

O PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA 2050 COMO NORTEADOR DE POLÍTICAS PÚBLICAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

THE 2050 CLIMATE ACTION PLAN AS A GUIDELINE FOR PUBLIC POLICIES IN THE STATE OF SÃO PAULO

VICTOR CAMPOS FERREIRA¹

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Faculdade de Engenharia Ambiental. Limeira (SP). Brasil.

RAFAEL COSTA FREIRIA²

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Faculdade de Tecnologia (FT). Limeira (SP). Brasil.

MARTA SILVIERO GUILHERME PIRES³

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Faculdade de Tecnologia (FT). Limeira (SP). Brasil.

GABRIEL DE OLIVEIRA QUINTANA⁴

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Faculdade de Engenharia Ambiental. Limeira (SP). Brasil.

RESUMO: Considerando a característica emergencial das mudanças climáticas e os desafios relacionados à governança climática nacional, a necessidade de estratégias eficazes para lidar com os efeitos das mudanças climáticas se torna crucial para o enfrentamento do problema. O presente artigo pretende avaliar a aplicabilidade do Plano de Ação Climática 2050 (PAC2050) como norteador de políticas públicas no estado de São Paulo, por meio do levantamento das políticas estaduais existentes, avaliando ações recomendadas pelo plano e identificando seus desafios de governança. A metodologia utilizada incluiu pesquisa bibliográfica em teses e trabalhos acadêmicos, levantamento documental de legislações e relatórios governamentais disponibilizados de forma eletrônica. O PAC2050 visa orientar a descarbonização do estado por meio de ações nos setores de Transportes, Energia, Resíduos, Agropecuária, Florestas e uso do solo, Indústria e produtos, e Finanças verdes e inovação com foco na mitigação das emissões de gases de efeito estufa. Os setores de Transporte e Agropecuária, Florestas e uso do solo apresentam cenários favoráveis às ações do plano, enquanto Energia, Resíduos e Indústria demandam maior eficiência energética em seus processos. Em Finanças Verdes e Governança, cruciais para a implementação das ações propostas, foram identificados desafios como a integração das diretrizes do PAC2050 no orçamento público e políticas de crédito mais inclusivas. Como um todo, o plano apresenta um potencial promissor para mitigar as emissões de gases de efeito estufa em São Paulo, porém, é importante que o governo estadual se comprometa em promover sua integração nas políticas públicas estaduais para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Governança climática; Mudanças climáticas; São Paulo; Análise crítica; Plano de Ação Climática 2050 (PAC2050).

ABSTRACT: Acknowledging the urgent nature of climate change and the challenges related to national climate governance, the need for effective strategies to address its effects becomes crucial in tackling the issue. This article aims to assess the applicability of the Climate Action Plan 2050 (PAC2050) as a guideline for public policies in the state of São Paulo, through an examination of existing state policies, evaluation of actions recommended by the plan, and identification of governance challenges. The methodology employed included bibliographic research in theses and academic papers, and documentary review of legislation and government reports available electronically. PAC2050 aims to guide the state's decarbonization efforts across sectors such as Transportation,

¹ Orcid do(a) autor(a) 1: <https://orcid.org/0009-0003-2842-5959>

² Orcid do(a) autor(a) 2: <https://orcid.org/0000-0003-3993-3935>

³ Orcid do(a) autor(a) 3: <https://orcid.org/0000-0003-3615-4493>

⁴ Orcid do(a) autor(a) 4: <https://orcid.org/0009-0008-8301-5115>

Energy, Waste, Agriculture, Forests and land use, Industry and products, and Green Finance and Innovation, focusing on mitigating greenhouse gas emissions. The Transportation and Agriculture, Forests and land use sectors present favorable scenarios for plan implementation, while Energy, Waste, and Industry require enhanced process energy efficiency. Significant challenges in Green Finance and Governance include integrating PAC2050 guidelines into the public budget and fostering more inclusive credit policies. Overall, the plan demonstrates promising potential to mitigate greenhouse gas emissions in São Paulo; however, it is crucial for the state government to commit to promoting its integration into state public policies to effectively address the challenges posed by climate change.

KEYWORDS: Climate governance; Climate change; São Paulo; Critical analysis; Climate Action Plan 2050 (PAC2050).

INTRODUÇÃO

A mudança climática é incontestavelmente uma das maiores ameaças enfrentadas pela humanidade desde o seu início. Sua ocorrência na atualidade é causada pelo aumento na concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, resultante das atividades humanas. Os efeitos são agravantes e podem ser observados em todos os lugares, desde o meio biótico, na migração e variedade de espécies, como no meio físico, influenciando na frequência de eventos extremos e no aumento da temperatura média do planeta (Contipelli, 2018).

À medida que se intensificam os efeitos das mudanças climáticas, torna-se necessário estabelecer estratégias abrangentes que orientem as ações governamentais e promovam uma abordagem coordenada para enfrentar os impactos negativos sobre o meio ambiente, a sociedade e a economia. Desde a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC em inglês), governos com diferentes interesses econômicos negociam um modelo de governança ambiental global, que de maneira proporcional ao impacto causado por cada país, promova governanças internas com objetivos alinhados ao interesse global (Contipelli, 2018).

O contexto brasileiro se mostra muito relevante para o desempenho da governança ambiental global, pois é um país de dimensões continentais que abriga uma das maiores biodiversidades do planeta. O Brasil, desde o início do debate internacional, apresenta um histórico de governança ambiental que varia de uma posição conservadora a ostensiva no combate às mudanças climáticas. Essa agenda é fundamental para o país, não somente pelo que representa diante o esforço nacional de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e adaptação, mas também pelo país estar entre os maiores emissores de GEE atualmente, além de que cerca de 75% de suas emissões brutas são provenientes do setor de uso da terra, provenientes principalmente de desmatamento e da produção agropecuária (SEEG, 2024).

Observando o cenário interno brasileiro, o estado de São Paulo, o mais populoso e rico do país, se destaca por ser pioneiro no Brasil em aspectos jurídicos e legais voltados para a questão climática. Diferentes do perfil de emissões de GEE do Brasil, o estado de São Paulo possui com principais fontes as atividades do setor de energia, sendo o quinto estado mais emissor do país em 2022 (SEEG, 2024).

No ano de 2021 o Estado de São Paulo aderiu às campanhas "Race to Zero" e "Race to Resilience" da UNFCCC por meio do decreto 65.881/2021. Com o objetivo de reduzir as emissões de GEE e promover a resiliência climática, o decreto prevê a implementação do Plano de Ação Climática 2050 (PAC2050) contemplando os objetivos intermediários de redução de emissões de gases de efeito estufa conforme estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto para os anos de 2030 e 2040, além de alcançar a neutralização das emissões líquidas até 2050. O PAC2050 tem como objetivo guiar a economia do estado de São Paulo em direção à descarbonização e neutralidade climática, considerando todos os atores envolvidos, tanto públicos quanto privados (São Paulo, 2022).

Devido a característica emergencial do tema e ao desafio de conciliar as inúmeras diferenças econômicas e ambientais entre os municípios paulistas, se destaca a relevância do presente trabalho, que realizou uma análise crítica da aplicabilidade do PAC2050 como plano norteador de políticas públicas no estado de São Paulo. O objetivo foi realizar um levantamento das políticas estaduais já em prática, avaliando as ações recomendadas pelo PAC2050 no contexto atual do estado e identificando os desafios de governança para execução das ações propostas.

