

**Programa de coleta seletiva na visão dos agentes envolvidos: Estudo de  
caso do município de Pinhais/PR**

*Selective collection program from the perspective of the agents involved: Case study of  
the municipality of Pinhais/PR*

*Programa de recolección selectiva desde la perspectiva de los agentes involucrados:  
Estudio de caso del municipio de Pinhais/PR*

**Adailton Marcos Regly**

Especialista em Cidades Inteligentes e Sustentáveis – Universidade Nove de Julho, Brasil  
adailton.marcos.regly@uni9.edu.br

**João Alexandre Paschoalin Filho**

Professor Doutor, Universidade Nove de Julho, Brasil.  
paschoalinfilho@yahoo.com

## RESUMO

Esta pesquisa identifica a visão de agentes públicos, de cooperativas de material de reciclagem e da população, acerca da coleta seletiva no município de Pinhais, Estado do Paraná, buscando entender por que o programa ainda apresenta baixa eficiência no que se refere a taxa de material reciclável coletado. A pesquisa se baseou na revisão bibliográfica a respeito do tema e na análise do estudo de caso no município. Como instrumento de coleta de dados foram efetuadas entrevistas apoiadas em questionários semiestruturados com um gestor público da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), um representante da Associação de Recicladores de Pinhais (AREPI), única cooperativa oficialmente instalada no município e que mantém parceria com a Prefeitura; bem como munícipes. Os resultados obtidos demonstraram que tanto na opinião do poder público quanto do líder da associação de recicladores e dos moradores de Pinhais, os principais pontos para a evolução da coleta seletiva no município estão relacionadas à melhoria na divulgação dos serviços e informações para a correta separação entre resíduos orgânicos e recicláveis, aperfeiçoando a qualidade do material que chega nos centros de triagem, bem como a revisão no atual modelo de parceria entre Prefeitura e AREPI, permitindo maior qualidade nos serviços de triagem prestados pela associação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reciclagem, Resíduos Sólidos Urbanos, Coleta Seletiva.

## SUMMARY

*This research identifies the view of public agents, recycling material cooperatives, and the population regarding selective collection in the municipality of Pinhais, State of Paraná, seeking to understand why the program still presents low efficiency in terms of material rate. Recyclable collected. The research was based on a bibliographical review of the topic and the analysis of the case study in the municipality. As a data collection instrument, interviews were carried out based on semi-structured questionnaires with a public manager from the Municipal Environment Secretariat (SEMMA), a representative of the Pinhais Recyclers Association (AREPI), the only cooperative officially installed in the municipality and which maintains a partnership with The city hall; as well as citizens. The results obtained demonstrated that both in the opinion of the public authorities, the leader of the recyclers' association, and the residents of Pinhais, the main points for the evolution of selective collection in the municipality are related to the improvement in the dissemination of services and information for the correct separation between organic and recyclable waste, improving the quality of the material that arrives at the sorting centers, as well as reviewing the current partnership model between City Hall and AREPI, allowing for more outstanding quality in the sorting services provided by the association.*

**KEYWORDS:** Recycling, Urban Solid Waste, Selective Collection.

## RESUMEN

*El objetivo de esta investigación fue identificar las opiniones de los agentes públicos, las cooperativas de material de reciclaje y la población, sobre la recolección selectiva en el municipio de Pinhais, Estado de Paraná, buscando comprender por qué el programa aún presenta baja eficiencia en términos de tasa de Material reciclable recogido. La investigación se basó en una revisión bibliográfica sobre el tema y en el análisis del caso de estudio en el municipio. Como instrumento de recolección de datos, se realizaron entrevistas basadas en cuestionarios semiestructurados a un gestor público de la Secretaría Municipal de Medio Ambiente (SEMMA) y al representante de la Asociación de Recicladores de Pinhais (AREPI), la única oficialmente instalada en el municipio y que mantiene una alianza con el Ayuntamiento, y las respuestas fueron recolectadas en un cuestionario abierto a la comunidad a través de Internet utilizando la herramienta Google Forms, para extraer información de los residentes que viven en Pinhais sobre el tema. Los resultados obtenidos demostraron que, tanto en opinión de las autoridades públicas, como del líder de la asociación de recicladores y de los vecinos de Pinhais, los principales puntos para la evolución de la recogida selectiva en el municipio están relacionados con la mejora en la difusión de los servicios y información para la correcta separación entre residuos orgánicos y reciclables, mejorando la calidad del material que llega a los centros de clasificación, así como revisar el actual modelo de colaboración entre el Ayuntamiento y la AREPI, que permita una mayor calidad en los servicios de clasificación que presta la asociación.*

**PALABRAS CLAVE:** Reciclaje, Resíduos Sólidos Urbanos, Recogida Selectiva.

## 1 INTRODUÇÃO

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) consiste no ato de descartar materiais após o uso. É um processo ininterrupto, contínuo e ligado ao crescimento populacional e ao consumo. Quanto maior o consumo, maior a geração de resíduos (BASTOS et al., 2023; FRANCO; STEINER, 2022; SANTOS et al., 2022; SILVA, FUGII; SANTOYO, 2023). A gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), torna-se, portanto, um grande desafio não somente ao Poder Público, mas para toda a sociedade, visto que estes são gerados em abundância, são compostos pelos mais variados materiais e seu descarte em áreas inadequadas provoca consequências socioambientais que afetam a qualidade do meio ambiente e a saúde da população (LIMA et al., 2022).

