

Da Linearidade à Circularidade: Plano de Ação para a Gestão de Resíduos Sólidos em um Município de Pequeno Porte

JOSENILDO NERY DE ARRUDA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

LUCIANA ALMEIDA

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO (UPE)

1 Introdução

Evoluir: essa é a razão de existir da humanidade. Mas, ao refletir sobre a evolução humana, é válido questionar se estamos realmente avançando em direção a melhorias ou se estamos regredindo em alguns aspectos. Essa inquietação nos leva a pensar sobre nosso papel no mundo e a responsabilidade que temos na construção de um futuro mais consciente e sustentável.

A sustentabilidade, conceito presente em diversas áreas da sociedade e do conhecimento, é essencial para a continuidade da vida no planeta. No entanto, sua prática ainda é limitada. Vos (2007) destaca a importância de aprimorar os aspectos sociais, ambientais e econômicos em busca de uma sociedade sustentável. A Organização das Nações Unidas (2024) aponta que os hábitos de consumo e descarte impactam diretamente o uso de recursos naturais e a geração de resíduos, tornando evidente que ações individuais e coletivas são cruciais para a sustentabilidade.

A geração crescente de resíduos sólidos urbanos (RSU), especialmente nas áreas residenciais e na limpeza pública, configura um dos principais desafios ambientais da atualidade. O descarte inadequado, aliado à ausência de separação na fonte, agrava os impactos ambientais e compromete a qualidade de vida (Mello; Freire, 2014; Santiago; Dias, 2012). No Brasil, com 84,3% da população vivendo em áreas urbanas (IBGE, 2022), o volume de resíduos aumenta significativamente, elevando os riscos à saúde e à integridade dos ecossistemas. Ao mesmo tempo, a reciclagem e a reutilização de materiais apresentam-se como oportunidades relevantes para geração de renda e redução de impactos (Abramovay; Speranza; Petitgand, 2013).

Para enfrentar esse cenário, Barbieri (2007) defende a adoção de abordagens inovadoras e uso mais eficiente dos recursos naturais. O Brasil, alinhado a compromissos internacionais, vem implementando políticas públicas que visam mitigar os danos ambientais. A Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), a Lei de Saneamento Básico (Lei 11.445/07) e, principalmente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), consolidaram um marco normativo importante ao estabelecer princípios, diretrizes e responsabilidades compartilhadas na gestão de resíduos.

A PNRS trouxe avanços, como o fim dos lixões, a coleta seletiva e a valorização de cooperativas de catadores. Contudo, municípios pequenos enfrentam dificuldades na implementação devido a restrições orçamentárias (Queiroz; Pinto Filho, 2022). Embora não mencione explicitamente a "Economia Circular", a PNRS contempla fundamentos essenciais desse modelo ao priorizar a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos (Brasil, 2010). Nesse sentido, a transição de um modelo linear para um sistema mais circular é urgente (Campello, 2021), e a Economia Circular se apresenta como estratégia promissora para transformar passivos ambientais em ativos produtivos (Fundação Ellen MacArthur, 2013).

Apesar dos avanços normativos, muitos municípios brasileiros, sobretudo os de pequeno porte, enfrentam entraves estruturais na gestão de resíduos sólidos. Em Lagoa do Carro, Pernambuco, verificou-se um esforço institucional para avançar na pauta ambiental, com destaque para ações educativas e a desativação do lixão a céu aberto em 2020 – antes do prazo legal. Contudo, mesmo com o Código Ambiental (Lei 581/2023), todos os resíduos continuam sendo encaminhados sem triagem para um aterro sanitário, o que impede o reaproveitamento e encarece a destinação final.

Esse cenário, comum a diversas pequenas cidades, revela a urgência de soluções técnicas e sustentáveis. A ausência de coleta seletiva estruturada compromete não só o desempenho ambiental, mas também oportunidades de geração de renda e inclusão produtiva de catadores. Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi investigar a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Lagoa do Carro, analisando seus

desafios e potencialidades à luz dos princípios e práticas da Economia Circular, visando subsidiar a construção de um Plano de Ação para Gestão de Resíduos Sólidos.

Para isso, foram definidos objetivos específicos: a) averiguar como ocorre a separação e o descarte dos resíduos pelos moradores; b) mapear o percurso dos resíduos, da geração à destinação, com seus responsáveis e custos; e c) analisar as diretrizes da gestão municipal e a legislação local, com ênfase na Lei nº 581/2023. Como resultado, foi elaborado um Plano de Ação para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, com diretrizes práticas que possam contribuir com a cidade e servir de modelo para outros municípios de pequeno porte.

2 Resíduos Sólidos no Brasil

Embora o Brasil possua legislação específica para a gestão adequada dos resíduos sólidos, sua implementação ainda enfrenta desafios, especialmente diante do crescente volume de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados nas últimas décadas.

A preocupação ambiental ganhou força no país com a Constituição Federal de 1988, que estabeleceu, no artigo 225, o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuindo ao poder público e à coletividade o dever de protegê-lo. Essa determinação marcou o início de um arcabouço jurídico voltado à proteção ambiental, com ênfase crescente na gestão dos resíduos sólidos.

A principal referência normativa é a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa lei estabelece diretrizes para a gestão integrada de resíduos e reforça princípios como o do poluidor-pagador, responsabilizando os geradores por ações preventivas e corretivas em caso de danos ambientais. Também reconhece que resíduos reutilizáveis e recicláveis são bens econômicos e sociais, com potencial para gerar trabalho, renda e inclusão.

Outro avanço trazido pela PNRS é a determinação da eliminação progressiva dos lixões, que têm sérios impactos na saúde pública e no meio ambiente. A legislação direciona os resíduos para destinação ambientalmente adequada, como os aterros sanitários.

Destaca-se ainda o papel da logística reversa, que se tornou um dos pilares da PNRS. Ela responsabiliza fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes pela criação de sistemas que permitam o retorno de produtos e embalagens pós-consumo para reciclagem ou descarte adequado. Essa estratégia promove a economia circular, reduz o consumo de recursos naturais e estimula a geração de renda (Garcia et al., 2016).

Andrade Júnior e Raposo (2019) apontam que a logística reversa vem se consolidando como prática estratégica nas empresas, contribuindo não só para a sustentabilidade ambiental, mas também para a valorização da imagem institucional. Vlachos (2016) reforça que essa reputação ambiental positiva se tornou um diferencial competitivo.

Entretanto, a efetividade da logística reversa está diretamente ligada a fatores como fiscalização governamental, incentivos tributários, barreiras legais e, principalmente, à participação ativa da sociedade (Leite, 2009). Nesse contexto, o consumidor assume papel essencial, indo além do simples ato de separar resíduos: ele deve participar de forma consciente ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos.