Para tanto foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando as plataformas Capes e Google acadêmico, limitando o período de busca a 10 anos e foram utilizadas as palavras-chaves "Clima", "Ambiental", "Política" e "Brasil". Esse levantamento resultou em 57 artigos na plataforma Capes e na Google acadêmico 15800 artigos. Em ambos os levantamentos os artigos foram selecionados de acordo com a relevância para o tema do presente trabalho.

Para o levantamento documental os sites da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (Alesp) e da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL). Paralelamente, foi realizada uma pesquisa não sistematizada de artigos e relatórios relacionados aos setores de cada ação do PAC2050, e nesse caso foram utilizados artigos científicos disponíveis nas plataformas Google Acadêmico e Capes; teses e trabalhos

acadêmicos que abordem o tema; fontes de dados de emissões e relatórios governamentais disponibilizados de forma eletrônica.

Dessa forma, o artigo está estruturado com uma revisão sobre o tema, considerando a política e ações climáticas globais, para o Brasil e Estado de São Paulo e avaliação das propostas fomentadas pelo PAC2050, e uma avaliação crítica.

2. A POLÍTICA CLIMÁTICA NO MUNDO E A GOVERNANÇA AMBIENTAL CLIMÁTICA BRASILEIRA

Desde o final da década de 1980 a mudança climática vem sendo debatida internacionalmente como um objeto comum de preocupação de toda a humanidade. Porém, a busca por um modelo de governança para lidar com a questão climática desencadeou conflitos e negociações entre blocos de nações com interesses distintos, principalmente de cunho econômico (Contipelli, 2018).

Diante dessa divergência e com o crescimento das evidências científicas sobre a contribuição antrópica para o aquecimento do planeta, em 1992 foi realizada no Rio de Janeiro a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC em inglês). Atuando como um fórum mundial de combate à mudança climática, foram adotados cenários para estabilização das concentrações de gases do efeito estufa na atmosfera e prazos de adaptação dos ecossistemas de acordo com os interesses e necessidades comuns entre os países (Contipelli, 2018). A UNFCCC criou as bases gerais para o combate às mudanças climáticas por meio de instituições que representam uma nova forma de governança, a partir de acordos ambientais multilaterais e reuniões regulares entre as partes. A Conferência das Partes (COP), é uma dessas instituições derivadas da UNFCCC, com o objetivo de promover decisões para efetiva implementação da Convenção (Contipelli, 2018).

Em 1997 foi realizada uma COP no Japão culminando na ratificação do protocolo de Kyoto, que previa a criação de leis e metas de redução da emissão de GEE. Devido a disparidade de obrigações, o protocolo não foi ratificado pelos Estados Unidos, um dos maiores responsáveis pelas emissões de GEE, criando uma desconfiança na capacidade de resolução da questão ambiental a partir de acordos multilaterais (Scovazzi; Lima, 2021).

Tendo em vista a insuficiência do protocolo de Kyoto, em 2015 na COP 21 foi adotado o acordo de Paris, com o objetivo de limitar o aumento da temperatura média global a menos

de 2°C, promover a adaptação às mudanças climáticas e alinhar os fluxos financeiros com o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono. O acordo se sustenta em esforços voluntários dos Estados ratificantes, sem obrigações dispostas no próprio acordo, mas sim a partir do comprometimento das partes em realizar e comunicar periodicamente suas ações para o cumprimento dos objetivos definidos (Scovazzi; Lima, 2021).

No cenário brasileiro, sob a influência direta da UNFCCC e do protocolo de Kyoto, durante a década de 1990, começa a ser incluída na agenda brasileira, ainda sem nenhuma institucionalização, a pauta climática no Brasil, com foco principalmente na mitigação das mudanças climáticas. Nesse período diversas leis ambientais brasileiras passaram por revisões, visando a inserção do conceito de desenvolvimento sustentável. A Educação Ambiental também passou a ser mais difundida, com uma maior produção literária sobre o tema (Huguenin; Meirelles, 2022).

Em 1991 o Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA), utilizando um empréstimo do Banco Mundial, iniciou sua atuação com investimentos do governo federal na área ambiental. O PNMA tem papel fundamental na melhoria institucional dos órgãos federais e estaduais na gestão ambiental e formulação de políticas públicas. Sua primeira etapa durante a década de 1990 foi responsável pela estruturação do Ibama e do Ministério de Meio Ambiente (MMA), a gestão de Unidades de Conservação federais, a proteção de ecossistemas e os projetos de Execução Descentralizada (PEDs). Para participar do PNMA, os estados eram obrigados a cumprir requisitos com o intuito de comprovar avanços na instituição de instrumentos de gestão ambiental (Moura, 2016).

Em sua década inicial, o MMA operou com poucos recursos, onde a maior parte do investimento ocorria por meio de empréstimos via agências multilaterais. Devido à dificuldade de utilização dos recursos existentes, a execução dos projetos vinculados a iniciativas como o PNMA e o Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais no Brasil (PP-G7) ocorriam lentamente (Moura, 2016).

Em 1999 é constituída por meio do decreto 8.200 a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), com o objetivo de promover o cumprimento das metas quantitativas de mitigação propostas pelo protocolo de Kyoto. No ano seguinte, em 2000, foi instituído o Fórum Brasileiro de Mudança do Clima (FBMC) com o objetivo de promover o

debate climático entre a sociedade civil, o setor privado, a academia e o poder público (Moura, 2016).

Das autarquias criadas durante a década de 2000, pode-se destacar a Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia federal vinculada ao MMA para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade (ICMBio), responsável pela fiscalização e gestão das unidades de conservação federais e fomento de programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade (Moura, 2016).

A Agenda 21, com o objetivo de promover o novo padrão de desenvolvimento sustentável acordado na Rio 92 foi concluída em 2002. Embora tenha servido de base para a criação de quase 2 mil agendas 21 municipais, observa-se que, tanto no âmbito federal quanto municipal, essas agendas não estão sendo plenamente utilizadas como guias para o planejamento municipal e de políticas ambientais (Moura, 2016).

A Primeira Comunicação Nacional do Brasil à UNFCCC foi realizada na COP 10 em 2004 e apresentou o inventário de emissões entre 1990-1995. No período foram apontados como responsáveis por 75% das emissões de GEE brasileiras o uso da terra e mudanças de uso da terra, resultantes principalmente do desmatamento da Amazônia. Ainda em 2004 foi atingido o pico histórico de desmatamento na região Amazônica (Moura, 2016).

Durante o restante da década de 2000 o Brasil finalmente passa a controlar, na maior parte, o desmatamento na Amazônia. O que resulta em uma redução de 55% dos GEE no país entre 2004 e 2010. Mesmo mantendo o crescimento econômico, o país passou a investir na indústria de energia eólica, na matriz hidrelétrica e na produção de etanol. Porém a expansão subsidiada da frota de automóveis e o alto consumo de gasolina e diesel levaram a um aumento das emissões por fontes fósseis no período (Viola; Franchini, 2022).

Aproveitando o cenário positivo do combate ao desmatamento, o MMA passou a vincular por meio de um arranjo político-institucional, as políticas de conservação florestal com a agenda climática, encarando essas políticas não somente no âmbito de conservação da biodiversidade. Em 2006 o Brasil propôs na COP 12 a criação de incentivos financeiros para países em desenvolvimento visando a redução de suas emissões provenientes do desmatamento florestal (Rodrigues Filho et al., 2015).

Em 2008 é criado o Fundo Amazônia, com o objetivo de atrair recursos para o combate ao desmatamento da floresta. No mesmo ano também foi criado o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), apresentado na COP 14, se comprometendo de forma voluntária a reduzir o desmatamento amazônico em 70% até 2020 e duplicar as áreas de floresta plantadas no Brasil (Rodrigues Filho et al., 2015).

