

AGENDA POLÍTICA PÚBLICA

VOLUME 7, DEZEMBRO 2023

GovAmb
GOVERANÇA AMBIENTAL



IEE USP
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE

FAPESP

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NA MACROMETRÓPOLE PAULISTA (MMP)

LIRA LUZ BENITES LAZARO e PEDRO ROBERTO JACOBI

PRINCIPAIS MENSAGENS

A transição energética é um processo fundamental em resposta aos desafios com as mudanças climáticas e a necessidade urgente de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Trata-se de uma mudança direcionada ao uso de fontes de energia renováveis e sustentáveis.

A transição energética não se limita à substituição de combustíveis ou avanços tecnológicos; na verdade, ele deve ser entendido como um paradigma abrangente que abarca mudanças sistêmicas. Isso inclui uma série de alterações nos aspectos da vida cotidiana, nos preços e nas políticas. Além disso, engloba mudanças na produção e no consumo de energia, bem como na redução das desigualdades no acesso aos benefícios e ao bem-estar proporcionados pelas fontes de energia.

A matriz elétrica do estado de São Paulo é caracterizada por uma predominância de hidroeletricidade produzida fora de suas fronteiras, juntamente com a dependência de bioenergia, a qual requer recursos adicionais, como água e terra. Essa dinâmica resulta em trade-offs significativos, especialmente considerando a complexa e diversificada economia em constante evolução no território.

O setor de transportes foi o setor mais poluente do estado e consumiu mais de 25% do total de energia nacional. Isso revela que qualquer política voltada para a promoção do etanol, do consumo de biodiesel e da inclusão de veículos elétricos teria um impacto nacional considerável.

Os desafios enfrentados, como infraestrutura, logística, investimentos financeiros e capacidade técnica, podem ser superados através da cooperação entre governos, setor privado, academia e sociedade civil.

Este documento é resultado da pesquisa no âmbito do projeto de pós-doutoramento financiado pela FAPESP processo nº 17/17796-3.





Autores:

Lira Luz Benites
Pedro Roberto Jacobi

Universidade de São Paulo
Reitor: Carlos Gilberto Carlotti Junior
Vice-reitora: Maria Arminda do Nascimento Arruda

Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de
São Paulo
Diretor: Prof. Dr. Tércio Ambrizzi
Vice-diretor: Prof. Dr. Ildo Sauer

FICHA CATALOGRÁFICA

B467 Benites, Luz

Transição energética na macrometrópole paulista (MMP). [recurso eletrônico] / Lira Luz Benites
e Pedro Roberto Jacobi. — São Paulo: IEE-USP, 2023
v. 7: il. 30 cm. (Série: Agenda política pública, v.7, dez. 2023)

ISBN 978-65-88109-31-1
DOI 105281/zenodo10838681

1. Mudança climática. 2. Recursos energéticos. 3. Política energética. 4. Desenvolvimento
sustentável. I. Benites, Lira Luz. II. Jacobi, Pedro Roberto. V. Série. VI. Título.

CDU 551.583

Elaborado por Maria Penha da Silva Oliveira CRB-8/6961

©2023 IEE-USP

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que sempre se cite a fonte.

A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

A diversificação da matriz energética e a redução da dependência de fontes fósseis são fatores cruciais para tornar a região mais sustentável. No entanto, apesar da crescente contribuição de fontes renováveis na matriz energética paulista, o consumo da energia no estado continua dependente de derivados de petróleo.

A evolução da participação das fontes de energia no Estado de São Paulo ao longo das últimas décadas, conforme apresentado nas Figuras 1, revela um panorama do processo de transição energética.

Embora haja avanços significativos no aumento da participação de outras fontes de energia renováveis, como a biomassa, o etanol e o gás natural, ainda há desafios a serem enfrentados para uma transição completa e efetiva em direção a uma matriz energética mais sustentável.

Ao longo do período entre 1980 e 2021, houve uma notável transformação no padrão de consumo energético no estado de São Paulo.

No período, houve um aumento substancial no consumo de recursos como gás natural, etanol, eletricidade e, particularmente, bagaço de cana-de-açúcar, como ilustrado na Figura 1.

O consumo de derivados de petróleo com finalidades energéticas diminuiu em 25% de 1980 a 2021, enquanto o consumo de bagaço de cana aumentou em 10,1%, o de etanol em 6,6%, e o de energia elétrica em 4,8%.

Vale ressaltar que o consumo de gás natural, que representa em 2021, 7,6% não tinha representatividade na década de 1980, evidenciando a dinâmica transformadora do panorama energético no estado.



