



DA TEORIA À PRÁTICA: OPERACIONALIZANDO JUSTIÇA E ÉTICA NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA DO TRANSPORTE NO ESTADO DE SÃO PAULO
FROM THEORY TO PRACTICE: OPERATIONALIZING JUSTICE AND ETHICS IN THE TRANSPORT ENERGY TRANSITION IN SÃO PAULO STATE

Luciana Cristina Lenhari da Silva¹, Flávia Luciane Consoni², Tatiana Bermúdez Rodríguez^{3*}

^{1, 2, 3}Dept. of Science and Technology Policies, University of Campinas, Campinas, Brazil and São Paulo Center for Energy Transition Studies (CPTEn). *Corresponding author. E-mail: ladytb@unicamp.br

RESUMO

Este trabalho examina como os princípios de justiça e ética na transição energética podem ser operacionalizados e monitorados no setor de transporte rodoviário do estado de São Paulo, com o objetivo de reduzir desigualdades sociais e ambientais. A pesquisa busca identificar métricas e indicadores potenciais para avaliar a efetividade das políticas, contribuindo para uma transição energética inclusiva e coerente. A metodologia empregada consistiu na análise documental de planos estratégicos e normativos do estado de São Paulo (ESP), como o PAC 2050, o PEE 2050, o PAM-TL e o PLI-SP 2050, combinada com uma revisão bibliográfica sobre justiça energética, ética e coerência em políticas públicas. Os resultados indicam que, embora os documentos estaduais demonstrem um compromisso estratégico com a sustentabilidade, a incorporação de dimensões de justiça e ética é parcial. Há uma lacuna na institucionalização de mecanismos de monitoramento, participação social e indicadores para avaliar a distribuição de benefícios e ônus da transição energética. A análise evidencia que, apesar do potencial técnico do ESP, persistem desafios relacionados à coordenação entre os níveis de governo, à equidade no acesso à mobilidade e à transparência na implementação das políticas. Conclui-se que a efetividade de uma transição justa depende da criação de métricas robustas, do fortalecimento da participação cidadã e da coerência institucional, de modo a garantir que os benefícios da descarbonização não aprofundem as desigualdades existentes.

Palavras-chave: *Justiça energética; Transição justa; Políticas públicas de transporte; Coerência em políticas*

ABSTRACT

This paper explores how the principles of justice and ethics in the energy transition can be operationalized and monitored in the road transport sector of São Paulo state, with the objective of reducing social and environmental inequalities. The research aims to identify potential metrics and indicators to evaluate the effectiveness of these policies, contributing to a more inclusive and coherent energy transition. The methodology employed was a documentary analysis of São Paulo's strategic and normative plans, such as the PAC 2050, PEE 2050, PAM-TL, and PLI-SP 2050, combined with a literature review on energy justice, ethics, and policy coherence. The results indicate that, although state documents demonstrate a strategic commitment to sustainability, the incorporation of justice and ethics dimensions is partial. There is a gap in the institutionalization of monitoring mechanisms, social participation, and clear indicators to evaluate the distribution of benefits and burdens of the energy transition. The analysis shows that, despite the state's technical potential, challenges persist in coordination between government levels, equity in mobility access, and transparency in policy implementation. It is concluded that the effectiveness of a just transition depends on the creation of robust metrics, the strengthening of citizen participation, and institutional coherence to ensure that the benefits of decarbonization do not deepen inequalities.

Keywords: *Energy justice; Just transition; Transport public policies; Policy coherence.*



1 INTRODUÇÃO

A transição energética no setor de transportes representa um dos maiores desafios contemporâneos para a mitigação das mudanças climáticas, dada sua relevância nas emissões globais de CO₂ (IRENA, [s.d.]). Em contextos urbanos e metropolitanos, como o do estado de São Paulo (ESP), o transporte rodoviário é responsável por uma parcela significativa das emissões de gases de efeito estufa (GEE), além de contribuir para a poluição atmosférica e sonora, congestionamentos e desigualdades no acesso à mobilidade (CETESB, 2022). Nesse cenário, cresce a necessidade de pensar políticas públicas que, além de promoverem a descarbonização, estejam fundamentadas em princípios de justiça e ética, garantindo que os custos e benefícios da transição sejam distribuídos de forma equitativa (BISWAS et al., 2022; HEFFRON; HAZRATI, 2024).