Entre 2011 e 2018, os esforços no combate às mudanças climáticas foram progressivamente reduzidos. Internacionalmente, o papel do Brasil, que antes era ostensivo na década anterior, tornou-se menos ambicioso. Nesse período, apesar dos avanços em acordos internacionais, como as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC na sigla em inglês) estabelecidas no Acordo de Paris em 2015, a política climática interna enfrentou retrocessos. Houve uma redução no poder de monitoramento do Ibama e uma diminuição na intensidade das ações da Polícia Federal na região amazônica (Viola; Franchini, 2022).

Como consequência da política interna, e da crise econômica que atingiu o país no período, o desmatamento voltou a crescer em 2013 e o orçamento ambiental foi sendo reduzido, acompanhado de uma maior degradação dos órgãos de controle federal na Amazônia e da redução da taxa de criação de unidades de conservação (Viola; Franchini, 2022).

No setor empresarial houve uma mudança de foco por parte das empresas, com uma preocupação maior com a sobrevivência e reformas econômicas devido ao agravamento da crise. Já o movimento ambientalista perdeu sua influência no governo, acompanhado de uma mudança na agenda pública, que foi capturada por outras pautas como a corrupção, desemprego e violência (Viola; Franchini, 2022).

O período de 2019 a 2022 foi marcado por grandes retrocessos na política interna, que já vinha sendo negligenciada. O governo brasileiro passa de uma posição menos ambiciosa no combate às mudanças climáticas para uma postura negacionista. Os retrocessos são evidenciados pela perda da autonomia do Ibama, a diminuição do número de multas por desmatamento ilegal, pela perda de atribuições e poder decisão do MMA em várias agendas, como a eliminação da Secretaria de Mudanças Climáticas e a transferência do serviço florestal para o Ministério da Agricultura (Viola; Franchini, 2022).

O descaso com as políticas internas voltadas para o combate ao desmatamento já ocorria desde os governos anteriores, por meio do corte de recursos para proteção ambiental. Porém o que se destaca na gestão do período é a mudança do discurso protecionista para um discurso de

encorajamento ao desmatamento, justificado por uma ideia de desenvolvimento e soberania (Viola; Franchini, 2022).

Com o agravamento dos problemas ambientais, principalmente das queimadas na Amazônia, e a inércia do governo federal, coube aos governadores entrarem em um acordo para que os recursos do Fundo Amazônia fossem direcionados diretamente aos governos estaduais (Viola; Franchini, 2022).

O movimento ambientalista passou a ser alvo do governo federal, onde muitas ONGs tiveram sua capacidade de ação reduzida. No setor empresarial, a partir de 2020, uma grande parcela de empresas nacionais, estrangeiras e fundos comerciais passam a criticar a postura ambiental do governo federal e ameaçar retirar seus investimentos do Brasil. O movimento culminou na formação de um fundo para o desenvolvimento sustentável na Amazônia composto pelos 3 maiores bancos privados do país (Viola; Franchini, 2022).

A pressão internacional e interna levou a mudanças no discurso do governo federal, que passou a uma postura mais moderada, assumindo compromissos na Cúpula da Terra e na Conferência de Glasgow em 2021, mesmo que não tenham sido revertidos em medidas concretas (Viola; Franchini, 2022).

3. O CONTEXTO PAULISTA DE POLÍTICAS CLIMÁTICAS

A tabela 1 apresenta as principais resoluções, decretos e leis estaduais voltadas para o estudo ou combate das mudanças climáticas em ordem cronológica.

Tabela 1 - Resoluções decretos e leis estaduais de promoção à ação climática

Ano	Título	Ementa
1995	Resolução SMA 022/95	Cria o Programa Estadual de Mudanças Climáticas (PROCLIMA)
1997	Decreto nº 41.629	Veda a aquisição pelos órgãos e entidades da Administração Pública Estadual Direta e Indireta de produtos ou equipamentos contendo substâncias que destroem a camada de ozônio
	Resolução SMA 006/98	Criação de grupo de trabalho para a realização do workshop "Cidades, Saúde e Mudança Climática Global: Promovendo Conexões e Enfrentando o Desafio"
1998	Resolução SMA 025/98	Criação de grupo de trabalho para elaborar proposta de projeto para realização de atividades de pesquisas, debates e publicações nas áreas de saúde, custos econômicos, e acesso à informação e percepção pública, no que concerne ao papel do Estado de São Paulo na Mudança Climática Global

	Resolução SMA 027/98	Criação de Grupo de Trabalho para o Ozônio Troposférico, com o objetivo de propor medidas destinadas a reduzir a formação de ozônio e mitigar os seus impactos sobre a saúde, a vegetação, a produção de alimentos e outros materiais
2000	Resolução SMA 019/00	Comissão Organizadora de Seminário sobre Mudanças Climáticas
2001	Resolução SMA 017/01	Coordenação dos trabalhos relativos a Mudanças Climáticas e Sequestro de Carbono
2002	Resolução SMA 006/02	Institui Grupo de Trabalho, junto ao Gabinete, para apresentar propostas relativas a "Mudanças Climáticas, Rio + 10"
2005	Decreto nº 49.369	Institui o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade
2009	Lei Estadual nº 13.798	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC
2012	Decreto Estadual nº 58.107/12	Institui a estratégia para o Desenvolvimento sustentável do Estado de São Paulo 2020
2013	Decreto Estadual nº 58.930/13	Institui o "Projeto Integra SP - Lavoura, Pecuária e Floresta"
2015	Decreto nº 61.710	Institui, junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Grupo de Trabalho para elaboração do Plano ABC - Agricultura de Baixo Carbono
2017	Decreto Estadual nº 62.682/17	Cria e organiza, no âmbito do Estado de São Paulo, a Unidade Estadual de Gestão do Projeto de Recuperação e Proteção dos Serviços Relacionados ao Clima e à Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica do Brasil - Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica
	Resolução SMA 086/17	Institui o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Proteção da Vegetação Nativa – PSA PROTEÇÃO, no âmbito do Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica
2021	Decreto Estadual nº 65.881/21	Dispõe sobre a adesão do Estado de São Paulo às campanhas "Race to Zero" e "Race to Resilience"
	Decreto Estadual nº 66.002/21	Dispõe sobre a criação do Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP
	Resolução SIMA 017/22	Constitui Grupo de Trabalho para a implementação do Programa Remanescentes Florestais – Refloresta SP
2022	Lei nº 17.615	Institui o Fundo de Aval para Desenvolvimento da Eficiência Energética no Estado de São Paulo e constitui o Conselho Estadual de Orientação de Eficiência Energética, ratifica o Protocolo de Intenções firmado entre o Estado de São Paulo, o Distrito Federal e demais estados da Federação para a constituição do "Consórcio Interestadual sobre o Clima - Consórcio Brasil Verde"

	Decreto nº 67.430	Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP
2023	Decreto nº 67.678	Dispõe sobre o Plano Estadual para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária - Plano ABC+SP e institui seu Grupo Gestor Estadual - GGE.
2024	Decreto nº 68.308	Reorganiza o Conselho Estadual de Mudanças Climáticas e o Comitê Gestor da Política Estadual de Mudanças Climáticas

Fonte: Alesp e SEMIL.

O primeiro decreto relacionado à política climática no estado de São Paulo foi o Programa Estadual de Mudanças Climáticas do Estado de São Paulo (PROCLIMA), com o objetivo de promover a implementação dos acordos internacionais dos quais o Brasil era signatário e executar o Inventário Nacional de Emissão de Metano pelos Resíduos, realizado entre os anos de 1990 e 1994, que compôs a 1ª Comunicação Nacional sobre Mudanças Climáticas (Cetesb, 2024).