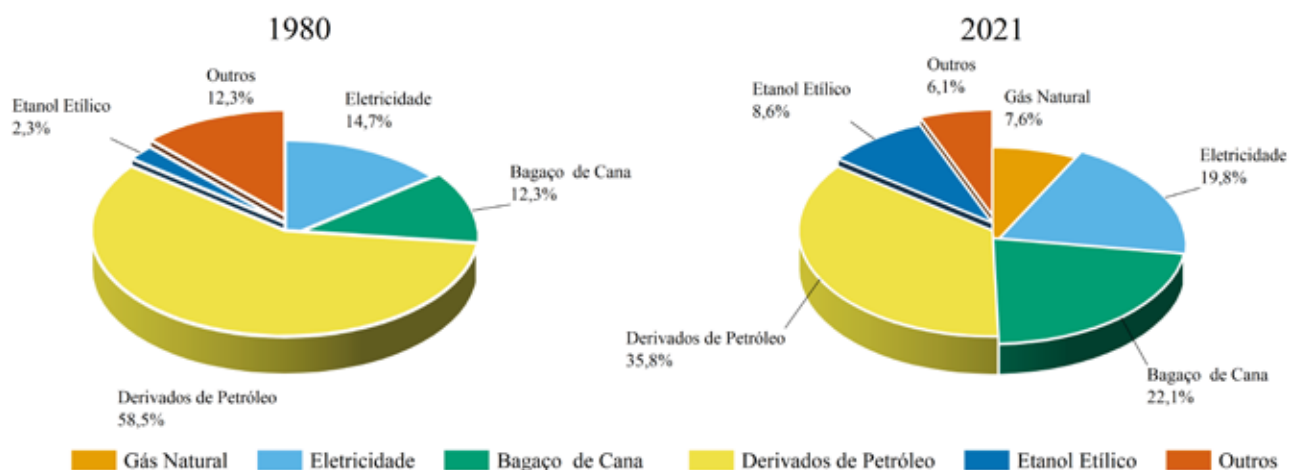


Figura 1. Consumo de energia no estado de São Paulo 1980 e 2021. Fonte: Elaborado a partir dos dados de Balanço Energético do Estado de São Paulo

Apesar do notável avanço das fontes renováveis, a dependência dos derivados de petróleo ainda persiste como uma característica marcante no perfil de consumo de energia do estado de São Paulo, conforme evidenciado na Figura 2.

Notavelmente, o consumo de derivados de petróleo cresceu de 16,2 Mtep em 1980 para 21,3 Mtep em 2019.

Precisa-se compreender que a transição energética não se limita apenas à substituição de uma fonte de energia por outra. Ela deve abranger também os aspectos políticos, sociais, ambientais e econômicos que estão interligados com a produção e o consumo de energia.



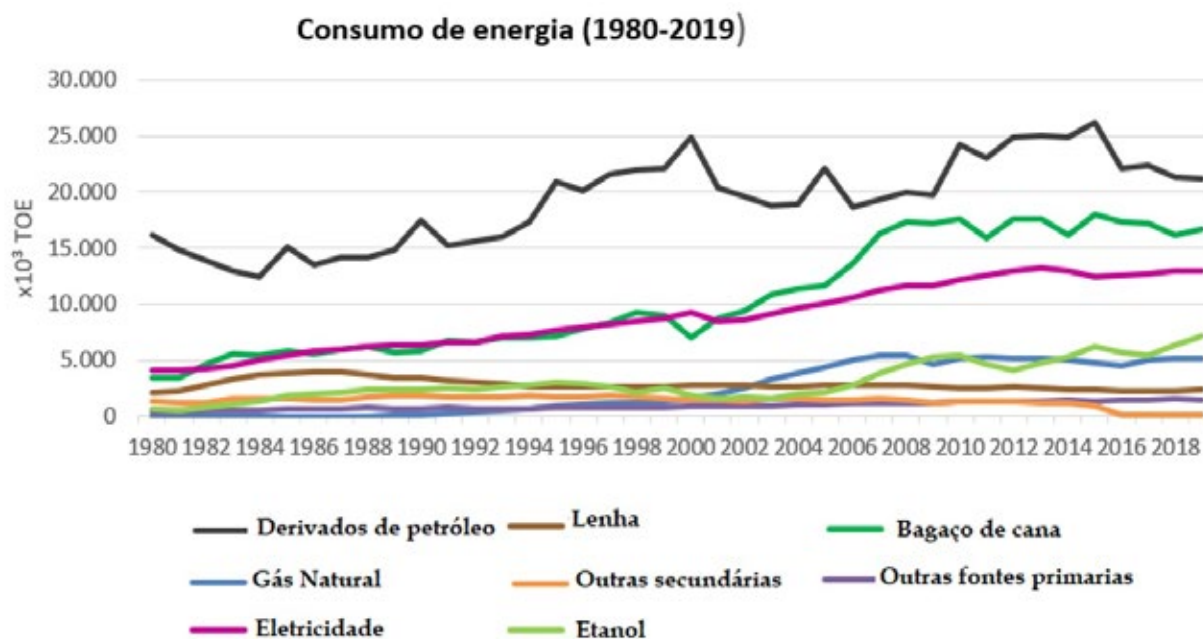


Figura 2. Evolução do consumo de energia 1980 -2021. Fonte: Adaptado a partir de Lazaro et,al. 2022

Em São Paulo, como em muitas outras áreas urbanizadas, os setores industrial e transportes desempenham um papel importante no perfil de emissões. Na análise das políticas de mitigação das mudanças climáticas e na transição para uma economia de baixo carbono são necessários serem consideradas.

