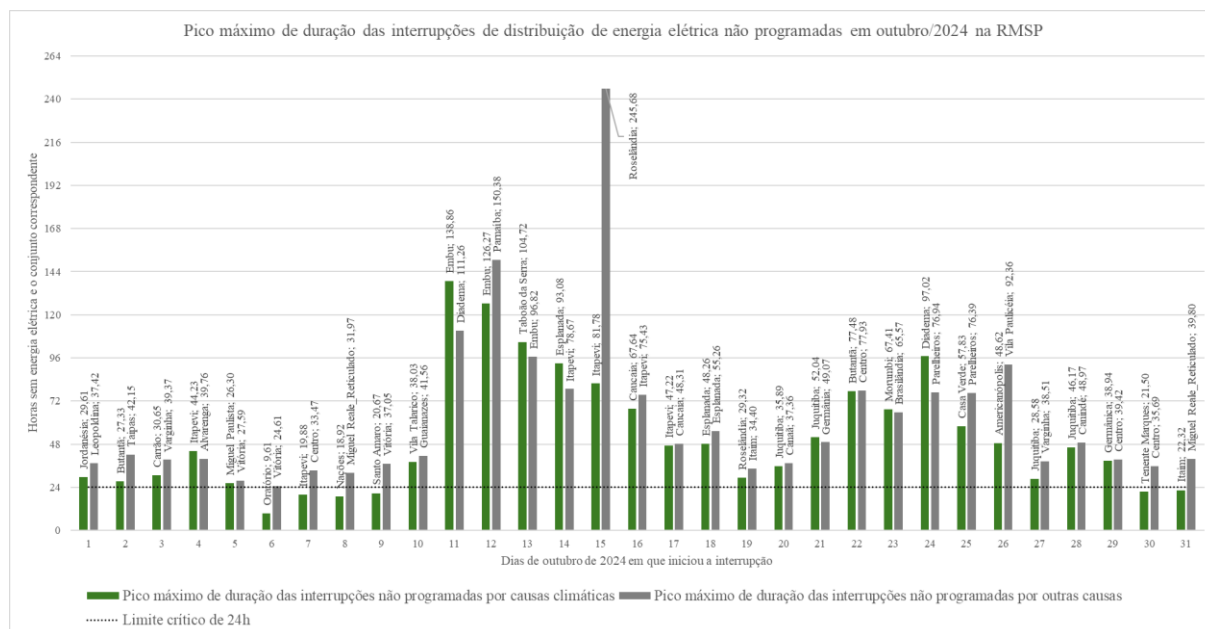


Figura 2: Gráfico do pico máximo de duração das interrupções de distribuição de energia elétrica não programadas em outubro/2024 na Região Metropolitana de São Paulo atendida pela ENEL SP. Elaborado pelos autores a partir de dados da ANEEL (2025).

Milhões de habitantes ficaram sem o fornecimento de energia elétrica, sendo que, os conjuntos / regiões que ficaram mais tempo sem energia nos picos de interrupções dos dias 11 e 24/10 foram, respectivamente, Embu com 138,86 horas sem energia (equivalente à 5 dias, 18 horas e 51,6 minutos), e Diadema com 97,02 horas (4 dias, 1 hora e 1,2 minutos) (**Figura 2**). De acordo com os dados contidos na base da ANEEL (2025), ao longo do mês, os 10 conjuntos que demoraram mais para ter a energia restabelecida (entre 118,6 e 138,9 h) foram Embu, Alto da Boa Vista, Monte Azul, Cotia, Rio Bonito, Itapevi, Raposo Tavares, Roselândia, Itapevi e Vila Almeida, coincidindo com o dia 11/10. Além disso, durante o mês, apenas 6 dias não tiveram nenhuma região que excedeu o limite de 24 horas permitidas em áreas urbanas sem energia pela Resolução Normativa 414/2010 da ANEEL.

Ao se observar o mapa da **Figura 3**, que contém a espacialização na RMSP do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) correlacionado aos picos máximos de duração de interrupções de energia elétrica por conjunto, em horas, no mês de outubro/2024, percebe-se

que as regiões menos centrais e mais vulnerabilizadas socialmente foram as mais afetadas, ficando mais tempo sem eletricidade. Há ainda a necessidade de aprofundar a análise por distrito para que se consiga fazer uma análise correlacional mais profunda sobre esta percepção.

