

CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



RESÍDUOS SÓLIDOS EM SANTO ANDRÉ (SP): UMA ANÁLISE ESPACIAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESTAÇÕES DE COLETA E A VULNERABILIDADE SOCIAL NO MUNICÍPIO

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.9.26.XIII-004>

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

* Universidade Federal do ABC, bianca.suriano@aluno.ufabc.edu.br

RESUMO

Este trabalho visa investigar e analisar, por meio de técnicas de análise espacial, a relação entre a distribuição dos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos e os níveis de vulnerabilidade social no município de Santo André (SP). Para isso, busca-se mapear a distribuição espacial dos serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos, caracterizar a vulnerabilidade social do território municipal a partir de indicadores e dados socioeconômicos, além de analisar padrões espaciais na oferta desses serviços em relação aos diferentes níveis de vulnerabilidade social.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos urbanos, Análise espacial, Vulnerabilidade social, Estações de Coleta, Santo André.

ABSTRACT

This study aims to investigate and analyze, through spatial analysis techniques, the relationship between the distribution of urban solid waste management services and levels of social vulnerability in the municipality of Santo André (SP), Brazil. The research focuses on mapping the spatial distribution of urban solid waste collection services, characterizing social vulnerability across the municipal territory based on socioeconomic indicators and data, and examining spatial patterns in service provision in relation to different levels of social vulnerability. By integrating geospatial data and statistical analysis, the study seeks to identify potential inequalities in access to waste management services and contribute to more equitable and efficient urban planning strategies.

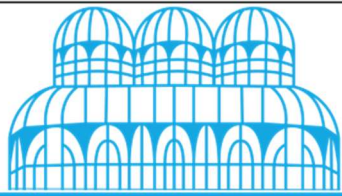
KEY WORDS: Urban solid waste, Spatial analysis, Social vulnerability, Collection stations, Santo André.

INTRODUÇÃO

Santo André é um município que integra a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), da sub-região sudeste e também conhecida por Grande ABC. O município apresenta uma alta densidade urbana e uma relevância estratégica na dinâmica econômica e territorial metropolitana, historicamente ligada ao processo de industrialização paulista. De acordo com o Censo Demográfico de 2022, sua população era de 748.919 habitantes, com uma projeção de 782.048 habitantes para o ano de 2025 (IBGE, 2025).

Em 2024, a massa total anual de resíduos sólidos urbanos coletados no município de Santo André foi de 261.190,9 toneladas (SINISA, 2025). Desse total, 227.103,9 toneladas/ano foram provenientes das rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares, 34.087,0 toneladas/ano corresponderam aos resíduos da limpeza urbana e 6.666,0 toneladas/ano tiveram origem na coleta seletiva (SINISA, 2025). No mesmo período, a massa anual de resíduos sólidos domiciliares secos e orgânicos efetivamente recuperada atingiu 2.750,9 toneladas, o que representa aproximadamente 1% do total de resíduos coletados no município (SINISA, 2025). Apesar do baixo percentual de recuperação, os indicadores apontam para a universalização dos serviços de coleta de resíduos sólidos, com cobertura de 100% da população urbana e rural, configurando um avanço institucional significativo e alinhado às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (SINISA, 2025).

As Estações de Coleta do Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (Semasa) são pontos de entrega voluntária de resíduos para moradores de Santo André (SEMASA, 2026). Nesses locais, a população pode descartar diversos tipos de materiais, como: recicláveis, pequenos volumes de resíduos da construção civil, móveis, pneus, óleo de cozinha usado, resíduos eletroeletrônicos e lâmpadas, como mostra a Figura 1 (SEMASA, 2026).



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



Figura 1. Município utilizando um ponto de coleta. Fonte: SEMASA, 2026.