De acordo com Santos et al. (2022) a taxa de geração anual de RSU alcançou cerca de 2 bilhões de toneladas, onde um terço não possui adequado gerenciamento e destinação. Os autores estimam que até 2050, este montante deverá atingir 70%, podendo chegar a 3,4 bilhões de toneladas por ano.

Neste cenário, conforme a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), as ações ligadas a cadeia produtiva de resíduos sólidos devem estar relacionadas com os seguintes programas: redução da produção de resíduos ao mínimo necessário; aumento da reutilização e reciclagem correta dos resíduos; tratamento ambientalmente correto; e ampliação do alcance dos serviços relacionados aos resíduos gerados.

No Brasil, uma importante iniciativa visando aprimorar as ações efetivas no sentido de mitigar os impactos ambientais causados pelo gerenciamento incorreto do RSU, foi a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal n.º 12.305/2010 (SILVA; FUGII; SANTOYO, 2023; NOVAES; CESAR; MOZER, 2023). O dispositivo legal dispõe acerca dos princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público, com o objetivo minimizar os efeitos nocivos causados pelos resíduos ao meio ambiente, reinserindo-os na cadeia produtiva (LIMA et al., 2022).

O PNRS, consoante aos programas citados pela ONU na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, estabelece as seguintes prioridades na gestão e gerenciamento de RSU: a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Todavia, a otimização em relação a gestão pública dos RSU ainda não é uma realidade já consolidada (NOVAES; CESAR; MOZER, 2023).

Atividades ligadas à coleta seletiva são fortemente encorajadas pela PNRS, a qual demanda que os municípios implantem políticas públicas adequadas para tal. Estas políticas deverão, segundo a PNRS, serem discutidas com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. A coleta seletiva e a reciclagem permitem a inserção de pessoas no mercado de trabalho, muitas vezes ociosas por falta de acesso à educação e capacitação profissional (ALVES; MEIRELES, 2013) além de diminuir a carga destinada aos aterros e a necessidade de extração de matérias-primas naturais (PASCHOALIN FILHO et al., 2014).

A produção de resíduos aumenta a cada ano, seja devido aos padrões consumistas e exagerados da sociedade ou ligados ao crescimento populacional, com seu acelerado processo de urbanização, das mudanças tecnológicas e da melhoria das condições socioeconômicas dos países e cidades (CANDIANI; CORTEZ, 2013; SILVA, FUGII; SANTOYO, 2023).

Dentre as ações necessárias ao controle dos efeitos nocivos da geração e da deposição inadequada dos RSU, pode-se destacar a coleta seletiva e a reciclagem. Estas, quando devidamente integradas, podem proporcionar diversos benefícios, tais como: redução dos volumes destinados para aterros, redução de áreas de deposição irregular, valorização e reinserção dos resíduos na cadeia produtiva, redução da necessidade de utilização de recursos naturais, entre outros. Contudo, apesar da importância da adoção destas ações, infelizmente vários municípios não apresentam políticas efetivas referentes a coleta seletiva e reciclagem, mesmo após a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PASCHOALIN FILHO et al., 2014).

Dados disponibilizados por associações ligadas à coleta seletiva de resíduos sólidos e reciclagem, como a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) e o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE), demonstram haver um crescimento constante nas atividades de geração, manejo e coleta seletiva. Contudo, os aterros sanitários continuam recebendo um alto volume de material que poderiam ter outra destinação, como a reciclagem ou compostagem.

Dados da ABRELPE informam que no Brasil, em 2022, foram gerados 81,8 milhões de toneladas de RSU. Destes, 76,1 milhões de toneladas foram coletados, demonstrando um déficit na ordem de 5,7 milhões de toneladas geradas e não coletadas; provavelmente descartadas incorretamente em lixões e vazadouros. Considerando os resíduos coletados, a maioria deles, 61%, foram encaminhados para aterros sanitários, ou seja, 46,4 milhões de toneladas. Entretanto, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e vazadouros, ainda seguem em operação em todas as regiões do país e receberam um total de 29,7 milhões de toneladas em 2022 (ABRELPE, 2022).

Ainda segundo a ABRELPE (2022), a geração de RSU no Brasil, nos últimos 12 anos, saltou de 66,7 toneladas em 2010 para 81,8 em 2022, ou seja, um aumento percentual de 22,6% em pouco mais de uma década. Considerando a população total brasileira nos dois períodos, tem-se que a geração per capita foi de 348,3 kg/hab/ano em 2010 para 381 kg/hab/ano em 2022. Franco e Steiner (2022) comentam que outro aspecto que causa impactos ambientais severos em relação aos RSU consiste no seu transporte. Segundo os autores esta atividade é responsável por emissões significativas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Uma das formas de minimizar esta problemática consiste no incentivo à coleta seletiva, motivando os municípios a implantarem políticas públicas com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Tais políticas possuem o potencial de possibilitar a inserção de pessoas ao mercado de trabalho, muitas vezes ociosas por falta de acesso à educação e capacitação profissional (ALVES; MEIRELES, 2013) e aliam à questão ambiental, visto que objetivam diminuir a carga destinada aos aterros, prolongando assim sua vida útil e minimizando os impactos causados na natureza.

Em relação aos catadores de recicláveis, a atividade foi reconhecida como categoria profissional e registrada na CBO (Classificação Brasileira de Ocupação), sob o n.º 5192-05, denominada “Catador de Material Reciclável”. Foi atribuída à categoria de trabalhadores as funções de coletar, transportar, triar, prensar, armazenar e negociar os materiais recicláveis para serem reutilizados. Bosi (2008), afirma que esta ocupação, muitas vezes, não deriva de uma livre escolha por parte do indivíduo, sendo que a maioria dos trabalhadores da reciclagem teve uma profissão ou mais de uma, a qual não pode mais ser exercida por razões diversas. O mesmo autor cita que a expansão da indústria de reciclagem guarda uma estreita relação com o crescimento da população de catadores, tornando-se um negócio viável e lucrativo, visto que encontrou um numeroso contingente de trabalhadores desocupados ou semi-ocupados.

Associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis atuam na cadeia produtiva, trabalhando no processo de coleta e beneficiamento de materiais sólidos possíveis de reciclagem. Estas agregam valor por meio da quantidade acumulada, atuam na separação, prensagem e venda desses produtos às empresas de beneficiamento ou reciclagem, comentam Alves e Meireles (2013) e Besen (2011). Desde o final de 1980, o Brasil vem se destacando no cenário internacional por iniciativas de estímulo e integração dos catadores de materiais recicláveis na cadeia de reciclagem. No entanto, grande parte destas organizações de catadores (OC) não possuem infraestrutura e equipamentos apropriados, comprometendo as atividades de armazenamento e beneficiamento de materiais e a venda direta para grandes recicladores, impactando negativamente a renda e as condições de trabalho (PISANO; DEMAJOROVIC; BESEN, 2022).

Diante da problemática da geração constante dos RSU e dos baixos índices de reaproveitamento do material reciclável, o presente estudo visa entender o porquê das baixas taxas de recuperação e desvio dos resíduos sólidos recicláveis do município de Pinhais, Estado do Paraná. Dessa maneira, a seguinte questão de pesquisa norteou este trabalho: “Qual a opinião dos munícipes, representantes do poder público e de cooperativa acerca do porquê das baixas taxas de reciclagem no município?”

Dessa forma, para atender a este questionamento, foi elaborada pesquisa de dados secundários acerca de indicadores de gestão e gerenciamento dos resíduos no município, bem como a condução de entrevistas com representantes dos agentes envolvidos (população, governo municipal e cooperativa).

Bringhentí e Gunther (2011) e Bastos et al. (2023) afirmam que os cidadãos se tornam os principais agentes de transformação quando o tema é gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que sua adesão, quando de maneira efetiva, consiste no alicerce do sistema. Os autores também destacam necessidade de informação e divulgação dos programas e iniciativas implantadas, além da sensibilização e motivação da comunidade, fatores estes fundamentais para garantir os resultados esperados e sua sustentabilidade.

## **2 METODOLOGIA DE PESQUISA**

### **2.1 Procedimentos de Coleta de dados**

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com servidor público da Prefeitura Municipal de Pinhais lotado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), com a liderança da Associação de Recicladores (AREPI) que atua no município, bem como a aplicação

de pesquisa à comunidade local por meio de questionário, utilizando a ferramenta Google Formulários. Na Associação de Recicladores, o roteiro da entrevista seguiu o esquema apresentado nesta tabela, separadas em quatro dimensões.

Quadro 1 - Dimensões de análise

Dimensão	Questões	Objetivo
Institucional e Econômica	A cooperativa é registrada? A cooperativa possui Estatuto? Há parceria com a Prefeitura? Se há, qual a data de início da parceria? A área da central de triagem é própria/ cedida pela prefeitura/ cedida por outras instituições/alugada pela cooperativa/ alugada pela prefeitura/outros? A prefeitura paga INSS, conta de Telefone, luz, água, aluguel, Vale Transporte, Alimentação, Combustível? Os cooperados pagam INSS? Como considera a relação da cooperativa com o poder público?	Identificar a relação entre Poder Público e Associação, buscando entender como são tratados os instrumentos legais e os deveres econômicos de cada uma das partes.
Operacional	Qual o atual número de cooperados? Quais as atividades da cooperativa? (Coleta/ Triagem/ Beneficiamento/ Comercialização/ Reciclagem/ Divulgação) A divulgação é feita pela Prefeitura? Como a cooperativa coleta o material reciclável? (Porta-a-Porta/ Entrega voluntária na central/ Em pontos específicos/ Recebe o material da coleta por empresas contratadas pela Prefeitura/Outros) Qual a porcentagem média de rejeito em relação ao material coletado? Qual a quantidade média de material triado em kg?	Identificar a logística do ciclo dos resíduos, como a coleta, triagem, beneficiamento e comercialização.
Organizacional	Existe outra fonte de renda além da comercialização dos materiais recicláveis? Existem outros parceiros da cooperativa? (indústrias/ ONGs/ Poder Público Estadual/ Poder Público Federal/ entidades religiosas/ entidades filantrópicas/ outras instituições) Quais os principais problemas enfrentados pela cooperativa?	Identificar outras possíveis parcerias ou apoio a associação, e outras fontes de renda.
Participação da sociedade	Como você considera a participação da população no programa de coleta seletiva? (ruim/ regular/ boa/ ótima/ não sabe). Como o material separado pela população chega até a cooperativa? Você acredita que a população aceita melhor o caminhão ou carrinhos da AREPI do que o da empresa contratada pela prefeitura?	Identificar as campanhas de informação e conscientização, também se há adesão da sociedade ao programa de coleta seletiva.

Fonte: dados da pesquisa

### 2.3 Caracterização geral dos agentes estudados na pesquisa.

#### 2.3.1 Município de Pinhais — Paraná

Pinhais está inserida na Região Metropolitana de Curitiba — RMC. É o menor município do Estado do Paraná em extensão territorial, com área de 60,869 km<sup>2</sup>. É também o município mais próximo da capital paranaense, a cerca de 9 km de distância. Conforme dados do IBGE (2021), a população estimada é de 134.788 habitantes, portanto a densidade demográfica é de 2.214,39 hab/m<sup>2</sup>. Com relação aos setores censitários, destaca-se que o município apresenta 100% da sua área do tipo urbano. A cidade está subdividida em 15 bairros.