Durante a virada do século uma série de resoluções da Subsecretaria do Meio Ambiente (SMA) foram emitidas com o objetivo de promover pesquisas e debates voltados ao papel do estado de São Paulo no combate às mudanças climáticas. Porém não houve nenhuma efetiva institucionalização no período.

No ano 2005, as discussões sobre o tema intensificaram-se com o estabelecimento do Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade. Criado a partir do decreto nº 49.369, de 11 de fevereiro de 2005 com o objetivo de sensibilizar e engajar a população de São Paulo na reflexão e definição de posturas frente às mudanças climáticas globais, e na preservação da diversidade biológica (São Paulo, 2005).

Com o objetivo contribuir para a criação de normas voltadas à implementação de políticas climáticas e à conservação da biodiversidade, o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade foi responsável pela elaboração da PEMC, que teve sua primeira minuta redigida em 2007, e após muitos debates e negociações envolvendo as áreas do governo e representantes dos setores privados e sociedade civil, entrou em vigor em 2009 (Oliveira, 2021).

A PEMC instituiu o Conselho Estadual de Mudanças Climáticas para executar e fiscalizar sua implementação e o Comitê Gestor da PEMC, composto por representantes de secretarias e órgãos estaduais, para coordenar as ações previstas na lei (Oliveira, 2021).

Nos anos seguintes diversos decretos são elaborados com base nos objetivos da PEMC, como o Decreto Estadual nº 57.817/2012, que possui como objetivo de estabelecer a agenda para o desenvolvimento sustentável do estado, apresentando uma série de metas setoriais apresentadas a seguir: Aumentar, até 2020, a participação de 55% para 69% de energias renováveis no consumo final de energia do Estado; Atingir, até 2020, 20% do território paulista com cobertura vegetal; Reduzir 20% da emissão de dióxido de carbono, tendo por base o ano de 2005, como previsto na PEMC; Modernizar e ampliar as linhas de metrô existentes, de 74,2 km em 2012 para 244,2 km em 2020; Modernizar e ampliar as linhas de trem metropolitanos, de 260,7 em 2012 para 369,0 km em 2020; Erradicar a extrema pobreza até 2014; Universalizar o saneamento até 2020 (São Paulo, 2012).

Em 2013, também com base nos objetivos da PEMC, é criado o “Projeto Integra SP - Lavoura, Pecuária e Floresta” com o objetivo de recuperar áreas degradadas e promover sistemas integrados na produção agropecuária (São Paulo, 2013).

No ano de 2015, visando atender a PEMC no setor da agricultura, foi criado um grupo de trabalho por meio do decreto nº 61.710 que resultou na internalização dentro do estado do Plano ABC - Agricultura de Baixo Carbono. Publicado em 2016, o Plano Estadual da Agricultura de Baixo Carbono, como veio a ser chamado, apresenta como objetivo principal a promoção de tecnologias sustentáveis voltadas à mitigação e adaptação na produção agropecuária e agroindustrial paulista (São Paulo, 2016).

Em 2017 é internalizado a nível estadual o projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica por meio do decreto Estadual nº 62.682/17 com foco na proteção e recuperação de serviços climáticos da mata atlântica. No mesmo ano por meio da resolução SMA 086/17 é instituído ao Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica um sistema de pagamento por serviços ambientais para promover a preservação da vegetação nativa e a restauração ecológica em propriedades rurais (São Paulo; SMA; 2016, 2017).

No ano de 2021, considerando a PEMC e o decreto federal n.º 9.073/17 que promulgou o Acordo de Paris, o estado de São Paulo adere às campanhas "Race to Zero" e "Race to Resilience" da UNFCCC. No decreto, entre outras ações, o Estado de São Paulo se propôs a criar o Plano de Ação Climática 2050 (PAC2050) contemplando as metas de redução de emissões de GEE, neutralizando as emissões líquidas até 2050 (São Paulo 2021).

O Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo (ZEE-SP) foi proposto a partir do decreto Estadual nº 66.002/21 e efetivamente instituído em 2022 para atuar como instrumento do planejamento e gestão do território paulista com o objetivo de orientar o desenvolvimento do estado nos âmbitos ambiental, social e econômico, levando em consideração suas potencialidades e vulnerabilidades naturais e socioeconômicas (São Paulo, 2022a).

Ainda em 2022 é promulgada a Lei nº 17.615, instituindo o Fundo de Aval para Desenvolvimento da Eficiência Energética no Estado de São Paulo (FAEE) para promoção de recursos a projetos de eficiência energética e ratificando o protocolo de intenções entre os diversos estados e o Distrito Federal para a constituição do "Consórcio Interestadual sobre o Clima - Consórcio Brasil Verde". O Consórcio visa incentivar o enfrentamento aos efeitos adversos das mudanças climáticas no Brasil (São Paulo, 2022b).

Em 2023, por meio do Decreto nº 67.678 é proposto o Plano Estadual para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária (Plano ABC+SP) com o objetivo de caracterizar as produções agropecuárias e de florestas plantadas, identificando vulnerabilidades climáticas e propondo ações para redução das emissões de GEE e aumento da resiliência (São Paulo, 2023a).

O Decreto nº 68.308 promulgado em 2024 reorganiza o Conselho Estadual de Mudanças Climáticas e o Comitê Gestor da PEMC (São Paulo, 2024b).

4. O PAC2050

O PAC2050 surgiu da necessidade de atender à PEMC e às diretrizes do Decreto 65.881/2021 referentes à adesão do Estado às campanhas "Race to Zero" e "Race to Resilience" da UNFCCC (SÃO PAULO, 2022c).

O Plano pretende orientar e incentivar a descarbonização no estado de São Paulo propondo ações setoriais, voltadas principalmente à mitigação das emissões de GEE, considerando seus potenciais impactos na promoção de um modelo de desenvolvimento sustentável, incentivo à tecnologia e à inovação. As ações propostas se dividem entre 6 setores da organização estadual, são eles: Transportes; Energia; Resíduos; Agropecuária, Florestas e usos do solo; Indústria e uso de produtos; Finanças verdes e inovação (São Paulo, 2022c).

Para cada ação proposta, o PAC2050 apresenta uma série de subações, e para cada subação, medidas de mitigação com variáveis definidas, para que possa ser realizado o acompanhamento das metas temporais definidas para cada medida de mitigação (São Paulo, 2022c).

O conjunto de ações propostas pelo PAC2050 visa reduzir as emissões projetadas para 2050 em 79%, o que, em termos absolutos, corresponde a uma redução de 68% em relação aos níveis de emissões de 2021, ou 213 megatoneladas de dióxido de carbono equivalentes (MtCO₂e) para 45 MtCO₂e¹. Além disso, até 2030, espera-se uma redução de 17% no cenário de mitigação, considerando o ano-base de 2021 (São Paulo, 2022c).

4.1 SETOR DE TRANSPORTES

No setor de transportes, as ações apresentadas pelo PAC2050 têm como principal foco a transição para combustíveis menos emissores de GEE e a redução da demanda por veículos rodoviários, tanto de carga quanto de passageiros (São Paulo, 2022c).

Já existem medidas voltadas à mitigação de emissões veiculares no Estado de São Paulo, como o Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso que compõe o Plano de Controle de Poluição Veicular (PCPV), com o objetivo de realizar inspeções periódicas nos veículos em circulação. No entanto, mesmo com as políticas públicas existentes, as emissões veiculares se mostram relacionadas a fatores econômicos e, portanto, é crucial a implementação de políticas que desestimulem o uso de combustíveis fósseis e incentivem o uso de alternativas mais limpas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa no estado (Cachola et al., 2022).