Em 2018, o município contava com 20 Estações de Coleta (SEMASA, 2020). Entre os resíduos recebidos, destacam-se os maiores quantitativos: resíduos da construção civil (60 t/dia), madeira (15,04 t/dia) e recicláveis/eletroeletrônicos (5,98 t/dia). No ano de 2022, as diretrizes de funcionamento das Estações de Coleta foram regulamentadas pelo Decreto nº 17.924, de 18 de abril de 2022, que instituiu o controle mensal dos resíduos recebidos nessas unidades (SEMASA, 2024). No mesmo ano, os volumes destinados às Estações de Coleta incluíram 82,7 toneladas de pneus, 9.101,30 kg de óleo vegetal usado, 4.966,40 toneladas de madeira e 218,19 toneladas de telhas de amianto (SEMASA, 2024).

Atualmente, a infraestrutura operacional compreende 30 Estações de Coleta (Figura 2), das quais uma é um ecoponto especializado para o recebimento de resíduos eletroeletrônicos, sendo cada município sujeito a um limite mensal de descarte de resíduos de até 1 m³ (SEMASA, 2026).

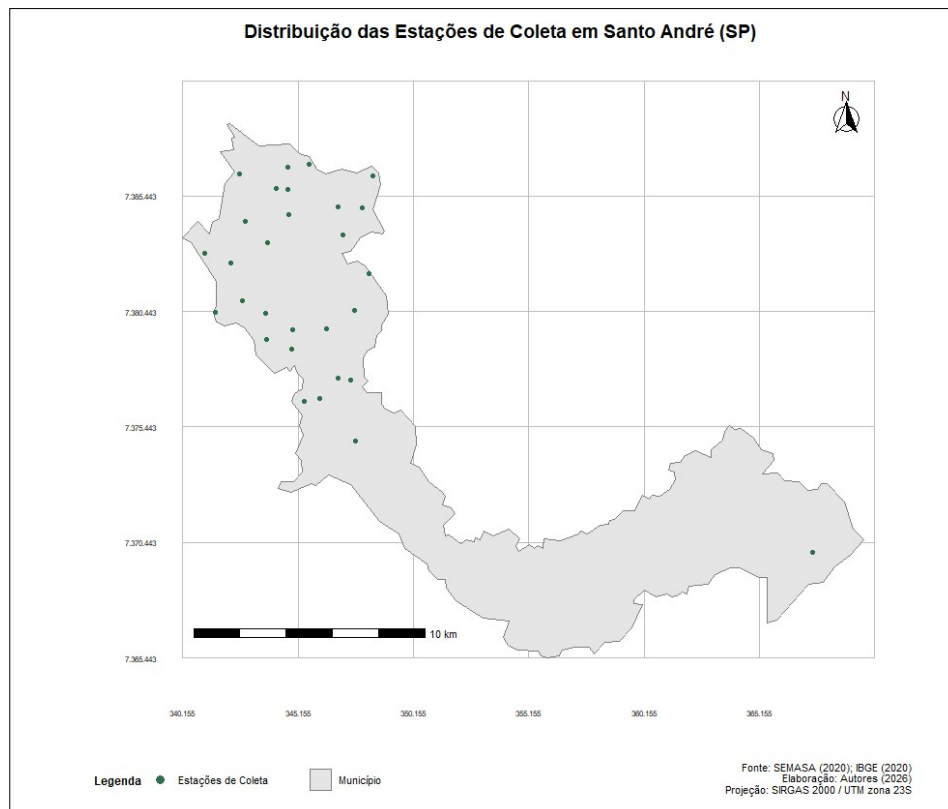
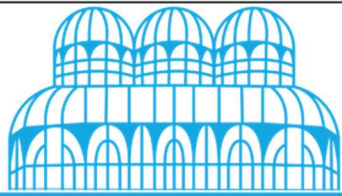


Figura 2. Mapa de Estações de Coleta em Santo André atuais. Fonte: Autores.

