

CAMINHOS PARA A DESCARBONIZAÇÃO E MITIGAÇÃO: ANÁLISE DA TRAJETÓRIA NORMATIVA EM PERNAMBUCO

*Nathália Bandeira Carvalho dos Santos¹ ; Rosangela Monteiro Gomes²; Suzana Maria Gico Lima
Montenegro³ & Maria Eduarda Ferreira da Silva Carvalho⁴*

RESUMO – As mudanças climáticas configuram um dos principais desafios da atualidade, exigindo respostas articuladas em múltiplas escalas de governança, especialmente no âmbito estadual. No Brasil, onde grande parte da população reside em cidades vulneráveis a eventos extremos, os estados assumem papel estratégico na formulação de políticas de mitigação, adaptação e fortalecimento da resiliência climática. Este artigo analisa a trajetória normativa de Pernambuco voltada à descarbonização e à resiliência climática, a partir da evolução de instrumentos legais e políticas públicas. A pesquisa possui abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, fundamentada em levantamento bibliográfico e análise documental. O recorte temporal compreendeu o período de 2000 a 2025, com foco na análise de legislações, planos e documentos institucionais relacionados à governança climática estadual. A análise dos dados foi realizada por meio de análise de conteúdo, com base nos conceitos de mitigação, adaptação e justiça climática do Relatório Síntese do IPCC (2023). Os resultados evidenciam amadurecimento normativo e institucional em Pernambuco, impulsionado pela Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas e por instrumentos posteriores, como planos de adaptação, inventários de emissões e estratégias de descarbonização. Observa-se ampliação das áreas de atuação, incorporando temas como segurança hídrica, mobilidade sustentável, saúde pública e justiça climática. Persistem, contudo, desafios relacionados à definição de metas, monitoramento e integração intersetorial.

Palavras-Chave – Adaptação Climática; Mudanças climáticas; Planos Ambientais.

ABSTRACT– Climate change is one of the main challenges of our time, requiring coordinated responses across multiple scales of governance, especially at the state level. In Brazil, where a large portion of the population lives in cities vulnerable to extreme events, states play a strategic role in formulating policies for mitigation, adaptation, and strengthening climate resilience. This article analyzes the normative trajectory of Pernambuco aimed at decarbonization and climate resilience, based on the evolution of legal instruments and public policies. The research adopts a qualitative, exploratory, and descriptive approach, grounded in a bibliographic survey and document analysis. The time frame covered the period from 2000 to 2025, focusing on the analysis of legislation, plans, and institutional documents related to state climate governance. Data analysis was carried out through content analysis, based on the concepts of mitigation, adaptation, and climate justice from the IPCC Synthesis Report (2023). The results show normative and institutional maturation in Pernambuco, driven by the State Policy for Addressing Climate Change and by subsequent instruments, such as adaptation plans, emissions inventories, and decarbonization strategies. There is an expansion of areas of action, incorporating themes such as water security, sustainable mobility, public health, and climate justice. However, challenges remain regarding the definition of targets, monitoring, and intersectoral integration.

Key-words – Climate Adaptation; Climate Change; Environmental Plans

1) APAC e-mail: nathaliasantos@apac.pe.gov.br

2) UFPE, e-mail: rosangela.rmg@ufpe.br

3) APAC, e-mail: suzana.montenegro@apac.pe.gov.br

4) UFPE, e-mail: mariaeduarda.fsc@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A intensificação das mudanças climáticas e de seus efeitos socioambientais tem impulsionado a formulação de políticas públicas voltadas à mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e ao fortalecimento da resiliência e da capacidade adaptativa frente aos eventos climáticos extremos (Gomes, 2022). Nesse contexto, Stoll, Leves e Cavalheiro (2024) defendem que o enfrentamento da emergência climática exige novos instrumentos de governança capazes de responder aos riscos ambientais contemporâneos.

As mudanças climáticas associam-se majoritariamente às emissões de GEE decorrentes de atividades antrópicas, especialmente em centros urbanos (Silva, Crispim e Santos, 2021; Pereira et al., 2024; Sousa, 2024). Assim, os debates climáticos passaram a ocupar posição central na gestão pública, demandando ações articuladas de mitigação e adaptação (Bai et al., 2018). Segundo o Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2023), a integração dessas estratégias é essencial para reduzir riscos à saúde, à infraestrutura e às populações vulneráveis.

