

CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ANÁLISE MULTICRITÉRIO DA ADERÊNCIA DE PLANOS MUNICIPAIS AO PLANARES 2022 EM CIDADES DE DIFERENTES PORTES NA RMSP

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.VIII-013>

Marco Aurelio Cinaqui Amaral (*), Bianca Suriano Francisco dos Santos, Marilia Rodrigues Serra, Juliana Tófano de Campos Leite, Graziella Colato Antonio Zaninetti

* Universidade Federal do ABC (UFABC), marco.amaral@ufabc.edu.br.

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte da dissertação de Amaral (2024) voltado à aderência dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de São Paulo, Santo André e Salesópolis às diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES 2022). O estudo parte da compreensão de que a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é um problema simultaneamente técnico, institucional e político, que envolve capacidade estatal, coordenação interfederativa, instrumentos de política pública e participação social. Metodologicamente, empregou-se a Teoria de Valores de Atributos Múltiplos (MAVT) para traduzir a análise documental dos planos em uma matriz comparativa composta por cinco eixos: coleta seletiva, reciclagem, economia circular, recuperação energética e participação social. Os resultados indicam aderência global intermediária dos planos, mas revelam baixa incorporação do eixo de recuperação energética, com percentuais entre 12% e 14%, contrastando com o potencial estimado na dissertação para a Região Metropolitana de São Paulo. À luz da literatura sobre gestão integrada de resíduos, economia circular e políticas públicas, argumenta-se que a distância entre planejamento municipal e diretrizes federais não decorre apenas de lacunas técnicas, mas também de fragilidades de governança, baixa articulação intermunicipal e insuficiência de instrumentos implementadores. Conclui-se que o aperfeiçoamento dos PMGIRS depende menos da multiplicação de diretrizes genéricas e mais da incorporação de metas, indicadores, mecanismos de coordenação e instrumentos operacionais compatíveis com a escala metropolitana do problema.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos Urbanos, Recuperação Energética, PLANARES 2022, Análise Multicritério, RMSP.

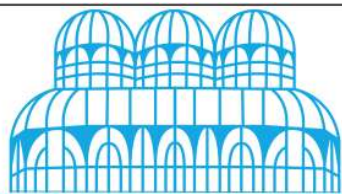
ABSTRACT

The management of municipal solid waste (MSW) represents one of the most critical infrastructural and environmental bottlenecks for the sustainability of high-density metropolitan regions such as the São Paulo Metropolitan Region (RMSP). This paper presents an in-depth investigation into the compliance of the Municipal Integrated Solid Waste Management Plans (PMGIRS) of São Paulo, Santo André, and Salesópolis with the guidelines of the 2022 National Solid Waste Plan (PLANARES). The study used Multi-Attribute Value Theory (MAVT) to diagnose the gap between local planning and federal goals related to energy recovery and the circular economy. Through the analysis of five strategic axes, energy recovery was identified as the lowest-adherence item (12% to 14%), revealing a normative stagnation that overlooks the region's generation potential, estimated at 18.43 TWh. The paper demonstrates that the current management model, centered on sanitary landfills, results in substantial annual energy losses and inefficiency in mitigating greenhouse gas emissions. As a strategic contribution, the article draws on Kingdon's Multiple Streams Framework and Leonardo Secchi's Policy Cycle to support recommendations for improving the drafting of municipal plans. It is concluded that strengthening intermunicipal governance and integrating thermal and biochemical routes are essential to transform waste from an environmental liability into a strategic asset, ensuring metropolitan resilience and compliance with decarbonization targets established for the next decade.

KEY WORDS: Municipal Solid Waste, Energy Recovery, PLANARES 2022, Multi-Criteria Analysis, RMSP.

INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) consolidou-se, nas últimas décadas, como um tema estratégico para a sustentabilidade urbana por combinar dimensões sanitárias, ambientais, econômicas e institucionais. A literatura internacional tem mostrado que os principais entraves da gestão de resíduos em países em desenvolvimento não são



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



apenas tecnológicos, mas também organizacionais, financeiros, regulatórios e sociais (Guerrero; Maas; Hogland, 2013; Wilson; Velis; Rodic, 2013). Nessa perspectiva, resíduos deixam de ser compreendidos unicamente como passivo de disposição final e passam a ser tratados como objeto de governança, planejamento e recuperação de valor.