Além dos resíduos, as Estações de Coleta do município também recebem itens em bom estado que podem ser destinados à doação, como roupas, brinquedos e eletrodomésticos, os quais são encaminhados a projetos sustentáveis e entidades



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026



assistenciais (SEMASA, 2024). Assim, no ano de 2023 foram registrados os seguintes volumes de doações: 198.374 peças de roupas e calçados para entidades assistenciais; 2.795 itens para campanhas do Fundo Social/NIS; 2.492 peças de roupas adicionais; e 1.432 brinquedos (SEMASA, 2024).

O IPVS é um indicador composto que reflete a desigualdade intramunicipal de vulnerabilidade à pobreza, mensurando a vulnerabilidade social com base no rendimento da pessoa de referência do domicílio e no ciclo de vida familiar, classificando as áreas em diferentes grupos de vulnerabilidade (SEADE, 2022). A importância do IPVS reside em sua capacidade de oferecer um panorama detalhado das condições socioeconômicas, auxiliando na identificação de áreas que demandam maior atenção em políticas públicas e na alocação de recursos (PMSP, 2025).

A Figura 3 apresenta a distribuição espacial do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) no território de Santo André (SEADE, 2022), evidenciando certa heterogeneidade socioeconômica do município. A análise cartográfica revela que as áreas de maior vulnerabilidade (setores com cores mais intensas ou índices elevados) concentram-se predominantemente nas franjas periféricas, contrastando com as regiões centrais e eixos de desenvolvimento consolidado, que apresentam menores níveis de vulnerabilidade. No contexto da gestão de resíduos sólidos, a espacialização do IPVS é fundamental para avaliar a equidade na oferta de serviços.

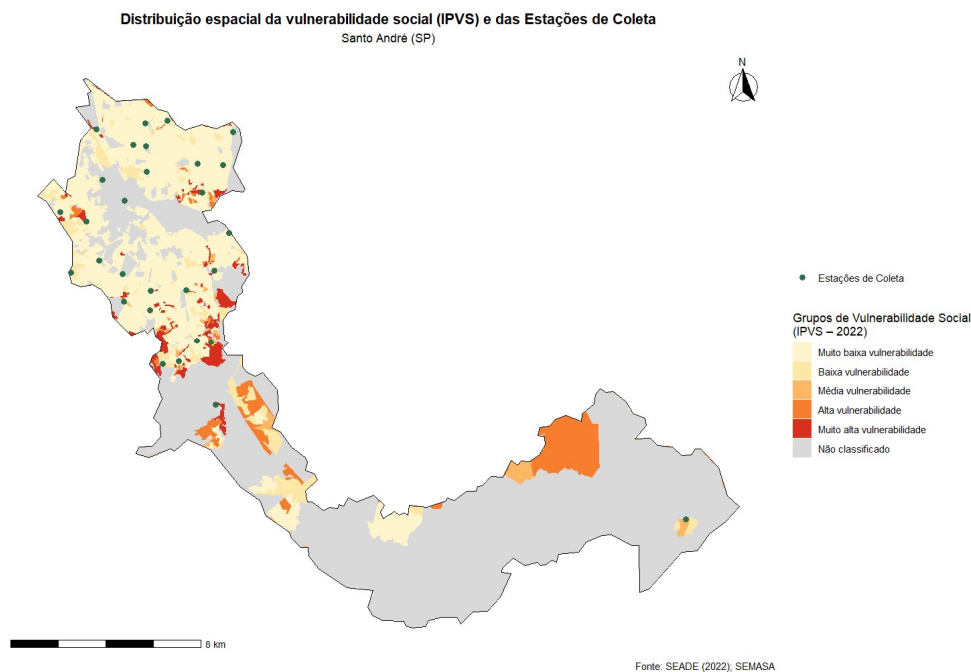


Figura 3. Mapa com distribuição do Índice Paulista de Vulnerabilidade no município de Santo André e Estações de Coleta. Fonte: Autores.