No Brasil, onde aproximadamente 80% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2022), os impactos climáticos tornam as cidades especialmente vulneráveis (Abi Deivanayagam et al., 2023; Nobre et al., 2010). Apesar dos avanços normativos e institucionais, as iniciativas concretas de enfrentamento climático ainda permanecem limitadas, sobretudo no que se refere à articulação entre descarbonização e resiliência urbana (Sousa, 2024; Barbi, 2014).

Os efeitos das mudanças climáticas atingem de forma mais intensa populações historicamente vulnerabilizadas, como comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas e periféricas (Monteiro et al., 2023). Em resposta a esse cenário, o Governo Federal lançou, em 2024, o Plano Clima, estruturado nos eixos de adaptação, mitigação e estratégias transversais para a ação climática (MMA, 2025).

Nesse contexto, a descarbonização consolida-se como um dos principais desafios contemporâneos, exigindo ações integradas entre poder público e sociedade civil (Ribeiro, 2025). Em 2025, Recife sediou a 19ª Conferência Internacional sobre Adaptação Comunitária às Mudanças Climáticas (CBA19), evento preparatório para a COP30, com foco em soluções locais, justiça climática e fortalecimento da adaptação climática na América Latina (SEMAS, 2025).

No Nordeste brasileiro, região marcada por vulnerabilidades socioambientais em múltiplas dimensões (IPEA, 2022), Pernambuco instituiu, em 2010, a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas (Lei nº 14.090/2010), voltada à ampliação da resiliência climática e à redução das emissões de GEE. Diante desse contexto, este trabalho analisa a trajetória normativa do estado de Pernambuco entre 2000 e 2025, com foco na descarbonização e no fortalecimento da resiliência climática, a partir da evolução dos principais instrumentos legais e políticas públicas estaduais.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, exploratório-descritiva, fundamentada em análise documental e revisão bibliográfica das políticas públicas climáticas do estado de Pernambuco.

A coleta de dados concentrou-se na identificação de documentos oficiais, marcos regulatórios e planos de ação governamentais. O recorte temporal abrange o período de 2000 a 2025, adquiridos por meio dos órgãos oficiais do governo brasileiro. Sendo assim, foram analisados: Leis estaduais; Planos e estratégias climáticas oficiais; Inventários de emissões de GEE; Documentos institucionais publicados pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade; e Publicações disponíveis no portal da Assembleia Legislativa de Pernambuco e no Diário Oficial do Estado.

Procedimentos de Análise

A análise dos planos foi estruturada em duas etapas analíticas:

- Levantamento e Identificação: Catalogação cronológica dos planos, legislações de e estratégias climáticas desenvolvidos pelo estado de Pernambuco, por meio das bases institucionais oficiais, incluindo o portal da Assembleia Legislativa do estado de Pernambuco (Alepe).

- Análise de Conteúdo: Objetivos gerais, metas específicas e áreas de atuação (saúde, infraestrutura, segurança hídrica e alimentar) presentes em cada documento, utilizando como critério de análise os conceitos de Adaptação, Mitigação e Justiça Climática estabelecidos no Relatório Síntese do IPCC (2023).

Os documentos identificados foram examinados à luz de eixos temáticos relacionados à mitigação das emissões de gases de efeito estufa, adaptação às mudanças climáticas, resiliência territorial, governança e justiça climática, em consonância com as recomendações mais recentes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023). Os dados coletados com o levantamento bibliográfico e a pesquisa documental são analisados a partir da técnica de análise de conteúdo (Bardin, 2016), sendo considerada de ampla validação em pesquisas qualitativas (Mozzato e Grzybovski, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise temporal, conduzida por meio de abordagem qualitativa de análise documental, identificou sete instrumentos normativos e institucionais publicados entre 2010 e 2024, os quais estruturam a governança climática no estado de Pernambuco.