No caso brasileiro, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabeleceu princípios de prevenção, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, além de introduzir instrumentos voltados à responsabilidade compartilhada e ao planejamento integrado. O PLANARES 2022, por sua vez, atualizou essa agenda ao reforçar a recuperação de resíduos, a economia circular e a redução da destinação em aterros como direções estratégicas para os próximos anos (BRASIL, 2010; BRASIL, 2022). Em página oficial do governo federal, o plano é apresentado como instrumento que busca elevar a recuperação de resíduos para cerca de 50% em vinte anos, combinando reciclagem, compostagem, biodigestão e recuperação energética, em contraste com a ainda baixa taxa nacional de reciclagem dos RSU (Brasil, 2024).

Esse deslocamento normativo é relevante porque a literatura sobre economia circular adverte que transições sustentáveis não se resumem ao aumento da reciclagem, mas dependem da integração entre prevenção, reuso, recuperação de materiais, desenho institucional e instrumentos econômicos adequados (Ghisellini; Cialani; Ulgiati, 2016; Finnveden *et al.*, 2013). Em termos práticos, isso significa que a recuperação energética não deve ser tratada como solução isolada nem como substituta dos níveis superiores da hierarquia dos resíduos; ela precisa ser pensada como rota complementar, condicionada à composição gravimétrica, à escala territorial, à logística e aos objetivos ambientais do sistema.

A dissertação de Amaral (2024) demonstra que essa discussão é particularmente crítica na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), onde a densidade urbana, a limitação territorial para aterros, os custos logísticos e a heterogeneidade municipal produzem um ambiente de alta complexidade para a gestão dos RSU. O trabalho mais amplo investigou a viabilidade logística e o potencial de recuperação energética dos resíduos da RMSP, identificando barreiras como fragmentação das políticas públicas, subutilização de infraestruturas e baixa coordenação intermunicipal. Dentro desse quadro, a comparação entre o conteúdo dos planos municipais e as diretrizes do PLANARES emerge como uma via relevante para examinar se o planejamento local está, de fato, acompanhando a evolução normativa federal (Amaral, 2024).

Além da dimensão técnico-regulatória, o problema também pode ser lido à luz da teoria de políticas públicas. Em Kingdon (2011), a entrada de um tema na agenda depende da convergência entre reconhecimento do problema, disponibilidade de soluções e condições políticas favoráveis. Em Secchi (2016), a formulação e a implementação requerem instrumentos, coordenação e capacidade administrativa. Aplicadas à gestão de resíduos, essas abordagens ajudam a compreender por que diretrizes nacionais relativamente avançadas podem conviver com instrumentos municipais ainda genéricos, pouco mensuráveis e insuficientemente conectados à implementação. Assim, o presente artigo parte da hipótese de que a baixa aderência ao eixo da recuperação energética não expressa apenas uma escolha técnica, mas também um déficit de formulação e institucionalização da agenda de resíduos no nível municipal.

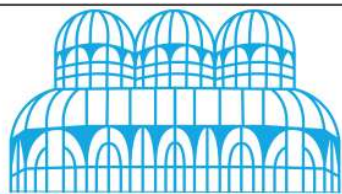
Dessa forma, o objetivo deste artigo é analisar, com base em um recorte da dissertação de Amaral (2024), a aderência dos PMGIRS de São Paulo, Santo André e Salesópolis ao PLANARES 2022, utilizando a MAVT como ferramenta comparativa. Ao reforçar o diálogo entre a evidência empírica da dissertação e a literatura de gestão de resíduos, economia circular e políticas públicas, busca-se produzir um diagnóstico mais robusto sobre os limites atuais do planejamento municipal e sobre os caminhos possíveis para seu aperfeiçoamento.

OBJETIVOS

Analisar, por meio de abordagem documental multicritério, a aderência dos PMGIRS de São Paulo, Santo André e Salesópolis às diretrizes do PLANARES 2022 e da PNRS, identificando lacunas, defasagens normativas e desafios para o avanço da economia circular e da recuperação energética na RMSP.