No âmbito da redução da circulação de veículos rodoviários, o PAC2050 propõe o investimento na transferência modal de caminhões pesados para ferrovias e no aumento do transporte coletivo metroviário e ferroviário. Nesse sentido, o Programa SP nos Trilhos, instituído por meio do Decreto nº 68.566, de 29 de maio de 2024, se mostra como uma política pública que tem o potencial de promover a execução da ação proposta pelo plano. O programa tem como objetivo viabilizar o acesso de Municípios paulistas a alternativas de transporte de média e alta capacidade sobre trilhos no Estado, fomentando o uso da malha ferroviária existente em trechos ociosos ou com baixa capacidade (São Paulo, 2024a).

4.2 SETOR AGROPECUÁRIA, FLORESTAS E USOS DO SOLO

No setor de Agropecuária, Florestas e usos do solo, as ações recomendadas concentram-se na redução das emissões do setor e na ampliação da capacidade de remoção de carbono. O setor se destaca por apresentar emissões líquidas negativas no cenário de mitigação e suas ações se apresentam em dois subsetores, Agropecuária e Mudança de uso da terra e florestas (MUT) (São Paulo, 2022c).

As práticas apresentadas nas ações do PAC2050 no subsetor de agropecuária, como os Sistemas de Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAF) são abordagens que combinam produção agrícola, pecuária e silvicultura em uma mesma área, otimizando o uso da terra, gerando ganhos econômicos e promovendo uma produção mais sustentável, com menor geração de GEE. Essas tecnologias já foram preconizadas pelo Plano ABC com resultados significativos no Brasil (Telles et al., 2021).

O subsetor de Mudança de uso da terra e florestas (MUT) propõe ações com foco no combate ao desmatamento, que gera emissões de gases de efeito estufa, enquanto promove a recomposição da vegetação nativa, que sequestra CO₂. Nesse sentido, as metas propostas para o subsetor incluem a recuperação de 800 mil hectares e alcançar o desmatamento zero até 2050 (São Paulo, 2022c).

Considerando as políticas públicas já implementadas no Estado de São Paulo relacionadas ao Setor Agropecuária, Florestas e usos do solo. As emissões de GEE do setor têm se mantido estáveis, com um aumento da remoção de GEE pelo setor nos anos seguintes à implantação do Projeto Integra SP - Lavoura, Pecuária e Floresta (2013) e do Plano ABC (2016) (SEEG, 2024).

4.3 SETOR DE ENERGIA

No setor de energia, as ações recomendadas concentram-se na diminuição do consumo de energia proveniente de fontes emissoras de GEE por meio de melhorias na eficiência, geração de eletricidade com baixa emissão de carbono e emprego de combustíveis renováveis, como hidrogênio e derivados de biomassa (São Paulo, 2022c).

As melhorias de eficiência energética apresentadas baseiam-se na implementação de medidas do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) e em compras públicas de produtos e serviços mais eficientes, incentivando a criação de um mercado mais sustentável (São Paulo, 2022c).

O PROCEL tem sido um exemplo de política pública efetiva com o Programa Brasileiro de Etiquetagem, que avalia edifícios, eletrodomésticos, automóveis, entre outros produtos, em relação à sua eficiência energética. Porém, existe uma carência no setor de políticas públicas de incentivo à conservação de energia, onde o potencial de eficiência energética tem acompanhado o desenvolvimento do mercado, existindo um potencial técnico não explorado devido à falta de incentivos públicos (Altoé et al., 2017).

Na geração elétrica, as ações têm foco em energia solar, eólica e cogeração. A fonte solar mostra-se atualmente em crescimento constante na participação da matriz elétrica no Estado. No ano de 2022, a fonte correspondeu a 6% da geração elétrica, já a energia eólica não teve participação significativa (SEMIL, 2023).

A ação relacionada ao emprego de combustíveis renováveis apresenta a substituição do gás natural por hidrogênio como medida de mitigação. No cenário já houve avanços significativos no desenvolvimento de tecnologias de hidrogênio e células a combustível em nível nacional por meio do Programa Brasileiro de Hidrogênio e Sistemas Células a Combustível (PROH2) existente desde 2002. O histórico tecnológico, mesmo que sem ofertas de larga escala até o momento, se mostra como uma oportunidade significativa para o estado de São Paulo (Araújo et al., 2021).

4.4 SETOR DE RESÍDUOS

No setor de resíduos as ações têm foco principal nas duas grandes origens de GEE no setor, os aterros sanitários de resíduos sólidos e o tratamento de esgoto doméstico com o objetivo de diminuir suas emissões (São Paulo, 2022c).

Para aterros sanitários é proposto que a redução das emissões ocorra por meio de medidas como a compostagem e a biodigestão e pela promoção de logísticas regionalizadas para diminuir as emissões do transporte de resíduos (SÃO PAULO, 2022c). No Brasil, onde o descarte final é frequentemente priorizado em detrimento da não geração de resíduos, a digestão anaeróbia emerge como um método de tratamento vantajoso. Além de contribuir para a diminuição das emissões de carbono, essa técnica valoriza energeticamente os resíduos sólidos na geração do biogás (Souza et al., 2021).

No tratamento de esgoto, a ação proposta pelo PAC2050 sugere a minimização da geração de GEE por meio de incentivos a projetos e medidas de baixo carbono, assim como a

captura e aproveitamento energético do biogás quando aplicável (SÃO PAULO, 2022c). O histórico de emissões do estado provenientes de efluentes domésticos e industriais apresentou crescimento constante até o ano de 2022, quando se observou uma pequena queda. Nesse sentido, o avanço na universalização do acesso ao saneamento básico pode levar a continuidade da tendência de aumento, caso as ações propostas não sejam colocadas em prática (SEEG, 2024).

4.5 INDÚSTRIA E USO DE PRODUTOS

No setor de indústria e uso de produtos as ações propostas pelo PAC2050 focam na melhoria da eficiência energética das atividades industriais por meio da modificação de processos e da captura de carbono. Os segmentos industriais com maior foco nas ações apresentadas são os de produção de cimento, cal, petróleo e gás (São Paulo, 2022c).

A redução de emissões no setor de petróleo e gás pode ser alcançada por meio de melhorias nos processos produtivos, com foco em minimizar a queima de gás nos queimadores. Devido aos custos de implementação desses tipos de melhorias, é essencial que medidas como taxaço de carbono, cotas obrigatórias de redução de emissões ou avanços tecnológicos ocorram para viabilizar projetos de mitigação (Geraldi et al., 2022).

Nas indústrias de cal e cimento, o processo de carbonatação apresenta um potencial significativo para a fixação de carbono em materiais à base de cimento e cal. Esse método pode ser empregado na indústria como uma forma de compensar as emissões geradas durante a produção de clínquer. Embora atualmente seja um processo pouco explorado e sua eficácia não seja amplamente conhecida, apresenta potencial de ser adotado como uma estratégia de compensação de emissões pelo setor cimenteiro (Possan, 2019).

4.6 FINANÇAS VERDES E INOVAÇÃO

O PAC2050 estimou que o montante de recursos necessário para implementação das ações propostas até o marco de 2030 deve ser equivalente a 0,26% do PIB do estado de São Paulo ao ano. Em valores brutos o montante necessário até 2050 é estimado em R\$691,52 bilhões, porém ressalta-se que os valores reais podem variar durante o período. Pelas estimativas e considerando os planos climáticos dos Estados Unidos e do Reino Unido, estima-

se que em média 70% do valor seja investido pelo setor privado e 30% pelo setor público (São Paulo, 2022c).