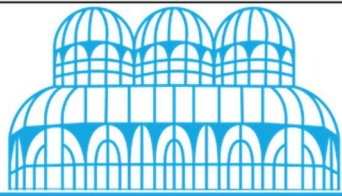
OBJETIVOS

Este trabalho visa investigar e analisar, por meio de técnicas de análise espacial, a relação entre a distribuição dos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos e os níveis de vulnerabilidade social no município de Santo André (SP), bem como a análise de programas e políticas na temática de RSU no município.

METODOLOGIA

A pesquisa empregou uma abordagem quantitativa, fundamentada em técnicas de análise espacial e no processamento de dados secundários. A unidade de análise adotada foi o território do município de Santo André (SP), utilizando os setores censitários como recorte espacial básico para a espacialização dos indicadores socioeconômicos e de infraestrutura urbana.

Os dados referentes à gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) foram obtidos a partir de bases públicas, incluindo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e documentos oficiais do Serviço Municipal de Saneamento



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026



Ambiental de Santo André (SEMASA, 2024; 2026). Para a caracterização da vulnerabilidade social, utilizou-se o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS), desenvolvido pela Fundação SEADE (2022), que classifica as áreas em diferentes grupos com base no rendimento e no ciclo de vida familiar.

Para a etapa de geoprocessamento, todas as análises espaciais foram conduzidas no ambiente de programação R (R CORE TEAM, 2024), utilizando-se um conjunto de pacotes especializados. A manipulação e gestão de dados vetoriais, como as malhas de setores censitários do IBGE (2022), foram realizadas com o pacote sf (Simple Features), que permite a integração eficiente de dados geográficos com atributos tabulares (PEBESMA, 2018). O tratamento e a visualização dos dados empregaram o ecossistema tidyverse, especificamente o pacote dplyr para manipulação de dados e o ggplot2 para a criação de gráficos e mapas temáticos (WICKHAM et al., 2019).

A análise da acessibilidade espacial às Estações de Coleta seguiu um fluxo rigoroso de processamento. Inicialmente, assegurou-se a padronização do sistema de referência de coordenadas para SIRGAS 2000 / UTM zone 23S (EPSG:31983), conforme as normas cartográficas nacionais. Realizou-se uma junção espacial (spatial join) entre a malha de setores censitários e a base do IPVS 2022. A métrica de proximidade foi estabelecida pelo cálculo da distância euclidiana entre os centroides de cada setor censitário e a Estação de Coleta mais próxima, gerando uma matriz de distâncias.

Para verificar a existência de disparidades estatisticamente significativas no acesso entre os diferentes estratos sociais, aplicou-se a Análise de Variância (ANOVA) de via única, tendo a distância mínima como variável dependente e os grupos de IPVS como fator categórico. Complementarmente, avaliou-se a cobertura do serviço por meio da criação de zonas de influência (buffers) de 1.000 metros em torno de cada ecoponto, permitindo calcular a proporção de setores atendidos dentro deste raio de abrangência para cada nível de vulnerabilidade. Por fim, a distribuição espacial das distâncias foi sintetizada em mapas temáticos utilizando a escala de cores viridis, que otimiza a percepção visual dos gradientes de acessibilidade (GARNIER et al., 2021).

Adicionalmente, realizou-se uma análise documental de políticas e programas municipais, como o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), para contextualizar os resultados sob a perspectiva do planejamento urbano e da gestão pública local (SANTO ANDRÉ, 2022).

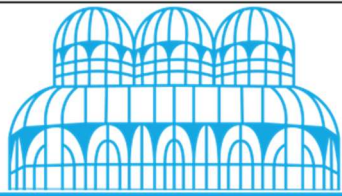
RESULTADOS

A gestão de resíduos sólidos em Santo André (SP) é estruturada pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que se alinha às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). A análise institucional revelou que o município utiliza instrumentos regulatórios, como o Decreto nº 17.924/2022, para monitorar mensalmente o fluxo de resíduos nas Estações de Coleta, permitindo um planejamento urbano baseado em dados reais de descarte.