A trajetória das políticas climáticas em Pernambuco apresenta uma evolução progressiva e integrada entre adaptação, mitigação e justiça climática, em consonância com os referenciais mais recentes do IPCC (2023). O Plano de Mudanças Climáticas (2011) inaugurou essa agenda ao priorizar

a segurança hídrica, a infraestrutura e a defesa civil, estabelecendo bases estruturantes para a gestão de riscos e a resposta a eventos climáticos extremos, com ênfase na resiliência hídrica.

Posteriormente, o Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (2015–2020) consolidou uma abordagem voltada à mitigação ao identificar as principais fontes emissoras e subsidiar políticas de descarbonização e infraestrutura de baixo carbono. Em 2020, o Zoneamento de Áreas Suscetíveis à Desertificação ampliou o foco adaptativo ao mapear vulnerabilidades no Semiárido e orientar estratégias de convivência com a seca. Em seguida, o Plano de Descarbonização de Pernambuco (2022) estabeleceu metas de neutralidade de carbono articuladas à saúde pública e à mobilidade urbana. Mais recentemente, o Plano PerMeie (2024) integrou economia, inclusão social e biodiversidade sob a lógica da transição justa, fortalecendo a justiça climática e economia regenerativa como eixo da política estadual.

Quanto à produção institucional, foram identificados cinco documentos, sob a coordenação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Sustentabilidade e de Fernando de Noronha – SEMAS (Figura 01). Na tabela 01 se evidencia a trajetória dos documentos institucionais, onde é possível verificar uma expansão das áreas de atuação.

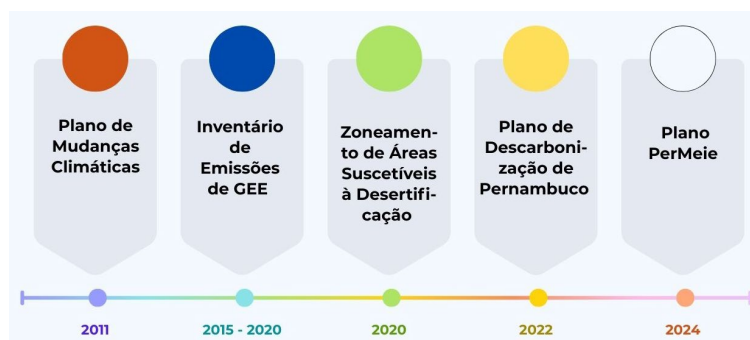


Figura 01 - Linha do tempo da evolução dos planos. Fonte: as autoras, 2026

O Plano de Mudanças Climáticas (2011) e o Zoneamento de Desertificação (2020) demonstram uma preocupação histórica com a adaptação, particularmente voltada para a segurança hídrica e alimentar no Semiárido. Essa atenção à vulnerabilidade territorial é uma resposta direta à realidade geográfica de Pernambuco, onde os eventos extremos de seca e precipitação exigem uma infraestrutura resiliente.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Eco-92), cerca de 175 países lançaram a Agenda 21, plano voltado à promoção do desenvolvimento sustentável no século XXI (ONU, 2022). No mesmo contexto, foi estabelecida a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), marco internacional para o controle das emissões de gases de efeito estufa e enfrentamento das mudanças climáticas. No Brasil, o conceito de cidade sustentável passou a se fundamentar nos princípios do

desenvolvimento sustentável incorporados pela Constituição Federal de 1988, que reconhece o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como essencial à qualidade de vida das presentes e futuras gerações (Brasil, 1988).

Nesse contexto, os instrumentos normativos, econômicos e financeiros disponíveis, articulados ao uso de inventários de carbono, consolidam-se como importantes mecanismos para o controle das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e para a mitigação dos impactos ambientais (Pereira et al., 2024). Tais instrumentos podem ser adotados tanto por organizações públicas quanto privadas como estratégias transitórias de gestão das emissões, enquanto os processos produtivos e as práticas sociais são progressivamente ajustados a modelos mais sustentáveis (Souza; Andrade, 2014).

