

Gestão de resíduos sólidos urbanos: Uma abordagem pela teoria Ator-Rede

Urban solid waste management: An Actor-Network theory approach

Sabrina Callegaro¹

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS
scallegaro@hotmail.com

Edimara Mezzomo Luciano¹

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS
edimara@pucrs.br

Resumo: A gestão de resíduos é um campo dinâmico onde múltiplos atores interagem e desempenham papéis variados, refletindo uma convergência de opiniões e interesses guiada por leis e regulamentos específicos. Esse processo é marcado por um constante embate entre diferentes posições, destacando a ausência de neutralidade nas ações dos envolvidos, que se mobilizam para resolver problemas públicos. Compreendendo que o interesse público é um produto dessas interações e conflitos, esta pesquisa parte do pressuposto de que a gestão de resíduos sólidos se configura como um *wicked problem*. O estudo visa analisar as perspectivas dos diversos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos, enfatizando as controvérsias que surgem nesse contexto. Para isso, foi utilizada a Teoria Ator-Rede, com foco na Cartografia das Controvérsias, como base teórico-metodológica. A pesquisa foi realizada na cidade de Porto Alegre, RS, Brasil, e oferece contribuições significativas para o campo, proporcionando insights que podem orientar políticas e práticas futuras mais inclusivas e eficazes na gestão de resíduos.

Palavras-chave: Gestão de resíduos sólidos; TAR; cartografia das controvérsias.

Abstract: Waste management is a dynamic field where multiple actors interact and play diverse roles, reflecting a convergence of opinions and interests guided by specific laws and regulations. This process is marked by ongoing disputes among different positions, highlighting the absence of neutrality in the actions of those involved, who mobilize to address public problems. Understanding that the public interest emerges as a product of these interactions and conflicts, this research assumes that solid waste management constitutes a wicked problem. The study aims to analyze the perspectives of the various actors involved in solid waste management, emphasizing the

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul — Partenon - CEP 90619-900 - Porto Alegre (RS) – Brasil
Este é um artigo de acesso aberto, licenciado por Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0), sendo permitidas reprodução, adaptação e distribuição desde que o autor e a fonte originais sejam creditados.

controversies that arise in this context. To this end, Actor-Network Theory, with a focus on Controversy Mapping, was employed as the theoretical and methodological framework. The research was conducted in the city of Porto Alegre, RS, Brazil, and offers significant contributions to the field by providing insights that may guide more inclusive and effective policies and practices in waste management.

Keywords: Solid waste management; ANT; controversy mapping.

Introdução

Globalmente, a gestão de resíduos sólidos tem se destacado como uma questão crítica, intrinsecamente complexa e multifacetada, conforme evidenciado em diversas regiões e países (Wang *et al.*, 2021). Em países do Sul Global, como é o caso do Brasil, desafios específicos como a baixa adesão da população à coleta seletiva, a participação limitada das indústrias no desenvolvimento de sistemas de logística reversa e a inadequação dos locais para triagem dos resíduos dificultam a implantação efetiva de sistemas de reciclagem nas áreas urbanas (Mannarino *et al.*, 2016), afetando o atingimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável (Hellberg, 2023; Rodić e Wilson, 2017).

No contexto das cidades, é inadiável repensar a sustentabilidade e diante disso, a gestão dos resíduos urbanos é um dos fatores para uma nova concepção de cidade (Zago e Barros, 2019), porém também representa um grande desafio para o desenvolvimento sustentável (Adeniran *et al.* 2017). Deve-se promover uma gestão adequada de resíduos sólidos com responsabilidades, papéis claramente definidos, políticas públicas adequadas, incentivos econômicos e capacidades locais para a prestação de serviços e a inclusão proativa de comunidade (Bridging the Gap in Solid Waste Management, 2021). Os desafios são potencializados nas cidades brasileiras, decorrentes das práticas de descarte estabelecidas, aliados ao alto custo de armazenagem, resultando em volumes crescentes de resíduos sólidos urbanos acumulados e, historicamente, em sérios problemas ambientais e de saúde pública (IPEA, 2020).

Gutberlet *et al.*, 2020 argumentam que o processo de gerir os resíduos envolve a articulação de diferentes estruturas, instituições, políticas, práticas e atores, desta forma, uma abordagem multidimensional para gestão dos resíduos sólidos é fundamental para desenvolver estratégias eficazes e sustentáveis que possam ser adaptadas às peculiaridades de cada contexto geográfico e socioeconômico. Wang *et al.* (2021) ressaltam a necessidade de uma compreensão abrangente e detalhada das dinâmicas entre os atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos, com uma análise holística e integrada das questões ambientais, sociais e econômicas, torna-se relevante compreender a

natureza multidimensional da gestão de resíduos com a aplicação de uma lente teórica como é o caso da Teoria Ator-rede (Rath e Swain, 2022).

A análise da gestão de resíduos como uma arena de ação (Moraes *et al.*, 2017), um campo dinâmico em que diversos atores interagem e desempenham papéis distintos, permite observar um processo no qual convergem diversas opiniões, em que as regras formais são as leis e os regulamentos que regem o setor de resíduos como uma área específica de política pública (Jiménez-Martínez, 2018). Quando se trata de uma rede de atores, não há posições neutras, os atores se mobilizam e buscam soluções para os problemas públicos, pois o interesse público não precede a ação, mas resulta dela e é construído por meio de embates, conflitos e controvérsias entre diversas posições (Moraes *et al.*, 2017).

Muitos países em desenvolvimento e emergentes têm tentado resolver os problemas decorrentes da má gestão dos resíduos sólidos, no entanto, os esforços para reutilização e reciclagem ainda não foram bem implementados devido aos fracos níveis de instituições econômicas e políticas (Bui *et al.*, 2022), sendo uma oportunidade desenvolver estudos em cidades de países do Sul Global, como é um caso do Brasil e da cidade de Porto Alegre, onde este estudo será realizado (Rath e Swain, 2022).

Nesta pesquisa, assumimos que a gestão de resíduos sólidos é um *wicked problem*, diante da necessidade de alinhar interesses e integrar expertise decorrente da complexidade e conflitos inerentes, as soluções e justificativas propostas pelos atores envolvidos permanecem contestadas (Bannink e Trommel, 2019). Destacando a complexidade e a natureza multifacetada da gestão de resíduos, reconhecendo-a como um campo de atividade regulado e influenciado por uma variedade de interesses e partes interessadas, este estudo tem como objetivo identificar e relacionar os atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos e seu posicionamento quanto ao tema, descrevendo as controvérsias que emergem nesse contexto. Para tanto, foi mobilizada a lente teórico-metodológica da Teoria Ator-Rede, como foco na Cartografia das Controvérsias.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: a próxima seção apresenta a revisão da literatura relevante, seguida pelas seções sobre a metodologia de pesquisa, resultados e discussão; a seção final trata sobre as implicações, limitações e sugestões para estudos futuros.

Referencial Teórico

A Gestão de Resíduos Sólidos como um *Wicked Problem*

Os resíduos sólidos são um conjunto de diferentes problemas que aumentam gradualmente, e decorrem da capacidade insuficiente dos aterros sanitários atuais, do aumento do volume de resíduos

sólidos que não são coletados e tratados e da baixa eficiência dos sistemas de gestão de resíduos (He *et al.*, 2022). O processo de gestão dos resíduos sólidos requer integração, articulação e visão ampla e sistêmica com a percepção dos resultados e reflexos, aplicando soluções que podem abranger aparatos tecnológicos, políticas públicas e mudanças de comportamento da sociedade (Soliani *et al.*, 2019). A sociedade, por sua vez, é um público pluriforme com diferentes atitudes, alguns com inclinação positiva e outros inclinados a não apoiar no que diz respeito a práticas adequadas quanto ao descarte dos resíduos (Esposito *et al.*, 2021).

Nesta pesquisa, assumimos o pressuposto de que a gestão de resíduos sólidos é um wicked problem enfrentado pelas cidades. O termo wicked problem (termo traduzido livremente como problemas perversos) foi mencionado pela primeira vez em 1969, por Horst Rittel, matemático e professor de Ciências do Design. Rittel trouxe à tona a dificuldade de atualizar as cidades diante da resistência a mudanças por parte dos moradores. Em complemento a esse estudo, Rittel e Webber (1973) definem as características de um wicked problem discutindo as complexidades da resolução de desafios de sistemas sociais e ecológicos. Os autores argumentaram que, como os desafios e a população humana estão em constante evolução, as definições e soluções para esses problemas também são dinâmicas e em constante mudança.

Wicked problems são problemas mal formulados, caracterizados por informações confusas, em que muitas partes interessadas e tomadores de decisão diferentes estão envolvidos, com valores conflitantes, e as ramificações de todo o sistema são completamente confusas e resistentes às variadas soluções (de Abreu e de Andrade, 2019). São caracterizados pela interdependência em múltiplas camadas, dinâmicas sociais complexas e ampla redes de stakeholders (Salvia *et al.*, 2021).

Em busca de soluções para os wicked problems, cada ator (indivíduo ou entidade envolvida) propõe soluções baseadas em suas próprias preferências normativas, acompanhadas de justificativas que eles consideram factualmente corretas. Isso significa que cada ator tem sua própria visão do que é a solução correta ou preferível, baseada em seus valores e na sua interpretação dos fatos (Bannink e Trommel, 2019). Diante desses aspectos, deve-se considerar os wicked problems de forma holística, dada a dinâmica complexa que os envolvem, com propriedades emergentes, interativas e coevolutivas, nas quais os resultados das mudanças podem ser vistos em padrões, e/ou mudança na natureza do(s) problema(s), mas, em última análise, não são previsíveis (Waddock *et al.*, 2015). São problemas que exigem abordagens interdisciplinares e transdisciplinares, particularmente porque cada problema com essas características é único (Seager *et al.*, 2012).

