



RELISE

## CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>

*WASTE PICKERS AND THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY (PNRS) IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL*

Rafael Mozart Silva<sup>2</sup>

Guilherme Bergmann Borges Vieira<sup>3</sup>

### RESUMO

Os catadores de materiais recicláveis desempenham um papel fundamental na cadeia da reciclagem, atuando na organização, coleta e recuperação de resíduos com potencial de reaproveitamento, contribuindo para a mitigação de impactos ambientais. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a evolução da participação de associações, cooperativas e catadores de materiais recicláveis na gestão de resíduos sólidos nos municípios do estado do Rio Grande do Sul (RS), antes e depois da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010. A investigação baseou-se predominantemente em dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Os resultados indicaram que, em 2021, apenas 15,90% dos municípios gaúchos relataram a existência de entidades associativas de catadores. A análise de correlação entre a população dos municípios e o volume de resíduos sólidos coletados revelou uma forte associação (coeficiente de Pearson de 0,9666 e  $r^2$  de 93,43%). A pesquisa também identificou 14 indicadores relevantes que podem subsidiar políticas públicas e pesquisas futuras sobre a inclusão dos catadores e a eficiência da gestão de resíduos sólidos no estado.

**Palavras-chave:** catadores, reciclagem, resíduos, PNRS, SNIS.

### ABSTRACT

Waste pickers play a fundamental role in the recycling chain, working in the organization, collection, and recovery of reusable waste, and contributing to the mitigation of environmental impacts. This study aimed to analyze the evolution of

<sup>1</sup> Recebido em 12/12/2024. Aprovado em 15/01/2025. DOI: doi.org/10.5281/zenodo.18150735

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul. rafael.mozart@ufrgs.br

<sup>3</sup> Universidade de Caxias do Sul. gbbvieir@ucs.br



the participation of associations, cooperatives, and waste pickers in solid waste management in the municipalities of the state of Rio Grande do Sul (RS), before and after the implementation of the National Solid Waste Policy (PNRS) in 2010. The research was predominantly based on data available from the National Sanitation Information System (SNIS). The results indicated that, in 2021, only 15.90% of the municipalities in Rio Grande do Sul reported having waste picker associations. The correlation analysis between the total population of the municipalities and the volume of collected solid waste revealed a strong association (Pearson's correlation coefficient = 0.9666;  $r^2 = 93.43\%$ ). The study also identified 14 relevant indicators that may support the development of public policies and future research on the inclusion of waste pickers and the effectiveness of solid waste management in the state.

**Keywords:** waste pickers, recycling, waste, PNRS, SNIS.

## INTRODUÇÃO

O aumento substancial no consumo, nos últimos anos, resultou em uma crescente quantidade de materiais descartados, transformando a geração e a gestão de resíduos sólidos em uma questão pública importante. Isso é particularmente evidente em áreas urbanas e em regiões industrializadas. A produção de resíduos está intrinsecamente relacionada ao nível de desenvolvimento das capacidades produtivas de um país, afetando não apenas a quantidade, mas também a variedade dos materiais descartados e sua concentração geográfica, especialmente em cidades e áreas metropolitanas (ALIU; ADEYEMI; ADEBAYO, 2014; MARTINS; SILVA, 2018; SILVA; FUGII; SANTOYO, 2017; WELIVITA; WATTAGE; GUNAWARDENA, 2015).

A indústria desempenha um papel significativo na geração da maior parte dos resíduos sólidos e pode ser considerada uma das fontes de danos ambientais, devido à presença de resíduos industriais que frequentemente incluem produtos químicos, metais pesados e substâncias tóxicas (GOMES; CAMINHA; MEMORIA, 2019).

Os resíduos sólidos são um resultado visível da produção orientada para o crescimento e consumo, e representam um desafio urbano em todo o mundo,



criando um grande impacto no meio ambiente, nos oceanos, no clima, na saúde pública, na economia e nas comunidades locais. Percebe-se um aumento no reconhecimento de que as atuais formas de crescimento contínuo não podem ser conciliadas com o meio ambiente, e que as atuais relações econômicas e produtivas, bem como as práticas da sociedade, precisam ser ressignificadas (GUTBERLET, 2021). A destinação de resíduos sólidos tem sido um problema desde que a humanidade começou a se organizar em comunidades, e, nos últimos anos, a gestão de resíduos sólidos tem sido apresentada como um dos principais desafios nas áreas urbanas (NOLASCO *et al.*, 2021).

Nas últimas décadas, a gestão de resíduos sólidos tem sido uma preocupação para os governos federal, estaduais e municipais no Brasil. Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), as ações dos municípios ganham novas bases e diretrizes, em um conjunto de responsabilidades que possibilitam modificar o panorama do lixo no Brasil. A lei exige a erradicação dos lixões a céu aberto, a implementação de programas de coleta seletiva de materiais, o envio de material reciclável para as cooperativas de catadores e a instalação de um programa de compostagem como alternativa para a destinação da fração orgânica (FATTOR; VIEIRA, 2019).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define orientações para a prestação de serviços e a administração dos resíduos sólidos no país, enfatizando a importância da reutilização e da reciclagem. Com o respaldo da PNRS, o Brasil tem a oportunidade de elevar seu desempenho ambiental a um patamar semelhante ao de outras nações, onde as regulamentações governamentais desempenham um papel fundamental no avanço da sustentabilidade ambiental (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018; SARKIS; HELMS; HERVANI, 2010; SELLITTO; DE ALMEIDA, 2019).

Dentre suas diversas responsabilidades, a PNRS estabelece que os municípios devem erradicar lixões e estabelecer aterros sanitários designados



apenas para resíduos não aproveitáveis, ao mesmo tempo em que elaboram seus planos de gestão de resíduos sólidos, visando manter o acesso aos recursos federais. Adicionalmente, os municípios são encarregados de implementar programas de coleta seletiva, com a colaboração de cooperativas ou outras associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, compostas por cidadãos de baixa renda (BAPTISTA, 2015; BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) emergiu como uma oportunidade para concretizar avanços para as organizações de catadores, pois integra princípios e conceitos modernos de gestão de resíduos, estabelecendo uma hierarquia: a redução da geração, reutilização, reciclagem e a disposição de rejeitos em aterros sanitários ambientalmente adequados. Após um longo período desde a implementação da PNRS e o início de sua vigência, a meta prevista de enviar apenas rejeitos a aterros sanitários ambientalmente adequados até agosto de 2014 não se concretizou. A expansão da coleta seletiva, por meio da inclusão das organizações de catadores como prestadores de serviços para prefeituras e empresas, no âmbito da implementação dos acordos setoriais para logística reversa, e a maior qualificação dessas organizações avançaram menos do que o esperado (PISANO; DEMAJOROVIC; BESEN, 2022).