#### 2.3.2 Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA)

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) é uma das 14 secretarias que compõe o quadro atual da Prefeitura Municipal de Pinhais. É o órgão responsável pela gestão ambiental do município, incluindo o gerenciamento de resíduos sólidos e a fiscalização das atividades relacionadas aos resíduos. Dentre os departamentos da SEMMA existe o Departamento de Limpeza Urbana e Gestão de Resíduos (DEGER). Os principais serviços do departamento envolvem a coleta e destinação de resíduos, instalação e sinalização de lixeiras,

realização de mutirões de limpeza, roçadas em vias e logradouros públicos, varrição de vias públicas, bem como estabelecer diretrizes de gerenciamento de resíduos sólidos em consonância com o estabelecido na PNRS, na Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e Resoluções do CONAMA condizentes.

### 2.3.3 Associação de Recicladores de Pinhais (AREPI)

Em Pinhais existe apenas uma cooperativa de materiais recicláveis, a Associação de Recicladores de Pinhais — AREPI, instituída com o apoio da prefeitura do município, que cedeu o terreno, realizou a construção do barracão, a compra dos equipamentos de triagem, e realiza o pagamento mensal das despesas com água, luz, manutenções nas instalações prediais e a destinação final dos rejeitos gerados na unidade. A AREPI é uma associação de direito privado, constituída por tempo indeterminado, sem fins econômicos, com autonomia administrativa, financeira e patrimonial, de caráter organizacional, filantrópico, assistencial, promocional, recreativo e educacional, sem cunho político partidário, para atender a todos que a ela se dirigirem, independente de classe social, nacionalidade, sexo, raça, cor ou crença religiosa (PREFEITURA MUNICIPAL DE PINHAIS, 2012).

A Associação possui Alvará de Funcionamento emitido pela Prefeitura Municipal de Pinhais e Licença Ambiental Simplificada (LAS) emitida pelo Instituto Água e Terra (IAT). A LAS da AREPI, de setembro de 2022 e com validade por 2 anos, permite a operação de barracão de triagem de recicláveis para o recebimento dos resíduos provenientes da coleta seletiva.

Todo o resíduo da coleta seletiva de recicláveis do município é realizado por meio de empresa contratada pela Prefeitura e são destinados a AREPI. A unidade recebe diariamente 4 caminhões baús com recicláveis para triagem, e destina cerca de 2 caminhões compactadores de rejeitos para destinação final. Os resíduos não são pesados nem pela AREPI, nem pelo município, portanto os dados apresentados tanto pela Prefeitura quanto AREPI são estimativos. Com o caminhão da Associação os catadores fazem coletas em algumas empresas e condomínios da região. Realizam também a compra de materiais recicláveis de catadores autônomos que coletam e levam ao barracão.

Atualmente são 27 cooperados, número registrado ao final de maio de 2023. A Associação aceita a filiação de pessoas que trabalham como catadores de material reciclável, que estejam em plena capacidade civil, devendo obrigatoriamente ser residente no Município de Pinhais.

### 2.3.4 Entrevistas com a população do município

A pesquisa com a comunidade local foi disponibilizada via internet através da ferramenta Google Formulários. A divulgação se deu por meio de redes sociais, cujo link permitia o acesso e preenchimento das questões propostas. Após o período de coleta das respostas gerou-se um banco de dados, permitindo então a análise das informações. Houve o recorte das informações recebidas considerando apenas as respostas dadas por moradores residentes do município de Pinhais, objeto desse estudo.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Caracterização da situação geral do município

No município de Pinhais a Lei Municipal n.º 761/2006 “dispõe acerca da coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos no município de Pinhais”. Em seu artigo 3º cita a busca por minimizar a geração de resíduos sólidos e pela adoção de processos de reutilização e/ou reciclagem de resíduos sólidos. Tal lei foi regulamentada pelo Decreto Municipal n.º 575/2009, criando o programa de coleta seletiva de resíduos recicláveis no município.

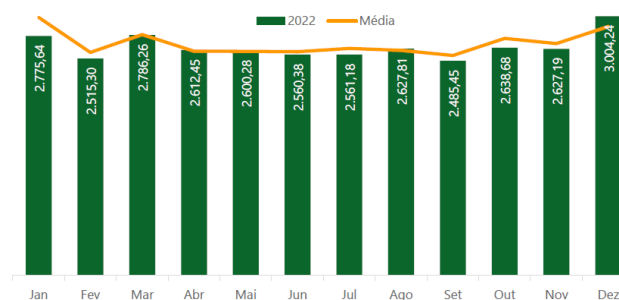
O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi instituído em 2012 por meio da Lei n.º 1335. Estabelece periodicidade máxima de 10 anos para sua revisão, processo que está em elaboração neste ano de 2023. A base para as legislações vigentes é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal n.º 12.305/2010.

Dados de 2017 apontam que no Estado do Paraná, composto por 399 municípios, 301 deles (75,4%) dispõe os RSU em áreas de aterro sanitário devidamente licenciadas pelo Instituto Água e Terra — IAT; 74 (18,5%) dispõe em áreas de aterro controlado e 24 (6,0%) dispõe em áreas de lixão ou vazadouro.