Gestão dos resíduos sólidos no Brasil

Conforme dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), o Brasil gera aproximadamente 80 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano e recicla apenas 4% destes resíduos (Abrelpe, 2024), índice muito abaixo dos países de mesma faixa de renda, como Chile e África do Sul, que reciclam em média 16% de seus resíduos, de acordo com a *International Solid Waste Association* (ISWA). Do lado oposto, países da Europa, como Alemanha, França, Dinamarca e Reino Unido, contam com tecnologias e políticas públicas de resíduos sólidos que buscam elevados índices de reaproveitamento, diminuindo significativamente a necessidade de envio aos aterros sanitários (De Aguiar *et al.*, 2021; Zago e Barros, 2019).

No arcabouço legal do Brasil, destaca-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010, que estabelece um conjunto abrangente de diretrizes para o planejamento e a gestão eficiente dos resíduos sólidos no país. Esta política inclui, entre suas disposições, a exigência de que os municípios elaborem e implementem planos municipais de gerenciamento de resíduos, estabelece prazos específicos para a eliminação progressiva de lixões e promove a implantação da coleta seletiva.

No ano de 2022, como uma tentativa para alcançar os objetivos e materializar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi instituído o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) por meio do Decreto N° 11.043. O Plano prevê o fechamento dos lixões ainda existentes no Brasil e o aumento da recuperação de resíduos para cerca de 50% em 20 anos. Além disso, na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP28) que ocorreu em 2023 em Dubai (Emirados Árabes Unidos), os 198 países participantes, incluindo o Brasil, assumiram o compromisso de zerar as emissões de carbono até 2050. Pela primeira vez, o tema dos resíduos sólidos foi tratado com mais destaque, gerando a expectativa de que o Brasil adote medidas para melhorar a reciclagem.

A gestão dos resíduos urbanos é um fator fundamental em uma nova concepção de cidade, no entanto, se ideias inovadoras, já integradas nas leis como é o caso da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil, não forem efetivamente implementadas no contexto urbano, haverá poucos progressos rumo à almejada gestão sustentável (Zago e Barros, 2019). Para superar a indiferença do público e as práticas insustentáveis, é necessária uma comunicação eficaz, uma ampla compreensão pública dos requisitos da gestão de resíduos sólidos urbanos e a participação ativa de todas as partes interessadas relevantes em todas as etapas do projeto. Considerando as amplas conexões necessárias à articulação da gestão de resíduos sólidos, com vistas a compreender nuances dessas interações, a Teoria Ator-Rede mostra-se adequada por revelar as controvérsias existentes na interação entre os atores envolvidos.

Base conceituais da Teoria Ator-Rede

A Teoria Ator-Rede (TAR) foi desenvolvida por estudantes de ciência e tecnologia, e considera que é totalmente impossível entender o que mantém a sociedade unida sem compreender os preceitos das ciências naturais e sociais, sendo que a única forma de compreender a sociedade é por meio de uma ontologia e teoria social em forma de rede (Latour e Rip, 2015). Sob a perspectiva da TAR, toda situação é resultado de associações contínuas entre os atores e não há coisas sociais predeterminadas a serem estudadas. Visto dessa maneira, o ator se forma humano e não humano participando de redes. Seguindo esses atores e suas associações é que os fenômenos sociais e científicos podem ser entendidos (Latour, 2012). Os atores são entidades que agem e formam redes, causando mudanças no conjunto de elementos e conceitos habitualmente utilizados para descrever as coisas (Alcadipani e Tureta, 2009). Um ator é qualquer entidade que realiza uma ação, em uma disputa, sua presença ou ausência produz uma diferença no desdobramento de uma ação coletiva (Venturini, 2008).

Na TAR, em termos metodológicos, o pesquisador precisa estar ciente dos papéis desempenhados não apenas pelos seres humanos, mas também pelos seres não humanos (Villar e Roglio, 2019). E o que seriam esses atores não humanos? Latour (1999) utiliza o termo não humano para se referir a materiais, objetos, equipamentos e artefatos e que estes só podem ser pensados em suas relações com os humanos. A atuação dos não humanos é um dos atributos mais marcantes da TAR, ao mesmo tempo que traz complexidade e pode dificultar a compreensão da teoria (Tonelli, 2016).

Pesquisas recentes aplicaram a cartografia das controvérsias como método. Agosto *et al.* (2023) realizaram uma pesquisa para entender como educadores, alunos e famílias se envolveram em debates relacionados à política, racismo e simbolismo nas escolas. Tureta *et al.* (2021) aplicaram a cartografia de controvérsias para investigar a implementação de um contrato entre uma empresa de serviços e um hospital universitário público no Brasil. Moraes *et al.* (2017) exploraram o debate sobre a corrupção eleitoral no Brasil sob o prisma das controvérsias, e Callegaro *et al.* (2023) identificaram e analisaram as controvérsias relacionadas à construção de uma política pública de caráter social.

As pesquisas destacadas demonstram que a cartografia das controvérsias, desenvolvida por Bruno Latour, é uma coleção de técnicas para observar e descrever questões sociais, sendo considerada uma versão aplicada da TAR (Venturini, 2008). Entretanto, nenhuma das pesquisas apontadas direcionou essa lente para as perspectivas dos atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos. A utilização da TAR, com a aplicação da cartográfica das controvérsias, como método, na visão de

Lemos (2012) é semelhante ao jornalismo com caráter investigativo, em que se deve seguir os atores, efetuar o registro das marcas que eles deixam e gerar um relato considerando esses aspectos.

A cartografia das controvérsias como um método para compreender a relação entre os atores

Controvérsias é o fenômeno mais complexo a ser observado na vida coletiva (Venturini, 2010). As controvérsias começam quando os atores descobrem que não podem se ignorar e terminam quando os atores conseguem elaborar um sólido compromisso de viver juntos (Venturini, 2010). Qualquer coisa entre esses dois extremos (o consenso frio da inconsciência recíproca e o consenso caloroso do acordo e aliança) pode ser chamado de controvérsia, concluindo que se trata de um debate ou uma polêmica (Cavalcante *et al.*, 2017).

A cartografia das controvérsias é o exercício de dispositivos artesanais para observar e descrever o debate social e representa a observação dos fenômenos mais complexos na vida coletiva (Venturini, 2010). Na visão de Bruno Latour, nada mais é do que observar e descrever, sendo possível concluir que o mapeamento de controvérsias não implica suposições conceituais e não requer protocolos metodológicos.

A utilização da cartografia das controvérsias como método permite evidenciar que os processos de construção do conhecimento se misturam com os movimentos gerados pela própria rede formada (De Almeida Nobre, 2010). Na cartografia das controvérsias, deve-se seguir as polêmicas, o que é uma inspiração para esta pesquisa, considerando que na gestão dos resíduos sólidos a participação das partes interessadas pode ser complexa (Wang *et al.*, 2021) e os envolvidos podem ter interesses, visões e valores diversos, conflituosos e antagônicos (Gutberlet *et al.*, 2020).

Considerando os aspectos teórico-metodológicos destacados, este estudo recorre à TAR, com foco na cartografia das controvérsias, com vistas a atender o objetivo de pesquisa.

Procedimentos Metodológicos

Contexto em análise: A cidade de Porto Alegre – RS

Porto Alegre é a capital e a maior cidade do estado brasileiro do Rio Grande do Sul (Brasil), com uma população em torno de 1,3 milhão de habitantes (IBGE, 2023), o que a torna a décima primeira cidade mais populosa do Brasil.

Na década de 1990, Porto Alegre iniciou a gestão dos resíduos sólidos urbanos, com a implantação da Coleta Seletiva (coleta de resíduos recicláveis¹). A coleta seletiva está relacionada à execução das atividades de coleta manual ou mecanizada dos resíduos dispostos para a coleta, conforme calendário de prestação do serviço nos bairros da cidade de Porto Alegre, contemplando o recolhimento dos resíduos recicláveis gerados nas residências (Rodrigues e Menti, 2018). Já o serviço de coleta domiciliar é realizado nas residências e recebe apenas resíduos orgânicos e rejeitos, não sendo permitida a mistura com resíduos recicláveis.

O serviço de coleta dos materiais recicláveis da cidade de Porto Alegre é executado em duas etapas. A primeira é a coleta, realizada pela cooperativa COOTRAVIPA vinculada à prefeitura, e a segunda, o recebimento e triagem dos resíduos recicláveis, realizado por 17 Unidades de Triagem (UTs) conveniadas com o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU). Nesses locais, os cooperados (catadores) fazem a separação, prensam, agrupam em fardos e comercializam para intermediadores ou para indústria, constituindo a principal fonte de renda. A participação das UTs gera trabalho e renda para mais de 500 famílias (PMPA, 2023) e contribui para o desvio de 1.586 tonelada de resíduos recicláveis por mês dos aterros sanitários (DMLU, 2022).

Em março de 2012, Porto Alegre iniciou a construção do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que foi publicado sob o Decreto nº 18.461, de 20 de novembro de 2013, uma obrigação instituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da Lei Federal 12.305 de 2010. Em setembro de 2023, o Plano foi atualizado e submetido a consulta pública on-line e audiência pública para revisão e contribuições dos cidadãos. Atualmente, Porto Alegre tem uma taxa de 3,1% de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos (PMGIRS, 2023). No Brasil, 96% dos resíduos produzidos não são reaproveitados, com uma taxa de reciclagem de 4% em relação aos aproximadamente 80 milhões de toneladas de resíduos geradas em 2023.

Mapeando os atores

Neste estudo, realizou-se uma análise da rede de atores envolvidos nas discussões sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos em Porto Alegre, que segundo os preceitos de Venturini sobre controvérsias, os "atores" são todas as entidades ativas cujos comportamentos afetam diretamente o debate. A rede é constituída por atores humanos, como partes interessadas e profissionais do setor, bem como atores não humanos, que compreendem documentos oficiais, legislações, projetos de lei e

¹ Materiais feitos de plástico, vidro, papel seco e metal e que são reaproveitados na cadeia de reciclagem.

planos municipais. Para uma compreensão mais aprofundada da estrutura e dinâmica desta rede, foi desenvolvida uma lista de atores, apresentada nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1.