Do ponto de vista conceitual, o inventário de carbono destaca-se como um documento técnico essencial para o mapeamento, a quantificação e o registro das fontes emissoras associadas a atividades, setores, organizações ou territórios específicos (Andrade, 2014). Utilizado, em grande medida, de forma voluntária pelas organizações, esse instrumento configura-se como uma solução potencial para a redução das emissões, ao mesmo tempo em que estimula o engajamento institucional e fortalece a adesão à agenda ambiental (De Aguiar; Ângelo, 2020). Além disso, o inventário fornece uma base de dados robusta e confiável para o planejamento, a implementação e o monitoramento de políticas e ações voltadas à mitigação das mudanças climáticas.

Com isso, no estado de Pernambuco, é lançado em 2022 o Plano de Descarbonização introduzindo uma abordagem moderna de mitigação, conectando a redução de emissões à saúde pública e mobilidade urbana. A discussão destes resultados sugere que o estado reconhece as “cobenefícios” das ações climáticas: ao descarbonizar o transporte, reduz-se simultaneamente a incidência de doenças respiratórias nos centros urbanos.

O Plano PerMeie (2024) apresenta o a inclusão socioprodutiva de grupos vulneráveis (povos tradicionais e famílias de baixa renda) indica que Pernambuco está internalizando o processo de "Transição Justa". Durante a CBA19, foi anunciada a elaboração do Plano Estadual de Adaptação e Resiliência Climática de Pernambuco, iniciativa conduzida pela SEMAS em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco. O plano tem como objetivo o desenvolvimento de ferramentas e mecanismos capazes de fortalecer a implementação de medidas de adaptação às mudanças climáticas em todo o estado e o Arquipélago de Fernando de Noronha. Dessa forma, a iniciativa busca ampliar a capacidade institucional e territorial de enfrentamento dos impactos climáticos, promovendo maior resiliência socioambiental e apoiando a formulação de políticas públicas voltadas à adaptação climática (SEMAS, 2025).

Tabela 01 – Análise dos planos ambientais do estado de Pernambuco pelo Critério IPCC 2023 (Mitigação, Adaptação e Justiça Climática)

Plano	Áreas de Atuação Principal	Critério IPCC (2023)	Foco Estratégico
Plano de Mudanças Climáticas (2011)	Segurança Hídrica, Infraestrutura e Defesa Civil.	Adaptação (Estruturante)	Estabelecer a base para a gestão de riscos e resposta a eventos extremos; foco em resiliência hídrica.
Inventário de Emissões GEE (2015-2020)	Energia, Transportes, Agropecuária e Resíduos.	Mitigação (Científica)	Quantificar as fontes de emissão para orientar políticas de descarbonização e infraestrutura de baixo carbono.
Zoneamento de Áreas Suscetíveis à Desertificação (2020)	Segurança Alimentar, Agricultura e Solo.	Adaptação e Justiça Climática	Mapear vulnerabilidades no Semiárido; promover tecnologias de convivência com a seca para populações rurais.
Plano de Descarbonização de PE (2022)	Energia, Saúde e Mobilidade Urbana.	Mitigação (Profunda)	Meta de "Carbono Neutro"; redução de poluentes para melhorar a saúde pública e modernizar a infraestrutura.
Plano PerMeie (2024)	Economia, Inclusão Social e Biodiversidade.	Justiça Climática (Transição Justa)	Promover uma economia regenerativa; foco na geração de emprego e renda para grupos vulneráveis (transição inclusiva).

Fonte: as autoras (2026)

Os 05 (cinco) documentos e planos apresentam a evolução do planejamento estadual, que partiu de uma visão inicial focada na gestão de desastres e progrediu para uma estratégia de descarbonização e justiça social. O alinhamento dos instrumentos aos critérios de Mitigação, Adaptação e Justiça Climática estabelecidos pelo IPCC (2023), observa-se um esforço na integração e na resiliência das infraestruturas à proteção das populações mais vulneráveis.

Os resultados evidenciam uma trajetória de amadurecimento normativo e institucional, marcada inicialmente pela promulgação da Lei nº 14.090/2010, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas (Tabela 02), estabelecendo princípios, diretrizes e instrumentos para o enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas em nível subnacional.