Portanto, a PNRS representa um marco na gestão ambiental brasileira, pois promove o uso sustentável dos recursos, valoriza os resíduos como insumos produtivos e estabelece a corresponsabilidade entre Estado, empresas e cidadãos. No entanto, o sucesso da política depende de ações integradas, fiscalização eficiente e, sobretudo, do engajamento coletivo na adoção de práticas sustentáveis.

3 Da Economia Linear à Circular

A Revolução Industrial marcou o início da produção em massa, provocando urbanização acelerada e mudanças nos modos de consumo. Esse processo consolidou o modelo linear de produção — baseado na extração de recursos, fabricação, consumo e descarte — sob a lógica de que os recursos naturais eram infinitos (Pott; Estrela, 2017; Leitão, 2015).

Esse modelo gerou consequências ambientais severas, ampliadas por práticas como a obsolescência programada, que induz consumidores a descartar produtos ainda funcionais em troca de versões mais novas (Slade, 2006; Packard, 1960). Assim, o consumo se tornou símbolo de status, e não apenas uma necessidade, agravando os impactos socioambientais (Andrade; Lima, 2018).

Esse cenário caracteriza o que muitos estudiosos denominam de Antropoceno — era geológica marcada pelo forte impacto das ações humanas sobre os ecossistemas naturais (Alves, 2020). A Fundação Ellen MacArthur (2013) alerta que o modelo econômico atual, focado no crescimento contínuo por meio de exploração e descarte, é insustentável.

Como resposta, surge o conceito de economia circular, um novo paradigma que busca transformar a forma como produzimos e consumimos. Em contraste com a economia linear, a circularidade visa manter materiais e recursos em uso pelo maior tempo possível, eliminando resíduos e promovendo a regeneração ambiental (Azevedo, 2015; Campello, 2021).

Nesse modelo, resíduos deixam de ser considerados lixo e passam a ser insumos reaproveitáveis. Princípios como reutilização, reciclagem, remanufatura e reparo tornam-se centrais, criando um sistema regenerativo de fluxo fechado, também conhecido como simbiose industrial (Chertow, 2000).

Kirchherr, Reike e Hekkert (2017) identificaram mais de 100 definições diferentes de economia circular, destacando a necessidade de aprofundar seu entendimento e evitar sua banalização como simples reciclagem. As estratégias mais comuns são conhecidas como os R's da circularidade, como reduzir, reutilizar e reciclar, embora estudos mais recentes incluam até 10 estratégias, como recusar, repensar, reparar e recuperar energia (Potting et al., 2017).

Essas estratégias são hierarquizadas conforme o nível de circularidade: priorizam-se ações que evitem a geração de resíduos, seguidas por medidas que prolonguem a vida útil dos produtos, e por fim, aquelas que tratam o descarte de forma útil, como a reciclagem. Quanto mais alta a estratégia na hierarquia, maior o benefício ambiental.

Entretanto, a aplicação dessas práticas exige mudanças nos hábitos individuais e coletivos. Um exemplo comum de confusão é entre coleta seletiva e reciclagem. A coleta é apenas a etapa inicial; ela depende da correta separação dos resíduos pelos próprios geradores. Sem isso, materiais recicláveis tornam-se inutilizáveis (Alves; Pinto; Silva, 2019).

Apesar do potencial da reciclagem no Brasil, a taxa de reaproveitamento ainda é baixa, principalmente pela separação inadequada nas residências (IPEA, 2017). Mesmo assim, a reciclagem representa uma oportunidade para preservar recursos naturais, gerar empregos e fomentar uma economia mais sustentável.

A economia circular, portanto, propõe uma mudança estrutural e sistêmica no modelo de desenvolvimento, conciliando crescimento econômico com a conservação dos recursos naturais — condição essencial para o futuro das próximas gerações.

4 Procedimentos Metodológicos

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de natureza qualitativa e caráter exploratório, com foco na gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Lagoa do Carro-PE, à luz dos princípios da Economia Circular. A investigação teve como objetivos específicos: (a) identificar os hábitos de separação e descarte dos resíduos pelos moradores; (b) mapear o percurso dos RSU no município, da geração à destinação final; e (c) analisar a legislação e a gestão municipal diante das necessidades de uma abordagem circular. O resultado foi a elaboração de um diagnóstico situacional que fundamenta a proposta de um Plano de Ação para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar uma compreensão aprofundada dos fenômenos em seus contextos naturais, valorizando múltiplas fontes de informação e permitindo captar significados e percepções dos atores sociais. A pesquisa ocorreu no município de Lagoa do Carro, situado na Zona da Mata Norte de Pernambuco, com cerca de 18 mil habitantes. Apesar da classificação como município rural, o crescimento da população urbana tem elevado a geração de RSU, impondo desafios à gestão local.

Os participantes da pesquisa foram divididos em três grupos: moradores, catadores independentes e representantes da gestão municipal. A amostragem foi não probabilística, com técnicas distintas para cada grupo. Para os moradores, utilizou-se a técnica bola de neve (snowball), iniciada com três colaboradores-chave (um por zona: urbana, intermediária e rural), que indicaram outros participantes. A saturação teórica foi alcançada após dez entrevistas, quando os dados começaram a se repetir.

No caso dos catadores, optou-se por amostragem por conveniência. A Prefeitura, por meio da Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS), forneceu uma lista de 40 trabalhadores cadastrados. Desses, 15 compareceram ao encontro presencial e cinco participaram da pesquisa, atendendo aos critérios de elegibilidade: atuar de forma autônoma, ter entre 18 e 75 anos, experiência mínima de dois anos na função e consentimento verbal para participação.

Já para a gestão municipal, foi aplicada a amostragem intencional. A escolha recaiu sobre um informante-chave indicado pela chefia da GEMAS, considerado o profissional com maior conhecimento técnico e visão estratégica sobre a temática, garantindo representatividade institucional.

O principal instrumento de coleta foi a entrevista semiestruturada, aplicada presencialmente ou por videoconferência, conforme a disponibilidade dos participantes. Três roteiros distintos foram utilizados, conforme o grupo-alvo. As entrevistas com os catadores ocorreram presencialmente, em horários que não comprometessem sua renda. Com os moradores e o representante da gestão, as entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas com o apoio do software Atlas.ti.

Complementaram a coleta de dados os registros fotográficos e a análise documental de fontes primárias, como boletins de medição, registros de transporte e destinação de resíduos, e a Lei Municipal nº 581/2023, que institui o Código Ambiental de Lagoa do Carro. Essa triangulação de dados (entrevistas, documentos e observações) conferiu maior robustez à análise.

A análise dos dados foi conduzida em duas etapas: (1) elaboração de nuvens de palavras com auxílio da ferramenta Wordclouds.com, para identificar os termos mais recorrentes; (2) análise de conteúdo temática, conforme Bardin (2011), permitindo a organização dos dados em categorias e a interpretação dos significados atribuídos pelos participantes.