Atores Humanos (relação dos entrevistados)

Função desempenhada	Número de participantes	Código da entrevista
Consultor	4	E04, E07, E11, E22
Consultoria Jurídica	1	E20
Cooperativa de Catadores	3	E05, E08, E23
Educador Social	2	E16, E24
Educadora Ambiental	2	E06, E10
Gestor de Condomínio	1	E14
Governo Apoio	3	E01, E02, E15, E21, E27
Governo Local	3	E03
Indústria	1	E09
Intermediário	3	E12, E17, E18
ONG	1	E13
Organização Comunitária	2	E25, E26
Universidade	1	E19
Total de entrevistados	27	

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Os documentos analisados estão relacionados à legislação (Leis, Projetos de Leis, Decretos e Planos) e as manifestações públicas em torno do tema resíduos sólidos (Cartas e Atas), representando os atores não humanos desta pesquisa.

Tabela 2.

Atores não humanos (relação dos documentos)

Classificação	Acesso
Lei nº 12.305, de 2 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.
Lei Complementar nº 728, de 8 de janeiro de 2014	Institui o Código Municipal de Limpeza Urbana, pelo qual são regidos os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de Porto Alegre.
Projeto de Lei nº15/2020	Institui a Política Municipal para Logística Reversa de Lâmpadas, Eletroeletrônicos, Pilhas e Baterias no município de Porto Alegre.
Projeto de Lei nº11/2021	Institui a Política Municipal para Logística Reversa dos Resíduos Originários de Embalagens (PLRE) de papel, plásticas, metálicas, de vidro e de multimarcas e similares no Município de Porto Alegre.

Decreto Nº 11.043/2022	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.
Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES)	Instrumento instituído por meio do Decreto Nº 11.043, de 13 de abril de 2022, que estabelece as diretrizes para alcançar os objetivos e materializar a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 2023 - Volume 1 – Diagnóstico e Prognóstico	Diagnóstico e prognóstico da gestão dos resíduos da cidade de Porto Alegre.
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 2023 - Volume 2 – Planejamento	Planejamento da gestão dos resíduos da cidade de Porto Alegre.
Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020	Institui o Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos.
Ata de Audiência Inquérito Civil: 00833.00119/2013	Ata referente aos assuntos tratados na reunião de 24 de fevereiro de 2021 sobre a regularização das edificações onde estão localizadas as Unidades de Triagem de Resíduos da cidade de Porto Alegre.
Carta de repúdio catadores e catadoras	Carta de repúdio à postura da Prefeitura de Porto Alegre elaborada pelos Catadoras e Catadores de materiais recicláveis
Carta em apoio aos Catadores e Catadoras das Unidades de Triagem de Porto Alegre	Carta de apoio para reivindicar junto à Prefeitura Municipal de Porto Alegre melhores condições de trabalho e termos de serviços para as 17 UTs de catadores e catadoras.

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Segmentar a rede com base nas categorias de atores proporcionou uma representação da controvérsia, facilitando a compreensão das necessidades, objetivos e comportamentos dos atores envolvidos. A seguir serão descritas as etapas de coleta e análise dos dados.

Coleta dos dados

A pesquisa baseou-se em três tipos de fontes de dados: textos on-line (notícias), debates públicos e entrevistas. A aplicação da TAR como abordagem teórico-metodológica não requer a aplicação de outra estratégia de pesquisa, como o estudo de caso, por exemplo, porém pode-se aplicar mais de uma técnica de coleta de dados (Camillis *et al.*, 2021). Os textos on-line e os debates públicos foram as fontes para identificar as narrativas utilizadas nos debates sobre a gestão de resíduos sólidos na cidade de Porto Alegre, as entrevistas foram aplicadas com atores dos debates. Os debates foram acompanhados presencialmente e on-line, totalizando cinco debates públicos, ocorridos entre

novembro de 2021 e setembro de 2023, o que permitiu identificar os atores que faziam parte dos debates e coletar a opinião de mais de 40 envolvidos.

Na etapa final, foram realizadas 27 (vinte e sete) entrevistas semiestruturadas (Marconi e Lakatos, 2011), sendo os entrevistados selecionados a partir de uma amostragem intencional com base em seu conhecimento sobre a gestão de resíduos e participação nos debates em torno do tema. O objetivo das entrevistas era compreender as opiniões dos atores sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos, possíveis soluções, e as controvérsias, que representam as situações em que os atores discordavam. O recrutamento de entrevistados foi interrompido com a observação de saturação das respostas.

Considerando os preceitos de Passos e Barros (2009), a cartografia pode ser compreendida como um método de pesquisa-intervenção, em que o trabalho do pesquisador não ocorre somente de forma prescritiva, com regras previamente estabelecidas, em muitos momentos foi dada apenas voz aos pesquisados (entrevistados), criando uma interação entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa. Nestes momentos, ocorreu o desvio do roteiro de entrevistas, pois os relatos tornaram-se enriquecedores para captar as perspectivas e foram estabelecidas interações confortáveis entre pesquisador e pesquisado (McGrath *et al.*, 2019). Adicionalmente, foram realizados os ajustes das perguntas, considerando o papel desempenhado pelo entrevistado e a liberdade de fala, quando algumas perguntas poderiam ser mal compreendidas ou tornarem-se irrelevantes (McGrath *et al.*, 2019).

As entrevistas foram realizadas presencialmente e on-line entre novembro de 2021 e agosto de 2023. As perguntas das entrevistas se concentraram na função e opinião dos atores na gestão de resíduos e como cada ator compreendia o papel dos outros atores.

Análise dos dados e critérios para escolha das controvérsias

Na cartografia é necessário afastar-se da noção de “dado” para que surjam novas perspectivas, em que o objetivo não é revelar um sentido. Os sentidos passam a ser multiplicados e a análise deixa de ser uma etapa e passa a ser um *ethos* presente ao longo da pesquisa (Barros, 2014). Para iniciar o processo de identificação das controvérsias, as entrevistas foram transcritas, após foi efetuada a leitura e revisadas as anotações realizadas, desta forma foram obtidos os principais aspectos destacados pelos entrevistados, considerando o objetivo desta pesquisa.

Optou-se pela escolha das controvérsias em torno da gestão dos resíduos sólidos urbanos, um problema que parece ser ao mesmo tempo grande e pequeno, restando apenas descrevê-lo (Latour, 2020), pois as controvérsias relacionadas a essa temática tendem a ser múltiplas. Venturini (2021)

destaca que em controvérsias múltiplas, a capacidade dos atores de defender seu ponto de vista não é apenas uma questão de debate, mas uma questão de construir materialmente o mundo de forma a tornar sua posição evidente, sendo esse tipo de controvérsia a mais interessante de mapear.

As controvérsias serão delineadas em mapas, alinhando-se a Venturini (2012), que sustenta que a eficácia na criação de representações reside na produção abundante delas, cada qual dedicada a um aspecto específico do fenômeno. A elaboração das representações da dinâmica social com a utilização de mapas deve ser capaz de mostrar a riqueza dos debates (Cerretto e Domenico, 2016). A seção a seguir discute a interpretação dos resultados empíricos no contexto da literatura acadêmica.

Análise e Discussão dos Resultados

As controvérsias

As ações continuadas (descontinuadas) da gestão municipal

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305), promulgada em 2010, ainda enfrenta obstáculos consideráveis em relação a sua efetiva implementação, principalmente no que diz respeito a sua execução pelos municípios devido ao descompasso entre a lei e ações assertivas (Trigo *et al.*, 2023). Isso se deve, em grande parte, à ausência de diretrizes claras, metas definidas, indicadores precisos, transparência eficaz, além de insuficientes investimentos e fiscalização por parte do governo federal.

Debates acirrados emergem, destacando opiniões divergentes sobre os contextos político e econômico associados à gestão de resíduos, revelando uma gama variada de perspectivas entre os entrevistados. Diante de tantas opiniões, algumas controvérsias se tornam evidentes, no entanto os debates são inseparáveis dos atores que os encenam, sustentando a visão de Venturini (2020) de que há disputas de poder sendo reveladas, por trás das posições dos atores.

No contexto dos atores ouvidos na gestão de resíduos em Porto Alegre, observa-se uma convergência de opiniões entre os atores em relação às transições de governo, destacando que as eleições a cada quatro anos impactam a continuidade na gestão de resíduos, conforme as falas destacadas a seguir.

“As trocas de governo afetam a gestão dos resíduos (referindo-se à continuidade das ações), e ainda há muitos cargos comissionados (denominados CC’s) que mudam tudo e tem pouco conhecimento técnico” (E04).

“Do governo anterior para o atual (referindo-se a troca de prefeito), o diálogo (das associações de catadores com a prefeitura) melhorou muito, mas a prefeitura atual é muito focada na

terceirização. As secretarias atuais são muito acessíveis e com pessoas competentes... Em relação ao governo federal, a gente tem muita esperança, mas tem que acompanhar, na verdade, tem que ver se não vai ficar só no discurso" (E08).

"As trocas de governo afetam muito à gestão de resíduos, principalmente em Porto Alegre. O Gestor Municipal vê o lixo como um problema e precisa resolver esse problema, com uma destinação rápida e sumir da vista das pessoas" (E09).

Pelos relatos, tem-se que vontade política pode ser um grande desafio, já que com a mudança da gestão municipal, a visão dos formuladores de políticas pode ser completamente diferente. Essa vontade nem sempre é movida por razões racionais e técnicas, mas pelos ideais das pessoas que fazem parte dos partidos (Ferronato *et al.*, 2022).

A concordância de perspectivas também é observada no contexto da necessidade de implementação de políticas públicas para promover o avanço na gestão de resíduos na cidade de Porto Alegre:

"Porto Alegre, para ter avanços, precisa de uma política de trabalho e renda, indústria, comércio, elevação econômica" (E03).

"Não têm medidas estruturantes, não tem quem obrigue a prefeitura a fazer de um jeito ou de outro. Precisa de uma política pública consistente, com um modelo de gestão integrada (de resíduos), que a comunidade participe, que os catadores e catadoras participem, que as universidades participem, mas é o contrário do que está acontecendo" (E05).