A longa experiência brasileira de fortalecimento e formalização das cooperativas de catadores não garante, nem assegura, a transição de uma situação de vulnerabilidade para um contexto em que prevaleça o trabalho decente e a inclusão socioprodutiva da categoria profissional (GUTBERLET; RIZPAH BESEN; MORAIS, 2020; PISANO; DEMAJOROVIC; BESEN, 2022). Envolver os catadores que atuam de forma organizada nas conversas acerca do planejamento e execução da gestão de resíduos local é um pré-requisito fundamental para uma governança mais participativa no combate ao desperdício e na promoção da preservação do meio ambiente. Isso implica o reconhecimento



de que as habilidades e experiências adquiridas pelos catadores em suas atividades relacionadas à recuperação de recursos, reutilização e reciclagem representam elementos cruciais para o avanço da reciclagem no Brasil (GUTBERLET, 2012; TREMBLAY; PEREDO, 2014).

A reciclagem desempenha um papel relevante na Política Nacional de Resíduos Sólidos e é considerada uma etapa na gestão e no gerenciamento desses. A PNRS proporcionou um lugar aos catadores no artigo 7º, inciso XII, ao estabelecer, dentre os objetivos, “[...] integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. A PNRS preconiza que a coleta seletiva seja realizada prioritariamente por cooperativas de catadores, gerando oportunidades de negócios sustentáveis, com aumento de renda e trabalho para os catadores, e lucros para os empreendedores, por intermédio da reinserção dos resíduos na cadeia de valor do processo produtivo (BRASIL, 2010; GOMES; CAMINHA; MEMORIA, 2019).

A PNRS enfatiza a gestão integrada e, nesse sentido, o protagonismo dos catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva, destacando a necessidade de proteger essa categoria de trabalhadores e melhorar suas condições de trabalho, coerentemente com os princípios da sustentabilidade. A inclusão dos catadores está presente nos objetivos e nas metas fundamentais da PNRS, que inclusive incentiva a participação dos catadores de materiais recicláveis nos processos de logística reversa e coleta seletiva (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018).

Dentro deste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a evolução na coleta e no tratamento de resíduos por parte das associações, cooperativas e catadores de materiais recicláveis localizados nos municípios do estado do Rio Grande do Sul (RS), no período anterior e posterior à criação da PNRS. Para isso, utilizaram-se predominantemente os dados e



informações disponíveis na base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). O presente estudo compreendeu a análise dos dados no período anterior e posterior à criação da PNRS. Como contribuição desta abrangente pesquisa, identificou-se um conjunto de 14 informações e indicadores que podem contribuir para uma análise sobre o cenário de tratamento dos resíduos no estado do RS.

O presente trabalho foi organizado em quatro seções. Na primeira seção, apresenta-se a contextualização do tema abordado e o objetivo do trabalho. A metodologia de pesquisa e as etapas de condução do trabalho são descritas na segunda seção. Na terceira seção, apresentam-se os principais achados e resultados da pesquisa. Por fim, na quarta seção, são apresentadas as considerações finais e as sugestões para futuras pesquisas.

## METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa adota uma abordagem tanto qualitativa quanto quantitativa. No que se refere ao seu objetivo, é categorizada como uma pesquisa de natureza exploratória e descriptiva, uma vez que visa adquirir uma compreensão mais profunda do problema e torná-lo mais evidente.

A unidade de análise selecionada foram os municípios que compõem o estado do Rio Grande do Sul, e essa escolha pode ser caracterizada como probabilística e sistemática. A decisão de utilizar esse local foi influenciada pela disponibilidade de dados provenientes de fonte de alta credibilidade nacional, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), bem como pela presença de uma estrutura institucional adequada para a condução da pesquisa, localizada na capital do estado do RS.

Como procedimento técnico, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, com base em dados secundários obtidos por meio de consultas ao SNIS no período de março/24 a julho/24.



O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é o mais extenso e relevante sistema de coleta de dados no setor de saneamento no Brasil, baseado em um banco de dados que abrange informações institucionais, administrativas, operacionais, gerenciais, econômico-financeiras, contábeis e de qualidade, relacionadas à prestação de serviços de abastecimento de água, tratamento de esgotos e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. Desde 1995, o SNIS tem sido consolidado, e seus indicadores são utilizados como referência para comparações e para avaliar o desempenho dos serviços (BRASIL, 2023).

As informações sobre resíduos sólidos urbanos fornecidas ao SNIS são de responsabilidade dos gestores das Prefeituras Municipais. Atualmente, os programas de investimentos do Ministério do Desenvolvimento Regional exigem o envio regular dos dados ao SNIS como critério de seleção, priorização e liberação de recursos financeiros para cada tipo de serviço prestado (BRASIL, 2023).

Para a aquisição dos dados, efetuou-se uma consulta na base de dados do SNIS, abrangendo o período de 2010 até o ano mais recente em que as informações estavam acessíveis no sistema, sendo que os dados do SNIS estavam disponíveis até o ano de 2021. O SNIS está em operação no Brasil desde 1995, o que demonstra o grau de maturidade do sistema. A análise, descrição e apresentação dos dados coletados foram conduzidas por meio da aplicação da estatística descritiva. Essa abordagem estatística é empregada para ilustrar as características de um conjunto de observações e informações, proporcionando um resumo informativo da amostra em estudo (FERREIRA, 2020; KALIYADAN; KULKARNI, 2019; MARSHALL; JONKER, 2010).

## APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, foram verificados os principais aspectos elencados na



PNRS e que estivessem relacionados aos catadores de materiais recicláveis, os quais serviram de base e contexto para a orientação da pesquisa, levantados na etapa introdutória deste trabalho. A fim de verificar a participação e a evolução em relação aos volumes de resíduos tratados pelos catadores de materiais recicláveis junto aos municípios do estado do Rio Grande do Sul, no Brasil, no período anterior e posterior à PNRS, foram levantados os dados e informações junto ao SNIS. Apresentam-se, na próxima seção, os resultados e principais achados da pesquisa.