O relatório do IAT mostrou que, no curto espaço de tempo de apenas 4 anos, apesar de ainda não ter sido erradicada, houve redução significativa da deposição de RSU em áreas inadequadas. No ano de 2012, a quantidade de RSU depositada em locais inadequados representava 30% da geração total no Estado do Paraná; todavia, atualmente este valor caiu para 24% da quantidade total de RSU. A PNRS incentiva à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos. Isso justifica os avanços na destinação final dos resíduos sólidos dentre os municípios paranaenses, já que buscaram contratações de forma consorciadas / conjuntas ou em empresas terceirizadas.

Dados da Prefeitura de Pinhais revelam que a coleta de RSU no município variou entre 2485 e 3004 toneladas, durante o ano de 2022. A Figura 1 exhibe a quantidade mensal de RSU em toneladas, coletada em 2022, e a linha amarela traz a média mensal do período entre 2018 e 2022.

Figura 1 - Quantidade mensal de RSU (t) coletada por meio da coleta convencional no município de Pinhais.



Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

As quantidades anuais de resíduos gerados município de Pinhais, para o período de 2012 a 2022, registrou média de 32.018,12 toneladas. Considerando a população do município, estimada em 134.788 habitantes, segundo o IBGE (2021), e considerando a quantidade gerada em 2022, de 31.794,86 ton., obtém-se uma taxa de geração per capita de 0,64 kg/hab/dia.

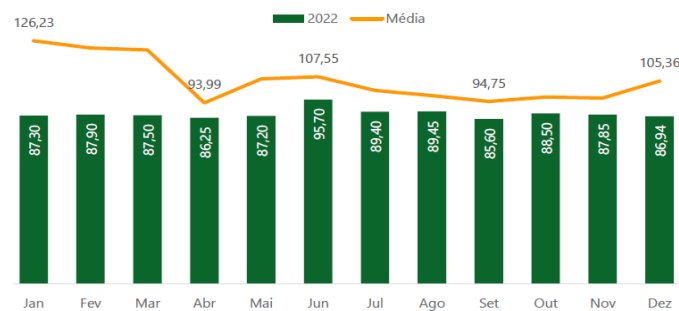


Comparando aos dados da ABRELPE (2022), que apontaram o indicador médio de geração per capita brasileiro de 1,07 kg/hab/dia, conclui-se que Pinhais apresenta índice menor que a média nacional.

Em relação à coleta seletiva no município de Pinhais, o serviço atende todo o território pelo menos duas vezes por semana, em dias alternados aos da coleta convencional. Os resíduos recicláveis coletados por meio da coleta seletiva são destinados diariamente para a unidade de triagem da AREPI. Esta separa os materiais e destina aquilo que pode ser reaproveitado e comercializado, e devolve o restante (rejeitos) para a mesma empresa destinar ao aterro sanitário.

A Figura 2 apresenta a estimativa mensal de coleta de resíduos recicláveis em Pinhais no ano de 2022 e a média mensal dos últimos 5 anos. Verifica-se que houve uma redução na massa de recicláveis coletada em 2022 em comparação com a média histórica dos últimos 5 anos.

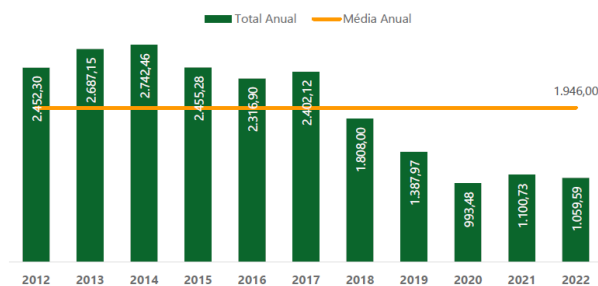
Figura 2 - Quantidade mensal de resíduos recicláveis (t) coletada na coleta seletiva no município de Pinhais.



Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

Na Figura 3 são apresentadas as quantidades anuais de resíduos recicláveis coletados no município de Pinhais, além de representar a média de coleta no período de 2012 a 2022. É possível observar que a quantidade coletada apresentou um decréscimo significativo. A partir de 2018, todas as quantidades anuais estão abaixo da média de coleta dos últimos dez anos.

Figura 3 - Quantidade anual de resíduos recicláveis (t) coletada na coleta seletiva do município de Pinhais.



Fonte: EnvEx Engenharia e Consultoria (2023).

A partir dos dados apresentados, pode-se calcular o percentual de recicláveis dentre todo o RSU gerado no município. Em 2022, Pinhais contabilizou um total de 31.794,86 ton. de RSU e 1.059,59 ton. de resíduos recicláveis, portanto, o município destinou para reciclagem apenas 3,3% dos seus resíduos. O índice de reciclagem no Brasil, consoante a Associação

Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais — ABRELPE (2022), é de 4%. Dessa forma, a cidade de Pinhais situa-se abaixo da média nacional.

#### 4.2 Análise das entrevistas conduzidas

A análise das respostas obtidas seguirá, da mesma forma, separada pelos três atores pesquisados: gestor da SEMMA que atua na área de Limpeza Urbana e Gestão de Resíduos; representante da AREPI; e comunidade de Pinhais.

##### 4.2.1 Comentários acerca da entrevista com gestor público da SEMMA

Para a SEMMA, o programa de coleta seletiva, que consiste na coleta por meio de empresa contratada e destinação para triagem na AREPI, atende a totalidade dos domicílios do município. Nesse sentido, ter única Associação na parceria não é visto como um problema. O trabalho prestado pela AREPI também foi bem avaliado pela SEMMA. O único apontamento da Secretaria foi no sentido de algumas falhas na triagem dos resíduos.

