



# TESE DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL EM RECICLAGEM



ARTEMISIA



Realizadores:



Apoiadores:



# SOBRE OS REALIZADORES

---



A Artemisia, organização pioneira no apoio a negócios de impacto social no Brasil, tem como missão potencializar negócios que criam soluções para problemas sociais ou ambientais e provocam impacto positivo por meio da sua atividade principal. Para isso, lidera iniciativas de fortalecimento a negócios de impacto - via programas de aceleração, apoio em pilotos de inovação aberta e articulação de investimento de impacto –; conecta grandes empresas ao universo dos negócios de impacto; e desenvolve conhecimentos sobre o tema. Fundada em 2005, possui atuação nacional e já impulsionou mais de 650 iniciativas de impacto de todo o Brasil em seus diferentes programas.

[www.artemisia.org.br](http://www.artemisia.org.br)



Com 121 anos de história, a Gerdau é a maior empresa brasileira produtora de aço e uma das principais fornecedoras de aços longos nas Américas e de aços especiais no mundo. No Brasil, também produz aços planos, além de minério de ferro para consumo próprio. Além disso, possui uma divisão de novos negócios, a Gerdau Next, com o objetivo de empreender em segmentos adjacentes ao aço. Com o propósito de empoderar pessoas que constroem o futuro, a companhia está presente em 9 países e conta com mais de 36 mil colaboradores diretos e indiretos em todas as suas operações. Maior recicladora da América Latina, a Gerdau tem na sucata uma importante matéria-prima: 73% do aço que produz é feito a partir desse material. Todo ano, 11 milhões de toneladas de sucata são transformadas em diversos produtos de aço. A companhia também é a maior produtora de carvão vegetal do mundo, com mais de 250 mil hectares de base florestal no estado de Minas Gerais. Como resultado de sua matriz produtiva sustentável, a Gerdau possui, atualmente, uma das menores médias de emissão de gases de efeito estufa (CO<sub>2</sub>e), de 0,90 t de CO<sub>2</sub>e por tonelada de aço, o que representa aproximadamente a metade da média global do setor, de 1,89 t de CO<sub>2</sub>e por tonelada de aço (worldsteel). Em 2031, as emissões de carbono da Gerdau vão diminuir para 0,83 t de CO<sub>2</sub>e por tonelada de aço. As ações da Gerdau estão listadas nas bolsas de valores de São Paulo (B3), Nova Iorque (NYSE) e Madri (Latibex).

[www.gerdau.com.br](http://www.gerdau.com.br)



# AGRADECIMENTOS

Assim como todos os conhecimentos que geramos, a Tese de Impacto Socioambiental em Reciclagem é fruto da colaboração entre pessoas motivadas pelo enfrentamento dos desafios sociais e ambientais do nosso país.

Agradecemos a todos(as) que gentilmente cederam tempo e conhecimento para que o desenvolvimento deste material fosse possível:

## COORDENAÇÃO DO CONHECIMENTO

Aline Santos  
Amanda Bontempi  
Juliana Campedelli  
Luana Cajaseiro Rafael  
Luciano Gurgel  
Paulo Boneff

## APOIO TÉCNICO EM ECONOMIA CIRCULAR

Simone Sehnem  
Tiago Hennemann da Silva

## DESIGN

Nadine Casanova

## REVISÃO

Tânia Lins

## PESQUISA & REDAÇÃO

Aline Correia  
Amanda Frei Bontempi  
Marcelo Dionísio  
Mariana Vieira  
Wagner José Odilon

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS AOS ENTREVISTADOS:

Anauyla Batista, André Menezes, Beatriz Luz, Bruna Villa, Cenira de Moura Nunes, Cristiano Cardoso, Diná Maciel, Fábio Kestenbaum, Fabrício Pereira, Fernanda Vanolli, Helio Mattar, José Pedro Fittipaldi, José Valverde, Kely Evely Alexandre, Léo Voigt, Letícia Tavares, Mateus Mendonça, Neusa Serra, Paulo Boneff, Rafael Eduardo de Castro, Renata Vilarinho, Rodrigo Oliveira, Rodrigo Brito, Roger Koepll, Rosa Maria Araujo Santos, Sylmara Lopes, Teresa Villac, Thais Fagury, Thiago Pinto.