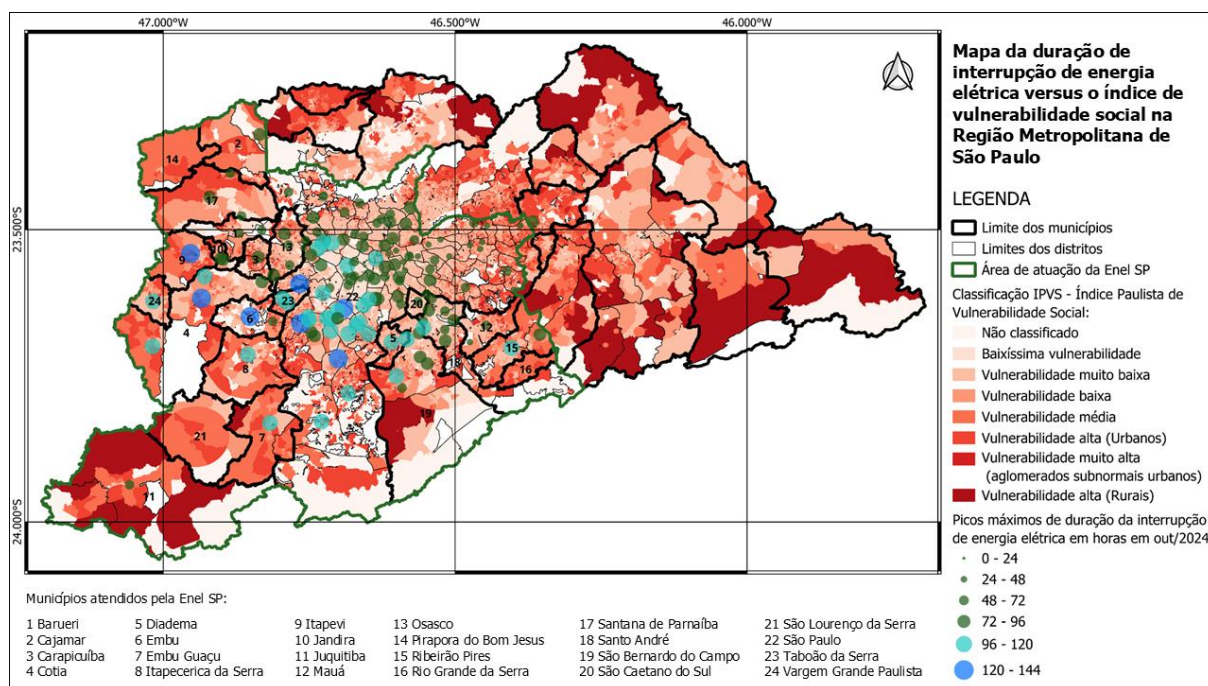


Figura 3: Mapa da duração de interrupção de energia elétrica em out/2024 versus o índice de vulnerabilidade social da Região Metropolitana de São Paulo atendida pela ENEL SP.

Elaborado pelos autores a partir de dados da ANEEL (2025) e do SEADE (2023).

A justiça climática distributiva refere-se à forma como os riscos, impactos e recursos relacionados à mudança do clima são distribuídos entre diferentes grupos sociais e territórios. Ela reconhece que os efeitos das mudanças do clima - como eventos extremos que afetam o fornecimento de energia - não incidem de maneira uniforme sobre a população, sendo mais severos sobre comunidades que historicamente enfrentam maiores níveis de vulnerabilidade socioeconômica. Ao mesmo tempo, essas populações são geralmente as que menos contribuíram para a crise climática, mas que têm menos acesso a recursos e infraestrutura para enfrentá-la. Nesse sentido, a justiça distributiva exige que as políticas de adaptação climática considerem e corrijam essas desigualdades estruturais, assegurando que os benefícios das ações climáticas e os investimentos em resiliência cheguem prioritariamente às áreas mais vulneráveis (NEWELL et al., 2021).



XII
ENANPPAS

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

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

Os dados analisados indicam que os impactos dos eventos climáticos extremos sobre o fornecimento de energia elétrica não se distribuem de forma equitativa nos territórios. Regiões com menor renda e menor capacidade adaptativa tendem a sofrer interrupções mais prolongadas no acesso à energia, o que pode indicar a existência de um padrão de injustiça climática. Esses indicativos demonstram que as populações mais vulneráveis estão entre as mais afetadas por seus efeitos. A garantia de acesso equitativo à energia, especialmente em contextos de emergência climática, deve ser considerada prioridade nas estratégias de adaptação e resiliência das empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica.