Na visão da SEMMA o programa precisa avançar para uma futura contratação da cooperativa, onde a Prefeitura passaria a realizar o pagamento pelos serviços prestados pela AREPI. Dessa forma a tornaria auto independente em relação as suas finanças e gestão, podendo realizar o pagamento aos associados, as despesas de manutenção dos equipamentos e barracão, e o custeio do consumo de luz e água. O modelo de contrato ainda deve ser estudado e aprimorado, mas, em princípio, a Prefeitura manteria os serviços da coleta reciclável prestados pela terceirizada e a destinação de todo o material coletado para a triagem da AREPI, posteriormente, coletando e dando a destinação final aos rejeitos. O diferencial seria a remuneração aos serviços de triagem manual prestados no barracão. Da mesma forma, a AREPI poderia continuar a coletar em empresas e condomínios com seu próprio caminhão, adquirir recicláveis de outras fontes, ou mesmo buscar outras parcerias, com objetivo de aumentar a renda dos associados.

##### 4.2.2 Comentários acerca da entrevista com representante da AREPI

Observa-se que, de modo geral, os serviços de triagem, comercialização e reciclagem atendem à demanda do município por meio dos seus 27 associados. Para a AREPI, a relação com a Prefeitura precisa melhorar nos seguintes pontos: ampliação da divulgação dos serviços da Associação; maior número e efetividade das campanhas de informação e conscientização realizadas pela Prefeitura e SEMMA, envolvendo os temas da correta separação, da importância da reciclagem, da maior aderência da população a separação do lixo; melhora do material recebido, visto que a quantidade de rejeitos misturados ao material reciclável ainda é alta.

Boa parte da renda dos associados provém do material recebido pela coleta da Prefeitura. Uma vez que os preços do material reciclável comercializado pela associação “está caindo”, conforme relatou o representante da AREPI, torna-se dificultoso a manutenção dos associados, obrigando-os a buscar outras fontes de renda, fora da instituição. A contratação da AREPI certamente melhoraria a condição financeira dos associados. Outras fontes de coleta também colaborariam para o aumento da renda, tal como a ampliação da coleta própria nas empresas da região, em especial, aos grandes geradores; ou a busca por outras parcerias, como ONGs, indústrias e outras instituições de apoio.

##### 4.2.3 Comentários acerca da pesquisa com os munícipes

Com relação à pesquisa realizada com a população, a qual são os usuários do programa de coleta seletiva do município, é possível concluir que, em geral, sabem da existência da coleta de recicláveis, até mesmo a periodicidade da coleta. Boa parte afirmou que participa realizando a separação do material, embora apresentem dificuldades em relação a correta separação do reciclável, apontando que existe a necessidade de mais campanhas educativas de informação e conscientização da população. A forma com que o serviço é prestado, que consiste na coleta por empresa terceirizada e destinado à triagem da AREPI, atende de forma satisfatória aos usuários, embora alguns sugiram que aumentem os pontos de coleta e a quantidade de vezes em que o caminhão da coleta passe em sua residência.

### 4.3 Análise conjunta das entrevistas

Consoante os dados coletados, é possível verificar alguns pontos que impedem a evolução da coleta seletiva no município: alta quantidade de rejeitos que a população disponibiliza junto aos materiais recicláveis; falta de ações informativas aos munícipes quanto a correta separação dos resíduos; necessidade de mais atividades de educação ambiental voltadas a proteção e cuidados com o Meio Ambiente; e melhorias no modelo atual de parceria entre Prefeitura Municipal e AREPI.

#### 4.3.1 Melhorias na divulgação dos serviços e nas atividades de Educação Ambiental

Quanto a divulgação dos serviços, a AREPI afirma que a Prefeitura necessita melhorar. Faltam mais ações e efetividade na divulgação, abordando todo o público. Os munícipes também relatam a falta de conhecimento necessário a correta separação. Apontam a necessidade de mais ações de educação ambiental, de conscientização da população e da divulgação dos serviços, principalmente na identificação do material que é possível de reciclar. Cabe, portanto, à Prefeitura aprimorar os serviços de divulgação do tema, abastecendo a população de informações a respeito dos recicláveis, atingindo todo o público gerador de resíduos, e utilizando dos variados meios de informação disponíveis para atingir o objetivo.

A Prefeitura disponibiliza a coleta porta-a-porta em 100% dos domicílios do município, com pelo menos duas coletas em cada rua por semana, em dias alternados com a coleta convencional. A população de Pinhais, de forma geral, tem consciência da importância da coleta seletiva e adere à separação entre orgânicos e recicláveis em sua residência, conforme afirmou 83,3% dos munícipes entrevistados. Pode-se perceber que existe alguma falha no processo, talvez por falta de conhecimento ou negligência da população na manipulação de seus resíduos, uma vez que a AREPI afirma que metade do material recebido é rejeito e o estudo gravimétrico aponta que  $\frac{1}{4}$  dos orgânicos ainda apresentam misturas de recicláveis. Faz-se necessária a implementação de processos permanentes de educação, comunicação e informação à população, visando a melhor participação no programa de coleta seletiva.

Ainda em 2012, o estudo publicado no PMSB (2012) demonstrava que 44,74% dos resíduos sólidos domiciliares gerados poderiam ser reciclados. No novo estudo, realizado em março de 2023, o percentual reduziu para 25,53%, que ainda é um alto índice considerando que o município oferece a coleta em todos os domicílios. Nota-se que há abundância de resíduos recicláveis destinada inadequadamente ao aterro sanitário, sendo assim, reforça-se a necessidade de implantar melhorias nos serviços de manejo de RSU do município de Pinhais, além da necessidade de realização de campanhas educativas para orientar os munícipes quanto a correta segregação dos resíduos.