# OLÁ, LEITOR(A)!

**Se você chegou até aqui, significa que tem curiosidade sobre o papel da reciclagem diante dos desafios ambientais, sociais e econômicos do nosso tempo. E o seu interesse já é parte da solução – afinal, amplificar o diálogo e a reflexão acerca do tema é o primeiro passo para que, juntos, possamos trazer mudanças efetivas para esse contexto.**

Nas próximas páginas, você poderá se aprofundar nos conteúdos que selecionamos e analisamos para compreender os principais desafios relacionados à reciclagem no Brasil e onde estão as oportunidades para que negócios de impacto possam contribuir para a resolução.

Nosso intuito é apresentar esse conhecimento para que seja facilmente acessado e utilizado por todos(as) os(as) interessados(as). Esse material foi feito para que você, empreendedor(a), tenha base para desenvolver uma solução adequada aos reais desafios existentes no tema.

Para que você, investidor(a) ou gestor(a) de um programa de aceleração de negócios, conheça o cenário e apoie o desenvolvimento de mais soluções de impacto socioambiental positivo. E para que você, pesquisador(a) ou interessado(a) em reciclagem, conheça os dados, as demandas e as oportunidades, e, assim, possa nos ajudar a propagar caminhos para um desenvolvimento mais justo e sustentável.

## Mas, afinal, o que é uma Tese de Impacto da Artemisia?

São análises setoriais que investigam os principais desafios dentro de uma temática específica e apontam caminhos para contribuir com a mudança por meio do empreendedorismo de impacto. Nossas Teses de Impacto têm como objetivo:

- Compilar conhecimentos pulverizados sobre o tema;
- Aplicar a lente do impacto socioambiental sobre os desafios;
- Apontar oportunidades para atuação de negócios de impacto, com exemplos concretos de quem já atua na área.

**Boa leitura!**

# **07**

## **1 | Introdução**

- 1.1 Por que *ainda* falar em reciclagem?
- 1.2 Motivação e objetivo da Tese
- 1.3 Contexto para realização da Tese
- 1.4 Glossário

# **26**

## **2 | Contexto Global**

# **35**

## **3 | Radiografia do cenário brasileiro**

- 3.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos
- 3.2 Os caminhos do resíduo
  - 3.2.1 Consumo e geração de resíduos sólidos
    - Coletividade
    - Comunidades e condomínios
  - 3.2.2 Gestão e gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos
    - Coleta Convencional
    - Coleta Seletiva
  - 3.2.3 Catadores individuais e cooperativas
  - 3.2.4 Reciclagem
  - 3.2.5 Setores empresariais

# **147**

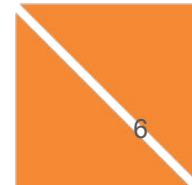
## **4 | Impactos da pandemia**

# **153**

## **5 | Caminhos para a economia circular**

# **169**

## **6 | Oportunidades para Negócios de Impacto**



01

# INTRODUÇÃO

# 1.1

---

**Por que *ainda* falar  
em reciclagem?**

# Reciclar nos coloca em direção a uma economia mais circular

No mundo ideal, não precisaríamos lidar com o “lixo”. A tarefa de fazer a gestão de todo resíduo que geramos, sem causar danos ao meio ambiente e às populações, nem sequer seria uma preocupação. A realidade que enfrentamos hoje, no entanto, é completamente distinta. Sabemos que, enquanto produzirmos alimentos, moradias, medicamentos, tecnologias e outros itens dos quais tanto necessitamos para a garantia de uma vida satisfatória, a geração de resíduos nem sempre será evitável. Garantir que a gestão desses resíduos seja feita de forma adequada, minimizando riscos ambientais e à saúde das populações, é um dever social, ético e moral que — em seus diferentes papéis e pesos de atuação — deve ser assumido por governos, empresas e cidadãos.

O “lixo” excessivo e o esgotamento de recursos naturais são alguns dos grandes desafios ambientais que enfrentamos na atualidade. São também a consequência de mais de um século de atividade econômica negligente às limitações da natureza e aos seus recursos — tão indispensáveis à nossa própria sobrevivência.