METODOLOGIA

Este artigo constitui um recorte documental-analítico da dissertação de Amaral (2024), concentrado especificamente na comparação entre planos municipais e diretrizes nacionais. O desenho metodológico partiu da leitura qualitativa dos PMGIRS de São Paulo, Santo André e Salesópolis, municípios escolhidos por representarem diferentes portes demográficos e distintas posições na estrutura metropolitana da RMSP, como se pode verificar na Figura 1. A opção por



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



esse contraste buscou observar como a escala municipal interfere na incorporação de diretrizes relativas à gestão integrada, à economia circular e à recuperação energética.

Para sistematizar a análise, empregou-se a Teoria de Valores de Atributos Múltiplos (MAVT), cuja utilidade em processos decisórios complexos reside em tornar comparáveis atributos qualitativos distintos a partir de critérios explícitos e ponderados (Fratta, 2022). Com base na dissertação, foram definidos cinco eixos analíticos, cada qual com peso de 20%: coleta seletiva, reciclagem, economia circular, recuperação energética e participação social. A leitura interpretativa dos documentos foi então convertida em escores de aderência relativos ao conteúdo, ao detalhamento e à proximidade com as diretrizes do PLANARES 2022.

Importa destacar que a MAVT, neste artigo, não é mobilizada como técnica de mensuração absoluta da qualidade da política pública, mas como instrumento de comparação estruturada entre documentos. Em outras palavras, os percentuais apresentados indicam proximidade relativa entre os planos municipais e o referencial federal selecionado, e não o desempenho empírico dos municípios na implementação de suas políticas. Essa distinção é importante para evitar a confusão entre análise do desenho normativo e avaliação de resultados concretos.

Como apoio interpretativo, os resultados foram lidos à luz de autores da gestão integrada de resíduos e das políticas públicas. De um lado, Wilson, Velis e Rodic (2013) e Guerrero, Maas e Hogland (2013) oferecem referenciais para compreender a gestão de resíduos como problema que combina componentes físicos e componentes de governança. De outro, Kingdon (2011) e Secchi (2016) ajudam a interpretar a baixa incorporação de certos temas nos planos como indício de fragilidade de agenda, formulação e instrumentalização. Assim, a metodologia combina análise documental, estruturação multicritério e interpretação teórica, buscando maior densidade analítica sem perder o vínculo com a base empírica da dissertação.

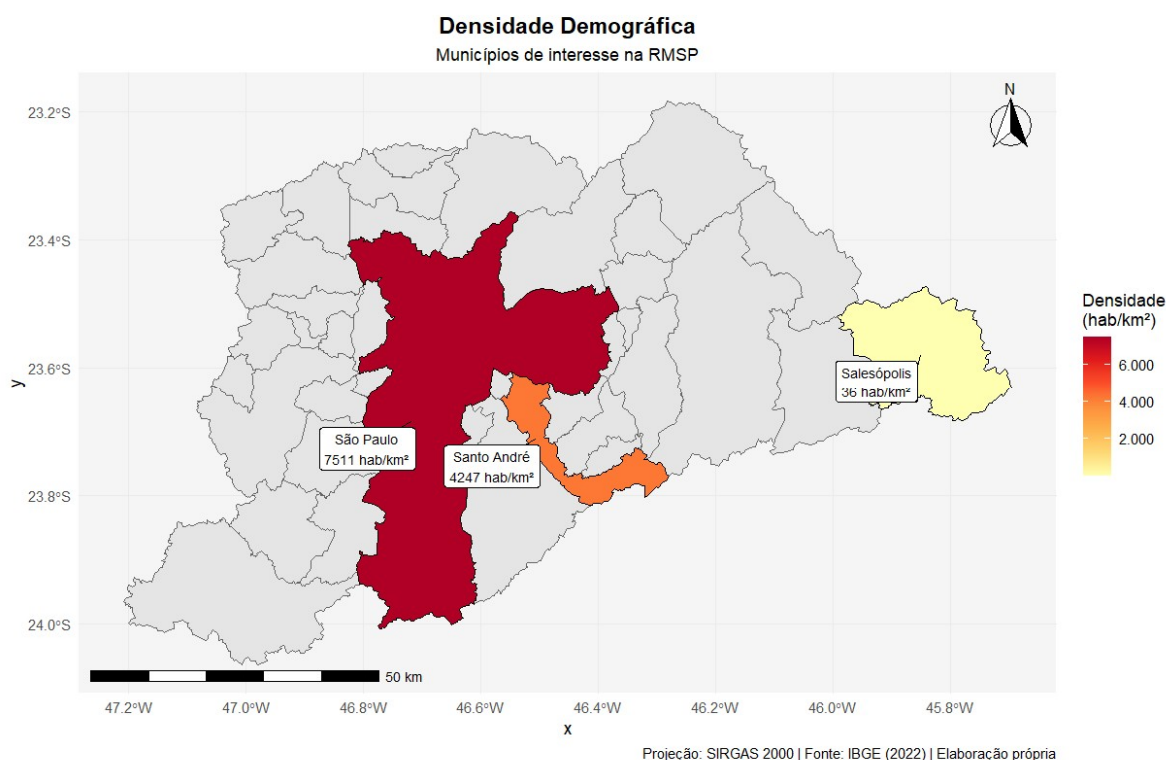
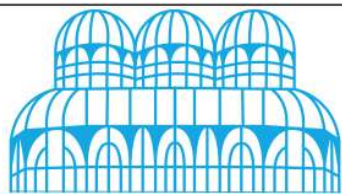