#### 4.3.2 Melhorias no modelo atual de parceria entre Prefeitura Municipal e AREPI.

Em relação às melhorias necessárias ao atual modelo de parceria entre Prefeitura de Pinhais e AREPI, há consenso entre ambas que os serviços de triagem da associação precisam ser remunerados pela Prefeitura. Para o gestor público, a contratação a tornaria autossuficiente em sua gestão, desobrigando o poder público de manter o pagamento de despesas de manutenção e custeio do barracão, tendendo a ter um serviço prestado com maior qualidade, já que a contratação poderia definir critérios qualitativos a serem cumpridos. Para a AREPI, os materiais comercializados têm apresentado baixo valor econômico, que ao ratear os lucros entre os associados resultam em valores mensais insignificantes. A contratação elevaria tal valor, permitiria o custeio das despesas e melhoria na gestão da cooperativa.

Há um esforço para que todo o município seja atendido pelo caminhão da reciclagem. O pagamento à contratada é fixo por equipe. São 4 equipes contratadas que atendem todo o município, cada uma com um motorista e três coletores. Em tal modelo, no qual o serviço não é remunerado pelo seu peso, e sim, por equipe fixa, é possível que não haja engajamento das equipes em um melhor desempenho, já que recebem o mesmo valor coletando muito ou pouco. Daí a importância do acompanhamento e fiscalização contratual atuante no sentido de buscarem a melhor efetividade da coleta.

## 5 CONCLUSÕES

A análise do panorama atual do programa da coleta seletiva no município de Pinhais permite concluir que os índices de reciclagem são relativamente baixos se comparados a quantidade total de resíduos gerados diariamente. Em 2022 o município coletou 31.795,86 ton. de RSU e 1.059,59 ton. de material reciclável, ou seja, reciclou apenas 3,3% de todo RSU coletado. Comparado ao índice nacional divulgado pela ABRELPE (2023), o município destinou à reciclagem um quantitativo menor que a média nacional, que já representa um índice baixo, na casa dos 4%. Diante disso, é possível constatar que o programa de coleta seletiva e a parceria com a AREPI, desde 2010, necessita evoluir no sentido de buscar maior efetividade na redução, reutilização e reciclagem dos RSU.

Deve-se observar também que os números demonstraram a queda na quantidade de resíduos recicláveis coletados ao longo dos últimos 5 anos. Na conversa com o gestor da SEMMA, o fenômeno pode ser explicado pela interferência de vários coletores avulsos no município. Estes acabam passando na rota da coleta de recicláveis, antes do caminhão, e retirando aquilo que tem maior valor comercial. Isso, de certa forma, impacta na quantidade de resíduos oficialmente contabilizada na AREPI e, conseqüentemente, contribui para a redução do índice oficial de material reciclável coletado no município.

Outro dado, que corrobora a afirmação que o programa precisa evoluir, está relacionado ao Estudo de Caracterização Gravimétrica realizado no município em 2012 e 2023. Ele permitiu verificar uma grande parcela de materiais recicláveis destinados junto à coleta convencional, embora tenha reduzido de 44,74% para 25,53% nos dois períodos. Vale observar também a quantidade de resíduo orgânico na composição gravimétrica, que foi de 22,6% para 47,92% no mesmo estudo. Considerando que tanto aos recicláveis quanto os orgânicos poderiam ser dados outro destino, seja a reciclagem ou compostagem, restaria algo próximo a 26% entre rejeitos e outros materiais destinados ao aterro sanitário.

Dentre os diversos benefícios ao meio ambiente, tal medida também resultaria em economia aos cofres públicos. Os valores pagos pela Prefeitura de Pinhais nos serviços de coleta regular e transporte até a destinação final de resíduos sólidos domiciliares, adicionados a custeio da destinação final, totalizam um montante de R\$ 397,92 por tonelada. Supondo a redução a 26% das 32 mil toneladas médias destinadas ao aterro por ano, representaria uma expressiva economia de R\$ 9.422.745,60 no exercício financeiro 2023. Obviamente que parte disso deveria custear a compostagem, a coleta reciclável ou qualquer outra tecnologia que fosse implantada em substituição ao atual modelo.

Outro comparativo de valores, que demonstra a dimensão econômica associada ao descarte irregular, pode ser visto a seguir. Os 25,53% de recicláveis desviados ao aterro representam aproximadamente 8.170 ton. O custo da coleta e destinação final junto ao RSU para tal quantitativo, totaliza R\$ 3.251.006,40 no ano, enquanto, se executado pelas equipes contratadas para a coleta de recicláveis, totalizariam R\$ 2.406.971,04, uma vez que o valor por equipe é fixa em R\$ 50.145,23 e o município contratou 4 equipes mensais (dados de junho/2023), que atendem todo o município, independentemente da quantidade coletada. A diferença de valores nas duas coletas representa economia na ordem de R\$ 844 mil/ano.

O estudo de caso buscou ouvir a opinião dos principais agentes atuantes no programa da coleta seletiva municipal, na busca entender o sistema e identificar as suas possíveis falhas ou pontos de melhoria.

Para a SEMMA, destaca-se que a coleta seletiva atende de modo satisfatório a totalidade das residências, com a realização de duas coletas semanais em cada domicílio. Sinaliza como melhoria no projeto a contratação da AREPI para os serviços de triagem dos recicláveis, tornando-a auto independente em relação as suas finanças e gestão. A contratação exigiria a melhoria na triagem que hoje é feita pela Associação, a qual prioriza produtos cujo valor comercial é mais rentável, descartando parte do que deveria também ser destinado à reciclagem. A SEMMA admite dificuldades na separação dos materiais pelos munícipes, portanto, é necessário ações de educação ambiental para conscientizar a população acerca da importância da correta separação e dos cuidados com o Meio Ambiente.