Diante da atual gravidade do cenário ambiental, a Economia Circular tem se consolidado como uma via possível para enfrentar os desafios do nosso século. Trata-se de uma mudança sistêmica que nos desafia a abandonar a lógica linear de “extração-produção-descarte”, substituindo esse antigo hábito por um novo modelo projetado para o não descarte e a não poluição desde o início do processo produtivo.

Na Economia Circular, a premissa é que produtos e materiais não sejam descartados, mas sim mantidos em circulação, otimizando o uso de recursos naturais empregados em sua fabricação e permitindo a regeneração dos sistemas naturais. Nesse novo paradigma, existe uma “hierarquia” segundo a qual devemos priorizar a não geração e redução de resíduos antes mesmo de recuperá-los.

Essa é uma tarefa nada simples quando, no mundo inteiro, assistimos ao aumento do volume de resíduos ano após ano. Embora já existam ações nesse sentido, estamos falando ainda de uma mudança de longo prazo, que exigirá esforço conjunto de governos, setores industriais e sociedade civil. O desenvolvimento de inovações tecnológicas — principalmente na área do *design* — será imprescindível para viabilizar, por exemplo, a troca de embalagens por materiais facilmente recicláveis, ou, se possível, eliminá-las; e para desenhar bens duráveis para seu desmonte e sua recuperação (e não para o descarte, como acontece, muitas vezes, na atualidade). É preciso criar novas formas de atuação nesse cenário — com ações colaborativas, investimento e tecnologia — para caminharmos para o futuro desejável.

Mas, afinal, qual é o lugar da reciclagem nesta nova agenda? É difícil imaginar que todo o “lixo” do planeta será erradicado de um dia para o outro. E naquilo que a maioria está acostumada a ver “lixo”, na grande parte das vezes, se escondem bens econômicos e oportunidades. Enquanto o “resíduo” participar de nossa realidade, é preciso garantir que façamos bom uso de suas potencialidades — para o meio ambiente e para a sociedade. A reciclagem, portanto, tem seu papel fundamental na rota para uma economia mais circular.



***Redesign,  
reduzir,  
reutilizar,  
reparar,  
reciclar ,  
remanufaturar.***

# Reciclar é uma ação de impacto transformadora no contexto brasileiro

Ações voltadas à mudança para uma Economia Circular ainda são incipientes em nosso contexto. Poucos setores já deram o primeiro passo, e, em países emergentes como o Brasil, o modelo ainda parece longe de tornar-se realidade.

Estamos falando de um modelo ainda pouco concretizado em nível global. Países europeus, como Holanda e Noruega, são os que mais se desenvolvem em direção a esse “ideal” — pois apresentam hoje condições econômicas e institucionais favoráveis à adoção de mudanças amplas como essa em seu padrão de desenvolvimento.

Quando olhamos para o cenário brasileiro atual, o que não nos faltam são motivos para agir. Embora alguns avanços tenham sido alcançados nos últimos anos, com a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no ano de 2010, o país enfrenta desafios para colocar em prática boa parte dos princípios e das diretrizes expressos em lei.

O país ainda destina a maior parte dos seus resíduos a aterros e recupera pouquíssima parte dos materiais potencialmente recicláveis. A frase pode até soar clichê, mas, no Brasil, ainda estamos “enterrando dinheiro”, e com isso se vão oportunidades de negócio, empregos e mais.

Estudos mostram que, ao seguir as recomendações da “hierarquia do lixo” — isto é, “redesign, reduzir, reparar, reciclar e remanufaturar” —, milhares de oportunidades de emprego e de renda são criadas. Do ponto de vista social, o Brasil, embora seja um país de renda média e emergente, apresenta profundas desigualdades socioeconômicas, que foram intensificadas com a crise econômica e sanitária trazida pela pandemia da Covid-19. A fome voltou às manchetes de jornal, e o desemprego atingiu suas maiores taxas em décadas. Inclusão produtiva e geração de renda são pautas urgentes em nossa sociedade.