A análise das políticas municipais destacou dois programas fundamentais que atuam na interface entre gestão de resíduos e segurança alimentar: o Programa Moeda Verde (PMV) e o Projeto Baldinho Verde. O PMV, implementado em comunidades de alta vulnerabilidade social, permite a troca de 5 kg de resíduos recicláveis por 1 kg de alimentos hortifrúti frescos. Em 2022, o programa coletou 333 toneladas de recicláveis, o que corresponde a aproximadamente 8,5% do total de materiais recuperados pela coleta seletiva do município (SEMASA, 2024). Além disso, houve uma redução drástica nos custos com a limpeza de pontos de descarte irregular, caindo de R\$ 1.013.000,00 para R\$ 120.500,00 (uma diminuição de 80%) nas áreas atendidas (SEMASA, 2024).

O Projeto Baldinho Verde, focado na fração orgânica, incentiva a compostagem doméstica e comunitária. Iniciado na Vila Guiomar, permite que moradores troquem resíduos orgânicos por hortaliças, composto ou biofertilizante produzidos no Quintal Verde, uma tecnologia social certificada (SEMASA, 2024). A integração desses programas ao planejamento urbano municipal evidencia que a gestão de RSU em Santo André transcende a mera prestação de serviços de limpeza, configurando-se como uma estratégia de governança urbana que articula inclusão socioeconômica, educação ambiental e sustentabilidade territorial.

A análise da distribuição espacial das Estações de Coleta em relação aos diferentes níveis de vulnerabilidade social, mensurados pelo Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS 2022), revelou disparidades significativas no acesso a esses equipamentos públicos no município de Santo André. Os dados estatísticos sintetizados na Tabela 1 demonstram que a distância média aos ecopontos varia consideravelmente entre os grupos de vulnerabilidade.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

Tabela 1: Estatísticas de Distância às Estações de Coleta por Grupo IPVS Fonte: Elaboração própria com base em dados do SEADE e SEMASA (2026).

Grupo IPVS	Distância Média (m)	Distância Mediana (m)	N de Áreas (Setores)	Proporção Atendida (Buffer 1km)
Muito Alta Vulnerabilidade	29,1	20,1	7.556	3,45%
Baixíssima Vulnerabilidade	55,1	17,3	9.903	1,79%
Baixa Vulnerabilidade	122,0	58,0	11.076	1,04%
Muito Baixa Vulnerabilidade	128,0	64,4	42.044	2,42%
Alta Vulnerabilidade	146,0	74,5	11.343	0,46%
Média Vulnerabilidade	189,0	127,0	10.898	0,45%
Não classificado	166,0	102,0	10.499	1,27%

Os testes estatísticos confirmaram a significância das disparidades espaciais identificadas. A Análise de Variância (ANOVA) de via única apresentou um valor de $F = 1470$, com um p-valor extremamente baixo ($p < 2 \times 10^{-16}$), o que permite rejeitar a hipótese nula e afirmar que as médias de distância aos ecopontos não são uniformes entre os diferentes estratos de vulnerabilidade social. Complementarmente, para assegurar a robustez da análise frente à possível não normalidade dos dados, aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ($\chi^2 = 11554$, $df = 6$, $p < 2,2 \times 10^{-16}$), o qual corroborou a existência de diferenças estatisticamente significantes na distribuição das distâncias. Tais resultados reforçam a evidência de uma acentuada heterogeneidade no acesso aos serviços de coleta seletiva no território municipal.

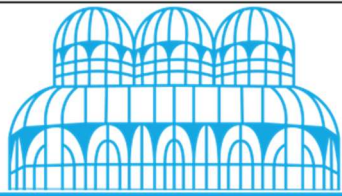
Um dado notável é que o grupo de "Muito Alta Vulnerabilidade" apresenta a menor distância média (29,1 m) e a maior proporção de atendimento dentro de um raio de influência (buffer) de 1 km (3,45%). Este resultado sugere uma focalização positiva das políticas públicas recentes em áreas críticas. Em contrapartida, as áreas de "Média Vulnerabilidade" e "Alta Vulnerabilidade" apresentam as maiores distâncias médias (189,0 m e 146,0 m, respectivamente) e as menores taxas de cobertura (0,45% e 0,46%), evidenciando "vazios" de atendimento em faixas intermediárias e altas de vulnerabilidade que demandam atenção no planejamento futuro da rede de ecopontos.