Rodrigues e Menti (2018), na pesquisa realizada sobre o gerenciamento de resíduos na cidade de Porto Alegre, concluíram que as políticas públicas são adequadas e estruturantes, e que a cidade adotou as diretrizes capazes de promover o início de uma futura gestão ainda mais qualificada. Entretanto, tal aspecto não pode ser corroborado com base em entrevistas, a descrença de alguns entrevistados em relação à gestão municipal foi observada em algumas falas que citam a terceirização, privatização e modelos de concessão como uma possível solução:

"O que pode resolver a gestão dos resíduos é a privatização. Porto Alegre piorou muito, há baixo investimento na coleta seletiva e as cooperativas não são a solução" (E12).

"A solução seria a concessão da gestão integrada (referindo-se à contratação de empresas para serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos)" (E02).

Outros atores demonstram total descrédito na atuação da gestão municipal, citando inclusive situações que envolvem corrupção e um modelo de gestão defasado:

“Há esquemas de corrupção (em Porto Alegre) envolvendo a licitação do lixo, como ocorreu em ²Santa Catarina” (E13).

“O modelo de coleta seletiva tem mais de 30 anos e ele não se renovou. O sistema está sem controle, totalmente desorganizado, precisa de inclusão social e geração de valor” (E15).

“O setor de limpeza urbana é um dos setores mais usados para corrupção... Ocorreram situações em governos anteriores (referindo-se à prefeitura), em que nomearam um gari³ (profissional que executa o trabalho de recolher lixo e varrer as ruas da cidade) como chefe. Há garis sem formação ganhando de R\$ 6.000,00 a R\$ 8.000,00 por mês. Não há fiscalização na cidade, atuam somente quando querem fechar um galpão de reciclagem (referindo-se às unidades de triagem, onde atuam as cooperativas de catadores)” (E16).

“Porto Alegre é um dos piores exemplos do país. Já foi um modelo. O modelo atual de gestão de resíduos é patético, só beneficia a iniciativa privada. A gestão integrada dos resíduos não acontece, não se pensa em aumentar a índice de reciclagem” (E05).

“Porto Alegre deveria estar na vanguarda, pois foi pioneira na coleta seletiva, deveria ser um exemplo. Não há infraestrutura para reciclar. A forma de gestão foi cartesiana, faltou a percepção da complexidade e pensamento sistêmico” (E11).

Os relatos permitem observar uma contradição. Em estudo, Deus *et al.* (2022) concluíram em sua pesquisa em municípios no estado de São Paulo - SP que as políticas públicas devem ser direcionadas por um Plano de Gerenciamento de Resíduos. Entretanto, na cidade de Porto Alegre o referido Plano foi elaborado em 2013 e revisado em 2023. Neste caso, há um ponto de atenção, como observado por (Romano *et al.*, 2021), ao ressaltarem que o aumento da geração de resíduos é um cenário perfeito para a corrupção e a má administração, em que grandes quantidades de resíduos criam problemas relacionados à coleta e ao tratamento adequados, afetando negativamente o meio ambiente, a saúde e o bem-estar dos cidadãos. Em análise similar, Gumisiriza e Kugonza (2020) concluíram que a corrupção na gestão de resíduos em Uganda (África do Sul) gerou problema com alto custo para o conselho municipal e o público em geral e que essa situação é agravada pela falta de recursos financeiros, falha na aplicação das leis, interferências políticas e pela falta de participação da comunidade.

Na audiência pública realizada em 29 de setembro de 2023, na Câmara Municipal da cidade de Porto Alegre, a Prefeitura ressaltou uma significativa diminuição, da ordem de 75%, no contingente de servidores do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), evidenciando carência de investimentos nesse órgão e, consequentemente, dificuldade em realizar a fiscalização. Ainda

² Referindo-se ao caso tornado público em 2023, envolvendo 15 prefeitos no Estado de Santa Catarina, que foram presos devido a um esquema de corrupção.

³ O termo "gari" surgiu em homenagem ao francês Pedro Aleixo Gary, que ficou conhecido por ser o fundador da primeira empresa de coleta de lixo nas ruas do Rio de Janeiro, em 1976.

enfatizou o desafio representado pela inclusão da gestão de resíduos no escopo do planejamento da cidade, indicando a necessidade de expansão das instalações destinadas à triagem dos resíduos. Tal aspecto corrobora a visão de Gutberlet *et al.* (2020) de que os governos locais enfrentam várias restrições financeiras e técnicas, contribuindo para a gestão inadequada dos resíduos e consequentemente afetando a sustentabilidade ambiental.

A Figura 1 sintetiza as opiniões dos atores sobre a atuação da gestão municipal e o contexto político, incorporando diversas perspectivas e pontos de vista na arena de controvérsias. Destaca-se a representatividade dos atores, bem como suas influências, posições e interesses, conferindo visibilidade a esses elementos essenciais no contexto da análise.

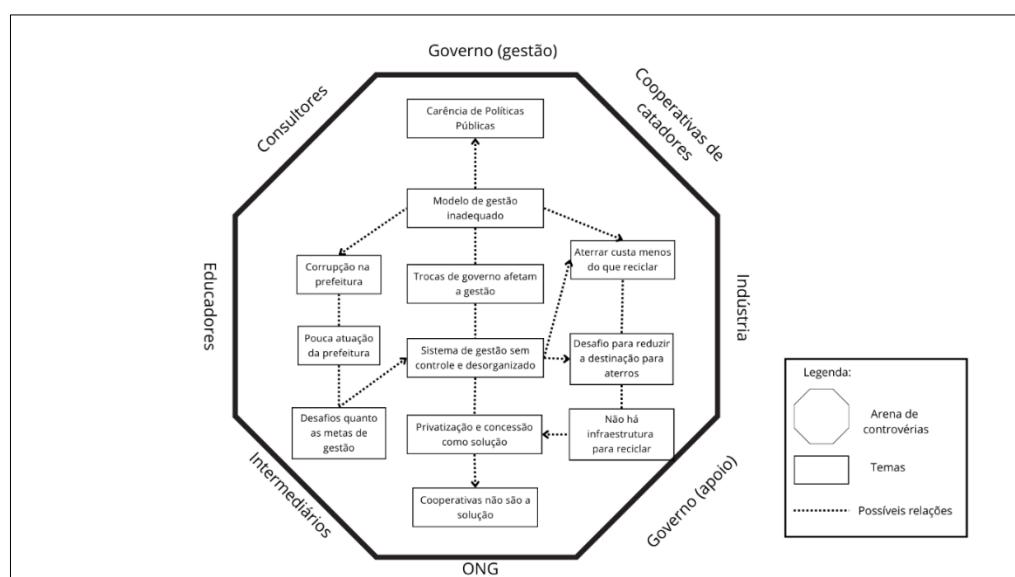


Figura 1. Arena de controvérsias em relação à atuação do governo municipal
Fonte: Baseado em Anida Dyah e Pratiwi (2018)

A arena de controvérsias baseia-se nas manifestações em torno de uma situação problemática (Cefaï *et al.*, 2017), neste caso, a atuação do município, com a visão dos atores sobre a gestão municipal no contexto da cidade de Porto Alegre. Atores que alegam que o modelo de gestão atual é inadequado, considerando a deficiência das políticas públicas e a falta de controle e organização e a descontinuidade do modelo decorrente das trocas de governo, abrindo espaço para corrupção. Alegações opostas apontam para falta de interesse da prefeitura, pois enviar os resíduos para os aterros sanitários custaria menos do que implantar uma estrutura adequada para reciclagem e neste contexto, a possível solução seria um modelo de privatização e concessão, já que consideram que as cooperativas de catadores não são a solução.

A cidade de Porto Alegre foi considerada vanguarda ao implementar o Orçamento Participativo em 1989, sendo inclusive alvo de vários estudos no Brasil (Lüchmann, 2014; Nassuno, 2006; Souza, 2001) e no mundo (Sintomer *et al.*, 2008; Su, 2017) como um modelo democrático de gestão. O mesmo ocorreu com o modelo de coleta seletiva da cidade, implantado em 1990 com enfoque social, tendo como objetivo a recuperação de pessoas ignoradas pela sociedade, neste caso, os catadores (Silva da Silva e Nascimento, 2017; Troleis e Basso, 2013).

O reconhecimento (ou falta de reconhecimento) das cooperativas de catadores

Há diferentes opiniões dos demais atores envolvidos na gestão dos resíduos quanto à atuação das cooperativas de catadores, entretanto, antes de apresentar as controvérsias identificadas, é importante esclarecer o papel das cooperativas de catadores. A PNRS reconhece o papel dos catadores no âmbito nacional e fortalece a atuação em cooperativas, neste caso, as cooperativas efetuam a gestão das unidades de triagem de resíduos na cidade de Porto Alegre, sendo este modelo também observado em outras cidades do Brasil (Agostini e Busato, 2022; Baptista, 2015; Pereira Neto, 2011).

Apesar das evidências que apontam para o reconhecimento das cooperativas de catadores, algumas situações observadas contradizem essa realidade. Em 19/11/2021 e 03/12/2021, ocorreram duas frentes parlamentares na Assembleia Legislativa de Porto Alegre para discussões acerca das mudanças no projeto de lei sobre a logística reversa, decorrente da responsabilidade prevista na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010). O Projeto de Lei (PL 011/2021) tinha como proposta a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, com a implantação de uma da política municipal de logística reversa dos resíduos originários de embalagens de papel, plástico, metal, vidro e multicamadas no município de Porto Alegre. O PL 011/2021 ainda previa a redução da quantidade de resíduos reutilizáveis ou recicláveis enviados aos lixões e aterros sanitários, visando reduzir os impactos ambientais no solo e na água por destinação e disposição incorretas de resíduos.