O debate sobre coerência de políticas (*Policy Coherence for Sustainable Development – PCSD*), proposto pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), destaca a importância de alinhar metas ambientais, sociais e econômicas para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 17.14: “Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável” (OECD, 2019; OECD, 2024). Esse alinhamento é crucial no setor de transporte, considerando seu papel estratégico na mitigação das emissões e no fortalecimento da governança para a transição energética (COLLAZOS; ARDILA; CARDONA, 2024).

Neste contexto a questão que surge é **como os princípios de justiça e ética podem ser operacionalizados e monitorados na formulação e implementação das políticas de transporte rodoviário no ESP** de modo a reduzir desigualdades sociais e ambientais? Busca-se, ainda, identificar **métricas e indicadores potenciais** que possam avaliar a efetividade dessas políticas, contribuindo para um processo de transição energética mais inclusivo e coerente.

A relevância deste trabalho reside na constatação de que, embora o ESP possua planos estratégicos robustos para a transição energética, como o *Plano de Ação em Mudança do Clima 2050 (PAC 2050)*, o *Plano Estadual de Energia 2050 (PEE 2050)*, o *Plano de Ação em Transporte e Logística da Macrometrópole (PAM-TL)* e o *Plano de Logística e Investimentos (PLI-SP 2050)*, ainda persistem lacunas na implementação prática, no monitoramento da equidade social e na participação cidadã (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021; 2022; 2023; 2024). Assim, compreender e propor formas de incorporar dimensões éticas e de justiça às políticas públicas fortalece a coerência institucional e a efetividade das ações (WILLIAMS; DOYON, 2019), assegurando que a descarbonização do transporte não aprofunde desigualdades históricas, mas contribua para uma transição sustentável, justa e inclusiva (CAVALCANTE; SOUZA; PEREIRA, 2023).

2 METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e exploratória, combinando revisão bibliográfica, análise documental e estudo de caso. Essa triangulação metodológica permite compreender como os princípios de justiça e ética podem ser operacionalizados e monitorados nas políticas de transporte do estado de São Paulo. Foi realizada uma revisão bibliográfica na base de artigos científicos *Scopus* (de 2000 a 2024), com termos relacionados a “*just energy transition*” AND “*policy coherence*” AND “*transport policies*” AND “*energy justice*”.

Em seguida, foi conduzida uma análise de conteúdo (BARDIN, 2016) dos principais documentos normativos e estratégicos do estado de São Paulo: *PAM-TL, 2021, PAC 2050, 2022, PEE 2050, 2023 e PLI-SP 2050, 2024*. Essa etapa visa identificar como



INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY

Optimizing renewable energy: advanced strategies for enhanced efficiency and sustainability

os princípios de justiça, ética e coerência são incorporados nos planos oficiais e quais mecanismos de monitoramento são previstos.

Em seguida foi elaborado um quadro analítico multidimensional (Quadro 1) integrando conceitos de Justiça Energética (distributiva, procedimental e restaurativa), Ética da Transição Energética e Coerência de Políticas (OECD, 2019; OECD, 2024). O Quadro 1 servirá como referência para avaliar os documentos analisados, adaptando dimensões propostas por Collazos, Ardila e Cardona (2024) sobre transição no transporte.

Quadro 1. Dimensões e Princípios de Justiça e Ética na Transição Energética para Análise e Métricas para o Transporte Rodoviário em São Paulo

Dimensão	Princípios de Justiça e Ética
Justiça distributiva	Equidade na distribuição de benefícios e custos
Justiça procedimental	Participação social e transparência
Justiça restaurativa	Correção de desigualdades históricas
Ética ambiental	Responsabilidade intergeracional e sustentabilidade ecológica
Ética social	Dignidade, acessibilidade e inclusão
Coerência de políticas (PCSD)	Integração multissetorial e multinível