Em termos éticos, todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, a garantia do anonimato e a utilização dos dados exclusivamente para fins

acadêmicos. O consentimento foi registrado verbalmente no início das entrevistas. Para preservar a identidade dos respondentes, foram adotados códigos alfanuméricos, como “M01” (morador), “C01” (catador), entre outros.

5 Resultados e Discussão

A pesquisa contou com a participação de moradores de diferentes áreas (urbana, zona de transição e rural), catadores independentes e representante da gestão pública municipal. A diversidade de perfis permitiu compreender a gestão dos resíduos sólidos a partir de múltiplas perspectivas.

Entre os moradores, notou-se um contraste marcante entre os níveis de escolaridade e o entendimento sobre práticas sustentáveis, especialmente entre as zonas urbana e rural. Os catadores, por sua vez, apresentaram baixa escolaridade e trajetórias profissionais distintas, destacando a informalidade e a ausência de apoio institucional como aspectos estruturais do seu trabalho. O gestor público entrevistado atua na Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS) e forneceu informações sobre os desafios administrativos e operacionais da gestão municipal de resíduos.

A análise das entrevistas com base em nuvens de palavras revelou três categorias centrais: **material/objeto**, **ação** e **atores sociais**, permitindo identificar elementos estruturantes da realidade local em relação à gestão de RSU.

a) Grupo Moradores

Os termos mais mencionados remetem à separação de resíduos recicláveis como papel, plástico, vidro e orgânicos. Contudo, a expressão recorrente "lixo" indica a persistência de uma compreensão genérica e pouco técnica sobre os resíduos, o que pode dificultar práticas efetivas de separação e reaproveitamento (Cornieri; Fracalanza, 2010).

Apesar de reconhecerem a importância de ações como coleta seletiva e reciclagem, os moradores demonstraram desmotivação diante da ausência de infraestrutura municipal. A falta de um programa efetivo compromete o engajamento, conforme revelado em falas como: *“É mais como se fosse ficar uma coisa só pra mim...”*.

Do ponto de vista da Economia Circular, nota-se uma desconexão entre a percepção de responsabilidade individual e coletiva, o que enfraquece o senso de corresponsabilidade. A Prefeitura é citada como ator central, sendo cobrada pela ausência de incentivos, infraestrutura e educação ambiental.

b) Grupo Catadores

Para os catadores, o valor econômico dos resíduos é o principal critério de coleta, com ênfase em materiais como papelão, latinhas de alumínio e garrafas PET. A informalidade marca a rotina de trabalho, revelando precariedade nas condições de saúde e segurança, bem como ausência de uma organização coletiva que favoreça melhores condições de venda e negociação com atravessadores.

A palavra "cooperativa" surge como símbolo de uma solução desejada, mas ainda não concretizada. A inexistência de políticas públicas de apoio à organização dos catadores enfraquece as possibilidades de inserção produtiva nos moldes da Economia Circular. A contribuição da população também é percebida como limitada, sendo desejada uma maior conscientização sobre a separação dos resíduos.

A presença dos "atravessadores" reforça um modelo linear de exploração, onde os catadores atuam à margem de um sistema que pouco reconhece seu papel socioambiental.

A análise revela que, embora existam no município elementos iniciais de uma lógica circular – como a separação domiciliar pontual e a atuação dos catadores –, os principais entraves para o avanço dessa abordagem residem na ausência de políticas públicas estruturantes, baixa conscientização social e informalidade da cadeia de coleta e destinação.

Esses achados subsidiam a construção de um Plano de Ação que integre atores locais, promova educação ambiental, formalize a atuação dos catadores e articule a gestão pública com os princípios da Economia Circular.

5.1 Sinais culturais sobre a gestão dos resíduos

As entrevistas realizadas com moradores e catadores do município permitiram identificar elementos culturais significativos relacionados à forma como os resíduos sólidos urbanos (RSU) são percebidos e manejados cotidianamente. A análise foi organizada em quatro categorias principais: motivações, dificuldades, necessidades e preocupações. Cada uma delas revela dimensões simbólicas e práticas que influenciam diretamente as possibilidades de transição para um modelo de gestão mais alinhado aos princípios da Economia Circular.

Motivações

As motivações que impulsionam as ações dos moradores e catadores em relação aos resíduos são variadas, porém revelam um forte vínculo com valores sociais e ambientais. Muitos participantes demonstraram consciência sobre a importância da separação dos resíduos e do reaproveitamento, seja como forma de contribuir com o meio ambiente, seja como estratégia de geração de renda para os catadores. Observou-se ainda que a motivação também está associada à valorização do trabalho coletivo, da dignidade e do reconhecimento social daqueles que atuam na coleta seletiva, ainda que de forma incipiente. No entanto, a ausência de políticas públicas consolidadas e de incentivo à participação comunitária limita o potencial de engajamento e continuidade dessas ações.

Dificuldades

As dificuldades mais recorrentes dizem respeito à precariedade das condições estruturais e organizacionais da gestão dos resíduos no município. Moradores mencionaram a ausência de infraestrutura adequada para a separação e destinação correta dos resíduos, bem como a falta de campanhas educativas que promovam a conscientização ambiental. Do ponto de vista dos catadores, destacou-se a informalidade da atividade, a insegurança no trabalho e a ausência de apoio institucional. Tais dificuldades evidenciam uma cultura de invisibilidade em relação ao papel dos catadores e à responsabilidade coletiva na gestão dos resíduos, o que dificulta a construção de soluções sustentáveis e inclusivas.

Necessidades

As falas dos participantes evidenciaram a necessidade urgente de ações educativas, estruturais e políticas que possibilitem um gerenciamento mais eficaz e justo dos resíduos. A implantação de programas de educação ambiental contínuos, voltados para a comunidade e para as escolas, foi apontada como fundamental para a formação de uma cultura cidadã em torno dos resíduos. Além disso, foi ressaltada a necessidade de criação de espaços apropriados para a triagem e o armazenamento dos materiais recicláveis, bem como o fortalecimento de políticas públicas que reconheçam e valorizem o trabalho dos catadores. Essas demandas revelam o desejo por uma mudança cultural que ultrapasse a lógica do descarte e caminhe para uma cultura de responsabilidade compartilhada.

Preocupações

As preocupações manifestadas pelos entrevistados refletem, sobretudo, um sentimento de abandono e insegurança diante da forma como a gestão dos resíduos é conduzida. A ausência de um planejamento estruturado, a degradação ambiental e os impactos sobre a saúde da população foram mencionados como problemas que afetam diretamente a qualidade de vida no município. Também emergiram preocupações relacionadas ao futuro da juventude, especialmente no que diz respeito à educação

ambiental e à geração de oportunidades de trabalho digno. Esses sinais culturais revelam uma percepção crítica sobre a realidade local, mas também um potencial para o engajamento em ações transformadoras, desde que haja investimento em processos participativos e inclusivos.