DISCUSSÃO

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) em Santo André (SP) exemplifica como a integração entre marcos regulatórios nacionais e inovações locais pode promover a sustentabilidade urbana e a justiça social. A análise espacial fundamentada no Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) demonstrou que a universalização da coleta convencional, embora alinhada às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei nº 12.305/2010), não assegura, por si só, a equidade na oferta de serviços ambientais complementares, como os ecopontos (BRASIL, 2010). A eficácia da rede de Estações de Coleta (ECs) é intrinsecamente dependente da acessibilidade física. Os resultados indicam uma correlação negativa considerável ($r \approx -0,79$) entre a distância média e a proporção de áreas atendidas, validando a métrica de proximidade como um indicador crítico de eficiência. A literatura especializada ressalta que a infraestrutura de saneamento no Brasil frequentemente enfrenta desafios de justiça ambiental, onde a densidade de equipamentos não acompanha o crescimento populacional em áreas periféricas (SOUZA, 2024).

A menor distância média encontrada nos setores de "Muito Alta Vulnerabilidade" (29,1 m) sugere uma focalização estratégica das políticas públicas em áreas críticas de descarte irregular, comumente associadas a aglomerados subnormais. No entanto, a baixíssima cobertura em áreas de "Alta Vulnerabilidade" (0,46%) revela um "vazio" assistencial preocupante. Conforme destacado por Souza (2024), os ecopontos funcionam como ferramentas de participação coletiva, mas sua utilidade prática é severamente limitada pela barreira física da distância, o que pode desestimular o descarte correto por parte dos munícipes.

Iniciativas como o Programa Moeda Verde (PMV) subvertem a lógica da segregação socioespacial ao transformar o resíduo reciclável em um ativo de segurança alimentar. Ao posicionar os pontos de troca diretamente dentro de comunidades vulneráveis, o poder público municipal mitiga as barreiras de mobilidade e incentiva a segregação na fonte em locais onde a logística convencional é historicamente deficitária (SEMASA, 2024).



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026



A eficácia e o impacto social do Programa Moeda Verde foram detalhadamente analisados em estudos prévios, que corroboram sua relevância como ferramenta de inclusão socioeconômica e ambiental (SANTOS et al., 2024). Essa iniciativa não apenas promove a destinação correta de recicláveis, mas também fortalece a segurança alimentar em comunidades vulneráveis, demonstrando a capacidade de Santo André em desenvolver soluções inovadoras para desafios complexos de RSU.

Quanto à fração orgânica, que representa o maior peso nos resíduos domiciliares, o Projeto Baldinho Verde atua na promoção da compostagem descentralizada. Ao fechar o ciclo da matéria orgânica localmente e retornar o composto para a agricultura urbana via Quintal Verde, o município reduz custos de transporte e disposição final em aterros, em conformidade com as metas de desvio de aterro estabelecidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

A institucionalização dessas práticas por meio do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e do Decreto nº 17.924/2022 reflete uma governança baseada em dados e transversalidade (SANTO ANDRÉ, 2022). Além disso, a gestão de resíduos em Santo André deve ser compreendida dentro de um contexto de cooperação regional, articulado pelo Consórcio Intermunicipal Grande ABC. Fundado em 1990, o Consórcio teve a gestão de resíduos sólidos como um de seus alicerces fundamentais, evoluindo para a coordenação pelo Comitê de Programa Resíduos Sólidos Urbanos em 2014 (CONSORCIO ABC, 2026). A atuação regional foi consolidada com o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Grande ABC, que estabeleceu metas compartilhadas e diretrizes para a logística reversa na região (CONSORCIO ABC, 2026).