As discussões sobre o PL foram abertas a debate público nas frentes parlamentares citadas, pois quatro Projetos de Lei, elaborados pela prefeitura anterior em 2020, foram rejeitados em dezembro do mesmo ano, sendo a primeira controvérsia identificada de forma explícita, pois a PNRS reconhece o papel dos catadores e a prefeitura de Porto Alegre não os considerou na elaboração dos projetos de Lei. O motivo da rejeição foi o fato do ex-prefeito de Porto Alegre não considerar a participação dos catadores organizados em cooperativas e associações, previsto na Lei 12.305 (2010) que constitui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e na Lei Complementar nº 728 (2014) que institui o Código Municipal de Limpeza Urbana da cidade de Porto Alegre. O posicionamento do ex-prefeito (período de mandato de 1º de janeiro de 2017 até 1º de janeiro de 2021) gerou um grande descontentamento por

parte das organizações de catadores, formalizado por meio de uma carta de repúdio (trecho a seguir, datado de 03 de agosto de 2020):

“Nós, catadoras e catadores de materiais recicláveis, organizadas/os nas associações e cooperativas, que trabalhamos nas Unidades de Triagem de Porto Alegre, repudiamos a postura da Prefeitura de Porto Alegre em relação ao processo de construção e encaminhamento da proposta de regulamentação da Política Municipal de Logística Reversa.”

“... além de repudiar a postura do prefeito e da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, clamamos toda a sociedade porto-alegrense a exigir transparência e participação da sociedade civil neste processo. Não queremos que só as catadoras e catadores participem, mas sim toda a sociedade que almeja e luta por uma cidade mais ecológica, inclusiva, solidária e sustentável, todas e todos fazemos parte desta cidade, não queremos ser excluídos.”

A carta ainda citava a situação ocorrida na reunião (em 29/07/2020) que tratou sobre a Política Municipal de Logística Reversa, em que nenhum representante dos catadores foi convidado a participar. Mais de 50 entidades representativas da sociedade assinaram a carta de repúdio.

As reivindicações demonstram que esse ator, que deveria ser incluído social e economicamente (Zambon e Lima, 2019), não é devidamente reconhecido pelo governo, sendo destacado por Gutberlet (2021) que essa ausência de reconhecimento pode afetar as condições de trabalho, produtividade e renda.

Em 2023, uma nova carta foi publicada, buscando o apoio aos catadores das unidades de triagem, com o objetivo de reivindicar o apoio da Prefeitura Municipal de Porto Alegre visando melhores condições de trabalho e termos de serviços, tais como o pagamento adequado pelos serviços prestados (o modelo atual não cobre os custos fixos das unidades), melhorias e investimentos na infraestrutura das unidades e valorização e protagonismo dos catadores e catadoras de materiais recicláveis considerando o desvio dos resíduos recicláveis dos aterros sanitários.

As reivindicações dos catadores se analisadas isoladamente, não demonstram controvérsias, pois podem ser compreendidas como sólidas e coerentes, entretanto, tornam-se latentes quando, neste contexto, avalia-se o papel da prefeitura de Porto Alegre, que possui contratos com as unidades de triagem para prestação de serviços e considerando essa formalidade, as contratam como prestadoras de serviços. Entretanto, conforme as manifestações, não consideram os catadores nos debates e praticam um modelo de remuneração, que na visão dos catadores, não é suficiente para cobrir os custos fixos das unidades de triagem.

Os casos mais bem-sucedidos de cooperativas de reciclagem são aqueles com acordos de coprodução, em que os governos locais assinam contratos com catadores organizados para pagar pelos serviços de coleta e separação (Gutberlet *et al.*, 2020), como é o caso de Porto Alegre. Ter um contrato

com a prefeitura deve promover mais segurança e renda aos catadores, mas sem políticas públicas e apoio político que garantam o pagamento justo de serviços, a sustentabilidade social não será alcançada (Gutberlet, 2021).

Além dos aspectos observados, durante a realização das entrevistas, a diversidade de opiniões dos atores quanto à atuação dos catadores vinculados as cooperativas (Unidades de Triagem) foram explícitas, atores que consideram o papel das cooperativas/catadores essencial para cadeia de reciclagem e atores que os consideram um elemento complexo.

“Onde não tem catador é melhor que não tenha mesmo, viu? Porque é uma complicação absurda” (E02).

“Os catadores não querem trabalhar na situação que vivem, junto com ratos; eles foram colocados nesta situação” (E08).

As cooperativas de catadores para mim são o elo mais fraco dessa corrente” (E06).

“Cooperativas geralmente tem um presidente que se acha o dono...há líderes envolvidos [...] atividades ilícitas” (E09).

“No Brasil são grandes atores. O Brasil tem uma das maiores taxas de reciclagem de latinhas, devido aos catadores. São exemplos de resiliência” (E11).

“São fundamentais no Brasil que recicla hoje em torno de 4%” (E13).

“Os catadores cooperados têm dificuldade em trabalhar com EPIs, há muita rotatividade nas cooperativas” (E16).

“Há um grande problema social no Brasil com os catadores” (E17).

“Eles não são remunerados dentro desse processo, né, então, a prefeitura se utiliza da mão de obra deles para reciclar alguma coisa” (E01).

Os argumentos dos atores quando lidos em conjunto sugerem a existência de divergências e podem ser representados graficamente em uma Árvore de Discordâncias, Figura 2, apresentando as diversas opiniões dos atores sobre catadores vinculados as cooperativas.

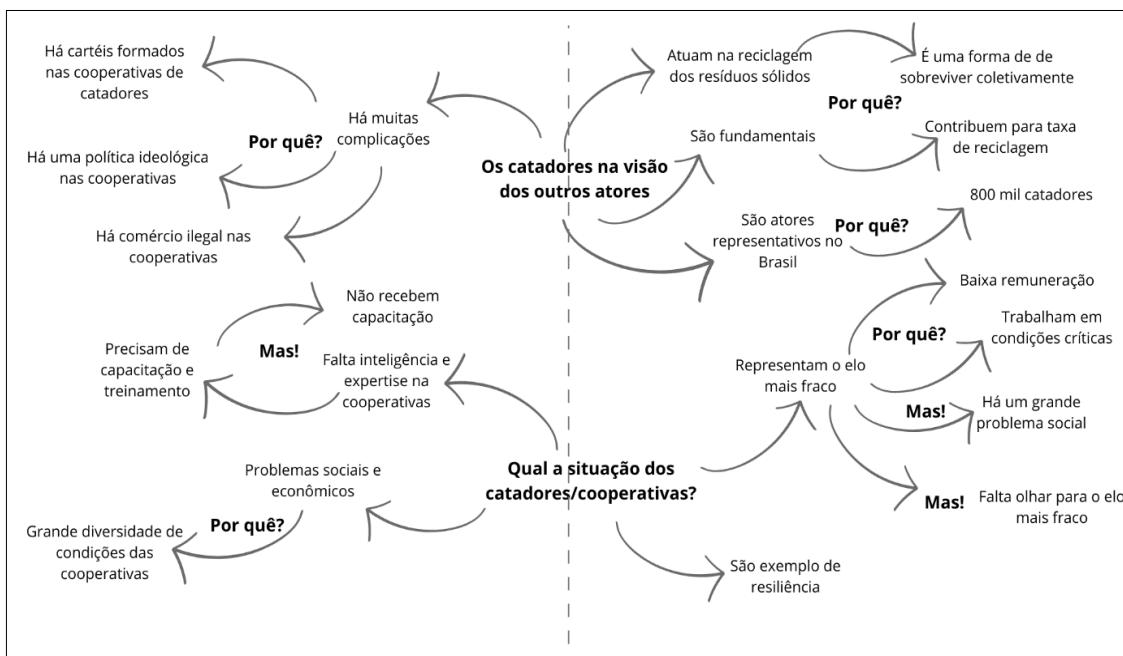


Figura 2. Árvore de Discordâncias sobre a atuação dos catadores vinculados às cooperativas

Fonte: Baseado em Venturini e Munk (2021)

A Árvore de Discordâncias (Venturini e Munk, 2021) é uma ferramenta analítica que facilita a visualização das principais linhas de confronto no debate sobre a gestão de resíduos sólidos, demonstrando a complexidade e a natureza multifacetada do debate. Centralmente localizada, a “linha de batalha” representa o eixo principal do debate. À direita desta linha, encontram-se os atores que reconhecem e valorizam o papel dos catadores na gestão de resíduos sólidos. Estes atores enfatizam a importância dos catadores na cadeia de reciclagem e na redução do impacto ambiental. Em contraste, no lado esquerdo, situam-se os atores que ressaltam os aspectos negativos da atuação dos catadores. Eles apontam para questões como as condições de trabalho precárias, falta de capacidade técnica e situações de ilegalidade.

Apesar das controvérsias quanto à atuação dos catadores, é evidente nas pesquisas sobre gestão de resíduos, a importância do papel destes atores (Akintunde e Akintunde, 2023; Calderón Márquez *et al.*, 2021; Gall *et al.*, 2020; Gutberlet *et al.*, 2021).

O fortalecimento de cooperativas e associações de catadores de resíduos representa um componente importante na promoção da sustentabilidade ambiental e social, oferecendo um modelo replicável para a gestão de resíduos sólidos que respeita tanto o meio ambiente quanto os direitos humanos (Zambon e Lima, 2019).

A invisibilidade (visibilidade) dos catadores autônomos

Há catadores que não estão vinculados a cooperativas, atuando de forma autônoma na cidade, entretanto não há números oficiais sobre a quantidade de catadores autônomos na cidade de Porto Alegre. Esses atores são reconhecidos pelos entrevistados como vulneráveis, mas ao mesmo tempo desconhecidos, expostos a condições extremas e arriscadas nas ruas e muitas vezes em vulnerabilidade social e econômica:

“É um grande problema, mas a PMPA não conhece esse problema. É investigar e analisar, em médio prazo. Para definir políticas públicas que possam trabalhar essas pessoas, porque a gente não conhece. Quais são as motivações, quais são os talentos? Tem uma série de questões que a gente tem que identificar para poder tratar. Uma qualificação, que seja na busca de uma retomada de vínculos com a sociedade, com a família, com grupos assim, tu tem que tratar o sistema dessas pessoas com um sistema complexo... Muitos perfis de catadores autônomos! Usuários de drogas, pais de família” (E15).