Tabela 02 – Análise da Lei nº 14.090/2010 (Política Estadual de Mudanças Climáticas de PE) pelo Critério IPCC 2023 (Mitigação, Adaptação e Justiça Climática)

Critério IPCC (2023)	Presença e Abordagem na Legislação (Lei 14.090/2010)	Pontos de Destaque no Texto Legal
Mitigação (Redução de GEE)	A lei foca intensamente na transição energética e no controle de emissões setoriais.	Art. 4º e 5º: Foco em energias renováveis (solar e hidrogênio verde), eficiência energética no transporte e na indústria. Art. 3º, XII: Substituição de fontes fósseis.
Adaptação (Resiliência e Riscos)	A lei define adaptação e vulnerabilidade de forma alinhada ao IPCC e foca na gestão de recursos hídricos e agropecuária.	Art. 12: Medidas para garantir água e controle de eventos extremos. Art. 10, II: Técnicas de convivência com a seca no Semiárido. Art. 9, XV: Disseminação de informações sobre eventos climáticos extremos.
Justiça Climática (Equidade e Inclusão)	Introduzida principalmente pelas atualizações de 2022 e 2024, focando em grupos vulneráveis.	Art. 4º, IX: Incentivos financeiros priorizando famílias de baixa renda, indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais. Art. 3º, VI: Educação voltada para populações especialmente vulneráveis.

Fonte: as autoras (2026)

Esse marco legal, ou seja, a Lei nº 14.090/2010 é posteriormente atualizado pela Lei nº 17.830/2022 (Tabela 03), que incorpora de forma mais explícita a transição energética e a expansão da matriz sustentável como elementos centrais da estratégia de descarbonização do estado. Essa evolução normativa reflete o alinhamento progressivo de Pernambuco à governança climática multinível.

Tabela 03 – Análise da Lei nº 17.830/2022 (Política Estadual de Mudanças Climáticas de PE, atualizado) pelo Critério IPCC 2023 (Mitigação, Adaptação e Justiça Climática).

Critério IPCC (2023)	Foco da Lei nº 17.830/2022	Aplicação Prática na Legislação de PE
Mitigação (Descarbonização profunda)	Expansão da Matriz Solar. O IPCC aponta a energia solar como uma das opções de mitigação com maior potencial e menor custo até 2030.	A lei altera o Art. 3º e 4º para priorizar a matriz solar na substituição de combustíveis fósseis e estimular cadeias produtivas desse setor.
Adaptação (Resiliência Energética)	Descentralização da Energia. O IPCC sugere que sistemas de energia solar distribuída aumentam a resiliência de comunidades contra falhas sistêmicas.	A lei foca na capacitação de profissionais locais para instalação de tecnologias sustentáveis, garantindo que o estado tenha mão de obra para adaptar sua infraestrutura.
Justiça Climática (Acesso e Equidade)	Inclusão no Mercado de Trabalho. O IPCC destaca a importância de "transições justas" que gerem emprego e renda.	A lei introduz o incentivo à implantação de cadeias produtivas de energia solar, visando o desenvolvimento econômico regional e o acesso tecnológico para pequenos produtores.

Fonte: as autoras (2026)

Apesar dos avanços observados, persistem desafios relacionados à definição de metas quantificáveis, indicadores de monitoramento e mecanismos de avaliação, o que pode comprometer a efetividade das políticas climáticas. Além disso, sua consolidação depende do fortalecimento institucional, da articulação intersetorial e da disponibilidade de recursos financeiros. De forma geral, Pernambuco constrói um arcabouço normativo alinhado às diretrizes internacionais de enfrentamento às mudanças climáticas, combinando mitigação, adaptação e justiça climática, mas ainda requer avanços na implementação, integração e monitoramento das ações de descarbonização e resiliência climática.

Considerações finais

A análise da trajetória normativa de Pernambuco evidencia a consolidação gradual da governança climática no estado. Desde 2010, observa-se a evolução de instrumentos legais que ampliam o foco da gestão de riscos e adaptação para uma abordagem integrada, incorporando mitigação de emissões, descarbonização e justiça climática.