Além das iniciativas voltadas para a população, Santo André também tem se destacado na gestão de resíduos em outros setores. Um estudo de caso sobre a gestão sustentável de resíduos sólidos no Grand Plaza Shopping, por exemplo, demonstrou a aplicação de práticas inovadoras e a obtenção de resultados expressivos na redução e valorização de resíduos em um contexto comercial de grande porte (SANTOS et al., 2025). Tais exemplos reforçam a abordagem multifacetada do município na busca por uma gestão de RSU mais eficiente e sustentável, abrangendo desde a esfera comunitária até o setor privado. A experiência de Santo André indica que a eficácia da gestão pública local depende da capacidade de articular o ordenamento territorial com programas que gerem valor compartilhado, servindo como um modelo de replicabilidade para o planejamento urbano sustentável em outros municípios brasileiros.

CONCLUSÕES

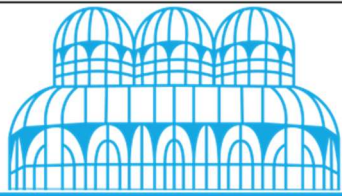
Este estudo demonstrou que a acessibilidade espacial às Estações de Coleta em Santo André (SP) não é equânime entre os diferentes estratos de vulnerabilidade social. Embora áreas de vulnerabilidade extrema apresentem indicadores de proximidade superiores, indicando uma focalização positiva das políticas públicas recentes, uma vasta parcela de setores com alta e média vulnerabilidade permanece desassistida, com menos de 0,5% de cobertura em um raio de 1 km.

Conclui-se que o planejamento da rede de ecopontos deve transcender a lógica puramente logística e incorporar critérios de equidade social e justiça ambiental. A análise espacial via IPVS 2022 revelou disparidades significativas no acesso, onde a distância média aos ecopontos varia consideravelmente entre os grupos de vulnerabilidade, conforme corroborado pelos testes estatísticos de ANOVA e Kruskal-Wallis ($p < 2,2 \times 10^{-16}$).

A integração de programas inovadores, como o Moeda Verde e o Baldinho Verde, demonstra que a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) pode ser um instrumento eficaz de inclusão socioeconômica e segurança alimentar. A redução de 80% nos custos de limpeza de pontos de descarte irregular em áreas atendidas pelo Moeda Verde evidencia a eficiência econômica de modelos que incentivam a segregação na fonte por meio de benefícios diretos à população vulnerável.

Recomenda-se a expansão da rede de Estações de Coleta com foco nos "vazios" identificados nas áreas de alta e média vulnerabilidade, visando reduzir o descarte irregular e promover a sustentabilidade urbana de forma inclusiva. Além disso, a institucionalização de programas de compostagem descentralizada, como o Baldinho Verde, deve ser fortalecida para elevar os índices de desvio de aterro, em conformidade com o Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020).

Por fim, a experiência de Santo André indica que a eficácia da gestão pública local depende da capacidade de articular o planejamento urbano com indicadores socioeconômicos territoriais, servindo como modelo de governança para outros municípios brasileiros que buscam alinhar a gestão de resíduos sólidos às metas de desenvolvimento sustentável.