Figura 1. Mapa de densidade demográfica dos municípios selecionados na RMSP. Fonte: elaboração própria (2026) com base em dados do IBGE (2022).



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matriz de aderência mostra que os três municípios alcançam níveis globais relativamente próximos de alinhamento formal com o PLANARES 2022, oscilando entre 77% e 79%. Em uma leitura apressada, esses percentuais poderiam sugerir compatibilidade satisfatória entre planejamento municipal e diretrizes nacionais. Contudo, a decomposição por eixos revela um achado mais relevante: a aderência é sustentada principalmente por dimensões mais consolidadas no repertório tradicional da gestão de resíduos, enquanto a recuperação energética permanece como o componente menos incorporado, com resultados entre 12% e 14%.

Tabela 1. Matriz de aderência qualitativa (MAVT) comparada ao PLANARES 2022.

Fonte: elaboração própria com base em Amaral (2024).

Item analisado (peso 20%)	Referencial PLANARES 2022	São Paulo	Santo André	Salesópolis
Coleta seletiva	Universalização e separação na fonte	17%	17%	16%
Reciclagem	Aumento de taxas e compostagem	16%	16%	17%
Economia circular	Logística reversa e reintegração	14%	15%	14%
Recuperação energética	Inclusão de rotas térmicas e bioquímicas	12%	14%	13%
Participação social	Inclusão de catadores e uso de sistemas de informação	18%	17%	18%
ADERÊNCIA TOTAL (%)		77%	79%	78%

Esse resultado é consistente com a literatura segundo a qual sistemas de gestão de resíduos tendem a avançar primeiro nos componentes mais visíveis e historicamente institucionalizados, como coleta e disposição final, enquanto apresentam maior dificuldade para internalizar arranjos mais complexos de recuperação de valor, financiamento, regulação tecnológica e coordenação entre atores (Guerrero; Maas; Hogland, 2013; Wilson; Velis; Rodic, 2013). No caso analisado, os planos municipais absorvem parcialmente a linguagem da sustentabilidade, da reciclagem e da participação, mas ainda não transformam a recuperação energética em meta estruturada, com critérios, indicadores, arranjos regionais e mecanismos de implementação.

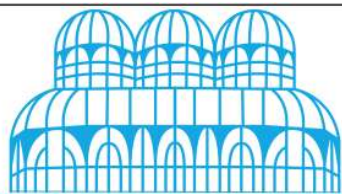
A relevância desse déficit se amplia quando contrastada com os achados da própria dissertação. Amaral (2024) estimou, para a RMSPP, potencial energético expressivo associado aos RSU e identificou perdas econômicas e ambientais vinculadas à permanência de um modelo excessivamente dependente de aterros. Nesse sentido, a baixa aderência do eixo de recuperação energética sugere que o problema não reside apenas na ausência de infraestrutura, mas também na baixa capacidade dos planos de converter evidências técnico-econômicas em diretrizes operacionais. Há, portanto, uma distância entre o diagnóstico metropolitano disponível e sua tradução normativa nos instrumentos municipais.