Fonte: Elaboração pelos autores

A pesquisa utilizou como técnicas a análise comparativa e exploratória de indicadores sociais, ambientais e de governança; métricas de documentos oficiais (CETESB, 2022; IBGE, 2023) e literatura acadêmica (BISWAS et al., 2022; WILLIAMS; DOYON, 2019). O estudo de caso (YIN, 2015) do estado de São Paulo permitiu compreender os avanços e lacunas entre o plano estratégico e sua implementação prática. Essa análise será orientada por técnicas de triangulação de dados, confrontando: i) o discurso normativo, ii) indicadores disponíveis, e iii) a literatura acadêmica e crítica sobre coerência de políticas e justiça energética.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O setor de transporte no ESP desempenha papel central na transição energética brasileira, pois o estado concentra a maior frota veicular do país, responde por significativa parcela das emissões de gases de efeito estufa e ainda depende fortemente do modal rodoviário (CETESB, 2022). Apesar desses desafios, São Paulo apresenta uma matriz energética mais limpa do que a média nacional, com 57,3% de fontes renováveis, destacando-se a biomassa da cana-de-açúcar e a energia hidrelétrica (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2023). O estado lidera a produção de etanol e biocombustíveis e possui potencial crescente para biogás e hidrogênio de baixa emissão, além de investir na eletrificação da frota de ônibus e em infraestrutura para veículos elétricos (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2021; 2022).

Planos estratégicos como o PAM-TL (2021), o PAC 2050 (2022), o PEE 2050 (2023) e o PLI-SP 2050 (2024) estabelecem metas de longo prazo para descarbonização, integração logística e ampliação da mobilidade sustentável, embora ainda persistam desafios relacionados à equidade no acesso, à integração intermodal e à governança multinível (COLLAZOS; ARDILA;



INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY

Optimizing renewable energy: advanced strategies for enhanced efficiency and sustainability

CARDONA, 2024). O Quadro 2 apresenta um quadro analítico no tema e também sugere algumas métricas e indicadores que poderão apoiar o monitoramento e o impacto das políticas e ações.

Quadro 2 - Quadro Analítico: Justiça e Ética na Transição Energética do Transporte em São Paulo

Dimensão	Princípios de justiça e ética	Planos ESP	Métricas e indicadores potenciais
Justiça distributiva	Equidade na distribuição de benefícios e custos	PAM-TL (2021): corredores de transporte em regiões periféricas.	✓ Percentual da população de baixa renda atendida por transporte coletivo sustentável. ✓ Custo relativo do transporte no orçamento familiar.
Justiça procedimental	Participação social e transparência	PAC 2050 (2022): comitê de transição justa e consultas públicas. PEE 2050 (2023): cenários participativos e audiências públicas.	✓ Número de audiências públicas realizadas. ✓ Diversidade social dos participantes. ✓ Disponibilidade pública de dados de monitoramento.
Justiça restaurativa	Correção de desigualdades históricas	PAC 2050 (2022): proteção de populações vulneráveis.	✓ Número de trabalhadores requalificados em setores de energia limpa. ✓ Redução da exposição de comunidades vulneráveis à poluição veicular.
Ética ambiental	Responsabilidade intergeracional e sustentabilidade ecológica	PEE 2050 (2023): cenários de longo prazo e descarbonização. PLI-SP 2050 (2024): avaliação ambiental estratégica em investimentos.	✓ Percentual da frota pública movida a energia limpa. ✓ Toneladas de CO₂ evitadas/ano no setor de transporte. ✓ Índice de qualidade do ar em áreas urbanas críticas.
Ética social	Dignidade, acessibilidade e inclusão	PAM-TL (2021): mobilidade como direito social. PAC 2050 (2022): transporte coletivo acessível e inclusivo.	✓ Percentual da frota acessível a pessoas com deficiência. ✓ Extensão da malha cicloviária (km per capita). ✓ Índice de satisfação dos usuários (por faixa etária, gênero e renda).
Coerência de políticas (PCSD)	Integração multissetorial e multinível	PAC 2050 (2022): alinhamento com ODS e Acordo de Paris. PEE 2050 (2023): integração entre energia e transporte. PLI-SP 2050 (2024): logística sustentável. PAM-TL (2021): coordenação regional intermunicipal.	✓ Grau de alinhamento entre metas estaduais, municipais e nacionais de descarbonização do transporte. ✓ Número de planos que incorporam indicadores sociais e ambientais. ✓ Frequência de relatórios integrados de acompanhamento.