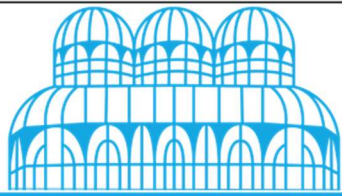


CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHENG, Joe *et al.* **leaflet**: create interactive web maps with R. Versão 2.2.2. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=leaflet>. Acesso em: 1 abr. 2026.
2. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **IPVS 2022**: anexo metodológico. São Paulo: SEADE, 2022. Disponível em: <https://repositorio.seade.gov.br/dataset/ipvs-anexo-metodologico/resource/fcc059b7-22d1-4e5c-bbd7-90b2dfce995e>. Acesso em: 1 abr. 2026.
3. FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **IPVS**: população, domicílios e setores censitários – Censo 2022. São Paulo: SEADE, 2025. Disponível em: <https://repositorio.seade.gov.br/dataset/ipvs-populacao-domicilios-e-setores-censitarios>. Acesso em: 22 fev. 2026.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do município de Santo André**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santo-andre/panorama>. Acesso em: 22 fev. 2026.
5. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SINISA)**: painel de indicadores – resíduos sólidos. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2025. Disponível em: https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard?modulo=residuos_solidos. Acesso em: 22 fev. 2026.
6. PEBESMA, Edzer *et al.* **sf**: simple features for R. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2025. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=sf>. Acesso em: 1 abr. 2026.
7. PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (PMSP). Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. **Indicador de vulnerabilidade – notas (IVS)**. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2025. Disponível em: https://prefeitura.sp.gov.br/web/licenciamento/w/desenvolvimento_urbano/dados_estatisticos/info_cidade/condicoes-de-vida/ivs-notas. Acesso em: 1 abr. 2026.
8. SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ (SEMASA). **Estações de coleta**. Santo André, 2026. Disponível em: <https://portais.santoandre.sp.gov.br/semasa/residuos/estacoes-de-coleta/>. Acesso em: 22 fev. 2026.
9. SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ (SEMASA). **Monitoramento do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) Santo André**: ano base 2023. Santo André, 2024. Disponível em: https://portais.santoandre.sp.gov.br/semasa/wp-content/uploads/sites/13/2025/03/MONITORAMENTO-DO-PMGIRS_2024-ANO-BASE_2023.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.
10. SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ (SEMASA). **Plano de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) Santo André**: ano base 2019. Santo André, 2020. Disponível em: https://portais.santoandre.sp.gov.br/semasa/wp-content/uploads/sites/13/2025/03/PlanoResiduos_2019.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.
11. TENNEKES, Martijn. tmap: thematic maps in R. **Journal of Statistical Software**, v. 84, n. 6, p. 1–39, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v084.i06>.
12. WICKHAM, Hadley. **ggplot2**: elegant graphics for data analysis. New York: Springer-Verlag, 2016.
13. WICKHAM, Hadley *et al.* **dplyr**: a grammar of data manipulation. Versão 1.1.4. Viena: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>. Acesso em: 1 abr. 2026.
14. WICKHAM, Hadley *et al.* Welcome to the tidyverse. **Journal of Open Source Software**, v. 4, n. 43, p. 1686, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21105/joss.01686>.
15. SILVA, G. L. **O impacto socioambiental da moeda verde na cidade de Santo André**. Monografia (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Faculdade de Tecnologia de Santo André, 2024.
16. SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ (SEMASA). **Santo André leva Moeda Verde para mais uma área de manancial**. Santo André, 2026. Disponível em: <https://portais.santoandre.sp.gov.br/semasa/2026/02/07/santo-andre-leva-moeda-verde-para-mais-uma-area-de-manancial/>. Acesso em: 5 abr. 2026.
17. SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ (SEMASA). **Santo André amplia projeto Baldinho Verde**. Santo André, 2025. Disponível em: <https://portais.santoandre.sp.gov.br/semasa/2025/08/25/santo-andre-amplia-projeto-baldinho-verde/>. Acesso em: 5 abr. 2026.
18. SANTOS, B. S. F. et al. **Análise da implementação da Moeda Verde no município de Santo André**. In: XV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Belém, 2024. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2024/III-009.pdf>.



CURITIBA/PR - 05 a 07 de Maio de 2026

9º CONRESOL

9º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade



19. SANTOS, B. S. F. et al. **Gestão sustentável de resíduos sólidos em shopping centers**: estudo de caso do Grand Plaza Shopping em Santo André - SP. In: XVI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Recife, 2025. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2025/III-009.pdf>.
20. SILVA, K. V.; SOUZA, L. S. B. **Instrumentos legais de gestão de resíduos nos municípios de Roraima**. In: XVI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Recife, 2025. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2025/V-012.pdf>.