“Não conseguem se sustentar, vivem em extrema pobreza.” (E02).

“A regulação do Estado cria dificuldade que pesa sobre os mais fracos. Há catadores organizados, que possuem caminhões próprios, mas que hoje não conseguem se licenciar, as regulações são pesadas. Há caminhões que coletam antes da coleta seletiva, com carrinhos de supermercado. Há pessoas que vivem do resíduo e há recicladores” (E03).

Os catadores autônomos se manifestaram no debate sobre o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ocorrido em 29 de setembro de 2023, alegando que são invisibilizados de forma técnica e científica e que o catador é encarado apenas como um trabalhador que realiza a triagem dos resíduos e deveria ser envolvido como um educador, gestor e coletor, diante do papel que desempenham na gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Os catadores de materiais recicláveis no setor informal na América Latina são caracterizados como operações pequenas, com uso intensivo de mão de obra e baixa remuneração, muitas vezes com baixa tecnologia, falta de higiene e pouca segurança, também costumam enfrentar injustiças ambientais e dificuldades econômicas (Hettiarachchi *et al.*, 2018). São trabalhadores que sofrem o estigma social de serem associados ao lixo e apesar de serem socialmente marginalizados e trabalharem em condições precárias, contribuem significativamente para as taxas de reciclagem em países de baixa e média renda (Aparcana, 2017).

Há uma parcela destes trabalhadores, conforme relatado nas entrevistas, que obtém o sustento da família por meio da catação dos resíduos, como é o caso da Ilha dos Marinheiros, localizada a sete quilômetros da cidade de Porto Alegre. Os catadores autônomos efetuavam a coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, entretanto tal atribuição conforme o Código

Municipal de Limpeza Urbana (2014) compete ao Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) da cidade.

“São pessoas vulneráveis, falta compreensão sobre eles, há um grande problema nas ilhas, com o transbordo de resíduos para o Guaíba” (E01).

“Na ilha (dos Marinheiros), os catadores autônomos buscavam os resíduos e a PMPA multou e voltou atrás e passou a entregar nas casas dos catadores autônomos. Aumentou muito a sujeira, ratos, eles recebem todo o tipo de lixo!” (E16).

“A gente vê isso muito hoje com essa abertura que o prefeito deu para o pessoal das ilhas. E aí ele abriu para o pessoal dos caminhões que vem da ilha. Eles recolhem o lixo dos bairros, levam lá para a ilha. Assim a gente tem a prefeitura de Porto Alegre, Ministério Público, tudo mundo batendo palma para isso, permitindo” (E12).

Os catadores da Ilha dos Marinheiros receberam multas de até R\$ 7 mil da Prefeitura de Porto Alegre por descumprirem o Código Municipal de Limpeza Urbana, mesmo com a contribuição destes trabalhadores para o aumento da reciclagem dos resíduos, mas uma controvérsia surge diante desta situação, de um lado o DMLU que não reconhecia o papel destes catadores e de outro lado, famílias que têm no resíduo a única forma de sustento. Diante da vulnerabilidade social e econômica destas pessoas, não havia como pagar as multas. Essa controvérsia foi parcialmente apaziguada quando a Defensoria Pública do Estado do Rio Grande do Sul elaborou uma lista com os 143 catadores interessados em participar de um projeto piloto que visava estabelecer um termo de compromisso do DMLU com essas pessoas, com um cronograma de coleta e de entrega dos materiais recicláveis. Com isso, em uma primeira fase do projeto, em abril de 2022, os catadores puderam continuar recolhendo os resíduos sólidos nos locais onde já o faziam, sem receberem autuações ou qualquer outra intervenção.

O termo de compromisso assume o papel de ator não humano na concepção de Law (1992) e Venturini (2008) representando uma entidade que realiza uma ação em que a sua presença (ou ausência) produz uma diferença no desdobramento de uma ação coletiva, que ocorre a partir da segunda fase do projeto.

Na segunda etapa do projeto, em setembro de 2023, a Prefeitura de Porto Alegre, por meio da empresa responsável pela coleta, passou a entregar diretamente os materiais recicláveis aos catadores que optaram por participar do compromisso. A terceira etapa do projeto, prevista para 2024, prevê a criação de uma Unidade de Triagem de Resíduos, no bairro Humaitá, zona norte de Porto Alegre, local onde os catadores cadastrados poderão atuar de forma legal, vinculados a uma cooperativa. A Figura 3 apresenta o resumo das etapas do projeto, a partir da controvérsia identificada.

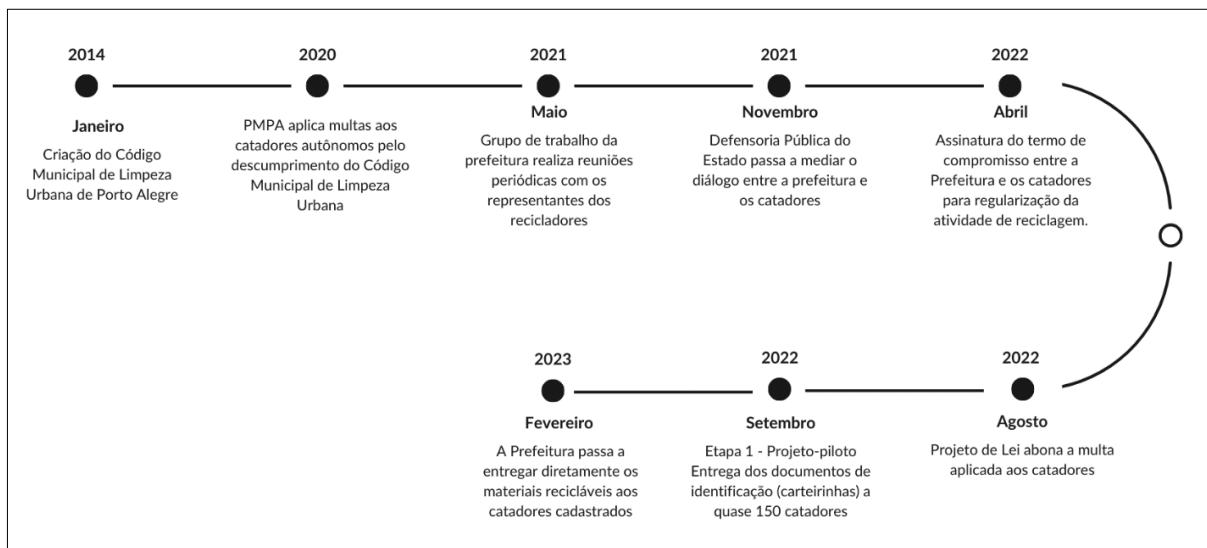


Figura 3. Etapas do projeto da Defensoria Pública de Porto Alegre para inclusão dos catadores autônomos

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Diante das notícias, debates e opiniões dos atores envolvidos, é perceptível um notável paradoxo, os catadores autônomos, que muitas vezes são invisíveis aos olhos do governo e da sociedade, contribuem para as taxas de reciclagem e consequentemente geram benefícios ambientais para cidade. De um lado, evidencia-se a responsabilidade atribuída a esses intervenientes na condução da triagem de resíduos, promovendo um incremento nas taxas de reciclagem e desempenhando um papel como agentes ambientais (Botello-Álvarez *et al.*, 2018; Melo Macedo *et al.* 2021) e por outro lado, contrastando com essa faceta, encontram-se indivíduos muitas vezes posicionados à margem da estrutura social (Gutberlet, 2021), permitindo compreender as distintas opiniões dos entrevistados, neste caso, as controvérsias (Ventirini, 2008).

Os intermediários (atravessadores) na gestão dos resíduos sólidos

As cooperativas, quando operam de maneira não integrada, isto é, na ausência de uma estrutura de cooperativa consolidada, enfrentam desafios na obtenção de preços justos para a comercialização de materiais recicláveis. Nesse cenário, torna-se necessário recorrer aos intermediários (ou atravessadores, como são vulgarmente chamados) para facilitar a venda para a indústria. Adicionalmente, as cooperativas frequentemente enfrentam limitações na negociação de preços e na disponibilidade de espaço físico para armazenar os resíduos até acumularem a quantidade suficiente para uma transação com a indústria. Diante dessas circunstâncias, a colaboração com intermediários

torna-se uma estratégia para superar tais obstáculos e assegurar o sucesso operacional das cooperativas no setor de reciclagem.

A partir das entrevistas, é possível observar que a atuação dos intermediários suscita distintas opiniões, há atores que os avaliam como os que ditam as regras quanto ao preço dos resíduos ou até mesmo como exploradores dos catadores:

“Os intermediários ditam as regras sobre os valores dos resíduos para as cooperativas e do que pode ou não ser reaproveitado” (E02).

“A atuação dos intermediários é decorrente da falta de política pública. Única solução do catador para ter dinheiro acaba sendo o explorador direto do catador. Para vender para indústria precisa ter escala maior e eles têm. Há até mesmo situações que o atravessador integrou a cooperativa” (E05).

Outros atores avaliam que os intermediários têm um papel estabelecido e que as cooperativas dependem destes atores para venda dos resíduos:

“Os intermediários ocuparam um papel que estava livre” (E06).

“Há catadores informais não vinculados a cooperativas que vendem para os sucateiros (intermediários). Atualmente, os intermediários estão mais formalizados e desenvolvidos” (E07).

“Os intermediários pagam rapidamente para cooperativa, que muitas vezes precisa de dinheiro e não pode esperar para vender” (E09).

“Os atravessadores falam com a indústria, são grandes empresas da gestão dos resíduos, são atores importantes” (E11).

“Eles pagam as cooperativas à vista e recebem a prazo da indústria” (E12).