Fonte: Elaboração pelos autores

A análise dos planos e políticas públicas do estado de São Paulo evidencia avanços significativos no campo da transição energética do transporte, mas também revela lacunas estruturais que comprometem a efetividade da sua implementação. A



INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY

Optimizing renewable energy: advanced strategies for enhanced efficiency and sustainability

incorporação de princípios de **justiça distributiva** ainda se mostra desigual. Embora o PAM-TL e o PAC 2050 contemplem ações voltadas à ampliação do transporte público e da mobilidade sustentável em áreas periféricas, faltam mecanismos claros de monitoramento do acesso equitativo à mobilidade e da redução de desigualdades territoriais (COLLAZOS; ARDILA; CARDONA, 2024). Da mesma forma, as dimensões de **justiça procedimental**, relacionadas à participação social e transparência, avançam com a criação de comitês e audiências públicas previstas no PAC 2050 e no PEE 2050, mas a efetividade desses espaços depende de maior institucionalização e representatividade (OECD, 2019; WILLIAMS; DOYON, 2019).

No que tange à **justiça restaurativa**, o desafio consiste em garantir a requalificação de trabalhadores afetados pela transição energética e em mitigar impactos em comunidades vulneráveis expostas à poluição veicular. Embora mencionada em documentos estratégicos, como o PAC 2050, a ausência de programas específicos de capacitação profissional e redistribuição de investimentos limita o alcance desse princípio (CAVALCANTE; SOUZA; PEREIRA, 2023). Já sob a ótica da **ética ambiental**, observa-se que planos como o PEE 2050 e o PLI-SP 2050 reforçam a integração entre energia e transporte, prevendo cenários de descarbonização e avaliação ambiental estratégica, mas ainda carecem de indicadores robustos para medir efetivamente os ganhos em termos de qualidade do ar e redução de emissões (IRENA, [s.d.]).

Outro ponto crítico refere-se à **ética social**, uma vez que, embora planos como o PAC 2050 afirmem o transporte como direito social e contemplem acessibilidade, há fragilidades na implementação de sistemas que garantam a inclusão de pessoas com deficiência, idosos e grupos socialmente marginalizados (BISWAS et al., 2022). Por fim, a dimensão da **coerência de políticas (PCSD)**, enfatizada pela OCDE, encontra reflexo na integração entre planos estaduais e compromissos internacionais, como o Acordo de Paris e os ODS, mas enfrenta dificuldades de articulação entre esferas municipal, estadual e nacional, o que compromete a governança multinível (OECD, 2024).

Assim, os resultados sugerem que o estado de São Paulo reconhece a importância destes indicadores e os tem contemplado em suas políticas públicas. Ademais, o estado possui condições técnicas e estratégicas para liderar a transição energética no transporte. Entretanto, a efetividade dessa transição justa e ética depende da consolidação de métricas robustas de monitoramento e avaliação, da ampliação da participação cidadã e do fortalecimento da coerência entre níveis de governo. A ausência desses elementos pode levar à reprodução de desigualdades e à limitação dos impactos positivos da descarbonização, reduzindo o potencial transformador das políticas públicas do setor.

4 CONCLUSÕES

Retomando a questão de pesquisa é possível observar que os princípios de justiça e ética podem ser operacionalizados nas políticas de transporte do ESP por meio da incorporação explícita de dimensões distributivas, procedimentais e restaurativas, assegurando a **equidade no acesso à mobilidade**, a **participação social efetiva** e a **correção de desigualdades históricas** na formulação e implementação das ações (BISWAS et al., 2022; WILLIAMS; DOYON, 2019). Isso implica priorizar investimentos em transporte coletivo sustentável em áreas periféricas, garantir consultas públicas representativas e criar programas de requalificação para trabalhadores impactados pela transição energética (CAVALCANTE; SOUZA; PEREIRA, 2023). Nesse contexto, as **métricas e indicadores** assumem, **do ponto de vista prático**, papel central ao transformar princípios normativos em instrumentos de acompanhamento concreto: permitem avaliar quem se beneficia e quem arca com os custos da



INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY

Optimizing renewable energy: advanced strategies for enhanced efficiency and sustainability

descarbonização; monitorar a efetividade e impacto das políticas; orientar ajustes necessários para que os objetivos ambientais não aprofundem desigualdades sociais e territoriais; e fortalecem a tomada de decisões a partir de evidências qualitativas e quantitativas (OECD, 2019; 2024; BISWAS et al., 2022; WILLIAMS; DOYON, 2019).

Já no plano **teórico**, o estudo contribui para o avanço das discussões sobre justiça energética e coerência de políticas públicas, oferecendo um quadro analítico que integra dimensões distributivas, procedimentais, restaurativas, éticas e de governança, aplicável tanto a outros contextos regionais quanto a comparações internacionais (HEFFRON; HAZRATI, 2024).

Para operacionalizar a justiça e a ética na transição energética do transporte no ESP, é fundamental que a governança seja fortalecida por meio da formalização de mecanismos de coordenação entre os diferentes órgãos e níveis de governo, e pela instituição de um arcabouço formal de resolução de conflitos e *trade-offs* que possa mediar disputas e garantir que as vozes de comunidades vulneráveis sejam ouvidas. Tais medidas são essenciais para assegurar que a transição energética não apenas cumpra as metas ambientais e econômicas, mas também promova a equidade social e a coerência de políticas de forma sustentável e duradoura.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BISWAS, S. et al. Ending the Energy-Poverty Nexus: An Ethical Imperative for Just Transitions. *Science and Engineering Ethics*, v. 28, p. 36, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11948-022-00383-4>.

BISWAS, S. et al. Ending the Energy-Poverty Nexus: An Ethical Imperative for Just Transitions. *Science and Engineering Ethics*, v. 28, p. 36, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11948-022-00383-4>.

CAVALCANTE, A. M. G.; SOUZA, L. E. V. de; PEREIRA, M. G. Dossier: Just energy transition. *Sustainability in Debate*, v. 14, n. 3, p. 13–20, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/51828>.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Relatório de Emissões Veiculares no Estado de São Paulo 2020*. São Paulo: CETESB, 2022.

COLLAZOS, J. S. G.; ARDILA, L. M. C.; CARDONA, C. J. F. Energy transition in sustainable transport: concepts, policies, and methodologies. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 31, p. 58669–58686, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34862-x>.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano de Ação em Mudança do Clima 2050 (PAC 2050). São Paulo: Governo do Estado, 2022.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano de Logística e Investimentos (*PLI-SP 2050*). São Paulo: Governo do Estado, 2024.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano Estadual de Energia – PEE 2050 (versão para consulta pública). São Paulo: Governo do Estado, 2023.



Fortaleza, Ceará
Centro de Eventos do Ceará

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ENERGY

Optimizing renewable energy: advanced strategies for enhanced efficiency and sustainability

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Plano de Ação em Transporte e Logística da Macrometrópole (PAM-TL). São Paulo: Governo do Estado, 2021.

HEFFRON, R. J.; HAZRATI, M. The Rise of Energy Justice Research. In: *The Rise of Restorative Justice in the Energy Transition and for Climate Mitigation*. Cham: Palgrave Macmillan, 2024. p. 1–20. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-57304-0_1.

IBGE. *Cidades e Estados 2023*. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp>.

IRENA – International Renewable Energy Agency. *Transport*. [s.l.]: IRENA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Transport>. Acesso em: 1 abr. 2025.

OECD. *Policy Coherence for Sustainable Development 2019: Empowering People and Ensuring Inclusiveness and Equality*. Paris: OECD Publishing, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1787/a90f851f-en>.

OECD. *Unleashing Policy Coherence to Achieve the SDGs: An Assessment of Governance Mechanisms*. Paris: OECD Publishing, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1787/a1c8dbf8-en>.

WILLIAMS, S.; DOYON, A. Justice in energy transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, v. 31, p. 144-153, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2018.12.001>.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.