A justiça climática procedimental, por sua vez, diz respeito à forma como as decisões relacionadas à mudança do clima são tomadas, incluindo quem participa dos processos, quem tem voz, e quão acessíveis e transparentes são os mecanismos de governança climática. No contexto da adaptação do setor elétrico, isso implica garantir que os grupos sociais mais afetados pelas interrupções no fornecimento de energia sejam ouvidos e considerados na elaboração dos planos de contingência e nas estratégias de resposta a crises. Promover justiça procedimental significa democratizar o planejamento e a tomada de decisões, assegurando processos participativos, informados e inclusivos, capazes de refletir as reais necessidades dos territórios e fortalecer a legitimidade e a eficácia das ações de adaptação.

Isto posto, se faz necessário um olhar novo e agregador sobre os processos de restabelecimento das distribuidoras, de modo que os princípios de Justiça Climática sejam efetivamente incorporados aos Planos de Contingência.

Segundo a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE, 2024), as distribuidoras já possuem Planos de Contingência para momentos de crise, incluindo ações como “o mapeamento de áreas com maior incidência de ocorrências, o monitoramento das condições meteorológicas, medidas preventivas como supressão e manejo de vegetação e inspeções em equipamentos, adoção de ações emergenciais de acordo com o nível de criticidade como mobilização adicional de equipes, garantia de fornecimento para consumidores sensíveis, articulação com órgãos públicos e autoridades locais, ativa comunicação com a população e o poder público”.

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**

No entanto, precisam investir em resiliência da rede. A ANEEL tem estudado novas exigências para lidar com eventos climáticos extremos, como por exemplo o compartilhamento de equipes entre distribuidoras, aprimorando a capacidade de resposta em momentos de crise, e o possível aterramento de fiação elétrica expandindo redes subterrâneas, capazes de reduzir os riscos associados a eventos extremos (ROSA, 2024).

Um plano de contingência bem estruturado não apenas minimiza os impactos negativos desses eventos sobre a infraestrutura elétrica, mas também assegura a continuidade do fornecimento de energia, essencial à vida cotidiana, à economia e à segurança pública. Entretanto, para garantir que tais avanços não aprofundem desigualdades, se faz necessário observar quais áreas receberão prioritariamente os investimentos e assegurar que os custos não sejam repassados de forma desproporcional à população, especialmente àquelas em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica, agravando desigualdades tarifárias existentes. Assim, promove-se uma transição mais justa e resiliente, onde as ações de adaptação não apenas restauram o fornecimento de eletricidade no menor prazo possível, mas também respeitam os direitos e as necessidades das populações mais afetadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam que os impactos dos eventos climáticos extremos sobre a infraestrutura de distribuição de energia elétrica na Região Metropolitana de São Paulo não são distribuídos de forma equitativa. A análise revelou que 37% das interrupções não programadas ocorridas em outubro de 2024 foram decorrentes de causas climáticas, afetando de maneira mais intensa e prolongada regiões com maior vulnerabilidade socioeconômica - algumas das quais permaneceram mais de cinco dias consecutivos sem fornecimento de energia. Tais disparidades revelam um padrão de injustiça climática, no qual os territórios historicamente mais negligenciados são também os mais expostos às consequências de um clima em mudança. Há ainda que se levar em conta outros fatores que podem estar relacionados à interrupção de energia, como a arborização urbana, as condições da rede, os esforços realizados pela equipe da distribuidora, entre outros fatores.

Frente a este cenário, torna-se evidente a urgência de incorporar os princípios de Justiça Climática aos planos de contingência das distribuidoras, priorizando a equidade na resposta às crises e a garantia do direito ao acesso à energia como um bem essencial. Isso implica, entre

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**

outros fatores, repensar os critérios de priorização dos investimentos em resiliência das redes, incluindo o aterramento dos fios, ampliar a comunicação, transparência e participação social na definição das medidas de resposta, e evitar o repasse regressivo dos custos aos consumidores mais vulneráveis.