A presença dos intermediários também foi destacada por (Agostini e Busato, 2022) em uma pesquisa sobre as associações de catadores em Chapecó, no Estado de Santa Catarina, em que os dirigentes das cooperativas alegaram que efetuam a venda para intermediários por não atenderem aos requisitos da indústria, devido à falta de equipamentos necessários para desenvolver apropriadamente o trabalho como a prensa, a esteira e a balança.

Em Porto Alegre, durante as visitas as Unidades de Triagem gerenciadas pelas cooperativas, foi possível observar a disparidade nas instalações, uma das cooperativas visitadas possuía todos os equipamentos necessários para triagem, pesagem e prensa dos resíduos e outra estava em condições precárias, contando apenas com o trabalho manual das catadoras. Em situação oposta, observou-se os intermediários, com espaço físico, equipamentos e aparelhos tecnológicos adequados para triagem,

prensa e armazenamento dos resíduos, sendo o mesmo observado por Melo *et al.* (2021) na cidade de Itapetininga (Estado de São Paulo). Em Goiânia (capital de Goiás), uma incubadora social apoiou cooperativas na gestão de produção, gestão administrativa e comercialização que formaram uma central das cooperativas (Rede Uniforte) para ganhar volume, escala na produção e comercializar os materiais diretamente com as indústrias, evitando os intermediários (Melo *et al.*, 2022).

Observa-se diante dos aspectos relatados a dependência deste ator (o intermediário), mesmo diante das distintas opiniões sobre a atuação. Há entrevistados que os relatam como necessários para as cooperativas e os que os relatam como ditadores de regras no mercado de reciclagem. Considerando a dependência que os catadores têm deste ator para sobrevivência, decorrente da comercialização dos resíduos sólidos, não é possível considerar a ausência deste ator, pois poderia ocorrer uma desestabilização da rede, neste caso, resgatando Venturini (2008), ressalta-se que a estabilidade das estruturas sociais depende mais do trabalho de equilíbrio das forças em jogo do que da satisfação dos atores.

A indústria e a responsabilidade (irresponsabilidade) pelo ciclo de vida completo de seus produtos

A PNRS incorpora o princípio da Responsabilidade Estendida do Produtor, que impõe à indústria a responsabilidade pelo ciclo de vida completo de seus produtos, incluindo a gestão dos resíduos gerados, e estabelece a obrigatoriedade da implementação de sistemas de logística reversa para alguns produtos, nos quais a indústria tem um papel central. Isso se aplica a produtos e embalagens pós-consumo, em que a indústria é responsável por estruturar e financiar sistemas para coleta e destinação adequada desses resíduos. Diante destas responsabilidades, deve ocorrer a cooperação entre a indústria, o poder público e a sociedade civil.

A indústria desempenha um papel importante na transformação do atual modelo linear de produção e consumo para um modelo mais circular e ambientalmente consciente na gestão de resíduos sólidos urbanos, entretanto o papel desempenhado neste contexto suscita diferentes opiniões a partir da perspectiva dos atores envolvidos.

“A indústria não consegue rastrear a destinação final da embalagem (do produto)” (E03).

“Eu acho que a indústria se esforça, mas é um enxugar gelo. As políticas públicas têm um papel essencial de direcionamento, né? Então, num país como o nosso, é preciso ter incentivo fiscal para manter as recicladoras de pé, e as recicladoras não se pagam” (E06).

“Eu vejo que às vezes é muito mais um aspecto social, ambiental do que um aspecto de lucratividade, porque o custo (para trabalhar com material reciclado) é tão alto que se tu for botar na ponta do orçamento, não compensa, né” (E09)?

“O pensamento das empresas deveria mudar, mas só mudaria por legislação” (E11).

“O problema na rastreabilidade dos produtos precisa ser melhorado. Em 2010, a PNRS traz o termo responsabilidade compartilhada, ou seja, todos têm um papel... toda a rastreabilidade dos produtos hoje é um grande problema. Esse é um grande tendão de Aquiles do ramo de resíduos” (E13).

“A indústria no Brasil já paga uma carga tributária absurda. Então, isso faz com que a indústria não se responsabilize tanto pelo resíduo” (E15).

“Os novos produtos serem compostos por material reciclado, que também é uma forma de incentivar a reciclagem, e mais políticas (públicas) que incentivam isso” (E20).

Diante das opiniões, é possível compreender que os atores designam à indústria a responsabilidade não apenas de produzir bens, mas também de gerenciar seus resíduos de forma adequada e promover a implementação de sistemas de logística reversa. No entanto, há uma necessidade de colaboração entre a indústria, o poder público e a sociedade civil. O papel da indústria, juntamente com os catadores organizados em cooperativas, é fundamental para a transição de um modelo linear para um modelo mais circular e ambientalmente consciente (Siman *et al.*, 2020), e a maneira como essa transição é abordada influenciará profundamente o futuro da gestão de resíduos sólidos urbanos. É fundamental encontrar um equilíbrio entre os interesses e perspectivas de todas as partes envolvidas para alcançar uma gestão de resíduos mais sustentável e eficaz no Brasil e em outros lugares do mundo.

Considerações Finais

Este estudo teve por objetivo analisar as perspectivas de diferentes atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos descrevendo as controvérsias que emergem no contexto da cidade de Porto Alegre, no Sul do Brasil. Utilizando o método de cartografia das controvérsias da Teoria Ator-Rede, foi possível mapear e analisar a diversidade de opiniões e a necessidade de sinergia entre os diversos atores, tanto humanos quanto não humanos (Latour, 1999). Ao desvendar as divergências de opiniões entre os atores, conclui-se que a complexidade associada à gestão de resíduos transcende o escopo do sistema de gestão em si. Esta complexidade se estende ao contexto individual de cada *stakeholder*, marcado por uma diversidade de prioridades, fatores e dinâmicas, corroborando a visão de Salvia *et al.* (2021).

Sugere-se que pesquisas futuras abordem a construção de um processo capaz de mitigar conflitos e controvérsias reconhecendo a pluralidade de interesses dos atores envolvidos, com o

propósito de alcançar resultados positivos nesse contexto. A criação de políticas públicas com a capacidade de englobar todos os envolvidos no processo, deve ser um dos objetivos da governança que deve ser respaldada por recursos financeiros disponíveis para a sua implementação. Vale destacar que a iniciativa para estabelecer essa governança deve ser liderada pelo poder público municipal, que desempenha um papel central na gestão dos resíduos sólidos da cidade, buscando uma abordagem integrada e colaborativa na gestão de resíduos (Turcott Cervantes *et al.*, 2021).

A análise realizada neste estudo revelou que, embora exista uma legislação abrangente e uma política nacional que visam estruturar a gestão de resíduos de forma sustentável, na prática, enfrenta-se desafios consideráveis em sua implementação efetiva. O papel dos catadores de materiais recicláveis emergiu como central para o sucesso da cadeia de reciclagem, ressaltando a importância de sua inclusão e reconhecimento nas políticas públicas, considerando o papel desempenhado como atores locais da gestão de resíduos de forma que façam parte da mesa de negociação para planejar e implementar parcerias, sendo um requisito básico para a governança da gestão de resíduos (Gutberlet, 2021).

Como contribuição teórico-metodológica, na análise das interações entre atores humanos e não humanos, a cartografia das controvérsias, como parte da Teoria Ator-Rede, permitiu apresentar as complexidades envolvidas em torno deste tema, as ligações entre elementos diversos, e os grupos e seus interesses formados nesse contexto. A aplicação deste método trouxe à tona os atores frequentemente ignorados nas narrativas urbanas, incorporando elementos não humanos como participantes, oferecendo uma nova perspectiva para a pesquisa.

Em termos de contribuição para a prática, a pesquisa destacou a urgência de estratégias eficazes e adaptadas às especificidades locais, reconhecendo o papel crítico de cada *stakeholder* na transformação da gestão de resíduos em uma prática benéfica tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade. O estudo busca fornecer *insights* para que os gestores públicos compreendam as complexidades e desafios da gestão de resíduos sólidos. Considerando esse aspecto, a cidade de Porto Alegre (Brasil) pode servir de modelo para outras cidades enfrentando problemas semelhantes, impulsionando um movimento em direção a práticas de gestão de resíduos mais sustentáveis e inclusivas. Entretanto, conforme lembram Whiteman *et al.* (2021), a gestão dos resíduos não pode ser copiada de outras cidades; as soluções precisam ser adaptadas às necessidades e realidades locais e reavaliadas regularmente à medida que as dinâmicas econômicas, sociais e culturais mudam.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Referências

- Abrelpe. (2022). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2022 (v. 1). Abrelpe. <https://abrelpe.org.br/panorama/>
- Adeniran, A. E., Nubi, A. T., & Adelopo, A. O. (2017). Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste Management*, 67(March), 3-10.
- Agostini, J., & Busato, M. A. (2022). Coleta e separação de materiais recicláveis potencialidades e limitações de associações de catadores. *Research, Society and Development*, 11(2), e1711225260.
- Agosto, V., Still, C. D., & Angelo-Rocha, M. (2023). A cartography of controversy concerning MAGA: political rhetoric, racism, and symbolism in schools. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 36(10), 2053–2071.
- Aguiar, E. S., Silva, J. A., Lima, L. J. C., Junior, H. A. A., & Lima, L. S. F. (2021). Overview of urban waste disposal and its relationship with socio-environmental impacts in the states of the Brazilian Amazon. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 13, 1–12.
- Akintunde, E., & Akintunde, C. (2023). Acquisition and use of Environmental Education in Solid Waste Management Practices. *Journal of STEAM Education*, 6(2), 143–160.
- Alcadipani, R., & Tureta, C. (2009). Teoria ator-rede e análise organizacional: contribuições e possibilidades de pesquisa no Brasil. *Organizações & Sociedade*, 16, 647-664.
- Aparcana, S. (2017). Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: Review of barriers and success factors. *Waste Management*, 61, 593–607.
- Baptista, V. F. (2015). 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 Administração Pública*, 49(1), 141–164.
- Botello-Álvarez, J. E., Pérez-Camacho, M. R., Botello-Álvarez, E., & Oropeza-Sosa, P. (2018). Informal collection, recycling and export of valuable waste as transcendent factor in the municipal solid waste management: A Latin-American reality. *Journal of Cleaner Production*, 182, 485–495.
- Bui, T. D., López, J., & Lien, T. H. N. (2022). Opportunities and challenges for solid waste reuse and recycling in emerging economies: A hybrid analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 177(October 2021), 105968.