5.2 Perspectivas da Gestão Local

Diferentemente da análise dos grupos de moradores e catadores, que se baseou na identificação de unidades de registro e sinais culturais recorrentes em múltiplas entrevistas, a perspectiva da gestão local parte de uma visão institucional consolidada, ainda que estratégica. Essa perspectiva é representada pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, por meio da sua Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade (GEMAS), órgão ao qual a Lei Municipal nº 531/2023 (Código Municipal do Meio Ambiente) atribui a liderança das ações voltadas à pauta ambiental no município.

Importa destacar que essa visão institucional reflete as diretrizes de uma nova gestão pública, constituída a partir das eleições municipais de 2024, o que confere atualidade e relevância às estratégias delineadas.

Conforme as respostas analisadas (Apêndice 03), a atual administração municipal apresenta um direcionamento estratégico para a gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em Lagoa do Carro, alinhado aos preceitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e aos princípios da Economia Circular. As principais inferências obtidas foram:

Estratégia integrada de conscientização: A gestão prioriza ações permanentes de educação e conscientização ambiental, conforme destacado:

"A GEMAS está desenvolvendo campanhas educativas permanentes com foco na conscientização da população sobre a importância da separação correta dos resíduos. As ações incluem palestras em escolas, distribuição de material informativo, uso das redes sociais institucionais e parcerias com lideranças comunitárias para multiplicar as informações nos bairros."

Plano estruturado para organização dos catadores: Há uma abordagem definida para a inclusão social e formalização dos catadores, com ênfase no mapeamento e no apoio técnico:

"A Gerência tem buscado identificar e mapear os catadores independentes do município, tentando promover encontros e rodas de diálogo para ouvir suas demandas. O objetivo é oferecer apoio técnico e institucional para a formação de uma cooperativa ou associação, com capacitações, articulação com órgãos parceiros e incentivo ao acesso a editais e políticas públicas."

Visão integrada de envolvimento comunitário: A gestão propõe ações que conectam moradores e catadores por meio da educação ambiental e da coleta seletiva:

"A proposta da GEMAS é trabalhar a educação ambiental de forma integrada, com ações voltadas tanto à comunidade quanto aos catadores. Isso inclui oficinas, mutirões de limpeza com coleta seletiva, estímulo à entrega voluntária e à parceria direta entre moradores e catadores, fortalecendo a economia circular e a inclusão social."

Reconhecimento de ações anteriores e planejamento futuro: Embora pontuais, iniciativas anteriores são reconhecidas, com intenção de ampliação:

"Sim. A GEMAS já realizou ações pontuais de coleta seletiva em datas comemorativas e em eventos específicos, além de campanhas educativas e ações de incentivo à separação de recicláveis em escolas."

Identificação de desafios múltiplos: A gestão reconhece entraves à implementação da coleta seletiva, como recursos limitados, questões logísticas e baixa adesão popular:

"Os principais desafios envolvem a limitação de recursos financeiros, a logística operacional da coleta em uma cidade com áreas rurais e urbanas e a necessidade de sensibilizar a população para o uso correto da estrutura a ser instalada. Além disso, há desafios relacionados à capacitação técnica e à manutenção dos equipamentos públicos."

Foco em parcerias e logística reversa: A gestão valoriza a articulação com diferentes setores sociais e empresariais para viabilizar a logística reversa:

"As parcerias com supermercados, cooperativas regionais, associações de bairro, escolas, instituições religiosas e empresas de reciclagem são fundamentais. A GEMAS também considera essencial o apoio de empresas privadas no cumprimento da logística reversa, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos."

Meta abrangente de redução de resíduos: Há um compromisso explícito com a redução gradual dos resíduos destinados ao aterro sanitário, articulando diferentes estratégias:

"Sim. A Prefeitura, por meio da GEMAS, tem como meta reduzir gradualmente o volume de resíduos destinados ao aterro, estimulando a coleta seletiva, a compostagem de resíduos orgânicos e a criação de políticas de incentivo à reutilização e reciclagem. Isso visa não apenas a sustentabilidade ambiental, mas também a redução dos custos públicos com o transporte e disposição final dos resíduos."

5.3 Inferências e Análises dos Dados Categorizados (Gestão Local)

A análise das respostas do representante da gestão local evidencia uma abordagem estratégica coerente com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com a legislação ambiental municipal e com os princípios da Economia Circular. A gestão atual prioriza a educação ambiental contínua, abrangendo não apenas o público escolar, mas toda a comunidade. Para isso, utiliza múltiplos canais de comunicação e articulação com lideranças locais, no intuito de promover a separação adequada dos resíduos domiciliares.

Simultaneamente, observa-se a existência de um plano estruturado voltado à inclusão dos catadores independentes, com ações de mapeamento, escuta ativa e suporte técnico-institucional. Tais medidas buscam viabilizar a organização desses trabalhadores em cooperativas ou associações, garantindo-lhes acesso facilitado a políticas públicas, capacitações e fontes de financiamento, além de reconhecer seu papel estratégico no sistema de gestão de resíduos.

A proposta da GEMAS adota uma abordagem integrada que articula educação ambiental com práticas concretas, como oficinas, mutirões de limpeza e estímulo à entrega voluntária de recicláveis. Tais ações têm como objetivo não apenas ampliar a adesão da população à coleta seletiva, mas também fortalecer a economia circular local, promovendo inclusão social e gerando novas oportunidades econômicas.

Ainda que reconheça o caráter recente da atual gestão e o fato de que ações anteriores tenham ocorrido de forma pontual, a GEMAS demonstra uma percepção realista dos obstáculos a enfrentar. Destacam-se entre eles a limitação de recursos financeiros, a logística complexa em um território que abrange zonas urbana e rural, a necessidade de mobilização contínua da população e os desafios técnicos relacionados à manutenção da infraestrutura.

Nesse contexto, a gestão atribui papel estratégico às parcerias com o setor privado, instituições religiosas, escolas, comércio local e cooperativas, especialmente no que diz respeito à viabilização da logística reversa – um dos pilares da PNRS.

Por fim, evidencia-se uma meta abrangente voltada à redução significativa dos resíduos destinados ao aterro, por meio da ampliação da coleta seletiva, do incentivo à reutilização de materiais e da valorização dos resíduos orgânicos, com ênfase na compostagem e na produção de insumos agrícolas. Essa estratégia não apenas contribui

para a sustentabilidade ambiental, mas também busca maior eficiência econômica, ao reduzir os custos públicos com transporte e disposição final, apontando para um processo contínuo de reabilitação da gestão dos resíduos sólidos no município.

5.4 Indicadores documentais e a insustentabilidade do modelo linear

Como técnica complementar, realizou-se uma análise documental dos Boletins de Medição dos Serviços de Limpeza Urbana emitidos pela Secretaria de Infraestrutura de Lagoa do Carro/PE, com foco nos meses de fevereiro e março de 2025. A escolha se justificou pela ausência, até a conclusão da pesquisa, de boletins posteriores e pela exclusão deliberada do mês de janeiro, cujos dados apresentaram um volume atípico — mais de 100 toneladas acima da média —, decorrente da descontinuidade da coleta na transição entre gestões.

A análise concentrou-se nos itens 1 e 3 dos boletins (“Coleta e transporte de resíduos domiciliares, comerciais, varrição e feira livre” e “Transporte de RSU/RSD para destino final fora do município”), por refletirem diretamente o fluxo da coleta e sua destinação final. Observou-se que os volumes registrados como coletados e transportados nesses itens são equivalentes, sugerindo tratar-se do mesmo fluxo de resíduos. Os custos desses serviços, embora discriminados separadamente, foram somados para estimar o gasto mensal com coleta e transporte até o aterro sanitário.

Esses dados permitiram mensurar o volume processado e os valores pagos à empresa terceirizada, fornecendo uma base objetiva para refletir sobre a sustentabilidade do atual modelo de gestão. A análise contribui, portanto, para dimensionar o impacto econômico da destinação linear dos resíduos e reforça a necessidade de soluções circulares, como a valorização de recicláveis, o fortalecimento da coleta seletiva e a redução da geração de resíduos, em consonância com os princípios da Economia Circular.

A análise dos Boletins de Medição de fevereiro e março de 2025, emitidos pela Secretaria de Infraestrutura de Lagoa do Carro/PE, revelou uma tendência de aumento na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) e nos custos associados à sua coleta e destinação final. Em fevereiro, o volume coletado e transportado para o aterro sanitário foi de 160,56 toneladas, com um custo total de R\$ 35.664,63. Já em março, o volume subiu para 174,32 toneladas (aumento de 13,76 toneladas), elevando o gasto para R\$ 38.720,11 — um acréscimo de mais de R\$ 3 mil em apenas um mês.

Esses valores referem-se aos serviços de coleta e transporte de resíduos domiciliares, comerciais, de varrição e feira livre (Item 1), bem como ao transporte para destino final fora do município (Item 3), conforme os boletins mensais. Importa destacar que os custos aqui apresentados não incluem a tarifa de disposição final cobrada por tonelada pelo aterro privado (CTR Capibaribe), o que agrava ainda mais o impacto financeiro da atual lógica de gestão.

A elevação do volume de resíduos destinados ao aterro reflete a ausência de mecanismos eficazes de separação na fonte, coleta seletiva e valorização de recicláveis. O descarte indiferenciado, conforme apontado também nas entrevistas com moradores e gestores, e visto nas visitas, contribui para a sobrecarga do sistema e o aumento dos custos operacionais.

Os dados documentais analisados, ao evidenciar a tendência de crescimento da geração de RSU e o conseqüente aumento nos custos públicos com coleta e transporte, reforçam a urgência de se implementar soluções pautadas na Economia Circular. A adoção de práticas voltadas à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos urbanos pode não apenas mitigar impactos ambientais, mas também racionalizar os gastos públicos e promover justiça socioambiental.

6 Discussão dos Resultados

A análise dos dados obtidos por meio das entrevistas com moradores e catadores, da documentação institucional e das diretrizes municipais evidencia um cenário de transição na gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) em Lagoa do Carro/PE. Sob a ótica da Economia Circular, identificam-se três frentes interdependentes: a consciência ambiental difusa entre os moradores, a centralidade precarizada dos catadores e o desafio de materializar o potencial normativo da gestão pública em práticas efetivas.

De início, destaca-se o paradoxo entre a consciência ambiental e o comportamento cotidiano dos moradores. Embora haja uma percepção difusa dos impactos negativos do descarte inadequado e uma disposição declarada para colaborar (“ajudar os garis”), essa motivação não se converte em ações práticas de separação de resíduos. A ausência de coleta seletiva estruturada e de informações claras inibe a participação ativa, gerando um ciclo de desmotivação. Tal constatação reforça diagnósticos já apontados na literatura, que relacionam o engajamento ambiental diretamente à existência de condições materiais adequadas (Knickmeyer, 2020).

Paralelamente, os catadores de materiais recicláveis, embora informalizados e invisibilizados, representam os únicos agentes que de fato operam práticas circulares no município. Movidos pela necessidade de subsistência, esses trabalhadores acumulam conhecimento técnico e prático sobre os resíduos de maior valor comercial, ainda que em condições de extrema vulnerabilidade — sem equipamentos de proteção, organização formal ou apoio institucional. A criação de uma cooperativa ou associação, reivindicada pelos próprios catadores, emerge como estratégia-chave para sua inclusão socioproductiva, reconhecimento social e fortalecimento da cadeia de reciclagem.

No plano da gestão pública, observa-se uma intenção clara de alinhar-se à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e aos princípios da Economia Circular. A recente promulgação da Lei Municipal nº 581/2023 (Código Ambiental) representa um avanço significativo, ao prever, por exemplo, a obrigatoriedade da coleta seletiva. No entanto, os dados documentais, como os Boletins de Medição mensais, revelam que a quantidade de resíduos enviados ao aterro sanitário segue em crescimento, elevando os custos com transporte e disposição final. Tal contradição expõe o desafio da governança local: transformar o arcabouço normativo em ações concretas, sustentáveis e fiscalmente viáveis.

Diante desse quadro, evidencia-se que a estratégia R8 — Reciclar — representa, para Lagoa do Carro, um ponto de partida viável dentro da hierarquia da Economia Circular. Embora não seja a mais nobre entre as estratégias (como Recusar ou Repensar), a reciclagem pode gerar impactos imediatos ao reduzir o volume de resíduos aterrados, ao mesmo tempo em que cria oportunidades de renda e inclusão para os catadores. Além disso, esta ação é compatível com a capacidade institucional atual e com a legislação vigente, constituindo-se como uma porta de entrada prática para a circularidade.

Essa compreensão fundamenta a elaboração do Plano de Ação para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos de Lagoa do Carro na Perspectiva da Economia Circular, produto técnico-tecnológico desta pesquisa. O plano estrutura-se em quatro eixos estratégicos: (1) coleta seletiva e valorização dos recicláveis; (2) inclusão socioproductiva e organização dos catadores; (3) educação ambiental e engajamento comunitário; e (4) fortalecimento da governança e sustentabilidade institucional da GRSU. Tais eixos respondem diretamente aos desafios diagnosticados e propõem um roteiro de transição possível, gradual e coerente com a realidade local.

EIXO 1: ESTRUTURAÇÃO DA COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DE RECICLÁVEIS

CÓDIGO	CRITÉRIO/OBJETIVO ESPECÍFICO	AÇÃO	O QUÊ? (Descrição da Ação)	QUEM? (Responsável Principal / Parceiros)	ONDE? (Local de Aplicação)	POR QUÊ? (Justificativa/Impacto Esperado)
CSVR.1	Implementar a coleta seletiva porta a porta de forma gradual e setorizada (Art. 10, §4º Lei 581/2023)	1.1. Definir e divulgar cronograma de implantação da coleta seletiva por bairros/setores.	Elaboração de plano de setorização, definição de rotas e frequências da coleta seletiva, e ampla comunicação à população.	Gerência de Meio Ambiente (GEMAS) / Secretaria de Obras e Serviços Urbanos	Bairros urbanos e, progressivamente, rurais	Organizar a coleta, facilitar a adesão popular, otimizar a logística e garantir o cumprimento da Lei Municipal.
		1.2. Adequar ou adquirir veículos específicos para a coleta seletiva.	Avaliação da frota existente; aquisição/adaptação de caminhões compactadores ou veículos menores para materiais recicláveis.	Secretaria de Obras e Serviços Urbanos / GEMAS	Todo o município	Garantir o transporte adequado dos recicláveis, evitando contaminação e perdas.
CSVR.2	Estabelecer infraestrutura para triagem e armazenamento temporário de recicláveis	2.1. Implantar um Centro de Triagem de Materiais Recicláveis.	Construção ou adaptação de galpão com esteiras, prensas, balanças e área de armazenamento. Aquisição de EPs para os trabalhadores.	GEMAS / Secretaria de Obras / Potenciais Cooperativas de Catadores	Local estratégico no município	Viabilizar a separação, classificação, prensagem e comercialização dos recicláveis, agregando valor e gerando renda. Melhorar condições de trabalho dos catadores.
		2.2. Instalar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para materiais específicos.	Instalação de contêineres ou ecopontos em locais públicos estratégicos para vidro, óleo de cozinha, eletrônicos (em parceria para logística reversa).	GEMAS / Associações de Bairro / Comércio Local	Praças, escolas, supermercados	Facilitar o descarte correto de materiais que não são adequados para a coleta porta a porta ou que exigem manejo especial.

EIXO 2: INCLUSÃO SOCIOPRODUTIVA DOS CATADORES

CÓDIGO	CRITÉRIO ESPECÍFICO	AÇÃO	O QUÊ? (Descrição da Ação)	QUEM? (Responsável Principal / Parceiros)	ONDE? (Local de Aplicação)	POR QUÊ? (Justificativa/Impacto Esperado)
ISC.1	Promover a organização e formalização dos catadores	1.1. Realizar diagnóstico e cadastramento atualizado dos catadores atuantes no município.	Levantamento sociodemográfico, áreas de atuação, volumes coletados, dificuldades.	GEMAS / Secretaria de Assistência Social	Todo o município	Conhecer a realidade dos catadores para subsidiar políticas públicas eficazes.
		1.2. Fomentar e apoiar a criação de uma cooperativa ou associação de catadores.	Oferecer assessoria técnica, jurídica e administrativa para a formalização. Facilitar acesso a capacitações e linhas de microcrédito.	GEMAS / Secretaria de Assistência Social / SEBRAE / ONGs parceiras	Município / Sede da Cooperativa	Fortalecer o grupo, melhorar o poder de barganha na comercialização, acessar políticas públicas, garantir direitos trabalhistas e promover a dignidade profissional.
ISC.2	Integrar os catadores organizados ao sistema municipal de RSU	2.1. Contratar a cooperativa/associação para prestação de	Elaboração de termo de parceria ou contrato, estabelecendo metas, responsabilidades e remuneração justa.	Prefeitura Municipal (GEMAS, Secretaria de Finanças) /	Todo o município / Centro de Triagem	Reconhecer o serviço ambiental prestado, garantir renda estável para os catadores e otimizar a eficiência do sistema de coleta seletiva.

		serviços de coleta seletiva e triagem.		Cooperativa de Catadores		
		2.2. Fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs) e uniformes para os cooperados.	Aquisição e distribuição regular de luvas, botas, máscaras, protetor solar, uniformes.	GEMAS / Cooperativa de Catadores / Secretaria de Saúde (parceria)	Catadores cooperados	Garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, reduzir acidentes e doenças ocupacionais, e promover a identificação e valorização do grupo.

EIXO 3: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENGAJAMENTO POPULAR

CÓDIGO	CRITÉRIO/OBJETIVO ESPECÍFICO	AÇÃO	O QUÊ? (Descrição da Ação)	QUEM? (Responsável Principal / Parceiros)	ONDE? (Local de Aplicação)	POR QUÊ? (Justificativa/Impacto Esperado)
EEA.1	Aumentar a conscientização sobre a separação correta dos resíduos	1.1. Desenvolver e implementar campanhas educativas contínuas sobre coleta seletiva e RSU.	Criação de material informativo (cartilhas, vídeos, posts para redes sociais), palestras em escolas e comunidades, eventos temáticos (ex: Semana do Meio Ambiente).	GEMAS / Secretaria de Educação / Secretaria de Comunicação / Associações de Bairro / Escolas	Escolas, comunidades, redes sociais, eventos locais	Informar a população sobre como separar, por que separar e os impactos positivos da coleta seletiva, promovendo mudança de hábitos e maior adesão.
		1.2. Envolver as escolas em programas de educação ambiental focados na gestão de RSU.	Oficinas de reciclagem, concursos, implantação de coleta seletiva nas escolas, visitas ao Centro de Triagem. (Art. 60 Lei 581/2023)	Secretaria de Educação / GEMAS / Escolas	Rede municipal de ensino	Formar cidadãos conscientes desde cedo, multiplicando o conhecimento e as práticas sustentáveis nas famílias e na comunidade.
EEA.2	Promover a redução da geração de resíduos e o consumo consciente	2.1. Realizar oficinas sobre compostagem doméstica e aproveitamento integral de alimentos.	Demonstrações práticas, distribuição de material orientador, incentivo à criação de hortas comunitárias com uso do composto.	GEMAS / Secretaria de Agricultura / ONGs	Bairros, associações, feiras livres	Reduzir o volume de resíduos orgânicos enviados ao aterro, transformar resíduos em recursos (adubo) e promover a segurança alimentar.
		2.2. Incentivar a redução do uso de descartáveis e a prática do reuso.	Campanhas de conscientização, parcerias com o comércio para oferecer alternativas (ex: descontos para quem leva a própria caneca/sacola).	GEMAS / Comércio Local / Associações Comerciais	Comércio, eventos, repartições públicas	Reduzir a geração de resíduos de difícil reciclagem, diminuir a poluição e promover o consumo mais consciente e sustentável, alinhado às estratégias R0, R1 e R3.
EEA.3	Incentivar e facilitar a participação popular na separação e destinação de recicláveis através de TI	3.1. Desenvolver ou adaptar e implementar um sistema de bonificação por entrega de recicláveis via plataforma digital (aplicativo).	Criação/Contratação de aplicativo móvel onde cidadãos registram a entrega de recicláveis em ecoestações/pontos de coleta, recebem pontuação baseada no tipo e peso do material, e trocam pontos por produtos/serviços em estabelecimentos parceiros.	GEMAS / Secretaria de Desenvolvimento Econômico (para parcerias com comércio) / Empresas de TI / Universidades	População em geral / Ecoestações / Comércio local parceiro	Engajar ativamente a população na coleta seletiva, transformando o resíduo em valor percebido; fornecer dados sobre geração e recuperação de recicláveis; fomentar a economia local.
		3.2. Estruturar e operacionalizar ecoestações ou pontos	Definição de locais estratégicos para as ecoestações; treinamento de pessoal para operar o sistema	GEMAS / Secretaria de Obras / Cooperativa de Catadores	Pontos estratégicos no município (inicialmente áreas	Viabilizar a logística da entrega dos materiais pela população e garantir a correta contabilização dos pontos e o

		de coleta equipados para recebimento, pesagem e registro dos recicláveis.	(pesagem, registro no app, orientação). Equipamento com balanças e dispositivos para registro.	(potencial operadora das ecoestações)	urbanas com maior densidade)	encaminhamento dos recicláveis para a triagem/cooperativa.
		3.3. Estabelecer parcerias com o comércio local para o resgate das bonificações.	Mapeamento e cadastro de estabelecimentos comerciais interessados em oferecer produtos/serviços em troca dos pontos acumulados no aplicativo. Definição de regras e mecanismos de compensação (se necessário).	Secretaria de Desenvolvimento Econômico / GEMAS / Associações Comerciais	Comércio local do município	Tornar o sistema de bonificação atraente e funcional , incentivando a participação contínua e movimentando a economia local.
		3.4. Promover ampla divulgação do sistema de bonificação e do aplicativo.	Campanhas de marketing digital e tradicional, tutoriais de uso do aplicativo, eventos de lançamento, divulgação nas escolas e associações.	Secretaria de Comunicação / GEMAS	Mídias locais, redes sociais, eventos, escolas, pontos de grande circulação	Garantir que a população conheça, entenda e adira ao novo sistema, maximizando seu impacto no engajamento e na recuperação de recicláveis.

EIXO 4: GOVERNANÇA E SUSTENTABILIDADE DA GESTÃO DE RSU

CÓDIGO	CRITÉRIO/OBJETIVO ESPECÍFICO	AÇÃO	O QUÊ? (Descrição da Ação)	QUEM? (Responsável Principal / Parceiros)	ONDE? (Local de Aplicação)	POR QUÊ? (Justificativa/Impacto Esperado)
GS.1	Fortalecer o marco legal e institucional para a gestão de RSU	1.1. Regulamentar dispositivos específicos da Lei nº 581/2023 relacionados à RSU e coleta seletiva.	Elaboração de decretos e portarias detalhando procedimentos, responsabilidades, sanções para descarte irregular, incentivos.	Prefeitura Municipal (Gabinete, Procuradoria) / GEMAS / Câmara de Vereadores	Gabinete do Prefeito / Diário Oficial	Dar efetividade à Lei Municipal, criar segurança jurídica e estabelecer regras claras para todos os atores.
		1.2. Integrar as ações de gestão de RSU ao Plano Plurianual (PPA) e à Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).	Inclusão de metas e dotações orçamentárias específicas para a coleta seletiva, educação ambiental, apoio à cooperativa.	Secretaria de Planejamento / Secretaria de Finanças / GEMAS	Instrumentos de planejamento e orçamento municipal	Garantir a continuidade das ações e a alocação de recursos financeiros necessários para a sustentabilidade do programa a longo prazo.
GS.2	Monitorar e avaliar o desempenho do sistema de gestão de RSU	2.1. Estabelecer e acompanhar indicadores de desempenho da coleta seletiva e gestão de RSU.	Coleta e análise de dados sobre: % de cobertura da coleta seletiva, taxa de reciclagem, volume de resíduos desviados do aterro, renda dos cooperados, etc.	GEMAS / Cooperativa de Catadores	Sistema de informação municipal	Medir a eficácia das ações, identificar gargalos, corrigir rotas e demonstrar os resultados para a população e órgãos de controle.
		2.2. Reativar e fortalecer o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CMMA) para o controle social.	Garantir a participação efetiva da sociedade civil, catadores e outros stakeholders nas discussões e deliberações sobre a política de RSU. (Art. 54 Lei 581/2023)	GEMAS / Sociedade Civil Organizada	Reuniões do CMMA	Promover a transparência, a participação social e a legitimidade das decisões, assegurando que a política de RSU atenda às necessidades da comunidade.

7 Considerações Finais

A presente pesquisa investigou a gestão dos resíduos sólidos urbanos (GRSU) em Lagoa do Carro/PE, com o objetivo de propor caminhos para uma transição sustentável, ancorada nos princípios da Economia Circular. A abordagem qualitativa adotada integrou entrevistas com moradores, catadores e representantes da gestão municipal, análise documental e de conteúdo, além da exploração de dados normativos e operacionais, como a Lei Municipal nº 581/2023 e boletins de medição de serviços. A investigação resultou em um diagnóstico multidimensional, revelando um cenário marcado por desafios estruturais e culturais, mas também por potenciais latentes de transformação.

Os achados indicam que, apesar de haver um marco legal recente e progressista no município, a gestão de resíduos ainda opera majoritariamente sob uma lógica linear, com descarte indiferenciado, atuação informal e precarizada dos catadores, ausência de coleta seletiva efetiva e aumento dos custos com o envio de resíduos ao aterro sanitário. A análise documental, ainda que restrita a um período curto, já sinaliza o crescimento na geração de RSU e no impacto financeiro da atual estratégia de destinação final.

Do ponto de vista da população, verificou-se uma disposição inicial para a separação de resíduos, condicionada, porém, à oferta de infraestrutura e informação adequadas. Ainda assim, prevalecem o desconhecimento sobre práticas corretas, o ceticismo em relação à efetividade da separação e a percepção de baixa prioridade atribuída ao tema na coletividade. Os catadores, por sua vez, demonstraram profundo conhecimento prático e disposição para a organização coletiva, expressando demandas por reconhecimento, estrutura e inserção formal como agentes da circularidade. Já a gestão municipal mostrou-se alinhada com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com planos para fomentar a coleta seletiva, apoiar os catadores e ampliar ações de educação ambiental.