Com intuito de fomentar a mobilização de capital para execução das ações propostas, o PAC2050 apresenta diversas linhas de financiamento para o setor privado alinhadas com os objetivos do plano para cada eixo de ações. Para o setor público foi realizada uma análise do orçamento público do estado e propostos instrumentos orçamentários para algumas ações do plano (São Paulo, 2022c).

A predominância de investimentos privados na estimativa realizada pelo PAC2050 é uma característica do movimento da política climática internacional, que diante da constatação de que os recursos financeiros governamentais são insuficientes para cumprir os objetivos ambientais estabelecidos pela UNFCCC, tem tentado atrair investimentos do setor privado para financiar a transição para uma economia verde. Nesse âmbito, o histórico brasileiro aponta para uma atitude conciliatória, com um sistema financeiro que se mostra conservador quanto a políticas de crédito e inovação arriscadas, preferindo o favorecimento de grandes empresas em setores tradicionais a investimentos mais arriscados, porém com maior potencial de promoção da agenda verde (Miola et al., 2022).

Dentro do setor público, o PAC2050 sugere que o Plano Plurianual (PPA) para o quadriênio 2024-2027 incorpore suas diretrizes e algumas ações propostas ao orçamento público. Porém o projeto de lei nº 1244/2023, que institui o PPA 2024-2027 e se encontra em tramitação na Alesp, não cita o PAC2050 e não apresenta programas voltados a nenhuma das ações de orçamento propostas (São Paulo, 2023b).

4.7 DESAFIOS DE GOVERNANÇA

Para seu modelo de governança, o PAC2050 propôs uma reformulação do Conselho Estadual de Mudanças Climáticas, reduzindo o número de membros para 27 com o objetivo de deixar o conselho mais enxuto e representativo. 9 representantes do governo do estado, 9 representantes dos municípios e 9 representantes da sociedade civil (São Paulo, 2022c).

No ano de 2024, por meio do decreto nº 68.308, o conselho foi alterado, passando a possuir 18 membros: 6 representantes do Governo do Estado, 6 representantes dos municípios e 6 representantes da sociedade civil (São Paulo, 2024b).

As principais diferenças entre o decreto e o proposto pelo PAC2050 foram as seguintes: O conselho passou a ser coordenado por um representante da casa civil no lugar do Governador, e perdeu participação de órgãos como a CETESB e a FAPESP; na representação de poderes locais as regiões metropolitanas de Campinas, do Vale do Paraíba e Litoral Norte, de Sorocaba e de Ribeirão Preto perderam qualquer representatividade no conselho. As regiões metropolitanas da Baixada Santista e de São Paulo foram definidas com 2 titulares cada. Para a sociedade civil, os representantes das federações do comércio e da agricultura perderam sua representatividade, enquanto houve um aumento dos acentos titulares para a federação das Indústrias (São Paulo, 2024b).

O resultado da revisão do Decreto nº 55.947/2010 foi um conselho mais enxuto do que o previsto, e menos representativo no geral mesmo com alguns setores ganhando mais acentos.

Na temática de governança pública, a inclusão de um novo direcionador às políticas setoriais por meio de uma imposição hierárquica não assegura sua execução eficaz. Nesse contexto, a integração das políticas de ação climática se mostra como o maior desafio a ser enfrentado (Rodrigues Filho et al., 2015).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta as principais oportunidades e ameaças identificadas em relação às ações propostas pelo PAC2050 por tema.

Tabela 2: Oportunidades e ameaças as ações propostas

Tema	Ameaças	Oportunidades
Transportes	Sensibilidades das emissões no setor fatores econômicos.	Políticas de incentivo a transição para combustíveis menos emissores.
Agropecuária, Florestas e usos do solo	Fatores climáticos e corte de recursos para proteção ambiental.	Políticas de incentivo à redução de emissões no setor.
Energia	Matriz elétrica dependente e pouco diversificada.	Integração da fonte eólica na matriz elétrica e políticas públicas voltadas à eficiência energética.
Resíduos	Tendência de aumento das emissões com a universalização do acesso ao saneamento básico.	Aproveitamento do biogás gerado no setor.

Indústria e uso de produtos	Alto potencial de emissões e poucos incentivos à eficiência energética.	Políticas de desincentivo à geração de carbono e aproveitamento do potencial de captura no setor cimenteiro.
Finanças verdes e inovação	Manutenção do orçamento atual e postura conservadora das fontes de crédito.	Inclusão das diretrizes PAC2050 no orçamento público e políticas de crédito mais inclusivas.
Governança	Conselho Estadual de Mudanças Climáticas pouco representativo para a integralização da política no estado.	Reformulação do Conselho Estadual de Mudanças Climáticas de acordo com o proposto no PAC2050.

Fonte: Autores.

No âmbito de transportes, o estado de São Paulo tem implementado políticas que podem auxiliar a execução do proposto pelo PAC2050, como o investimento na mudança do transporte rodoviário para o ferroviário. Contudo, identificou-se que as emissões do setor são influenciadas por variáveis econômicas, por exemplo, os preços dos combustíveis. Assim, torna-se essencial desenvolver políticas públicas eficazes que promovam economicamente o uso de combustíveis menos emissores, para assegurar o alcance das metas estabelecidas para o setor, principalmente pelo fato de o setor de energia e transportes estarem entre os mais emissores do estado (São Paulo, 2022c).

O setor de agropecuária, florestas e usos do solo apresenta o cenário mais positivo entre todos os setores apresentados devido ao potencial de emissões líquidas negativas (emissões brutas menos as remoções) identificado e as políticas públicas já existentes em execução. Porém o histórico estável das emissões do setor deve ser considerado na avaliação de novas políticas públicas, na medida que as metas propostas por planos já existentes, como o Plano ABC+SP, sejam escalados e monitorados.

Nos setores de energia, resíduos e indústria e uso de produtos é comum a necessidade de aumento da eficiência energética dentro de seus processos. O aproveitamento do biogás no setor de resíduos, a diversificação da matriz elétrica no setor de energia e as melhorias nos processos produtivos industriais são exemplos de oportunidades presentes nesses setores.

A maior parte das oportunidades estão relacionadas a criação de políticas de incentivo ou desincentivo dentro de cada setor voltadas às ações propostas pelo PAC2050. Nesse sentido é necessário superar as ameaças presentes, principalmente nos setores de finanças e governança, essenciais para concretização das ações propostas.

Considerando o contexto paulista no combate às mudanças climáticas, pode-se observar que o estado possui um longo histórico de políticas públicas voltadas a esse tema e se mostra

como pioneiro no Brasil na internalização do debate. Porém mesmo com as inúmeras políticas implementadas, o estado ainda não conseguiu de forma efetiva frear suas emissões.

O PAC2050 contém metas e medidas específicas para cada setor que, se executadas, possuem um alto potencial para reduzir as emissões e aumentar as remoções de carbono nos setores abordados. No entanto, algumas medidas adotadas pelo governo estadual após a divulgação do plano podem dificultar sua implementação.

Em planos setoriais como o PAC2050, a grande quantidade de instrumentos e ações, relacionados a uma grande diversidade de setores da gestão pública tem a tendência de enredar as metas e prioridades propostas, levando a sua não efetiva concretização. Um exemplo dessa tendência é a implementação de políticas de vanguarda no Brasil, como o Plano ABC e o Plano Nacional de Mudança do Clima, no mesmo período que a produção de commodities do agronegócio se reforçou e as emissões absolutas do setor de petróleo e gás aumentaram vertiginosamente (Rodrigues Filho et al., 2015).