Os documentos analisados indicam a ampliação das áreas de atuação para temas como segurança hídrica e alimentar, mobilidade sustentável, saúde pública, transição energética e inclusão de populações vulneráveis. A implementação de inventários de GEE e planos de descarbonização demonstra alinhamento progressivo às recomendações do IPCC e às agendas globais.

Apesar dos avanços, persistem desafios relacionados à definição de metas mensuráveis, ao monitoramento e avaliação das políticas e à articulação intersetorial para sua implementação. Superar essas limitações exige fortalecimento institucional, recursos financeiros e maior participação social.

Conclui-se que Pernambuco possui uma base normativa consistente e alinhada às diretrizes climáticas nacionais e internacionais, combinando mitigação, adaptação e justiça climática. Ainda assim, é necessário avançar na integração e operacionalização das políticas para garantir maior efetividade das ações de descarbonização e resiliência climática.

Como desdobramento, recomenda-se que pesquisas futuras avancem para análises empíricas da efetividade dos instrumentos climáticos, incluindo a evolução das emissões de GEE, metas intermediárias, mecanismos de monitoramento e integração entre estado e municípios. Estudos comparativos e investigações sobre a aplicação da justiça climática também podem contribuir para o aprimoramento da governança climática subnacional.

AGRADECIMENTOS – As autoras agradecem à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) pelo apoio institucional e pela colaboração prestada ao longo do desenvolvimento deste trabalho, bem como ao Observatório Nacional de Segurança Hídrica e Gestão Adaptativa (ONSEAdapta) pelo suporte e contribuição para a realização desta pesquisa e à FACEPE pela concessão de bolsa de pesquisa da 4ª autora (Proc. IBPG-1039-3.01/22)

REFERÊNCIAS

- BAI, X., DAWSON, R. J., ÜRGE-VORSATZ, D., DELGADO, G. C., SALISU BARAU, A., DHAKAL, S., SCHULTZ, S. (2018). Six research priorities for cities and climate change. *Nature*, 555(7694), 23-25. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-02409-z>.
- BARBI, F. *Governando as mudanças climáticas no nível local: riscos e respostas políticas*. 2014. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/281181>.
- BARDIN, L., *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016. Acesso em: 11 de jan. de 2026.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 jan. 2026.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). *Plano Clima*. Brasília: MMA, [2024 ou 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima>. Acesso em: 5 mar. 2026

DE AGUIAR, M. C., ÂNGELO, H. (2020). O mercado voluntário de carbono florestal: revisão integrativa. *Prospectus* (ISSN: 2674-8576), 2(2).

ABI DEIVANAYAGAM, T., ENGLISH, S., HICKEL, J., BONIFACIO, J., GUINTO, R. R., HILL, K. X., ... DEVAKUMAR, D. (2023). Envisioning environmental equity: climate change, health, and racial justice. *The Lancet*, 402(10395), 64-78.

GOMES, R. M. Análise das ocorrências de eventos hidrológicos extremos e ações de adaptação nos municípios da Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. 2022. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de Pernambuco, Recife, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico 2022: população e domicílios – primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Atualizado em: 22 dez. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2026.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Mudança do clima 2023: relatório síntese*. Genebra: IPCC, 2023. Disponível em: <https://www.ipcc.ch>. Acesso em: 20 jan. 2026.

MONTEIRO, R. R.; SANTOS, M. dos; SOUZA, J. O. R.; VIEIRA, M. B. Racismo ambiental, justiça ambiental e mudanças climáticas no Brasil: uma análise dos relatórios anuais dos objetivos de desenvolvimento sustentável. *Revista Em Favor de Igualdade Racial, [S. l.]*, v. 6, n. 3, p. 117–132, 2023. DOI: 10.29327/269579.6.3-9. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/RFIR/article/view/6783>. Acesso em: 12 jan. 2026.

MOZZATO, A. R., GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011, URL: <https://rac.anpad.org.br/index.php/rac/article/view/874> DOI : 10.1590/S1415-6552011000400010 Acesso em: 15 de jan. de 2026.