A discussão sobre economia circular reforça esse ponto. Conforme Ghisellini, Cialani e Ulgiati (2016), a circularidade demanda reorganização sistêmica, e não somente inclusão retórica de conceitos. Quando os PMGIRS mencionam inovação, reaproveitamento ou sustentabilidade sem associá-los a cadeias de tratamento, escalas territoriais, custos, metas e instrumentos, a noção de economia circular tende a permanecer programática. O mesmo vale para a recuperação energética: sem articulação com separação na fonte, composição gravimétrica, rotas tecnológicas compatíveis e governança regional, o tema aparece no planejamento como horizonte abstrato, e não como componente integrado do sistema.

Do ponto de vista das políticas públicas, os achados também podem ser interpretados como indício de baixa maturidade instrumental. Finnveden *et al.* (2013) observam que sistemas mais sustentáveis de gestão de resíduos dependem de instrumentos regulatórios, econômicos, informacionais e organizacionais coerentes entre si. Já Secchi (2016) chama atenção para o fato de que diretrizes amplas não se implementam automaticamente: elas precisam ser convertidas em instrumentos. No material analisado, é precisamente essa passagem que se mostra frágil. Em geral, os planos enunciam objetivos desejáveis, mas raramente especificam mecanismos de financiamento, indicadores de monitoramento, responsabilidades institucionais, integração com bases de dados e cronogramas de implementação.

Outro ponto importante é a escala metropolitana do problema. A dissertação sustenta que a RMSPP enfrenta limitações territoriais, logísticas e infraestruturais que dificilmente podem ser resolvidas apenas no nível municipal. Esse argumento dialoga com a literatura sobre cooperação e governança em resíduos, que reconhece a articulação intermunicipal como componente decisivo para viabilizar soluções mais complexas técnica e economicamente (Amaral, 2024; Kaza *et al.*, 2018). Nesse cenário, o desempenho relativamente semelhante de municípios de portes distintos sugere que o limite não é apenas de capacidade local isolada, mas de ausência de coordenação regional suficientemente institucionalizada.

O eixo de participação social, por sua vez, apresenta resultados mais altos, mas isso não elimina a necessidade de leitura crítica. A literatura brasileira mostra que participação em resíduos não pode ser reduzida à menção formal de controle



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



social; ela requer incorporação substantiva de catadores, cooperativas e arranjos de economia solidária nos processos decisórios e operacionais (Gutberlet; Besen; Morais,2020). Assim, mesmo nos casos em que os planos demonstram maior aderência nesse item, permanece relevante perguntar se a participação prevista é apenas consultiva e declaratória ou se se traduz em governança efetiva, inclusão produtiva e corresponsabilização institucional.

Em síntese, os resultados não autorizam afirmar que os municípios estejam completamente desalinhados do PLANARES, mas indicam que esse alinhamento é parcial e assimétrico. O núcleo do problema parece residir no fato de que os instrumentos municipais acompanham com maior facilidade os elementos normativos já estabilizados da política de resíduos, enquanto incorporam com lentidão os componentes que exigem coordenação multiescalar, investimentos, inovação institucional e maior capacidade de implementação. É nesse ponto que o artigo reforça a contribuição da dissertação: a distância entre o potencial metropolitano de recuperação de valor e o baixo detalhamento normativo dos PMGIRS constitui um achado politicamente relevante e analiticamente consistente.

CONCLUSÕES

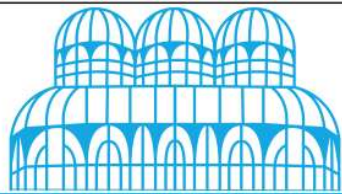
O fortalecimento teórico e empírico deste artigo permite sustentar com mais segurança que a baixa aderência dos PMGIRS ao eixo da recuperação energética não deve ser interpretada como detalhe setorial, mas como sintoma de um problema mais amplo de governança da política de resíduos. A comparação entre São Paulo, Santo André e Salesópolis mostra que, embora exista absorção parcial das diretrizes do PLANARES 2022, os planos ainda apresentam dificuldade em transformar princípios nacionais em instrumentos locais claros, mensuráveis e implementáveis.