#### *Informações em relação aos catadores do estado do RS no SNIS*

De acordo com Brasil (2022), por meio da Lei nº 12.305/2010 e do Decreto nº 10.936/2022, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que guiam os diversos envolvidos na gestão e administração de resíduos sólidos. Isso se tornou um dos principais desafios na gestão ambiental urbana dos municípios brasileiros atualmente.

A gestão adequada de resíduos sólidos começa com o que é definido no artigo 9º da Lei, que descreve a ordem de prioridade a ser seguida: prevenção, redução, reutilização, reciclagem, tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente correta de rejeitos. Além disso, essa abordagem permite a adoção de tecnologias voltadas para a recuperação de energia a partir dos resíduos sólidos urbanos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) não apenas proíbe o descarte inadequado de resíduos sólidos, mas também promove a adoção de sistemas de logística reversa, a integração dos catadores no planejamento estratégico e, de modo indireto, contribui para a expansão da coleta seletiva (LIMA *et al.*, 2022).

De acordo com MIDR (2021), o total de entidades associativas de



catadores de materiais recicláveis presentes em 79 municípios no estado do Rio Grande do Sul foi de 125 (Quadro 1). Esse número corresponde às informações prestadas pelos municípios, ou seja, apenas 15,90% informaram a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Quadro 1: Total de municípios com entidades associativas de catadores no RS

Município	QT de entidade associativa de catadores de materiais recicláveis no município	Quantidade de total de integrantes	Média de Integrantes por entidade
Alegrete	2	11	5,5
Alvorada	1	7	7
Arroio Grande	1	12	12
Bento Gonçalves	9	81	9
Caçapava do Sul	1	8	8
Cachoeira do Sul	1	40	40
Camaquã	1	20	20
Campo Bom	1	38	38
Canguçu	1	12	12
Canoas	4	138	34,5
Capão da Canoa	1	111	111
Carazinho	1	25	25
Cerro Largo	1	22	22
Cruz Alta	4	52	13
Dois Irmãos	1	35	35
Eldorado do Sul	1	12	12
Encruzilhada do Sul	1	26	26
Erechim	5	94	18,8
Estância Velha	1	10	10
Flores da Cunha	1	18	18
Garibaldi	1	15	15
Glorinha	1	8	8
Gravataí	2	73	36,5
Ibirubá	1	14	14
Igrejinha	1	18	18
Ijuí	2	28	14
Imbé	1	20	20
Jaguarão	1	25	25
Jaguari	1	7	7
Jari	1	5	5
Lajeado	1	40	40
Lindolfo Collor	1	20	20
Marau	1	10	10
Minas do Leão	1	10	10
Morro Redondo	1	12	12
Morro Reuter	1	9	9
Nova Santa Rita	1	7	7



Município	QT de entidade associativa de catadores de materiais recicláveis no município	Quantidade de total de integrantes	Média de Integrantes por entidade
Novo Hamburgo	3	114	38
Passo do Sobrado	1	8	8
Passo Fundo	4	73	18,25
Pelotas	6	90	15
Pinheiro Machado	1	27	27
Piratini	1	15	15
Portão	1	15	15
Restinga Sêca	1	12	12
Rio Grande	4	46	11,5
Rio Pardo	1	18	18
Rosário do Sul	1	8	8
Salto do Jacuí	1	7	7
Santa Cruz do Sul	1	52	52
Santa Maria	2	50	25
Santa Rosa	1	15	15
Santana do Livramento	1	12	12
Santiago	1	35	35
Santo Ângelo	1	42	42
São Borja	1	12	12
São Francisco de Assis	1	17	17
São José do Norte	1	11	11
São Leopoldo	8	96	12
São Lourenço do Sul	1	20	20
São Marcos	2	18	9
São Vicente do Sul	1	10	10
Sapucaia do Sul	1	38	38
Tapes	1	34	34
Taquara	1	30	30
Teutônia	1	22	22
Torres	1	10	10
Três Cachoeiras	1	6	6
Três de Maio	1	6	6
Triunfo	1	26	26
Tupanciretã	1	7	7
Turuçu	1	6	6
Uruguaiana	2	70	35
Vacaria	1	9	9
Venâncio Aires	1	25	25
Vera Cruz	1	16	16
Veranópolis	3	18	6
Viamão	1	60	60
Xangri-lá	1	80	80
<b>79</b>	<b>125</b>	<b>2379</b>	-

Fonte: Adaptado de SNIS (2021)



Na base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), verificaram-se as informações voltadas aos catadores de materiais recicláveis, uma vez que se buscava, com a pesquisa, verificar a inserção e o cenário desses profissionais antes e depois da PNRS. As informações verificadas referem-se aos códigos do SNIS (Quadro 2): CA001 – Presença de catadores no lixão ou no aterro; CA004 – Existem catadores de materiais recicláveis que trabalham dispersos na cidade?; CA005 – Existem catadores organizados em cooperativas ou associações?; CA006 – Quantidade de entidades associativas; CA007 – Quantidade de associados; e CA008 – Existe algum trabalho social por parte da prefeitura direcionado aos catadores?

Quadro 2: Informações sobre os catadores na base do SNIS

COD. SNIS	CA001	CA004	CA005	CA006	CA007	CA008
2002	9	10	5	5	0	7
2003	9	8	6	21	955	6
2004	13	12	10	38	1007	8
2005	15	15	11	39	1239	8
2006	23	21	14	37	1378	13
2007	26	21	15	46	1365	13
2008	-	30	17	47	1199	13
2009	-	153	56	100	2449	52
2010	-	175	51	106	2428	54
2011	-	110	37	89	2590	29
2012	-	134	44	93	2375	28
2013	-	134	49	103	2264	34
2014	-	124	41	70	1608	28
2015	-	132	40	60	1537	23
2016	-	217	63	100	2087	20
2017	-	222	66	94	1986	27
2018	-	230	61	91	1879	20
2019	-	235	66	117	2701	21
2020	-	269	79	125	2379	22
2021	-	305	79	142	2976	24
Total Geral	<b>95</b>	<b>2557</b>	<b>810</b>	<b>1523</b>	<b>36402</b>	<b>450</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Em relação ao código CA001, que se refere à presença de catadores no lixão ou no aterro, constata-se que, no período de 2002 a 2007, constavam informações sobre a presença de catadores nesses ambientes, e, após esse período, não houve registros.