- Calderón Márquez, A. J., Silva de Souza Lima Cano, N., & Rutkowski, E. W. (2021). Inclusion of Waste Pickers Into Municipal Waste Management Systems: A Comparison Between Colombia and Brazil. *The Journal of Environment & Development*, 30(4), 395–425.
- Callegaro, S., Luciano, E. M., & Rosa, L. (2023). Construção de um Processo de Governança Colaborativa: uma Visão à Luz da Teoria Ator-Rede. *Revista BASE*, 20(March).
- Camillis, P. K., Bignetti, B., & Petrini, M. (2021). Percursos da Teoria Ator-rede nas pesquisas brasileiras em administração. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 14(4).
- Cavalcante, R. B., Cordeiro, F., & Souza, A. L. G. (2017). A Teoria Ator-Rede como Referencial Teórico-Metodológico em Pesquisas em Saúde e Enfermagem. *Texto & Contexto-Enfermagem*, 26.
- Cefaï, D. (2017). Public, public problems, public arenas... What pragmatism teaches Us. *Novos Estudos CEBRAP*, 36(1), 187–213.
- De Almeida Nobre, J. C., Rocha, J. B., & Silva, F. M. (2010). Reflexões sobre possibilidades metodológicas da Teoria Ator-Rede. *Cadernos UniFOA*, 5(14), 47-56.
- Deus, R. M., de Alcântara, B. D., Leite, L. C., dos Santos, S. C., & dos Santos, R. L. (2022). Drivers and barriers to successful solid waste management: assessing through an aggregated indicator. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 24(4), 1476–1484.
- Ferronato, N., Barbier, L., & Gandolfo, A. (2022). Circular Economy, International Cooperation, and Solid Waste Management: A Development Project in La Paz (Bolivia). *Sustainability*, 14(3), 1–22.
- Gall, M., Zamorano, M., & Román, C. S. (2020). Building a circular plastics economy with informal waste pickers: Recyclate quality, business model, and societal impacts. *Resources, Conservation and Recycling*, 156(November 2018), 104685.
- Gumisiriza, P., & Kugonza, S. (2020). Corruption and Solid Waste Management in Mbarara Municipality, Uganda. *Journal of Environmental and Public Health*, 2020.
- Gutberlet, J., Besen, G. R., & Morais, L. P. (2020). Participatory solid waste governance and the role of social and solidarity economy: Experiences from São Paulo, Brazil. *Detritus*, 13(13), 167–180.
- Gutberlet, J. (2021). Grassroots waste picker organizations addressing the UN sustainable development goals. *World Development*, 138, 105195.
- Gutberlet, J., Kreuzer, R. S., & Melo, B. R. (2021). Waste Pickers and Their Practices of Insurgency and Environmental Stewardship. *Journal of Environment and Development*, 30(4), 369–394.
- He, Y., Liu, X., & Wang, X. (2022). How can environment get better? A research review of pollution governance. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 33(2), 406–418.
- Hellberg, S. (2023). What constitutes the social in (social) sustainability? Community, society and

- equity in South African water governance. *Local Environment*, 28(4), 459–475.
- Hettiarachchi, H., Arulnantham, S. V., & Jayalath, M. (2018). Municipal solid waste management in Latin America and the Caribbean: Issues and potential solutions from the governance perspective. *Recycling*, 3(2), 19.
- Jiménez-Martínez, N. M. (2018). The governance of waste: Formal and informal rules in the central region of Mexico. *Regional Studies, Regional Science*, 5(1), 353–360.
- Latour, B. (1999). On recalling ANT. *The Sociological Review*, 47(1), 15-25.
- Latour, B. (2012). Ciência em ação. Editora Unesp.
- Law, J. (1992). Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. *Systems Practice*, 5(4), 379–393.
- Lüchmann, L. H. H. (2014). 25 anos de Orçamento Participativo: algumas reflexões analíticas. *Política & Sociedade*, 13(28), 167.
- Mannarino, C. F., Ferreira, J. A., & Gandolla, M. (2016). Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Européia. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 21(2), 379–385.
- McGrath, C., Palmgren, P. J., & Liljedahl, M. (2019). Twelve tips for conducting qualitative research interviews. *Medical Teacher*, 41(9), 1002–1006.
- Melo, C., Moraes, R., & Vital, L. (2022). Desafios da gestão dos resíduos sólidos em três capitais brasileiras. *JORNAL UFG*. <https://jornal.ufg.br/n/152800-desafios-da-gestao-dos-residuos-solidos-em-tres-capitais-brasileiras>
- Melo Macedo, V. H., Moraes, G. H. S. M., & do Prado, N. B. (2021). As contribuições sociais e ambientais dos recicladores e dos ferros velhos para os canais reversos de resíduos sólidos. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 10(2), 125–149.
- Moraes, R. L., Andion, C., & Pinho, J. L. (2017). Cartografia das controvérsias na arena pública da corrupção eleitoral no Brasil. *Cadernos Ebape.BR*, 15(4), 846–876.
- Nassuno, M. (2006). Burocracia e participação: a experiência do Orçamento Participativo em Porto Alegre. *Sociedade e Estado*, 21(3), 807–808.
- Pereira Neto, T. J. P. (2011). A Política Nacional de Resíduos Sólidos: os reflexos nas cooperativas de catadores e a logística reversa. *Diálogo*, 18, 77-96.
- Rath, S., & Swain, P. K. (2022). The Interface between Political Ecology and Actor–Network Theory: Exploring the Reality of Waste. *Review of Development and Change*, 27(2), 264–278.
- Rodić, L., & Wilson, D. C. (2017). Resolving governance issues to achieve priority sustainable development goals related to solid waste management in developing countries. *Sustainability*, 9(3), 404.

- Rodrigues, C. R., & Menti, M. M. (2018). Revisão das políticas públicas de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Município de Porto Alegre. *Direito Ambiental e Sociedade*, 8(1), 42–64.
- Romano, G., Masserini, L., & Lombardi, G. V. (2021). Environmental performance of waste management: Impacts of corruption and public maladministration in Italy. *Journal of Cleaner Production*, 288, 125521.
- Salvia, G., Fiorani, G., & D'Amico, E. (2021). The wicked problem of waste management: An attention-based analysis of stakeholder behaviours. *Journal of Cleaner Production*, 326(September), 129200.
- Silva, C. S., & Nascimento, L. F. (2017). 25 Anos da Coleta Seletiva de Porto Alegre: história e perspectivas. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 14(2), 33.
- Siman, R. R., Gutberlet, J., Moraes, L. P., & Pinto, T. (2020). Governance tools: Improving the circular economy through the promotion of the economic sustainability of waste picker organizations. *Waste Management*, 105, 148–169.
- Sintomer, Y., Herzberg, C., & Röcke, A. (2008). Participatory budgeting in Europe: Potentials and challenges. *International Journal of Urban and Regional Research*, 32(1), 164–178.
- Souza, C. (2001). Construção e consolidação de instituições democráticas: papel do orçamento participativo. *São Paulo em Perspectiva*, 15(4), 84–97.
- Su, C. (2017). From Porto Alegre to New York city: participatory budgeting and democracy. *New Political Science*, 39(1), 67–75.
- Tonelli, D. F. (2016). Origens e afiliações epistemológicas da Teoria Ator-Rede: implicações para a análise organizacional. *Cadernos EBAPE.BR*, 14, 377–390.
- Trigo, A. G. M., Gandra, A. B., & Dias, L. G. (2023). A política nacional de resíduos sólidos e a redução de impactos ambientais negativos: viabilizando cidades e comunidades sustentáveis. *Gestão e Desenvolvimento*, 20(1), 130–149.
- Troleis, A. L., & Basso, L. A. (2013). A Evolução da Disposição dos Resíduos Sólidos em Porto Alegre e a Coleta Seletiva. *Sociedade e Território*, 1-18.
- Turcott Cervantes, D. E., Alcántara Estrada, J. A., López Vázquez, M., & Rodríguez, E. (2021). Assessment of some governance aspects in waste management systems: A case study in Mexican municipalities. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123320.
- Tureta, C., Américo, B. L., & Clegg, S. (2021). Controversies as method for ANTi-history: An inquiry into public administration practices. *Organization*, 28(6), 1018–1035.
- Venturini, T. (2008). Piccola introduzione alla cartografia delle controversie (Introducing the cartography of controversies). *Etnografia e Ricerca Qualitativa*, 3, 1–23.
- Venturini, T. (2010). Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory.

- Public Understanding of Science, 19(3), 258-273.
- Venturini, T., & Munk, A. K. (2021). *Controversy mapping: A field guide*. John Wiley & Sons.
- Wang, K. C. M., Lee, K. E., & Mokhtar, M. (2021). Solid waste management in small tourism islands: An evolutionary governance approach. *Sustainability*, 13(11), 5896.
- Whiteman, A., Webster, M., & Wilson, D. C. (2021). The nine development bands: A conceptual framework and global theory for waste and development. *Waste Management & Research*, 39(10), 1218–1236.
- Whittle, A., & Spicer, A. (2008). Is actor network theory critique?. *Organization Studies*, 29(4), 611–629.
- World Bank. (2021). Bridging the Gap in Solid Waste Management: Governance Requirements for Results. World Bank.
- Zago, V. C. P., & Barros, R. T. de V. (2019). Management of solid organic waste in brazil: From legal ordinance to reality. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, 24(2), 219–228.
- Zambon, P. C., & Lima, J. E. de S. (2019). O desafio da gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros: estudo do programa Ecocidadão. *Revista de Direito da Cidade*, 11(2), 830–848.

Submetido: 29/02/2024

Aceito: 11/10/2025