Para a AREPI, a população precisa melhorar a separação dos resíduos em suas residências, visto que recebem alta quantidade de rejeitos junto à coleta seletiva. Aponta que a quantidade de recicláveis diminuiu nos últimos anos e o valor pago na comercialização dos materiais reduziu significativamente, sem previsão de alta. Isso fez com que a renda dos associados diminuísse, os obrigando a buscar outras fontes de renda para sobreviver. A contratação dos seus serviços junto à Prefeitura seria uma solução para aumentar a renda e manter a associação em funcionamento.

A população em quase sua totalidade confirmou saber a existência do programa de coleta seletiva no município, 83,3% afirmaram participar da separação dos resíduos em orgânicos e recicláveis, porém uma significativa parcela admitiu ter dificuldade em separar corretamente o lixo. Dentre as sugestões de melhoria apontaram a necessidade de mais ações de educação ambiental.

## REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABRELPE — Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2023). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022. São Paulo.

ALVES, J.C.M; MEIRELES, M.E. Gestão de Resíduos: As possibilidades de Construção de uma rede solidária entre associações de catadores de materiais recicláveis. **Revista Sistema e Gestão**. Rio de Janeiro — RJ. V.8 — n.2, p. 160 – 170, 2013.

BASTOS, R.O.; JUNIOR, F.J.G.; SOUZA, R.F.A.S.; VARGAS, A.B. A reciclagem e a gestão dos resíduos sólidos: uma análise das interações com o ensino. **Acta Scientiae & Technicae**, v.11, p.20-28, 2023.

BESEN, G.R. Coleta Seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. Tese, Programa de Doutorado em Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 274p. 2011.

BESEN, G.R; RIBEIRO, H; GUNTHER, W.M.R; JACOBI, P.R. Coleta Seletiva na região metropolitana de São Paulo: Impactos da política Nacional de Resíduos Sólidos. **Ambiente & Sociedade**, v. 27, n.3, pp. 259 – 278, 2014.

Bosi, A.P. A organização capitalista do trabalho “informal”: o caso dos catadores de recicláveis. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 23, n. 67, p. 101 – 116, 2008.

BRASIL. Lei n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em junho de 2023.

BRASIL. Lei n.º 14.026 de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm)>. Acesso em junho de 2023.

BRINGHENTI, J.R; GUNTHER, W.N.R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Revista Engenharia. Sanitária e Ambiental**, v. 16. N.4, p. 421 – 430, 2011.

CANDIANI, G; CORTEZ, A.T. Análise da implantação das medidas mitigadoras estabelecidas no estudo de impacto ambiental da central de tratamento de resíduos — Caieiras — São Paulo. **Boletim de Geografia — UEM**, v. 31, n. 2, p. 115 – 130, 2013.

CEMPRE — Compromisso Empresarial para a Reciclagem (2014). Pesquisa Ciclosoft 2014. São Paulo.

FRANCO, D.G.B.; STEINER, M.T.A. Otimização do transporte de resíduos sólidos urbanos no Estado do Paraná: repensando a localização de aterros sanitários com base em modelagem matemática. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.27, n.5, p.987-993, 2022.

IAT — Instituto Água e Terra. Resíduos Sólidos. Relatórios dos Inventários de Resíduos Sólidos (2017). Disponível em <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Residuos-Solidos>>. Acesso em junho de 2023.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em junho de 2023.

LIMA, P.M.; OLIVO, F.; FURLAN, M.B.; JUNIOR, J.J.; PAULO, P.L. Análise de custos do planejamento estratégico do sistema integrado de resíduos urbanos em Campo Grande/MS. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.27, n.4, p.749-759, 2022.

NOVAES, J.H.; CÉSAR, A.S.; MOZER, T.S. Indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.2, p.1-21, 2023.

PISANO, V.; DEMAJOROVIC, J.; BESEN, G.R. Política nacional de resíduos sólidos: perspectivas das redes de cooperativas de catadores. **Ambiente & Sociedade**, v.25, 21pp, 2022.

PASCHOALIN FILHO, J.A.; SILVEIRA, F.F.; LUZ, E.G; OLIVEIRA, R.B. Comparação entre as massas de resíduos sólidos urbanos coletadas na cidade de São Paulo por meio de Coleta Seletiva e Domiciliar. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, (3), p. 19 – 33, 2014.

Prefeitura Municipal de Pinhais (2023): Lei Municipal 1335/2012. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Pinhais, PR. Disponível em <<https://pinhais.atende.net/>> Acesso em junho de 2023.

Prefeitura Municipal de Pinhais (2023): Lei Municipal 761/2006. dispõe sobre coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos no município de Pinhais. Pinhais, PR. Disponível em <<https://pinhais.atende.net/>> Acesso em junho de 2023.

SANTOS, M.D.N.; ANDRADE, R.C.; VERNIN, N.S.; NETTO, A.T. Análise do ciclo de vida na gestão de resíduos sólidos urbanos: uma revisão bibliográfica. **Revista Internacional de Ciências**, v.2, n.2, p.126-140, 2022.

SILVA, C.L.; FUGII, G.M.; SANTOYO, A.H. Proposta de um modelo de dinâmica de sistemas da gestão de resíduos sólidos urbanos domiciliares: um estudo aplicado a Curitiba (Brasil) à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v.19, n.1, p.662-686, 2023.