Ao analisar o código CA004 (Existem catadores de materiais recicláveis que trabalham dispersos na cidade?), observou-se que, no período de 2002 a 2010 — ano em que foi criada a PNRS — houve um crescimento nas declarações de cidades que mencionaram a presença de catadores dispersos: 10 cidades em 2002 e 175 em 2010. Ao comparar o período de 2010 a 2020, constata-se um crescimento de 74%, passando de 175 em 2010 para 305 em 2020. Considerando o total de municípios no estado, que é de 497, verificou-se que 61,37% declararam, em 2020, a presença de catadores dispersos.

No que tange à existência de catadores organizados em cooperativas ou associações (CA005), verificou-se que houve um aumento ao longo dos anos. Em 2002, um total de 5 municípios manifestou a existência de entidades de catadores, e, em 2010, foram 51 declarantes. Entre o período de 2010 (51 municípios) e 2021 (79 municípios), o crescimento foi de 55%. Ao considerar o total de municípios no estado, observa-se que o número de declarantes ainda é baixo, representando apenas 15,90% do total. A falta de informações acaba sendo prejudicial, inclusive para a definição de ações e programas futuros por parte dos governos estaduais e do governo federal.

A organização dos catadores de materiais recicláveis promove uma cooperação coletiva, com o potencial de superar desafios estruturais que limitam a capacidade de valorização de seu trabalho. Quando estão organizados, os catadores de materiais recicláveis adquirem uma maior influência, que lhes permite estabelecer relações de mercado mais favoráveis, inclusive avançando em diferentes etapas da cadeia produtiva da reciclagem. Embora as cooperativas de catadores desempenhem um papel crucial na cadeia de reciclagem, elas se encontram na base da estrutura e frequentemente enfrentam dificuldades para agregar valor aos materiais recicláveis. Isso ocorre, sobretudo, devido à falta de investimento em infraestrutura física e tecnológica, bem como à ausência de políticas públicas que apoiem a coleta seletiva com a inclusão e



participação ativa dos catadores (GUTBERLET, 2015; GUTBERLET; UDDIN, 2017; TIRADO-SOTO; ZAMBERLAN, 2013).

Nesse contexto, a organização em cooperativas revela aspectos significativos para os catadores de materiais recicláveis, como a importância da logística de comercialização, as vantagens em ganhar escala, a disseminação de conhecimentos e a partilha de práticas de gestão entre diferentes associações e cooperativas com variados níveis de eficiência.

A quantidade de entidades associativas de catadores (CA006), declarada pelos municípios, aumentou ao longo dos anos. Em 2002, um total de 5 municípios informou a existência de 5 entidades; em 2010, a quantidade informada por 51 municípios foi de 106 entidades; e, em 2021, 79 municípios declararam 142 entidades. Entre o período de 2010 — ano da criação da PNRS — e 2021, identificou-se um crescimento de 34% no total de entidades presentes nos municípios declarantes. Ao avaliar a quantidade de associados pertencentes às entidades de catadores (CA007), percebe-se um crescimento de 22,57% entre 2010 e 2021, passando de 2.428 para 2.976 catadores vinculados às entidades.

No Brasil, assim como em muitos países em desenvolvimento, apenas uma pequena parcela dos catadores de materiais recicláveis está associada a cooperativas e, ocasionalmente, a redes mais amplas, enquanto realizam a coleta, separação e venda de materiais recicláveis, com ou sem apoio do governo. A maioria dos catadores trabalha em condições precárias, perigosas e insalubres.

Alguns grupos de catadores optam por formar cooperativas, e essas organizações fornecem uma espécie de rede de segurança, ajudando-os a acessar mais oportunidades de venda de materiais e, assim, garantir sua subsistência. Catadores de materiais que operam em diferentes estágios da cadeia de reciclagem têm buscado se organizar individualmente e em grupos.



Essa organização se manifesta por meio de várias formas e estratégias, que são observadas tanto no âmbito político quanto no econômico, à medida que esses trabalhadores se mobilizam como uma categoria profissional em busca de reconhecimento social e dos direitos de cidadania (GUTBERLET, 2015; GUTBERLET; UDDIN, 2017; LIMA; MANCINI, 2017; OGANDO; ROEVER; ROGAN, 2017).

O código CA008 se refere à existência de algum trabalho social por parte da prefeitura direcionado aos catadores, e, nesse sentido, observou-se uma redução na quantidade de cidades que informaram haver ações: em 2010, a quantidade foi de 54, e, em 2021, passou para 24, ou seja, uma redução de 56%. Ao comparar o resultado de 2021 — que foi de 24 municípios — com o total do estado, que é de 497, obtém-se um percentual de apenas 4,83%, ou seja, um número muito baixo de municípios com ações.

Quando ocorre o crescimento (demográfico, econômico etc.) em uma área urbana, há um aumento do fluxo de recursos, tornando a gestão de resíduos ainda mais relevante. Uma das estratégias para essa gestão é a reciclagem de resíduos, sendo essa uma alternativa para a reutilização de parcelas recuperáveis de recursos, especialmente em tempos de maior consumo de bens e serviços. Programas bem-sucedidos de reciclagem de resíduos produzem benefícios ambientais, sanitários, sociais, econômicos e educacionais (CONKE, 2018).

#### *Informações em relação a geração de resíduos no estado do RS no SNIS*

O indicador CO119 do SNIS visa verificar a quantidade total de resíduos sólidos domiciliares (RDO) e resíduos sólidos públicos (RPU) coletada no município por todos os agentes. Nesse contexto, verificou-se a evolução populacional e a quantidade de RDO e RPU coletada no mesmo período, os quais são apresentados no Quadro 3.



Dentro desse contexto, buscou-se, por meio da aplicação das técnicas estatísticas de análise de regressão linear, coeficiente de correlação de Pearson e coeficiente de determinação (DEVORE, 2018), verificar a relação entre a população total dos municípios do RS e o total de RDO e RPU coletados por todos os agentes no mesmo período. Após identificar a presença de correlação entre as variáveis, de acordo com Callegari-Jacques (2007), o coeficiente de correlação de Pearson situa-se no intervalo entre -1 e 1, e a intensidade da correlação é avaliada da seguinte forma: Nula, quando a correlação for 0; Fraca, quando estiver entre 0 e 0,3; Regular, entre 0,31 e 0,6; Forte, entre 0,61 e 0,9; Muito forte, entre 0,91 e 0,99; e Plena, quando apresentar uma correlação igual a 1.