A abordagem de governança adotada pelo estado se mostra como o desafio a ser superado em relação à implementação do PAC2050. Apesar de certos setores demonstrarem um cenário com potencial para a realização das medidas propostas, existem outros que adotam práticas que podem dificultar a concretização do plano. Também é necessário considerar o desafio constante de articulação da política estadual com a política nacional e com as políticas climáticas dos municípios paulistas, uma vez que é desta orquestração que as metas brasileiras serão ou não atingidas; o que é o mais importante uma vez que os reflexos das mudanças climáticas não respeitam os limites dos entes federativos.

É crucial, portanto, reconhecer que a questão climática é um problema complexo, o que significa que, mesmo que nem todas as iniciativas sejam efetivadas, não se pode declarar o plano como um fracasso total, visto que ele gerou impactos benéficos, apesar de não ter atingido completamente as metas propostas (Rodrigues Filho et al., 2015).

6. CONCLUSÃO

A partir da análise do PAC2050 e suas ações propostas, nota-se que o plano apresenta um arcabouço de medidas com grande potencial de mitigação da emissão de GEE no estado de São Paulo.

No entanto, o maior desafio está na implementação das ações propostas. Atualmente, os esforços para executar o plano estão em estágio inicial no Estado de São Paulo, com poucas políticas públicas implementadas desde sua publicação. A reformulação do Conselho Estadual de Mudanças Climáticas e a falta de financiamento público podem dificultar a integração do plano. Outra questão que também ressaltada nas conclusões é da necessidade de se considerar o desafio constante de articulação da política estadual com a política nacional e com as políticas climáticas dos municípios paulistas, reconhecendo os papéis de importantes novos atores dos estados federativos e municípios, como se verifica no exemplo analisado do estado de São Paulo, de institucionalização da sua política de combate a mudanças climáticas, em sintonia com as políticas globais e nacionais.

Como consideração final é importante ressaltar que o plano é recente e ainda não houve tempo suficiente para uma avaliação concreta de sua eficácia. Nesse sentido, recomenda-se a realização de estudos futuros para verificar como o plano está progredindo e sua efetividade como norteador de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- ALTOÉ, Leandra; COSTA, José Márcio; FILHO, Delly Oliveira; MARTINEZ, Francisco Javier Rey; FERRAREZ, Adriano Henrique; VIANA, Lucas de Arruda. Políticas públicas de incentivo à eficiência energética. **Dilemas ambientais e fronteiras do conhecimento**, [s. l.], 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890022>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/vPxbFKL9Jvwg559c6cgCZWp/?lang=pt#>. Acesso em: 5 jun. 2024.
- ARAÚJO, Maria Fernanda Borges; RAMOS DE OLIVEIRA, Saulo José; SILVA MENESES BARROS, Gabriel; SILVESTRE RODRIGUES MARQUES, Arthur; FARO ALVES, Diego. HIDROGÊNIO: COMBUSTÍVEL DO FUTURO? **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas - UNIT - SERGIPE**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 60–69, 2021. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoeexatas/article/view/10564>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- CACHOLA, Celso da Silveira; ANDRADE, Ana Clara Antunes Costa de; LOPES, Letícia Schneid; SANTOS, Edmilson Moutinho dos; PEYERL, Drielli. O papel das políticas públicas na redução das emissões veiculares de gases de efeito estufa no estado de São Paulo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [s. l.], ano 2022, v. 59, p. 418-437, 2022. DOI <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v59i0.76639>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/76639/46495>. Acesso em: 5 jun. 2024.
- CÂMARA, João Batista Drummond. Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. **Revista de Sociologia e Política**, [s. l.], v. 21, n. 46, p. 125-146, 2013. DOI <https://doi.org/10.1590/S0104-44782013000200008>. Disponível em:



<https://www.scielo.br/j/rsocp/a/YgVFXTqM44nK7HtGHXQpDtK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 nov. 2023.

CONTIPELLI, Ernani de Paula. Política internacional climática: do consenso científico à governança global. **Direito E Desenvolvimento**, [s. l.], v. 9, ed. 2, p. 84-94, 2018. DOI <https://doi.org/10.25246/direitoedesenvolvimento.v9i2.644>. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/644>. Acesso em: 23 nov. 2023.

GERALDI, Marcos Assunção dos Santos; CIPRIANO, Keurrie; DALOIA, Felipe Alves; JUNQUEIRA, Leonardo Nascimento Andrade. ESG - Práticas das operações do E&P na redução das emissões de CO2. **Brazilian Petroleum and Gas Institute**, [s. l.], 2022. DOI <https://doi.org/10.48072/2525-7579.rog.2022>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/363852861_ESG_-_Practices_of_EP_operations_in_reducing_CO2_emissions. Acesso em: 5 jun. 2024.

GIULIO, Gabriela Marques Di; TORRES, Roger Rodrigues; VASCONCELLOS, Maria da Penha; BRAGA, Diego R. G. C.; MANCINI, Rosa Maria; LEMOS, Maria Carmen. Eventos extremos, mudanças climáticas e adaptação no estado de São Paulo. **Ambiente & Sociedade**, [s. l.], v. 22, 2019. DOI <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0277r1vu19L4AO>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/VjXMK84V3n7w88hGWT3Bxx/?lang=pt#>. Acesso em: 23 nov. 2023.

HUGUENIN, Larissa; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva de. Do período colonial à COP26: Breve resgate histórico sobre as mudanças climáticas relacionadas ao uso da terra no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, [s. l.], v. 17, ed. 5, p. 132-149, 2022. DOI <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v15.13930>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13930/10037>. Acesso em: 23 nov. 2023.

LORENZETTI, Julia Vaz; CARRION, Rosinha Machado. Governança ambiental global: atores e cenários. **Cadernos EBAPE.BR**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 721-735, 2012. DOI <https://doi.org/10.1590/S1679-39512012000300014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/yJsDxVZzfqnLsLWLP4Hzp7w/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 29 nov. 2023.

MIOLA, Iagê Z.; JUNQUEIRA, Gabriela de Oliveira; COUTINHO, Diogo R.; GONÇALVES, Marcela Vecchione; FERRANDO, Tomaso. **Finanças verdes no Brasil: Perspectivas multidisciplinares sobre o financiamento da transição verde**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2022. ISBN 9786555502480. Disponível em: <https://www.blucher.com.br/financas-verdes-no-brasil>. Acesso em: 5 jun. 2024.

MOURA, Adriana Maria Magalhães de. **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Brasília: Ipea, 2016. 352 p. ISBN 978-85-7811-275-2. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6800>. Acesso em: 26 nov. 2023.

OLIVEIRA, Anselmo Guimarães de. **A governança climática no estado de São Paulo: a implantação de políticas públicas locais de uma agenda global**. Orientador: Terra Friedrich Budini. 2021. Dissertação (Mestrado em Governança Global e Formulação de Políticas Internacionais) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Governança Global e Formulação

de Políticas Internacionais da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/24415>. Acesso em: 30 nov. 2023.

POSSAN, Edna. Captura de CO2 em materiais cimentícios. **CONCRETO & Construções**, [s. l.], ed. 95, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343178071_Captura_de_CO2_em_materiais_cimenticios_CO2_uptake_in_cementitious_materials. Acesso em: 5 jun. 2024.

RODRIGUES FILHO, Saulo; LINDOSO, Diogo Pereira; BURSZTYN, Marcel; NASCIMENTO, Carolina Gomes. **O clima em transe: políticas de mitigação e adaptação no Brasil**. Revista Brasileira de Climatologia, [s. l.], v. 19, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v19i0.48874>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/48874>. Acesso em: 5 jun. 2024.