A Figura 3 fornece uma visão da contribuição de cada setor de consumo para o panorama geral das emissões de GEE. Em 1980, as emissões do setor industrial eram de 46% e do setor de transporte 41% das emissões totais de GEE.

Contudo, em 2019, devido às mudanças no consumo energético industrial, o setor de transportes sozinho se tornou responsável por impressionantes 63% (50,3 MtCO₂eq) do total das emissões de GEE.

No entanto, o setor industrial ainda manteve uma contribuição considerável para as emissões totais de GEE, com 26% (20,9 MtCO₂eq) em 2019, seguido de perto pelos setores residencial e energético, ambos com contribuições aproximadas de cerca de 4%.



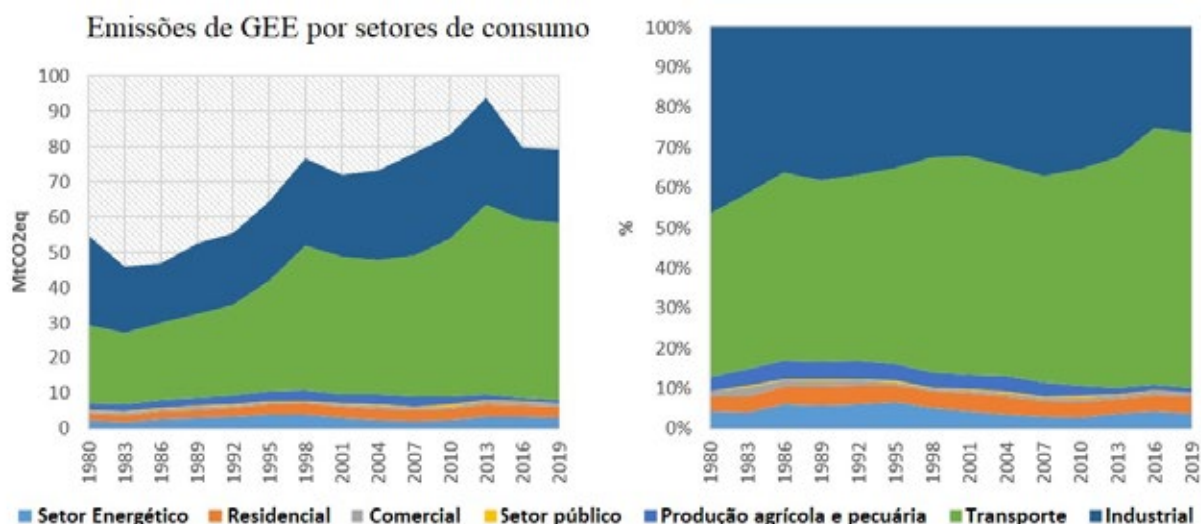


Figura 3. Emissões de gases de efeito estufa por setores. Fonte: Lazaro et.al., 2022

É importante observar que os derivados de petróleo ainda representam a maior parcela do consumo no setor de transportes.

Para enfrentar esse desafio, é fundamental investir em alternativas de transporte mais sustentáveis, como a eletrificação de veículos e o aproveitamento do modal hidroviário com fontes renováveis.

No entanto, é preciso reconhecer que a transição energética não é apenas uma substituição de fontes de energia, mas sim uma mudança profunda nos hábitos de consumo e no perfil produtivo.

Muitos estudos que exploram a temática da transição energética frequentemente negligenciam a importância de enfatizar a redução da demanda de energia como um pressuposto fundamental.

Essa ausência de ênfase nos debates relacionados à transição energética pode inadvertidamente transmitir a ideia errônea de que a mera substituição dos combustíveis fósseis pelo uso exclusivo de energias

renováveis é uma solução abrangente.

No entanto, transição energética vai além de simplesmente incorporar as energias renováveis no panorama energético, abraçando, em última instância, o desafio primordial de reduzir o consumo energético sem comprometer o padrão de vida.

Para impulsionar essa transição, é essencial um esforço coordenado entre os governos, empresas, sociedade civil e instituições de pesquisa.

Investimentos em pesquisa e desenvolvimento, educação para a transição, conscientização pública sobre a importância da sustentabilidade e uma abordagem inclusiva são necessários.