À luz da dissertação de Amaral (2024) e da literatura mobilizada, o principal achado é que a distância entre diretriz federal e planejamento municipal decorre da combinação entre fragmentação institucional, baixa coordenação intermunicipal, insuficiência de instrumentos e incorporação ainda retórica de conceitos como economia circular e recuperação energética. Assim, o aperfeiçoamento dos PMGIRS depende de pelo menos quatro movimentos articulados: i) definição de metas e indicadores vinculados à recuperação de materiais, orgânicos e energia; ii) institucionalização de mecanismos de monitoramento e transparência, inclusive com integração a sistemas nacionais de informação; iii) fortalecimento de arranjos cooperativos e consorciados compatíveis com a escala metropolitana dos fluxos de resíduos; e iv) ampliação qualitativa da participação social, com atenção à inclusão de catadores e organizações territoriais.

Em vez de tratar a recuperação energética como solução universal ou como tecnologia a ser adotada de forma descontextualizada, o artigo defende que ela seja compreendida como componente complementar de uma gestão integrada de resíduos, subordinada à hierarquia da PNRS e articulada às condições reais de logística, composição e governança. Nesses termos, a principal contribuição do estudo está menos em prescrever uma rota tecnológica única e mais em evidenciar que o planejamento municipal precisa evoluir de formulações genéricas para instrumentos capazes de conectar diagnóstico, coordenação e implementação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, Marco Aurelio Cinaqui. Estimativas de Perdas Energéticas de Resíduos Sólidos Urbanos na Região Metropolitana de São Paulo: da aprovação da PNRS à criação do PLANARES 2022. 2024. 156 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2024.
2. BRASIL. [Presidência da República]. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 24 fev. 2026.
3. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES. Brasília, DF: MMA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/meio-ambiente/pt-br/assuntos/agenda-ambiental-urbana/gestao-de-residuos-solidos/plano-nacional-de-residuos-solidos-planares>. Acesso em: 24 fev. 2026.
4. DRUDI, K. C. R. *et al.* Statistical model for heating value of municipal solid waste in Brazil based on gravimetric composition. *Waste Management*, Amsterdam, v. 87, p. 782-790, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.03.012> Acesso em 25 mar. 2026..
5. FRATTA, Kelly Danielly da Silva Alcântara. Análise multicritério da gestão de resíduos sólidos urbanos com enfoque nos sistemas de tratamento: um estudo de caso nos municípios do ABC Paulista. 2022. Tese (Doutorado em Energia) – Programa de Pós-Graduação em Energia, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2022.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



- Disponível em: http://biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?codigo_sophia=122975&midiaext=80141. Acesso em: 12 fev. 2026.
6. FINNVEDEN, G. *et al.* Policy Instruments towards a Sustainable Waste Management. *Sustainability*, v. 5, n. 3, p. 841-881, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su5030841>. Acesso em: 22 mar. 2026.
 7. GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, v. 114, p. 11-32, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>. Acesso em: 22 mar. 2026
 8. GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, v. 33, n. 1, p. 220-232, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>. Acesso em: 22 mar. 2026.
 9. GUTBERLET, J.; BESEN, G. R.; MORAIS, L. P. Participatory solid waste governance and the role of social and solidarity economy: experiences from São Paulo, Brazil. *Detritus*, v. 13, p. 167-180, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.31025/2611-4135/2020.14024>. Acesso em: 22 mar. 2026.
 10. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/> Acesso em: 24 fev. 2026.
 11. KAZA, S.; YAO, L. C.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/items/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>. Acesso em: 22 mar. 2026.
 12. KINGDON, J. W. *Agendas, Alternatives, and Public Policies*. 2. ed. New York: Longman, 2011. Disponível em: https://books.google.com/books/about/Agendas_Alternatives_and_Public_Policies.html?id=OXsdSgAACAAJ. Acesso em: 22 mar. 2026
 13. SECCHI, Leonardo. *Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos*. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Disponível em: <https://ifsp.pergamum.com.br/acervo/64729>. Acesso em: 22 mar. 2026.
 14. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). *Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: visão geral*. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf. Acesso em: 22 mar. 2026.
 15. WILSON, D. C.; VELIS, C. A.; RODIC, L. Integrated sustainable waste management in developing countries. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Waste and Resource Management*, v. 166, n. 2, p. 52-68, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1680/warm.12.00005>. Acesso em: 22 mar. 2026.