Quadro 3: Correlação entre população e coleta de resíduos no RS

Ano	População total do município (Fonte: IBGE)	COD. CO119 (RDO e RPU coletada) (kg)
2002	2.680.145,00	155.279,00
2003	2.580.352,00	500.184,60
2004	3.280.337,00	703.648,60
2005	3.397.677,00	831.268,40
2006	4.250.803,00	923.968,70
2007	4.358.732,00	1.055.785,40
2008	5.203.838,00	1.758.957,80
2009	8.233.014,00	1.658.814,60
2010	8.160.376,00	1.645.623,50
2011	8.713.503,00	2.037.591,90
2012	8.692.332,00	2.286.805,70
2013	10.035.853,00	2.794.469,00
2014	10.203.206,00	2.707.611,10
2015	9.943.932,00	2.786.261,60
2016	9.880.328,00	2.500.056,70
2017	9.859.558,00	2.451.218,10
2018	10.097.657,00	2.507.965,80
2019	10.150.602,00	2.672.413,80
2020	10.859.948,00	3.001.484,60
2021	11.352.833,00	2.755.604,40
<b>Correlação de Pearson</b>		<b>0,966614842</b>
<b>Intensidade de correlação (Callegari-Jacques, 2007)</b>		<b>Muito Forte</b>
<b>R<sup>2</sup></b>		<b>93,43%</b>

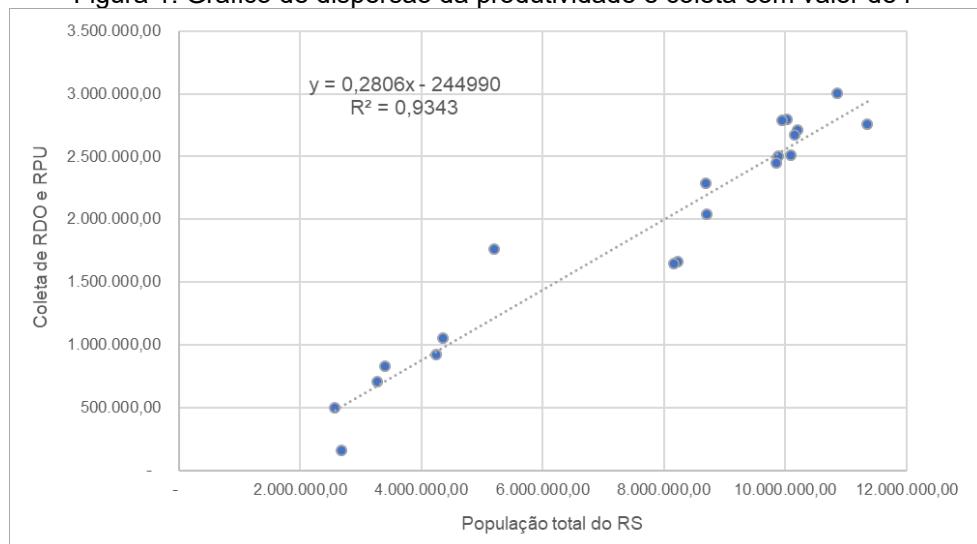
Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Com base nos resultados do Quadro 3, constata-se que, ao analisar a



correlação entre a população total dos municípios do estado do RS e o total de RDO e RPU coletados por todos os agentes no mesmo período, pode-se considerar uma correlação muito forte. Na Figura 1, apresenta-se o gráfico de dispersão, considerando a população (eixo x) e o total de resíduos coletados (eixo y), acompanhado dos valores de  $r^2$ .

Figura 1: Gráfico de dispersão da produtividade e coleta com valor de  $r^2$



Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

As despesas com resíduos nas cidades brasileiras dependem da forma de manejo e gestão por parte do município, inclusive no que tange à existência de um serviço de coleta seletiva. A privatização do serviço tende a trazer pressões que favorecem o aumento dos custos dos serviços oferecidos, quando comparada com a prestação pelo poder público ou por parcerias público-privadas (CARBONAI; BAUM; CAMIZ, 2020; RODRIGUES; MAGALHÃES FILHO; PEREIRA, 2015).

Nesse contexto, verificaram-se as informações relacionadas à existência de coleta seletiva formalizada por parte das prefeituras nos municípios do RS (Quadro 4), as quais podem ser obtidas por meio do código CS001 na base do SNIS. Também foram levantadas as quantidades de materiais recicláveis recuperados por tipo (Quadro 5), disponíveis na base de dados do SNIS por meio



dos seguintes códigos: CS010: Quantidade de papel e papelão recicláveis recuperados; CS011: Quantidade de plásticos recicláveis recuperados; CS012: Quantidade de metais recicláveis recuperados; CS013: Quantidade de vidros recicláveis recuperados; e CS014: Quantidade de outros materiais recicláveis recuperados (exceto pneus e eletrônicos).

Quadro 4: Coleta seletiva formalizada por parte das prefeituras no município do RS

Ano	COD. CS001	QT código CS001/Total de Municípios no RS
2002	8	1,61%
2003	9	1,81%
2004	11	2,21%
2005	12	2,41%
2006	19	3,82%
2007	19	3,82%
2008	24	4,83%
2009	109	21,93%
2010	126	25,35%
2011	123	24,75%
2012	168	33,80%
2013	175	35,21%
2014	191	38,43%
2015	177	35,61%
2016	178	35,81%
2017	189	38,03%
2018	217	43,66%
2019	203	40,85%
2020	226	45,47%
2021	217	43,66%

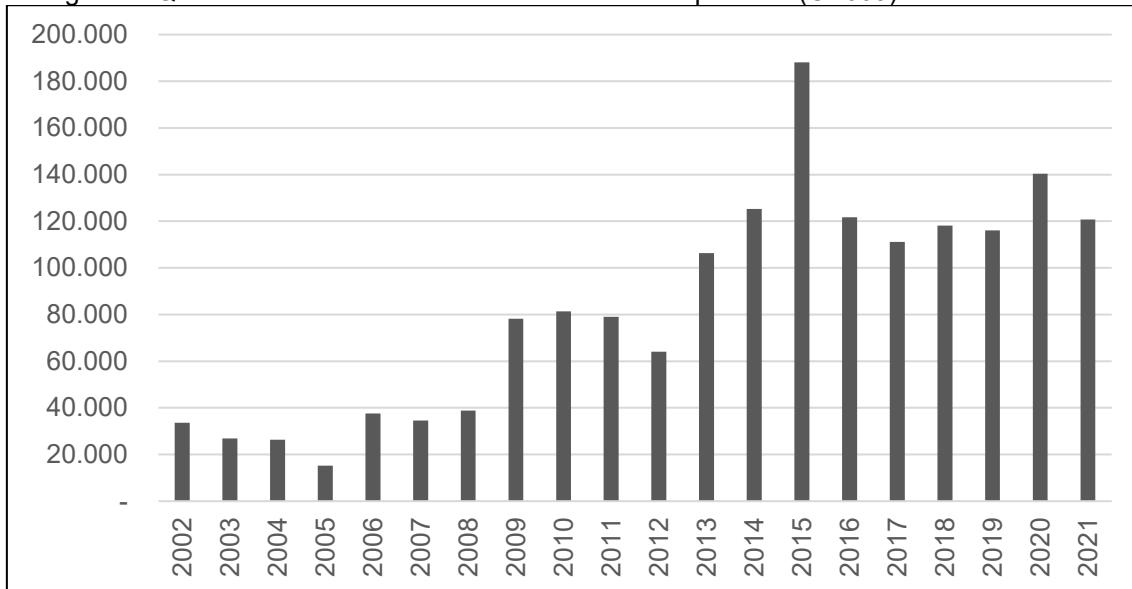
Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Em relação à existência de coleta seletiva formalizada por parte das prefeituras nos municípios do RS, observa-se, no Quadro 4, que no período de 2002 a 2021 houve um aumento ao longo dos anos na quantidade de municípios que declararam dispor de coleta seletiva. Os índices de reciclagem dos principais materiais no Brasil permanecem em patamares consideravelmente baixos, apesar das diversas ações e iniciativas implementadas com o objetivo de se obter um maior aproveitamento e recuperação desses recursos. Um dos motivos para essa situação está na baixa adesão da população aos sistemas de coleta seletiva (Brasil, 2022). Na Figura 2, demonstra-se a evolução do código CS009



que se refere a quantidade total de materiais recicláveis recuperados no estado do RS.

Figura 2: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados (CS009) no estado do RS



Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Tendo em vista a implementação da PNRS em 2010 e analisando os volumes de resíduos recuperados no período de 2010 a 2021, verificou-se que houve um incremento de 48,49% no volume. Em relação às quantidades de materiais recicláveis recuperados por tipo, verificou-se que o código CS010 representou 35,09%; CS011, 25,79%; CS012, 17,71%; CS013, 14,60%; e CS014, 6,81%, conforme demonstrado no Quadro 5.

Quadro 5: Total de resíduos recuperados por ano no RS com base no SNIS

ANO	CS010	CS011	CS012	CS013	CS014	Total recuperado
	(ton/ano)					
2002	11562,40	9170,20	2554,00	2546,40	5236,50	31069,50
2003	10040,70	7818,00	2184,50	940,60	5229,60	26213,40
2004	12394,20	6095,30	3734,50	2829,80	1278,60	26332,40
2005	6278,50	3905,70	11883,60	2728,20	115,80	24911,80
2006	14504,40	12114,80	4668,60	4124,00	2242,50	37654,30
2007	10730,60	8096,40	6099,80	4256,10	2799,20	31982,10
2008	9955,10	7013,80	1361,60	1287,10	1083,10	20700,70
2009	20212,00	14030,00	4939,10	4523,70	5226,70	48931,50
2010	29054,00	23138,40	67385,80	45445,80	4094,50	169118,50
2011	28601,00	22887,40	10183,70	6574,70	6227,20	74474,00



ANO	CS010	CS011	CS012	CS013	CS014	Total recuperado
	(ton/ano)					
2012	17220,60	16745,90	10391,80	6324,80	6598,90	57282,00
2013	28254,30	22396,50	15896,90	11237,90	9235,40	87021,00
2014	37420,60	26846,50	15387,90	12676,40	9353,40	101684,80
2015	43719,10	32194,60	15598,60	15024,90	5125,90	111663,10
2016	39857,70	24020,50	9489,00	11656,70	3801,60	88825,50
2017	33388,00	22884,30	10647,20	10075,90	5871,20	82866,60
2018	21697,80	15054,60	6806,50	8749,50	2243,50	54551,90
2019	23001,10	16227,00	7142,20	10315,50	2474,20	59160,00
2020	33178,50	21367,80	15731,30	15477,60	6672,10	92427,30
2021	28214,00	25579,80	9744,80	14279,00	4190,10	82007,70
<b>Total Geral</b>	<b>459.284,60</b>	<b>337.587,50</b>	<b>231.831,40</b>	<b>191.074,60</b>	<b>89.100,00</b>	<b>1.308.878,10</b>
%	<b>35,09%</b>	<b>25,79%</b>	<b>17,71%</b>	<b>14,60%</b>	<b>6,81%</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Diversos são os fatores que impactam os índices de recuperação de materiais recicláveis no Brasil, incluindo a sazonalidade do mercado, a situação econômica do país, a distribuição geográfica da indústria e a presença de mercado consumidor. As organizações de catadores lidam, geralmente, com materiais provenientes da coleta seletiva municipal, coleta seletiva domiciliar em itinerários específicos, materiais de grandes geradores e pontos de entrega voluntária (PEVs). O trabalho ambiental desempenhado por essas organizações é de suma importância, já que cooperativas realizam a triagem de uma variedade de materiais recicláveis, viabilizando sua absorção pela indústria.

Entretanto, há uma série de fatores interconectados que afetam a viabilidade econômica dessa atividade e, consequentemente, os índices de reciclagem no país. Entre esses fatores, destaca-se a dispersão geográfica das organizações de catadores e a distribuição territorial da indústria de reciclagem (Brasil, 2022).

A coleta de resíduos recicláveis é tipicamente uma atividade inserida na indústria informal, que envolve a triagem de resíduos para encontrar materiais valiosos que possam ser posteriormente vendidos com fins lucrativos. Existem milhões de catadores de resíduos em todo o mundo, principalmente em países de baixa renda. Os catadores que realizam a triagem de resíduos acabam



executando essa atividade em locais inadequados e insalubres, ficando expostos a riscos sociais, psicológicos, biológicos e ambientais, os quais podem gerar efeitos adversos à saúde, associados a diversas formas de exposição (CRUVINEL *et al.*, 2019; THAKUR; GANGULY; DHULIA, 2018; ZIRABA; HAREGU; MBERU, 2016).

## CONCLUSÕES

O aumento na geração de resíduos, a gestão inadequada desses materiais e a presença significativa de pessoas vivendo em condições de pobreza ressaltam a crescente importância dos catadores de materiais recicláveis na sociedade atual. Historicamente, esses trabalhadores iniciaram a coleta de materiais descartados nas ruas e em áreas de descarte, visando reunir itens que pudessem ser vendidos à indústria de reciclagem para garantir seu sustento (GOUVEIA *et al.*, 2019).

Os catadores coletam, selecionam e vendem materiais recicláveis, atuando em ruas, lixões, aterros sanitários e unidades de triagem ou cooperativas, estando, em sua maioria, imersos no mercado informal de trabalho. Sua atividade consiste, essencialmente, em identificar e separar resíduos com potencial de reaproveitamento — como garrafas plásticas, vidro, ferro, papel e papelão — até acumular quantidade suficiente para a venda. Esse trabalho permite o retorno de materiais ao ciclo produtivo como matéria-prima, evitando seu descarte inadequado (FILIPAK *et al.*, 2020).

Dentro desse contexto, a presente pesquisa teve como objetivo geral analisar a evolução na coleta e no tratamento de resíduos por parte das associações, cooperativas e catadores de materiais recicláveis nos municípios do estado do Rio Grande do Sul (RS), no período anterior e posterior à criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Considera-se que esse objetivo foi alcançado. Para tanto, utilizaram-se predominantemente dados da



base do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para identificar os elementos e diretrizes que compõem a PNRS e que pudessem orientar o desenvolvimento da investigação. A PNRS estabeleceu a alocação de recursos federais e estaduais para apoiar os municípios na integração e capacitação dos catadores, incentivando a formação e o fortalecimento de cooperativas e outras formas associativas (BRASIL, 2010; PISANO; DEMAJOROVIC; BESEN, 2022).

A Política também prioriza a condução da coleta seletiva por meio de cooperativas de catadores, promovendo oportunidades de negócios sustentáveis. Essa diretriz contribui tanto para o aumento da renda e do trabalho formal para os catadores quanto para a geração de lucros aos empreendedores, por meio da reintegração dos resíduos à cadeia de valor do processo produtivo.

Com base nos resultados, verificou-se que, em 2021, apenas 15,90% dos municípios do RS declararam possuir entidades associativas de catadores, o que demonstra a necessidade de ampliação da presença e do reconhecimento institucional dessas organizações no contexto municipal.

A eficiência das organizações de catadores e a obtenção de ganhos de escala e qualidade podem ser potencializadas por meio da inclusão dessas organizações na gestão integrada de resíduos sólidos e na logística reversa; pela capacitação para autogestão; pela padronização da produção; pelo uso adequado de espaços para armazenagem de materiais recicláveis; e pela consolidação de redes comerciais (FIDELIS; FERREIRA; COLMENERO, 2015; RIBEIRO *et al.*, 2014; SIMAN *et al.*, 2020).

No âmbito das práticas voltadas à sustentabilidade ambiental, a reciclagem envolve tanto atores coletivos como cooperativas ou associações quanto individuais, que são os próprios catadores. As organizações coletivas, em especial, oferecem melhores condições de trabalho, favorecendo a agregação de valor aos materiais recicláveis e possibilitando negociações mais



vantajosas com a indústria, o que pode inclusive facilitar a transição desses trabalhadores para outras oportunidades profissionais (CARDOSO *et al.*, 2020).

O Brasil, enquanto país em desenvolvimento, enfrenta desafios significativos no tratamento de resíduos sólidos e na promoção da reciclagem. Tais desafios tornam-se ainda mais complexos diante da ampla extensão territorial do país, do elevado número de municípios e da diversidade econômica e social das regiões. Nesse cenário, políticas públicas como a PNRS são cruciais para viabilizar práticas adequadas de disposição e reaproveitamento de resíduos.

Considerando que as cooperativas de reciclagem desempenham papel essencial na coleta, triagem e destinação dos resíduos, é oportuno avaliar o impacto das políticas públicas sobre a estruturação e a operação desses empreendimentos. Além disso, os resultados desta pesquisa poderão fundamentar novas investigações sobre a inclusão dos catadores no contexto da PNRS e os fatores que contribuem para uma gestão ambiental mais eficiente, justa e sustentável.

## REFERÊNCIAS

ALIU, I. R.; ADEYEMI, O. E.; ADEBAYO, A. Municipal household solid waste collection strategies in an African megacity: Analysis of public private partnership performance in Lagos. **Waste Management and Research**, [s. l.], v. 32, p. 67–78, 2014.

BAPTISTA, V. F. As políticas públicas de coleta seletiva no município do Rio de Janeiro: Onde e como estão as cooperativas de catadores de materiais recicláveis?. **Revista de Administracao Publica**, [s. l.], v. 49, n. 1, p. 141–164, 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares**. Brasília, DF: [s. n.], 2022.

BRASIL, P. da R. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. [S. l.], 2010. Disponível



em: [http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/lei12.305-2010?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei12.305-2010?OpenDocument).

**BRASIL. Série Histórica - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).** [s. l.], 2023. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 24 set. 2023.

**CALLEGARI-JACQUES, S. M. Bioestatística: princípios e aplicações.** Porto Alegre: [s. n.], 2007.

CARBONAI, D.; BAUM, J.; CAMIZ, S. Gestão municipal de resíduos e ambiente institucional no Rio Grande do Sul. **EURE (Santiago)**, [s. l.], v. 46, n. 138, p. 139–153, 2020.

CARDOSO, H. H. R. *et al.* Evaluating innovation development among Brazilian micro and small businesses in view of management level: Insights from the local innovation agents program. **Evaluation and Program Planning**, [s. l.], v. 80, n. June 2019, p. 101797, 2020.

CONKE, L. S. Barriers to waste recycling development: Evidence from Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 134, n. March, p. 129–135, 2018.

CRUVINEL, V. R. N. *et al.* Waterborne diseases in waste pickers of Estrutural, Brazil, the second largest open-air dumpsite in world. **Waste Management**, [s. l.], v. 99, n. January 2018, p. 71–78, 2019.

DEVORE, J. L. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 9ºed. São Paulo, Brasil: [s. n.], 2018.