A crise climática impõe desafios complexos ao setor elétrico brasileiro, mas também abre oportunidades para promover transformações estruturais que aliem segurança energética, justiça social e sustentabilidade. Ao evidenciar a relação entre clima, território e desigualdade, este estudo busca contribuir com subsídios técnicos e políticos para que os processos de adaptação no setor avancem com responsabilidade, celeridade e justiça.

REFERÊNCIAS

ABRADEE, Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica. **Eventos climáticos extremos e os impactos no segmento de distribuição de energia elétrica**. 2025. Disponível em <https://abradee.org.br/abradee-publica-paper-sobre-eventos-climaticos-extremos/> . Acesso em 08/05/2025.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Mapa das distribuidoras**. 2025. Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDI4ODJiODctYTUyYS00OTgxLWE4MzktMDczYTlmMDU0ODYxIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOjR9&pageName=ReportSection> . Acesso em: 13 jun. 2025.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Painel de Recálculo pela Fiscalização, dos indicadores de continuidade das distribuidoras - Dados de interrupções**. Disponível em: <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/recalc/recalc> . Acesso em: 13 jun. 2025.

BRASIL. **Plano Nacional sobre Mudança do Clima – Plano Clima Adaptação - Setor Energia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. 2025. Disponível em <https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br/processes/planoclima/f/538/> . Acesso em 08/05/2025.

CDP. **Mudanças Climáticas - Resultados América Latina 2023**. 2023. Disponível em: <https://cdn.cdp.net/cdp->

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**

production/cms/reports/documents/000/007/790/original/01_PT_Factsheet_CC_VF.pdf?1718816798. Acesso em: 14 out. 2024.

CDP. **CDP Scores Explained**. 2024. Disponível em: <https://www.cdp.net/en/scores/cdp-scores-explained>. Acesso em: 14 out. 2024.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Fortalecimento da Resiliência do Setor Elétrico em Resposta às Mudanças Climáticas - Revisão Bibliográfica**. 2023. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-813/NT-EPE-DEA-016-2023_R0_Final.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

INCT-MC2 - Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas Fase 2. **Relatório Estado do Clima, extremos de clima e desastres no Brasil em 2024**. 2025. Disponível em: http://inctmc2.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/Relatorio_NT-Clima_Extremos_Desastres-2024-Brasil-digital.pdf. Acesso em: 16 mai. 2025.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Ano de 2024 é o mais quente no Brasil desde 1961. *Portal INMET*, Brasília, 2 jan. 2025. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/2024-%C3%A9-o-ano-mais-quente-da-s%C3%A9rie-hist%C3%B3rica-no-brasil>. Acesso em: 21 jun. 2025.

IPCC, 2023: Sections. **In: Climate Change 2023: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

NEWELL, Peter; SRIVASTAVA, Shilpi; NAESS, Lars Otto; CONTRERAS, Gerardo A. Torres; PRICE, Roz. **Toward transformative climate justice: an emerging research agenda**. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, Hoboken, v. 12, n. 6, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/wcc.733>. Acesso em: 28 jun. 2025.

ROSA, Bruno. Cortes de luz: Anel estuda novas exigências para lidar com eventos climáticos extremos. *O Globo*, Rio de Janeiro, 26 fev. 2024. Disponível em:

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**

<https://oglobo.globo.com/economia/noticia/2024/02/26/cortes-de-luz-aneel-estuda-novas-exigencias-para-lidar-com-eventos-climaticos-extremos.ghtml>. Acesso em: 08 mai. 2025.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**. 2023. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/social/resource/35c74698-a368-4f0c-8f14-3694896a9d74?inner_span=True . Acesso em: 13 jun. 2025.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**. 2013. 18 p. Disponível em: <http://www.ipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf> Acesso em: 20 jun. 2025.

SEEG - Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. **Observatório do Clima**. 2022. Disponível em: seeg.eco.br. Acesso em: 14 out. 2024.

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. **Matters relating to adaptation - Glasgow–Sharm el-Sheikh work programme on the global goal on adaptation referred to in decision 7/CMA.3**. 2023. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023_L18_adv.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

WMO - World Meteorological Organization. WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55°C above pre-industrial level. *News Portal WMO*, 10 jan. 2025. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level> . Acesso em: 21 jun. 2025.

Apoio:



Realização:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SUSTENTABILIDADE



Financiamento:

