

## **Proposta de criação de aplicativo para promoção de integração de atores e do e-commerce da cadeia de reciclagem e logística reversa de resíduos sólidos urbanos como instrumento de política pública**

Juliana Clyde Fernandes Ferreira de Queirós (FUCAPE)  
Felipe Storch Damasceno (FUCAPE)

**Resumo:** Este artigo analisa a evolução do marco legal referente a política de resíduos sólidos em contraponto com a série histórica do reaproveitamento do lixo no Brasil e a atuação dos governos estaduais como impulsionadores de políticas públicas de forma local. Verificou-se que, a despeito da evolução do marco legal sobre o tema, do acesso significativo da população brasileira, em especial a urbana à coleta seletiva, houve pouco avanço quanto a reciclagem e logística reversa no Brasil. Em consulta realizada as plataformas digitais dos entes estaduais observou-se a falta de comunicação com a sociedade e a falta de conexão com os atores pertencentes a cadeia produtiva local de reciclagem. A proposta é que se desenvolva um aplicativo a ser inserido dentro das plataformas digitais dos entes estaduais de forma a promover o e-commerce dos resíduos recicláveis e o fomento da política reversa. Esta solução poderá ser implementada a baixo custo e permitirá geração de valor para o estado com: a geração de novos negócios, geração de emprego e renda, aumento no percentual do material reciclado sem a necessidade de recursos públicos adicionais, o aumento qualitativo na economia-reversa local, fornecimento de dados estatísticos sobre o setor e o aumento da conscientização econômico-social-ambiental.

**Palavras-Chave:** Resíduos sólidos, economia reversa, comercio digital, política pública.

## 1. Introdução

## 2. Contexto do problema

### 2.1. Marco legal sobre resíduos sólidos no Brasil

A Política Federal de Saneamento Básico no Brasil foi instituída pela Lei nº 11.445/2007 e posteriormente atualizada pela Lei nº 14.026/2020, que consolidou o arcabouço legal, administrativo e regulatório do setor. Essa legislação estabelece diretrizes para a atuação conjunta das esferas federal, estadual e municipal, incluindo os órgãos da Administração Pública e a sociedade civil, com o objetivo de universalizar o acesso à água potável, à coleta e ao tratamento de esgoto, além de contemplar o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos (Ministério das Cidades, 2025).

Desde a promulgação da Lei 11.445/2007 vários decretos foram sendo implementados sendo o primeiro o Decreto nº 7.217 que trouxe esclarecimentos permitindo assim a execução da referida Lei. Com a atualização da Lei 11.445/2007 pela Lei 14.026/2020, foi publicado o Decreto nº 10.588/2020, que trouxe um acréscimo à regionalização, ao apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026/2020 e à alocação de recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União, ou geridos, ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Planalto, 2025).

O Decreto nº 11.030, de 1º de abril de 2022, alterou o Decreto nº 10.588/2020, para atualizando pontos relacionados à regularização de operações, apoio técnico e financeiro (tema do art. 13 da Lei nº 14.026), alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União (assunto do art. 50 da Lei nº 11.445) (Ministério das cidades, 2025). Ainda podem ser citados os Decretos nº 11.466 e nº 11.667, de 2023, após a revogação dos Decretos anteriores e, por fim, foram publicados os Decretos nº 11.598 e nº 11.599 ainda em 2023 que substituíram os de nº 11.466 e nº 11.667.

Complementando as diretrizes da Lei 11.445/2007, a Lei 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil tendo como principal objetivo monitorar o destino correto dos resíduos sólidos gerados no Brasil. Ela estabelece às competências da união, estados e municípios assim como as obrigações inerentes a sociedade civil.

Destaca-se que a Lei 12.305/2010 introduz o conceito de política reversa como sendo um instrumento de desenvolvimento econômico e social que permite por meio de um conjunto de ações a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial que o gerou, para reaproveitamento, criando assim um ciclo produtivo (Lei 12.305,2010).

### 2.2. Papel desenvolvido pelo SINISA

O monitoramento e acompanhamento do progresso da reciclagem de forma macro e microrregional é possível hoje no país graças ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico -SINISA cuja criação foi prevista pelo art. 53 da Lei nº 11.445/2007.

O SINISA realiza coletas anuais junto aos estados e municípios de informações de informações não só relacionadas aos resíduos sólidos e sua reciclagem como também sobre Água, Esgoto e Águas Pluviais. O sistema tem os seguintes objetivos: Planejamento e execução de políticas públicas; Orientação da aplicação de recursos; Conhecimento e avaliação do setor saneamento; Avaliação de desempenho dos serviços; Aperfeiçoamento da gestão; Orientação de atividades

regulatórias e de fiscalização; e exercício do controle social. A figura 1 traz a evolução do SINISA ao longo do tempo e sua interação com o marco legal.



Figura 1 – Linha do Tempo SINISA

Fonte: SINISA (2025)

A disponibilidade de dados atualizados de forma anual pelos estados e municípios ao SINISA não é impositiva, no entanto, a Lei 12.305/2020 determina que este envio se constitui um dos critérios exigidos para que se efetive os repasses nacionais da União aos respectivos entes. Conforme dados do SINISA, no ano de 2023, dos 5.570 municípios, apenas 3.836 (69% do total) possuíam plano conforme estipulado em Lei (SINISA, 2025).

Observa-se que o arcabouço legal e administrativo, apesar de ter sido iniciado desde 2007, foi efetivamente desenvolvido nos moldes atuais apenas no ano de 2023 e tem como principais diretrizes a universalização do acesso ao serviço público de saneamento e em especial ao tratamento e reaproveitamento de resíduos sólidos, a uniformização da regulamentação do setor, a prestação regionalizada e governança Inter federativa; a eficiência e eficácia dos serviços prestados; formalização dos contratos; o estímulo à expansão dos investimentos; a cobrança dos serviços prestados à população; a maior participação do Estado e sustentabilidade e ao equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços (Ministério das Cidades, 2025).

### 2.3. Responsabilidade e comunicação entre os atores do ecossistema de resíduos sólidos

Ainda que não haja uma indicação direta sobre esta necessidade de comunicação entre os atores do ecossistema de resíduos sólidos, fica implícito pela Lei 2.305/2010 que implementa as atribuições de cada ator da cadeia, tornando-se primordial o desenvolvimento de uma aproximação e desenvolvimento de parcerias entre seus integrantes para que cada um desenvolva de forma satisfatória seu papel na cadeia.

#### 2.3.1. Responsabilidade dos estados e municípios

A Lei 12.305/2010 indica que a responsabilidade da coleta de lixo recai sobre os entes municipais, devendo estes elaborar, implantar, monitorar e revisar os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), sendo que, este último se configura como uma pré-condição para acesso a recursos da União relativos a serviços de limpeza pública e manejo de resíduos. Além disso, a Lei Federal Nº 14.026/2020 assegurou e tornou obrigatória

a cobrança da tarifa de lixo para todos os municípios brasileiros, permitindo uma receita fixa anual para este fim (Lei 12.035/2010, 2025).

No entanto, a Lei 12.305/2010 não exime os estados de responsabilidades, atribuindo a estes o olhar de gestão e de fiscalização dos municípios. Cabe também aos estados desenvolverem o plano de nível estadual de resíduos, sendo também um pré-requisito para acesso aos recursos da união relacionados aos incentivos, financiamentos ou fomentos para gestão de resíduos, como estabelece em seu a Lei em seu artigo 16 (Lei 12.035/2010, 2025).

O Estado ainda poderá conceder incentivos fiscais, financiamentos ou créditos às atividades que promovam serviços, estudos e atividades relacionados a coletas seletivas e de logística reversa conforme artigo 42 (Lei 12.035/2010, 2025). Cabe também aos estados, conforme artigo 30, realizar ações educativas voltadas a todos aqueles envolvidos direta ou indiretamente no ciclo de vida dos resíduos sólidos, abrangendo todo o ecossistema como fabricantes, importadores, comerciantes, distribuidores e a sociedade civil (Lei 12.035/2010, 2025).

### 2.3.2. Responsabilidade da sociedade

A Lei 12.305/2010 traz o conceito inovador de responsabilidade compartilhada. Ainda que estabeleça responsabilidades, tarefas e até penalidades para os entes executivos, ela traz a ideia de que a responsabilidade é de todos e busca assim, atingir toda a cadeia produtiva, desde o fabricante até o consumidor, imputando a estes a responsabilidade sobre o resíduo que gera.

Neste sentido, segue a lógica da Lei: o poder executivo tem por obrigação executar, cada um com suas atribuições, de forma que o resíduo seja selecionado, tratado e por fim conduzido ao local apropriado; as empresas são incentivadas a desenvolver produtos com menor impacto ambiental e a garantir a logística reversa, onde os produtos retornam ao ciclo produtivo; e a população, por meio de impostos municipais, arcar com o custo necessário na implementação do melhor uso do lixo, paralelo ao incentivo da conscientização da sociedade civil, tarefa compartilhada entre os entes executores da federação.

### 2.4. Dados sobre resíduos sólidos no Brasil

De acordo com dados do SINISA, em 2023, cerca de 94,3% da população brasileira teve acesso à coleta de resíduos sólidos, com cobertura ligeiramente superior na população urbana, que atingiu 95,9%. Por sua vez, a análise regional revela disparidades significativas, sendo o Nordeste a região com menor cobertura, alcançando 89,9% da população urbana (Tabela 1).

Tabela 1 – Coleta de resíduos sólidos no ano de 2023: Brasil e regiões

Região	Municípios (Número/Percentual)	População (Número /Percentual)	População Urbana (Número/Percentual)
Norte	390/86,7%	16,2 milhões/92,6%	12,2 milhões/93,8%
Nordeste	1.325/73,9%	47,9 milhões/86,6%	36,4 milhões/89,9%
Sudeste	1.522/91,2%	84,0 milhões/98,0%	78,4 milhões/98,4%
Sul	1.120(94,0%)	29,5 milhões/97,6%	25,3 milhões/98,0%
Centro-Oeste	421/90,1%	15,9 milhões/96,3%	14,2 milhões/96,8%
Brasil	4.778/85,8%	193,48 milhões/94,3%	166,56 milhões/95,9%

Fonte: SINISA (2025)

Embora a coleta de resíduos tenha atingido valores significativos, apesar das dimensões territoriais e a heterogeneidade regional do Brasil, persistem desafios estruturais, em especial,

a deficiência no manejo de seus resíduos. Estimativas indicam que, em 2023, aproximadamente 24,1% dos resíduos sólidos produzidos no país foram destinados de forma inadequada, sendo 15,3% encaminhados a lixões e 7,53% a aterros controlados, conforme demonstrado na Figura 2.



Figura 2 – Destino Resíduos Sólidos no Brasil no ano de 2024  
Fonte: SINISA (2025)

Outro dado relevante refere-se ao reaproveitamento dos resíduos após a coleta. No mesmo ano, apenas 5,88% do total coletado no Brasil originou-se da coleta seletiva e, desse montante, somente 1,82% foi efetivamente recuperado. A região Sul destacou-se em relação às demais, apresentando um índice de participação na coleta seletiva superior a 11%, embora ainda modesto, e um aproveitamento de 5,38% dos resíduos (Tabela 2).

Tabela 2- Coleta de Resíduos Sólidos no Brasil (2023)

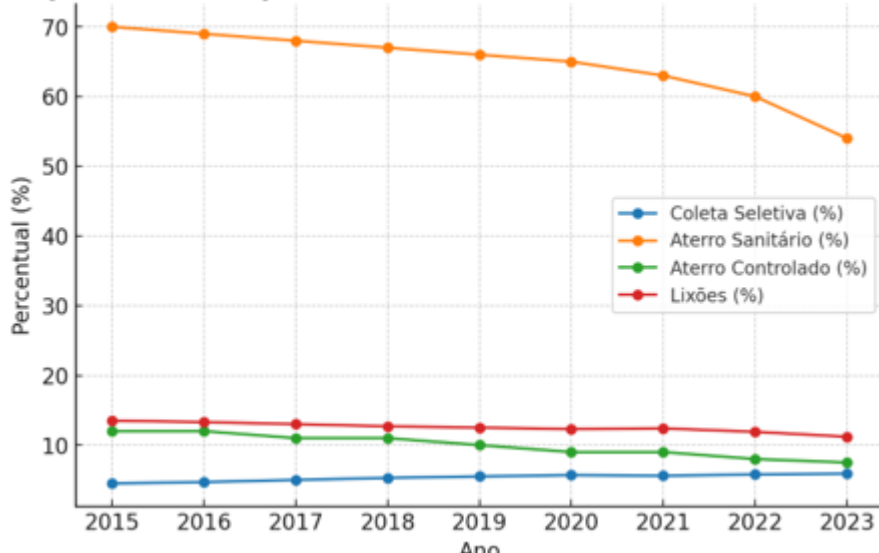
Região	Desempenho coleta seletiva	Recuperação de resíduos recicláveis
Norte	4,81%	1,44%
Nordeste	5,15%	0,73%
Sudeste	3,37%	1,49%
Sul	11,84%	5,38%
Centro-Oeste	7,99%	2,35%
Brasil	5,88%	1,82%

Fonte: SINISA (2025)

A análise da evolução histórica da destinação dos resíduos sólidos no Brasil — considerando a coleta seletiva, os aterros sanitários, aterros controlados e lixões — leva a conclusão de que houve poucos avanços ao longo dos anos, como evidenciado no Gráfico 1. Apenas no ano de 2023 foi registrada uma redução significativa no uso de aterros sanitários, acompanhada de um incremento proporcional (cerca de 4%) no acesso à coleta seletiva. No entanto, esse aumento

representou apenas a retomada dos níveis observados em 2019, indicando uma estagnação nas políticas públicas voltadas à gestão de resíduos.

Gráfico 1 – Evolução a coleta de resíduos e sua destinação final (2015 a 2023)



Fonte: SINISA (2025)

Essa melhora concentra-se majoritariamente nas regiões Sul e Sudeste. A Figura 2 ilustra a distribuição espacial dos diferentes tipos de destinação. Enquanto há uma alta concentração de lixões e aterros controlados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (representados em vermelho), os aterros sanitários predominam nas regiões Sul e Sudeste (em verde), refletindo as disparidades regionais no acesso à infraestrutura adequada e na efetividade das práticas de gestão de resíduos sólidos.

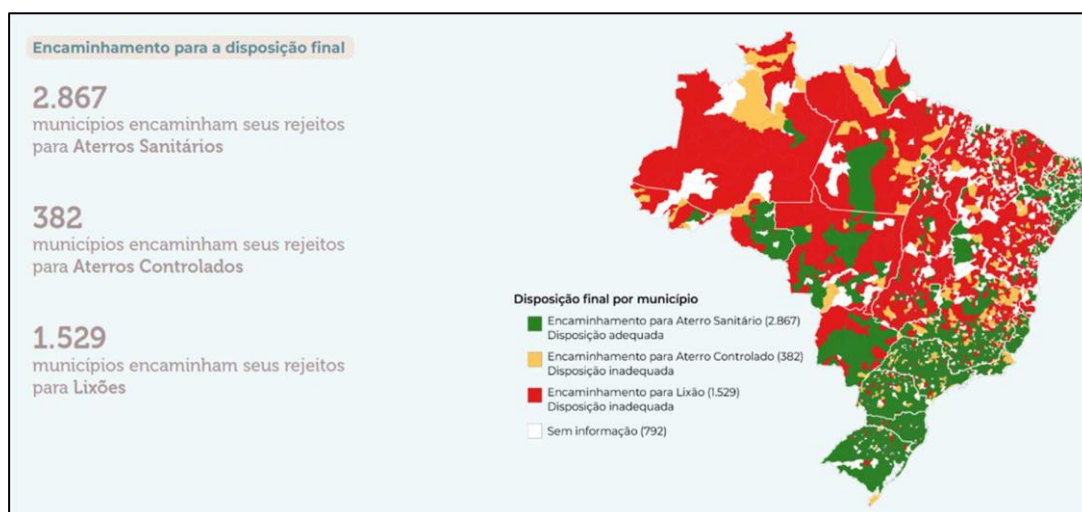


Figura 3 – Disposição final resíduos sólidos no Brasil (2023)

Fonte: SINISA (2025)

## 2.5. Atuação dos governos estaduais

Com relação à forma de comunicação com a sociedade, todos os estados possuem uma secretaria voltada a temática ambiental que, por sua vez, inclui o acompanhamento do manejo de resíduos sólidos. Em pesquisa realizada às páginas de internet das secretarias estaduais, nos dias 03 e 04/05/2025, verificou-se que todas estavam em funcionamento. Especificamente quanto aos resíduos sólidos, poucas são as secretarias que possuem espaço dedicado exclusivamente ao tema, como é o caso dos estados de Alagoas, Amazonas, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Paraná, Rio Grande do Norte e Ceará, conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 – Ambiente interativo promovido pelos estados referente ao ecossistema de resíduos sólidos no Brasil

Estados	Secretaria	Serviços disponibilizados	Não possui
Acre	SEMA	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Alagoas	SEMARH	Notícias desatualizadas Página específica sobre o tema	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Amapá	SEMA	Notícias desatualizadas	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Amazonas	SEMA/PERS	Notícias Página específica sobre o tema	Contatos Atores Estatística e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Bahia	SEDUR	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Ceará	SEMA	Notícias Informe Pontos de coleta	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Distrito Federal	SEMA	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce

Espírito Santo	SEDURB	Notícias	Fórum Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Goiás	SEMAD	Notícias	Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Maranhão	SEMA	Notícias	Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Mato Grosso	SEMA	Notícias	Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Mato Grosso do Sul	IMASUL	Notícias	Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Minas Gerais	SEMAD	Notícias	Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Pará	SEMAS	Notícias	Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Paraná	SEDEST	Notícias Página Específica Estatística	Informe Pontos de coleta Contatos Atores e-commerce Fórum
Paraíba	SUDEMA	Notícias	Informe Pontos de coleta Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta

Pernambuco	SEMAS	Notícias Contatos Cooperativas Projetos	Contatos demais Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Piauí	SEMARH	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Rio de Janeiro	SEAS	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Rio Grande do Norte	SEMARH	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Rio Grande do Sul	SEMA	Notícias Informe Pontos de coleta	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
Rondônia	SEDAN	Notícias Distribuição de EPIs	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Roraima	FEMARH	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Santa Catarina	IMA	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
São Paulo	SEMIL	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum
Sergipe	SEMAC	Notícias	Contatos Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum

Tocantins	SEMARH	Notícias Contatos Cooperativas	Contatos demais Atores Estatística Página Específica e-commerce Fórum Informe Pontos de coleta
-----------	--------	-----------------------------------	---

Fonte: Apps e páginas relacionadas (2025)

Outro ponto observado diz respeito ao conteúdo informativo, tendo sido verificado que poucas são as informações prestadas pelas secretarias sejam nos esclarecimentos de boas práticas ou nos projetos em andamento no estado sobre a temática. Os sites restringem-se a comentar alguns eventos isolados já realizados ou a realizar. O Paraná e o Distrito Federal se destacam pela quantidade de informações disponibilizadas. O estado de Pernambuco se destaca pelo programa Recicla+ que busca qualificar os municípios quanto a coleta seletiva além de disponibilizar lista com contatos de parte das cooperativas locais.

Poucos, no entanto, divulgam páginas relativas aos demais participantes do ecossistema, a exemplo de cooperativas, municípios, empresas recicladoras, ou levantamento que permita verificar nome ou telefone de contato, restringindo-se a listagem de algumas cooperativas como é o caso de Pernambuco, Rio de Janeiro. O Paraná e o Distrito Federal estão com processos abertos que visam cadastrar catadores e cooperativas e, para o último, além dos atores já citados, está em processo de levantamento de empresas compradoras de resíduos.

Constatou-se que não há qualquer interação via web dos entes estaduais com seus municípios ou com os demais atores no período pesquisado, restringido a comunicação apenas a encontros promovidos por congressos ou reuniões esporádicas e sem fins práticos.

### 3. Diagnóstico do problema

É perceptível que, quanto ao marco legal, o Brasil já dispõe de orientações claras e específicas e vem direcionando esforços na monitoração do desempenho da coleta seletiva. Entre outras atuações, o marco legal brasileiro destaca-se pela criação e obrigatoriedade de cobrança de taxas direcionadas a coleta seletiva e a estipulação de sanções como a perda de arrecadação dos entes municipais e estaduais quanto a não apresentação de informações ao SINISA. Os estados e municípios, por sua vez, já dispõem de leis e normas próprias que complementam de forma local as leis e regulamentos de âmbito nacional.

Apesar da cobrança de taxa específica, a falta de recursos ainda persiste como de forma generalizada nos municípios do Brasil, ainda que haja regiões e estados que alcancem melhores resultados que outros, o que denota diferentes formas de gestão que levam a resultados diversos. No entanto, a informação de que o gasto é superior as receitas, ainda que relevante, não nos informa se os recursos existentes estão sendo bem geridos e bem direcionados.

Observa-se ainda que apesar da política nacional de resíduos denotar a importância de um engajamento de toda a sociedade, os dados coletados pelo SINISA estão diretamente relacionados ao que os agentes públicos disponibilizam de informação, que se referem, em grande maioria, a projeções e estimativas, denotando a falta de confiabilidade nos números prestados.

Conclui-se que o principal gargalo observado é a falta de comunicação dos estados com os demais atores, o que pressupõe uma real dificuldade dos estados na atuação como ente indutor

e fiscalizador dos municípios conforme indicado pela Lei 12.305/2010. O cenário atual se concentra em torno de leis, taxas e eventos isolados, sem efetivamente engajar todo o ecossistema em suas localidades o que culmina com a falta de dados precisos da reciclagem no Brasil.

O comércio de reciclagem mostra-se ainda incipiente em várias capitais e quase não existente nos municípios interioranos. Não há um local virtual que permita a interação desses atores e que ainda propicie geração de dados e o seu acompanhamento estatístico para mapeamento de avanços e retrocessos e permita um melhor direcionamento de políticas públicas.

#### 4. Proposta da solução do problema

Diante de um comércio ainda incipiente, sugere-se que os estados, como parte de sua política pública, disponibilizem dentro de seus endereços web, uma plataforma digital que impulse a economia reversa de resíduos sólidos e a integração dos atores da cadeia de reciclagem permitindo assim, a criação de um ambiente que promova a troca de conhecimento, parcerias e negócios.

A solução tecnológica terá três grandes divisões: um ambiente de interação com fórum e disponibilidade de contatados de participantes da cadeia; local para venda, compra e doações de resíduos sólidos; principais informes e propaganda; dados estatísticos a serem disponibilizados de forma individual sobre sua própria performance aos usuários e de forma consolidada para o ente público. Tais divisões terão como principais objetivos promover:

- **Ambiente seguro e incentivador do comércio:** A plataforma facilitará o comércio entre os participantes e permitirá a doação de resíduos pela sociedade civil, incluindo pessoas físicas, condomínios e empresas que desejem integrar-se ao ecossistema por meio dessa plataforma.
- **Acesso aberto ao ecossistema:** A plataforma oferecerá espaço para todos os participantes, proporcionando um conhecimento mínimo sobre o sistema e o ecossistema em que o produto está inserido;
- **Desenvolver networking e acesso aos Atores:** Será possível ter acesso a todos os atores que disponibilizarão dados básicos que ficarão disponíveis na plataforma como e-mail, WhatsApp, pessoa de contato e localização;
- **Geração de relatórios para políticas públicas:** Relatórios detalhados serão gerados a partir das transações realizadas na plataforma, oferecendo dados essenciais para a análise e direcionamento de políticas públicas. Esses relatórios serão disponibilizados ao ente público para facilitar a tomada de decisões.
- **Fórum de discussões e interação:** Será disponibilizado um fórum permanente de discussões, permitindo que os participantes façam perguntas e opinem em temas pré-selecionados. O fórum será organizado em tópicos específicos de interesse de toda a cadeia de resíduos sólidos. Também será possível marcar reuniões e detalhar produtos a serem vendidos ou comprados;
- **Pontos de coleta:** Será disponibilizado os pontos de coleta de resíduos sólidos por município.

- **Engajamento da Comunidade com Tecnologias Sociais:** A plataforma poderá servir como um ponto de engajamento para a sociedade, usando a tecnologia para aumentar a conscientização e promover o comportamento colaborativo e sustentável.
- **Inovação em Modelos de Negócios Digitais:** O projeto propõe um modelo de negócios digital (G2B), o que pode abrir novos caminhos para soluções tecnológicas que conectem o setor público e privado, criando modelos de governança e gestão de recursos.

Uma das principais vantagens do produto refere-se ao baixo custo de sua criação, assim como o baixo custo necessário à sua manutenção. Os estados ao adquirirem o sistema estariam alavancando a coleta seletiva em seus municípios, resultando em uma diminuição significativa da despesa anual assumida por estes entes à medida que a atividade privada assumiria parte do reaproveitamento de resíduos, por meio do comércio emergente.

A aquisição da plataforma traria, portanto, uma melhor eficiência na utilização dos recursos disponíveis, que conforme verificado no presente artigo, mostram-se escassos na maioria dos municípios brasileiros.

Além da diminuição da despesa o uso e a manutenção do sistema promoveriam novas receitas aos municípios ao desenvolverem um novo nicho de mercado, promovendo a criação de novos empregos e ao aumento da arrecadação por impostos gerados pelas vendas ocorridas na plataforma.

Por sua vez, os estados acompanhariam a evolução do comércio de resíduos, detectando gargalos e promovendo novas políticas públicas. O acesso aos dados em tempo real das transações realizadas permitiria ao estado gerar, a partir da plataforma, informações a serem disponibilizadas ao SINISA ou até mesmo a sociedade tanto em volume de recursos transacionados como na quantidade de material reconduzido ao sistema (economia reversa).

A aquisição da plataforma pelos estados traria ainda visibilidade nacional quanto a preocupação com o tema e a busca da melhoria de seus resultados através de implementação de uma política pública prática, objetiva de baixo custo e alto impacto.

A plataforma estaria ainda alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas, sendo o Brasil um dos 193 países signatários conforme detalhamento abaixo:

- **ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico:** Este objetivo visa promover políticas que apoiem atividades produtivas, a criação de empregos decentes, o empreendedorismo e a inovação. A plataforma contribuiria através do estímulo ao desenvolvimento de um mercado formal para resíduos recicláveis, gerando oportunidades de trabalho e incentivando a formalização de cooperativas e pequenas empresas criando assim, um ambiente digital benéfico para toda a cadeia.
- **ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura:** Este objetivo busca promover a industrialização inclusiva e sustentável. A plataforma contribuiria diretamente para a inserção do ecossistema de resíduos no desenvolvimento econômico local, ampliando a participação deste setor na geração de emprego e no Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios e estados, além de fortalecer a infraestrutura necessária para a gestão eficiente de resíduos.
- **ODS 10 – Redução das Desigualdades:** A plataforma atuaria na redução da desigualdade de renda promovendo a inclusão social dos catadores de resíduos, especialmente por meio de suas cooperativas. Ao integrar esses trabalhadores em um mercado formal, a

plataforma facilitaria o acesso a melhores condições de trabalho, remuneração e visibilidade para suas atividades.

- **ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis:** Este objetivo é diretamente atendido pela plataforma que fomentaria práticas sustentáveis através do incentivo ao reaproveitamento de resíduos. A plataforma não apenas facilitaria a reciclagem, mas também promoveria a conscientização das empresas e da sociedade em adotar práticas mais responsáveis em relação à gestão de resíduos, contribuindo para a sustentabilidade da produção e consumo.

## 5. Operacionalização do produto

A operacionalização da plataforma digital proposta será estruturada em quatro eixos principais: incentivos à adoção, desafios de implementação, planejamento tecnológico em etapas e, métricas de acompanhamento que pretendem garantir maturidade progressiva da solução.

### a) Incentivos à adoção

- **Redução de custos públicos:** menor pressão sobre a coleta municipal e os aterros sanitários, redirecionando parte dos resíduos para o comércio ou doação.
- **Visibilidade institucional e social:** marcas e parceiros ganham destaque na plataforma, associando-se a práticas sustentáveis.
- **Geração de novas receitas:** fortalecimento do mercado de recicláveis, com estímulo ao emprego formal e aumento da arrecadação tributária.
- **Apoio legal e fiscal:** aproveitamento de incentivos fiscais previstos na Lei nº 14.260/2021 e no Decreto nº 12.106/2024 para estimular a adesão de empresas privadas.

### b) Desafios de implementação

- **Divulgação ampla da plataforma** em todos os municípios, com campanhas de engajamento para diferentes atores.
- **Capacitação técnica** de gestores públicos, cooperativas e demais usuários, garantindo uso eficiente da ferramenta.
- **Superação da informalidade no setor**, incentivando registro e formalização de cooperativas.
- **Atualização contínua dos dados**, requisito essencial para a credibilidade e utilidade da solução.

### c) Planejamento tecnológico em etapas

Para assegurar a escalabilidade, a solução será implementada em três fases:

- **Protótipo:** desenvolvimento simplificado com cadastro de usuários institucionais e integração das áreas principais (tela inicial, e-commerce, relatórios).
- **MVP – Produto Mínimo Viável:** expansão para múltiplos perfis de usuários, refinamento do layout, usabilidade e início dos testes controlados.
- **Produto:** pré-inscrição ampla de usuários, testes com voluntários do ecossistema de resíduos, ajustes de infraestrutura e validação de mercado.

A fase de protótipo e MVP permitirá validar hipóteses tecnológicas, antecipar falhas e adequar o sistema às necessidades reais dos usuários, reduzindo riscos de implementação.

### d) Métricas de acompanhamento

A avaliação do desempenho tecnológico será realizada por meio de indicadores específicos:

- **Taxa de Crescimento de Cadastros**

Objetivo: Avaliar o crescimento da base de usuários (empresas, catadores, doadores).

Métrica: Taxa =  $1 - \frac{\text{Cadastros Totais no Mês Atual}}{\text{Cadastros Totais no Mês Anterior}}$  } Meta: Crescimento contínuo de pelo menos 10% ao mês nos meses iniciais (ajustável conforme contexto).

- **Evolução quantidade de transações (Venda, compra, doações)**

Objetivo: Medir o engajamento e o fluxo comercial da plataforma.

Métrica: Taxa =  $1 - \frac{\text{Quantidade de transações realizadas no mês atual}}{\text{Quantidade de transações realizadas no mês anterior}}$ ;

Meta: Crescimento contínuo de pelo menos 10% ao mês nos meses iniciais.

- **Evolução do volume de produtos reciclados por tipo**

Objetivo: Medir o volume de produtos reciclados por mês.

Métrica: Taxa =  $\frac{\text{Quantidade de compras, doações realizadas no mês}}{\text{Quantidade de produtos reciclados no mês}}$

Meta: Crescimento contínuo de pelo menos 10% ao mês nos meses iniciais (ajustável conforme contexto)

Essas métricas possibilitarão monitorar a efetividade da solução e fornecerão insumos técnicos para aprimoramentos futuros.

## 6. Conclusões e contribuições

O presente artigo apresenta avanços significativos na área de gestão de resíduos sólidos ao propor uma plataforma digital inédita que integra e-commerce de resíduos ao fortalecimento de networking dos participantes da cadeia produtiva e a geração de dados estatísticos para subsidiar políticas públicas. Diferentemente das iniciativas privadas existentes, a solução proposta tem caráter público e institucional, o que assegura maior abrangência, replicabilidade e impacto.

Entre as contribuições principais destacam-se:

1. A criação de um ambiente digital oficial que conecta governos, cooperativas, empresas e sociedade civil, superando a fragmentação atual das iniciativas privadas.
2. A combinação de funcionalidades tecnológicas (cadastro multiusuário, fórum interativo, relatórios estatísticos em tempo real e gamificação) inexistentes de forma integrada em plataformas nacionais.
3. A promoção da inclusão social e econômica dos catadores e cooperativas, através da formalização e da visibilidade institucional.
4. A contribuição prática para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 8, 9, 10 e 12), ao estimular o trabalho decente, a inovação, a redução das desigualdades e o consumo responsável.
5. O potencial de escalabilidade e replicabilidade, tornando-se modelo para políticas públicas digitais em outros estados brasileiros e em países com desafios semelhantes.

Dessa forma, a proposta representa um avanço significativo para o campo da sustentabilidade e da inovação na gestão de resíduos sólidos, consolidando-se como contribuição relevante e diferenciada frente às soluções já disponíveis.

## Referências

Acre. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Governo do Acre. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://sema.ac.gov.br>

Alagoas. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo de Alagoas. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.semarh.al.gov.br>

Amapá. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Governo do Amapá. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://sema.portal.ap.gov.br>

Amazonas. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente – Conselho Estadual de Resíduos Sólidos (CERS). Governo do Amazonas. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.sema.am.gov.br/conselho-estadual-de-residuos-solidos-cers/>

Bahia. (s.f.). Governo da Bahia. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.ba.gov.br>

Brasil. (2007). Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União. Recuperado de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)

Brasil. (2010). Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União. Recuperado de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)

Brasil. (2020). Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União. Recuperado de [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm)

Ceará. (s.f.). Secretaria do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos. Governo do Ceará. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.sema.ce.gov.br/residuos-solidos/>

Cox, L. (2023, 19 de julho). KOLEKT: Aplicativo de gestão de resíduos registra 10 mil transações. Circular Action Hub. Recuperado de <https://circular-action-hub.org>

Distrito Federal. (s.f.). Secretaria do Meio Ambiente. Governo do Distrito Federal. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.sema.df.gov.br>

Espírito Santo. (s.f.). Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Governo do Espírito Santo. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://sedurb.es.gov.br>

Franco, M. (2022, 24 de julho). Descarte rápido ajuda a reciclar lixo: saiba usar o aplicativo. TechTudo. Recuperado de <https://reciclar-lixo-saiba-usar-o-aplicativo-um-so-planeta.ghtml>

Goiás. (s.f.). Meio Ambiente – Institucional. Governo de Goiás. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://goias.gov.br/meioambiente/institucional/>  
Maranhão. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Governo do Maranhão. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.sema.ma.gov.br>

Mato Grosso. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Governo de Mato Grosso. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.sema.mt.gov.br>

Mato Grosso do Sul. (s.f.). Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL). Governo do Mato Grosso do Sul. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.imasul.ms.gov.br>

Minas Gerais. (s.f.). Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Governo de Minas Gerais. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://meioambiente.mg.gov.br>

Ministério das Cidades. (2025). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Recuperado de <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/saneamento/snis>

Pará. (s.f.). Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Governo do Pará. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.semas.pa.gov.br>

Paraíba. (s.f.). Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA). Governo da Paraíba. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://sudema.pb.gov.br>

Paraná. (s.f.). Secretaria do Desenvolvimento Sustentável. Governo do Paraná. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.sedest.pr.gov.br>

Pernambuco. (s.f.). Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Governo de Pernambuco. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://semas.pe.gov.br>

Piauí. (s.f.). Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo do Piauí. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.semar.pi.gov.br>

Rio de Janeiro. (s.f.). Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. Governo do Rio de Janeiro. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.rj.gov.br/seas/>

Rio Grande do Norte. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo do Rio Grande do Norte. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.semarh.rn.gov.br>

Rio Grande do Sul. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Governo do Rio Grande do Sul. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.sema.rs.gov.br>

Rondônia. (s.f.). Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM). Governo de Rondônia. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://rondonia.ro.gov.br/sedam>

Roraima. (s.f.). Fundação Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (FEMARH). Governo de Roraima. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://femarh.rr.gov.br>

Santa Catarina. (s.f.). Instituto do Meio Ambiente (IMA). Governo de Santa Catarina. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://ima.sc.gov.br>

São Paulo. (s.f.). Secretaria do Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL). Governo de São Paulo. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://semil.sp.gov.br>

Sergipe. (s.f.). Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Sustentabilidade e Ações Climáticas (SEMACE). Governo de Sergipe. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://www.se.gov.br/semace>

Tocantins. (s.f.). Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Governo do Tocantins. Recuperado em 22 de agosto de 2025, de <http://semarh.to.gov>