FATTOR, M. V.; VIEIRA, M. G. A. Application of human HAZOP technique adapted to identify risks in Brazilian waste pickers' cooperatives. **Journal of Environmental Management**, [s. l.], v. 246, n. May, p. 247–258, 2019.

FERREIRA, Á. R. S. The importance of descriptive analysis. **Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgiões**, [s. l.], v. 47, p. 1, 2020.

FIDELIS, R.; FERREIRA, M. A.; COLMENERO, J. C. Selecting a location to install a plastic processing center: Network of recycling cooperatives. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 103, p. 1–8, 2015.

FILIPAK, A. *et al.* "O motor é a gente mesmo": cuidado em saúde dos



trabalhadores da reciclagem. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, [s. l.], v. 24, n. suppl 1, 2020.

GOMES, A. V. M.; CAMINHA, U.; MEMORIA, C. V. A destinação dos resíduos sólidos das empresas inovadoras: a Lei do Bem e o seu papel na sustentabilidade ambiental e social. **Seqüência: Estudos Jurídicos e Políticos**, [s. l.], v. 41, n. 82, p. 120–145, 2019.

GOUVEIA, N. *et al.* Occupational exposure to mercury in recycling cooperatives from the metropolitan region of São Paulo, Brazil. **Ciencia e Saude Coletiva**, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 1517–1526, 2019.

GUTBERLET, J. Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling. **Waste Management**, [s. l.], v. 45, p. 22–31, 2015.

GUTBERLET, J. Grassroots waste picker organizations addressing the UN sustainable development goals. **World Development**, [s. l.], v. 138, p. 105195, 2021.

GUTBERLET, J. Informal and Cooperative Recycling as a Poverty Eradication Strategy. **Geography Compass**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 19–34, 2012.

GUTBERLET, J.; RIZPAH BESEN, G.; MORAIS, L. Participatory solid waste governance and the role of social and solidarity economy: experiences from São Paulo, Brazil. **Detritus**, [s. l.], v. 13, n. 13, p. 167–180, 2020.

GUTBERLET, J.; UDDIN, S. M. N. Household waste and health risks affecting waste pickers and the environment in low- and middle-income countries. **International Journal of Occupational and Environmental Health**, [s. l.], v. 23, n. 4, p. 299–310, 2017.

KALIYADAN, F.; KULKARNI, V. Types of Variables, Descriptive Statistics, and Sample Size. **Indian Dermatology Online Journal**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 82–86, 2019.

LIMA, P. de M. *et al.* Análise de custos do planejamento estratégico do sistema integrado de resíduos sólidos urbanos em Campo Grande/MS. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 749–759, 2022.

LIMA, N. S. de S.; MANCINI, S. D. Integration of informal recycling sector in Brazil and the case of Sorocaba City. **Waste Management and Research**, [s. l.], v. 35,



n. 7, p. 721–729, 2017.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N. de P.; VALLE, T. F. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, [s. l.], v. 52, n. 1, p. 24–51, 2018.

MARSHALL, G.; JONKER, L. An introduction to descriptive statistics: A review and practical guide. **Radiography**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. e1–e7, 2010.

MARTINS, R. S.; SILVA, C. M. Catadores De Recicláveis Reciclam Processos Organizativos, (Re)Significam O Trabalho E Constroem Uma Nova História. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, [s. l.], v. 4, n. 13, p. 152, 2018.

MIDR, M. da I. e do D. R. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Gestão Técnica dos Serviços ano de referência: 2020**. Brasília - DF: [s. n.], 2021.

NOLASCO, E. et al. Characterization of solid wastes as a tool to implement waste management strategies in a university campus. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 217–236, 2021.

OGANDO, A. C.; ROEVER, S.; ROGAN, M. Gender and informal livelihoods: Coping strategies and perceptions of waste pickers in Sub-Saharan Africa and Latin America. **International Journal of Sociology and Social Policy**, [s. l.], v. 37, n. 7–8, p. 435–451, 2017.

PISANO, V.; DEMAJOROVIC, J.; BESEN, G. R. Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil: perspectivas das redes de cooperativas de catadores. **Ambiente & Sociedade**, [s. l.], v. 25, 2022.

RIBEIRO, L. C. de S. et al. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: Um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do estado do Rio De Janeiro. **Nova Economia**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 191–214, 2014.

RODRIGUES, W.; MAGALHÃES FILHO, L. N. L.; PEREIRA, R. dos S. Análise dos Determinantes dos custos de resíduos sólidos urbanos nas capitais estaduais brasileiras. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 130–141, 2015.

SARKIS, J.; HELMS, M. M.; HERVANI, A. A. Reverse logistics and social sustainability. **Corporate Social Responsibility and Environmental**



**Management**, [s. l.], v. 17, n. 6, p. 337–354, 2010.

SELLITTO, M. A.; DE ALMEIDA, F. A. Analysis of the contribution of waste sorting plants to the reverse processes of supply chains. **Waste Management and Research**, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 127–134, 2019.

SILVA, C. L. da; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 276–292, 2017.

SIMAN, R. R. et al. Governance tools: Improving the circular economy through the promotion of the economic sustainability of waste picker organizations. **Waste Management**, [s. l.], v. 105, p. 148–169, 2020.

THAKUR, P.; GANGULY, R.; DHULIA, A. Occupational Health Hazard Exposure among municipal solid waste workers in Himachal Pradesh, India. **Waste Management**, [s. l.], v. 78, p. 483–489, 2018.

TIRADO-SOTO, M. M.; ZAMBERLAN, F. L. Networks of recyclable material waste-picker's cooperatives: An alternative for the solid waste management in the city of Rio de Janeiro. **Waste Management**, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 1004–1012, 2013.

TREMBLAY, C.; PEREDO, A. M. Participatory video as an approach for strengthening collective social entrepreneurship: The recycling cooperative movement in Brazil. In: EMERALD BOOKS (org.). **Social Entrepreneurship and Research Methods Research Methodology in Strategy and Management**. Bingley, UK: [s. n.], 2014. v. 9, p. 189–214.

WELIVITA, I.; WATTAGE, P.; GUNAWARDENA, P. Review of household solid waste charges for developing countries - A focus on quantity-based charge methods. **Waste Management**, [s. l.], v. 46, p. 637–645, 2015.

ZIRABA, A. K.; HAREGU, T. N.; MBERU, B. A review and framework for understanding the potential impact of poor solid waste management on health in developing countries. **Archives of Public Health**, [s. l.], v. 74, n. 1, p. 55, 2016.