SÃO PAULO. **Decreto nº 49.369, de 11 de fevereiro de 2005**. Institui o Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade. [S. l.], 11 fev. 2005.

SÃO PAULO. **Decreto nº 57.817, de 28 de fevereiro de 2012**. Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas. [S. l.], 28 fev. 2012.

SÃO PAULO. **Decreto nº 58.930, de 01 de março de 2013**. Institui o "Projeto Integra SP - Lavoura, Pecuária e Floresta" e dá providências correlatas. [S. l.], 1 mar. 2013.

SÃO PAULO. **Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura**. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/documents/37444/46679/13376-plano-abc-publicacao.pdf/7df4f924-db50-8112-7ba4-157d9c4868f2?t=1653333184533>. Acesso em: 7 jun. 2024.

SÃO PAULO. **Decreto nº 62.682, de 07 de julho de 2017**. Cria e organiza, no âmbito do Estado de São Paulo, a Unidade Estadual de Gestão do Projeto de Recuperação e Proteção dos Serviços Relacionados ao Clima e à Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica do Brasil - Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica, e dá providências correlatas. [S. l.], 7 jul. 2017.

SÃO PAULO. **Decreto nº 65.881, de 20 de julho de 2021**. Dispõe sobre a adesão do Estado de São Paulo às campanhas "Race to Zero" e "Race to Resilience", no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, e dá providências correlatas. [S. l.], 20 jul. 2021.

SÃO PAULO. **Decreto nº 67.430, de 30 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo - ZEE-SP, de que tratam a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, e o Decreto nº 66.002, de 10 de setembro de 2021, e dá providências correlatas. [S. l.], 30 dez. 2022a.

SÃO PAULO. **Lei nº 17.615, de 27 de dezembro de 2022**. Institui o Fundo de Aval para Desenvolvimento da Eficiência Energética no Estado de São Paulo e constitui o Conselho Estadual de Orientação de Eficiência Energética, ratifica o Protocolo de Intenções firmado



entre o Estado de São Paulo, o Distrito Federal e demais estados da Federação para a constituição do "Consórcio Interestadual sobre o Clima - Consórcio Brasil Verde", e altera a Lei nº 8.316, de 5 de junho de 1993, que cria a Estação Ecológica do Noroeste Paulista, localizada nos Municípios de São José do Rio Preto e Mirassol. [S. l.], 2022b.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Diretrizes e Ações Estratégicas do Plano de Ação Climática do Estado de São Paulo (Net Zero 2050).**

Documento Final. Dez de 2022c. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/2022/11/consulta-publica-plano-de-acao-climatica-2050/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

SÃO PAULO. **Decreto nº 67.678, de 01 de maio de 2023.** Dispõe sobre o Plano Estadual para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária - Plano ABC+SP e institui seu Grupo Gestor Estadual - GGE [S. l.], 01 mai. 2023a.

SÃO PAULO. **Projeto de lei nº 1244, de 16 de agosto de 2023.** Institui o Plano Plurianual - PPA para o quadriênio 2024-2027. [S. l.], 16 ago. 2023b.

SÃO PAULO. **Decreto nº 68.566, de 29 de maio de 2024.** Institui o Programa SP nos Trilhos e dá providências correlatas. [S. l.], 29 mai. 2024a.

SÃO PAULO. **Decreto nº 68.308, de 16 de janeiro de 2024.** Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas, reorganiza o Conselho Estadual de Mudanças Climáticas e o Comitê Gestor da Política Estadual de Mudanças Climáticas, e dá providências correlatas. [S. l.], 16 jan. 2024b.

SCOVAZZI, Tullio; LIMA, Lucas Carlos. Do Protocolo de Kyoto ao Acordo de Paris. **Revista da Faculdade de Direito**, [s. l.], v. 78, p. 469-476, 2021. DOI

<https://doi.org/10.12818/P.0304-2340.2021v78p469>. Disponível em:

<https://revista.direito.ufmg.br/index.php/revista/article/view/2178>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SEEG. **Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa.** [S. l.], 2024. Disponível em:

https://plataforma.seeg.eco.br/?_gl=1*doexxf*_ga*MTUxODE4NjI0LjE3MTgwNjEyNzc.*gaXZWSWEJDWQ*MTcxODA2MTI3Ni4xLjEuMTcxODA2MzE4NS4wLjAuMA. Acesso em: 5 jun. 2024.

SEMIL - Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Balanco Energético do Estado de São Paulo 2023 (ano base 2022).** [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em:

<https://semil.sp.gov.br/sem/balanco-energetico-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 7 jun. 2024.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Histórico e organograma PROCLIMA**, 2024. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/sobre-o-proclima/historico-e-organograma/>. Acesso em 25 mai. 2024.

SOUZA, Fernanda de Marco de; JAEGER, Joyce Meneses da Silva; VIANA, Ednilson; SIMÕES, André Felipe; FILHO, Homero Fonseca. Avaliação da produção de biogás a partir da co-digestão de resíduos sólidos orgânicos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, [s. l.], v. 12, ed. 3, 2021. DOI <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.003.0025>. Disponível em:

<https://www.sustenere.inf.br/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2021.003.0025>. Acesso em: 5 jun. 2024.

SMA - SECRETÁRIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução SMA nº 86 de 25 de agosto de 2017**. Institui o Projeto de Pagamento por Serviços Ambientais para Proteção da Vegetação Nativa - PSA PROTEÇÃO, no âmbito do Projeto Clima e Biodiversidade na Mata Atlântica. [S. l.], 2017.

TELLES, Tiago Santos; FILHO, José Eustáquio Ribeiro Vieira; RIGHETTO, Ana Julia; SANTOS, Edmilson Moutinho dos; RIBEIRO, Marina Ronchesel. Desenvolvimento da agricultura de baixo carbono no Brasil. **Texto para Discussão**, [s. l.], ano 2021, v. 59, n. 2638, 2021. DOI [doi:10.38116/td2638](https://doi.org/10.38116/td2638). Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/240832>. Acesso em: 5 jun. 2024.

VIOLA, Eduardo; FRANCHINI, Matias Alejandro. Governança ambiental: da destruição das florestas até os objetivos de descarbonização. **Revista USP**, [s. l.], n. 134, p. 143-162, 2022. DOI <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.i134p143-162>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/202384>. Acesso em: 28 nov. 2023.

Sobre os(as) autores(as):

Victor Campos Ferreira | *E-mail:* v.campos@outlook.com

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual de Campinas.

Rafael Costa Freiria | *E-mail:* rafaelcf@unicamp.br

Graduação em direito pela UFPR; Especialista em direito público; Mestre em direitos difusos e coletivos pela UNESP; Doutor em saneamento e meio ambiente pela UNICAMP; Pós-Doutorado em direito ambiental e sustentabilidade na Universidade de Alicante, Espanha.

Marta Siviero Guilherme Pires | *E-mail:* martasiv@unicamp.br

Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo; mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas; Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas.

Gabriel de Oliveira Quintana | *E-mail:* gabriel.quintana@imaflora.org

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual de Campinas e com pós em Agronegócio pela ESALQ/USP.

Data de Submissão: 15 de julho de 2024.

Data da Triagem de Diretrizes: 01 de agosto de 2024.

Data da Triagem de Qualidade: 05 de agosto de 2024.

Data de Envio para Avaliação: 09 de agosto de 2024.

Data da Primeira Avaliação: 27 de agosto de 2024.

Data da Segunda Avaliação: 13 de setembro de 2024.

Data de Aceite: 30 de outubro de 2024.

Corpo Editorial:

Editor-Chefe: J.P.B

Editora Associada: J.YN

Pareceristas: 2