Neste contexto, a estratégia mais pragmática para iniciar a transição é a implementação de um sistema de coleta seletiva estruturado, com a valorização da estratégia R8 – Reciclar. Embora não represente o nível mais avançado de circularidade, a reciclagem configura-se como o ponto de partida viável e estratégico, capaz de gerar impactos positivos tanto ambientais quanto socioeconômicos. Essa iniciativa deve ser acompanhada da inclusão socioproductiva dos catadores, preferencialmente organizados em cooperativas, de forma a garantir trabalho digno e renda, ao mesmo tempo em que contribui para a redução de resíduos destinados ao aterro e para a criação de uma cultura ambiental mais sólida.

A principal contribuição deste estudo reside na elaboração do *Plano de Ação para a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Lagoa do Carro*, concebido como um produto técnico-tecnológico capaz de orientar a administração municipal na implementação de práticas mais circulares. O plano propõe diretrizes estratégicas baseadas no diagnóstico empírico, nas diretrizes legais e no referencial teórico, visando não apenas à eficiência operacional, mas também à inclusão social e ao fortalecimento institucional.

A pesquisa também evidencia que, embora a legislação local represente um avanço significativo, sua eficácia depende de planejamento estratégico, engajamento dos atores envolvidos e superação de barreiras culturais e operacionais. Por isso, destaca-se que a transição para um modelo circular não será imediata, mas exige um processo contínuo, articulado e adaptativo, envolvendo poder público, catadores e sociedade civil.

Reconhecendo suas limitações – como o recorte temporal da análise documental e o caráter não generalizável dos dados qualitativos –, o estudo sugere caminhos para pesquisas futuras, como o monitoramento longitudinal da implementação das ações propostas, a análise da viabilidade econômico-financeira da coleta seletiva e das

cooperativas, bem como a investigação de estratégias circulares complementares, como o reuso, o reaproveitamento e a compostagem.

Em suma, Lagoa do Carro possui condições institucionais, sociais e legais para iniciar um processo de transição para um modelo de GRSU mais sustentável. A adoção de práticas circulares, especialmente a reciclagem com inclusão social, representa não apenas uma necessidade ambiental e econômica, mas uma oportunidade de desenvolvimento local, de justiça social e de fortalecimento da resiliência urbana.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R.; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Instituto Ethos, 2013. Disponível em: <https://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/09/Residuos-Lixo-Zero.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2024.
- ALVES, D; PINTO, A. E. M.; SILVA, J. A. F. da. Coleta seletiva solidária e gestão integrada de resíduos sólidos nos municípios do interior fluminense: o papel do tribunal de justiça do estado do Rio de Janeiro. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 216-247, jan./mar. 2019.
- ALVES, J. E. D. Antropoceno: a era do colapso ambiental. **Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz**, Cidade, 2020. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=node/1106>. Acesso em: 03 fev. 2024.
- ANDRADE JÚNIOR, G. C.; RAPOSO, C. F. L. A logística reversa e a responsabilidade empresarial com o meio ambiente. **Internacional Multidisciplinary Journal of the Brazil**, Cidade, v. 2, n. 1, p. 67-86, mês. 2019.
- ANDRADE, S. L.; LIMA, G. E. de. A logística reversa e o enfrentamento do fenômeno da obsolescência programada. **Revista de Direito da Cidade**, v. 10, n. 2, p. 1237-1256, mês. 2018.
- AZEVEDO, J. L. A Economia Circular Aplicada no Brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. *In*: Congresso Nacional De Excelência em Gestão, 11., 2015, Rio de Janeiro. **Anais e palestras...** Rio de Janeiro: UFF – LATEC, 2015. p. 1-16.
- BARBIERI, J. C. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: L. A. Reto, A. Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago. 2010.
- CAMPELLO, M. **Economia Circular: Afinal, o que é isso? Logística: contribuições para melhorias na produção e nos resultados**. Editora Científica Digital, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 143-159, mês. 2021.
- CHERTOW, M. R. Industrial symbiosis: literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and the Environment*, v. 25, p. 313-337, 2000.
- CORNIERI, M. G.; FRACALANZA, A. P. Desafios do lixo em nossa sociedade. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, n. 16, p. 57-64, 2010.
- GARCIA, M.S.; FRIEDE, R.; SILVA, A. C.; AVELAR, K. E. S.; MIRANDA, M. G. de. Aspectos legais da coleta seletiva de lixo. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, Rio de Janeiro, n. 41, p. 86-96, set. 2016.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a**

ótica da economia solidária. Organizado por Sandro Pereira Silva, Rio de Janeiro: Ipea, 2017.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 127, p. 221-232, 2017.

KNICKMEYER, D. Social factors influencing household waste separation: a literature review on good practices to improve the recycling performance on urban areas. *Journal of Cleaner Production*, v. 245, 118833, 2020.

LEITE, P. R.. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LEITÃO, A. Economia Circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, 2015.

FUNDAÇÃO ELLEN MACARTHUR. Towards the circular economy, economic and business rationale for an accelerated transition. **Ellen MacArthur Foundation**, 2013.

MELLO, N. B; FREIRE, J. A. Crescimento econômico e meio ambiente: a dimensão ambiental da globalização. **Revista Cadernos de Ciências Sociais da UFRPE**, Recife, v. 2, n. ??, p. 51-66, mês. 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Além de uma era de desperdício: Transformando lixo em recurso**, Nairobi: ONU, 2024. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=3. Acesso em: 22 abr. 2024.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, Cidade, v. ??, n. ??, p. 271-283, mês. 2017.

POTTING, J. HEKKERT, M., WORRELL, E., HANEMAAIJER, A. Circular economy: measuring innovation in the product chain. **PBL Netherlands Environmental Assessment Agency**, 2017.

QUEIROZ, J. H.; PINTO FILHO, J. L. Desafios Dos Municípios Brasileiros De Pequeno Porte Para Atendimento À Lei N° 12.305/2010. **Enciclopédia Biosfera**, v. 19, n. 41, 2022.

SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Feira de Santana, v. 17, n. 02, p. 203-212, jun. 2012.

SLADE, G. **Made to Break: technology and obsolescence in America**. Boston, MA: Harvard University Press, 2006.

VLACHOS, I. P. Reverse logistics capabilities and firm performance: the mediating role of business strategy. **International Journal of Logistics Research and Applications**, Cidade, v. 19, n. 5, p. 424-442, mês. 2016.

VOS, R. O. Perspective Defining Sustainability: a conceptual orientation. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, Cidade, v. 82, p. 334–339, mês. 2007.