Porquanto, a transição energética pode impactar as comunidades locais, exigindo abordagens inclusivas e medidas para garantir que os benefícios sejam compartilhados de maneira equitativa e justa.

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NA MACROMETRÓPOLE PAULISTA (MMP)

A Macrometrópole Paulista (MMP), um complexo de metrópoles que engloba a cidade de São Paulo e sua área de influência, abrangendo diversas cidades e municípios no estado de São Paulo, é caracterizada por uma concentração significativa de população, atividades econômicas, e infraestrutura. A MMP enfrenta desafios significativos no que diz respeito ao fornecimento de energia para sua extensa população e setores econômicos em rápido crescimento.

O aumento da demanda por energia, aliado aos impactos negativos das fontes fósseis no meio ambiente, impulsionou uma transição energética gradual e necessária na região.

A transição energética está transformando o ambiente urbano das cidades da MMP de forma significativa e está se concentrando em diversificar a matriz energética, incluindo fontes como energia solar, eólica, hidrelétrica e biomassa.

Áreas potenciais na transição energética podem ser:

A adaptação para fontes de energia renovável exige a implementação de novas infraestruturas, como parques solares, turbinas eólicas e usinas hidrelétricas. A adaptação da infraestrutura para acomodar fontes intermitentes, como energia solar, é essencial para garantir a estabilidade do sistema elétrico.

A instalação de infraestrutura de energia renovável em áreas urbanas densamente povoadas também apresenta desafios, exigindo um planejamento cuidadoso que leve em consideração o uso do solo, a aceitação pública e o impacto visual.

A transição energética também está impulsionando a busca por soluções de transporte mais sustentáveis. Isso inclui a expansão de redes de transporte público eficiente e a criação de infraestruturas para mobilidade sustentável, como ciclovias e vias para pedestres.

A conscientização sobre o uso eficiente de energia tornou-se uma prioridade nas áreas urbanas. Incentivos para a adoção de tecnologias de eficiência energética em edifícios, indústrias e infraestruturas são necessários ser implementados para reduzir o consumo de energia e otimizar sua utilização.

A governança energética e multinível são conceitos importantes para entender as políticas do sistema energético. A participação ativa dos governos locais em iniciativas sustentáveis, por meio da coleta de dados e análises dos sistemas de energia urbana, pode impulsionar ações climáticas ambiciosas.

A transição energética é um impulso para o desenvolvimento urbano sustentável e melhoria da qualidade de vida dos habitantes. Este relatório é um ponto de partida para acompanhar e estudar a transição energética na MMP, com revisões periódicas para identificar estratégias de como enfrentar novos desafios.

REFERÊNCIAS

Lazaro, L. L. B., & Serrani, E. (Eds.). (2023). Energy Transitions in Latin America: The Tough Route to Sustainable Development. Springer Nature.

Lazaro, L.L.B., et al. (2022). Energy transition in Brazil: Is there a role for multilevel governance in a centralized energy regime?. Energy Research & Social Science 85 (2022): 102404.

São Paulo. Balanço Energético do Estado de São Paulo [Internet]. 2022 [cited 2023 Aug 22]. Available from: <https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalsev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/BalancoEnergetico.pdf>

Lazaro LLB, et.al. (2021). A transição energética no estado de São Paulo: o papel das energias renováveis. In: Dilemas ambientais-urbanos em duas metrópoles Latino-americanas: São Paulo e Cidade do México no século XXI. 2021. p. 450-77. Paco e Littera.

SOBRE OS AUTORES

Lira Luz Benites Lazaro

É doutora pelo Centro em Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Doutora e mestre pelo Programa de Integração em América Latina da Universidade de São Paulo. Sua pesquisa atual sobre a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo.

Contato

Lira Benites Lazaro - lbenites@usp.br

Pedro Roberto Jacobi - prjacobi@gmail.com

Pedro Roberto Jacobi

Economista e Sociólogo. Mestre em Planejamento Urbano e Regional. Doutor em Sociologia. Professor Titular Senior do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da Universidade de São Paulo. Foi coordenador do Projeto MacroAmb/IEE/Fapesp (2017-2023). Coordenador do Grupo de Pesquisa e Acompanhamento de Governança Ambiental do IEE/USP. Editor da revista Ambiente e Sociedade.

AGENDA POLÍTICA PÚBLICA é uma série de textos com recomendações de políticas públicas, baseadas nos resultado de diversas pesquisas do Projeto Temático FAPESP Macroamb (2015/03804-9) "Governança Ambiental na Macrometrópole Paulista face à Variabilidade Climática", sob a coordenação do Dr. Pedro R. Jacobi, Professor Titular Sênior do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo. O projeto, concluído em 2022, analisou de forma interdisciplinar o conjunto de processos que devem compor uma agenda de atuação e de integração de diferentes interfaces da governança ambiental.