NOBRE, C., YOUNG, A. F., SALDIVA, P., MARENGO, J. A., NOBRE, A., ALVES JR., S., SILVA, G. C. M. DA, LOMBARDO, M., Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: Região Metropolitana de São Paulo, 2010, http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/publicacoes/2010/SumarioExecutivo_megacidades.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Marcos ambientais: uma linha do tempo do PNUMA aos 50. 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/marcos-ambientais-uma-linha-do-tempo-do-pnuma-aos-50>. Acesso em: 23 jan. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Nova York: ONU, 1992.

PEREIRA, B. M.; RUFINO, J. P. F.; COSTA NETO, P. de Q.; SILVA, C. A. da; PEREIRA, A. M.; SOUZA, L. do S. S. de. Inventário de carbono como instrumento de controle das emissões dos gases do efeito estufa no polo industrial de Manaus: uma revisão. *Observatório de La Economía Latinoamericana, [S. l.]*, v. 22, n. 7, p. e5908, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n7-218. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/5908>. Acesso em: 14 fev. 2026.

PERNAMBUCO. Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010. Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas do Estado de Pernambuco. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2010.

PERNAMBUCO. Lei nº 17.830, de 10 de junho de 2022. Altera a Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2010, a fim de instituir medidas adicionais de incentivo à energia solar. Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 2022.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS). Inventário de emissões de gases de efeito estufa do Estado de Pernambuco: 2015–2020. Recife: SEMAS, 2022. Atualizado em ago. 2024.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Plano de descarbonização de Pernambuco: Pernambuco carbono neutro. Recife: SEMAS, 2022.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Plano Estadual de Mudanças Climáticas de Pernambuco. Recife: Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2011.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. *Zoneamento das áreas suscetíveis à desertificação do Estado de Pernambuco*. Recife: Embrapa Semiárido; SEMAS, 2020. PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente, Sustentabilidade e de Fernando de Noronha. *Plano PerMeie: plano de ação e modelo de governança para a promoção de economia sustentável de matriz regenerativa e inclusiva em Pernambuco*. Recife: SEMAS/CEPLAN, 2024.

RIBEIRO, J. P. M. Brasil, comunidades internacionais e a busca pela descarbonização. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 14, n. 6, e3214648945, 2025. DOI: 10.33448/rsd-v14i6.48945. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/48945>.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DE PERNAMBUCO (SEMAS). *Semas faz mediação de painel “Governo e academia na adaptação climática: estratégias para o interior de Pernambuco” na CBA19*. Recife: Governo do Estado de Pernambuco, 2025. Disponível em: <https://semas.pe.gov.br/semas-faz-mediacao-de-painel-governo-e-academia-na-adaptacao-climatica-estrategias-para-o-interior-de-pernambuco-na-cba19/>. Acesso em: 5 mar. 2026.

SILVA, C. E. M. da; CRISPIM, F. P.; SANTOS, P. C. B. V. dos. Revisão institucional e dos gastos públicos no enfrentamento às mudanças climáticas no estado de Pernambuco (Brasil). *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v. 9, n. 2, 2021. Disponível em: <https://www.revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/774/293>.

SOUSA, B. D. D. (2024). Racismo ambiental e direito à cidade: desafios diante das mudanças climáticas. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/3566#preview-link0>

SOUZA, A. L. R.; ANDRADE, J. C. Análise do mercado de carbono voluntário no Brasil: um estudo sobre o perfil dos projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, v. 4, n. 1, p. 52–75, 2014.

STOLL, S. L.; LEVES, A. M. P.; CAVALHEIRO, L. N. A promoção do direito climático por meio das cláusulas de descarbonização: sustentabilidade e responsabilidade civil objetiva internacional. *Direito Público*, [S. l.], v. 21, n. 111, 2024. DOI: 10.11117/rdp.v21i111.7976. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/7976>. Acesso em: 22 jan. 2026.

VITTO, W. A. C.; PINTO JÚNIOR, H. Q. As rotas para conduzir o processo de transição energética de baixo carbono no setor elétrico: uma análise comparativa da Alemanha e do Japão. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 62, 2023. DOI: 10.5380/dma.v62i0.83619. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/83619>.