No contexto global de desigualdade entre países e suas localidades, bem como as diferentes necessidades das populações em busca de uma vida mais próspera, a reciclagem pode ser considerada um passo fundamental para que o ideal da circularidade econômica ganhe espaço nos diversos contextos globais. São pequenos grandes passos que podemos dar em direção a um futuro possível — um mundo “Resíduo Zero”.

Portanto, diante de seu potencial impacto socioambiental, o setor de reciclagem e as ações de Economia Circular têm muito a contribuir do ponto de vista ambiental, econômico e social.

# O resíduo como uma oportunidade, com benefícios ao meio ambiente e, também, à economia.

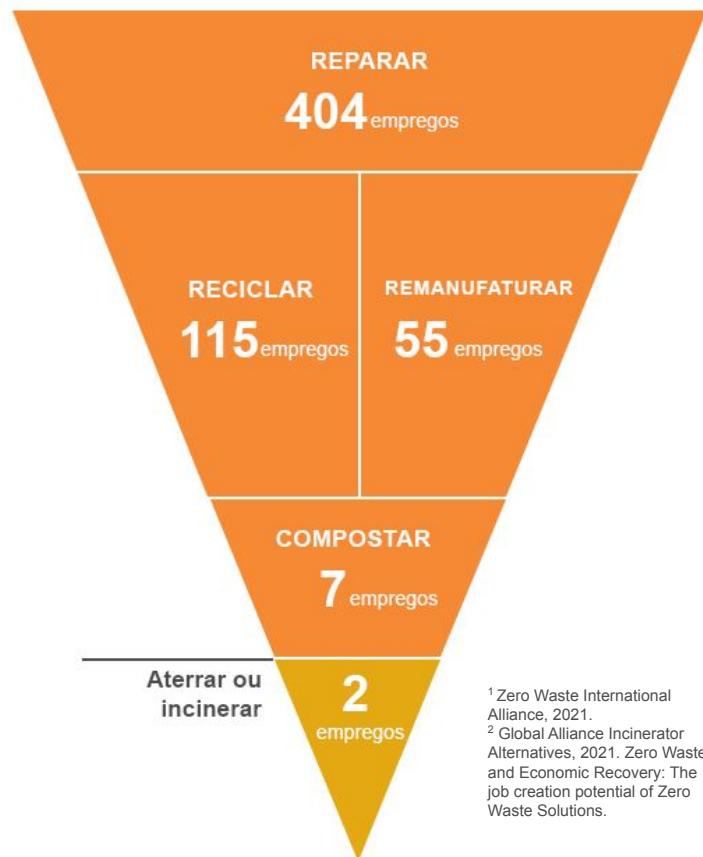
O desenvolvimento econômico e tecnológico, associado ao crescimento populacional e à urbanização, levou à crescente geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) nas cidades ao redor do mundo.

O despreparo da humanidade no gerenciamento ambientalmente adequado de seu resíduo tem impactado negativamente o meio ambiente e a saúde pública. Diante deste cenário — e da crescente preocupação ambiental do último século —, a saída usualmente encontrada para o descarte de RSU tem sido a disposição sobre o solo — em lixões a céu aberto, aterros controlados e sanitários. Todavia, essas soluções se demonstraram nocivas, causando, assim, danos socioambientais. Além disso, há ainda a urgência de diminuirmos a extração de recursos naturais, ganhando eficiência no uso de recursos e permitindo a regeneração dos ecossistemas.

**É preciso aumentar a circularidade de nossa economia — fazendo uso de soluções alternativas à disposição final dos resíduos sobre o solo ou incineração — tais como reparo, reciclagem e remanufatura, que trazem benefícios econômicos e sociais a partir do entendimento de que o resíduo deve ser tratado como um recurso capaz de gerar emprego, renda e oportunidades de negócio. Esse é um fato reconhecido internacionalmente e integra os princípios da Aliança Internacional pelo “Resíduo Zero”<sup>1</sup>.**

Seguindo a hierarquia da gestão de resíduos, práticas “resíduo zero” não só minimizam impactos ambientais negativos, mas, também, diminuem de forma significativa os custos da gestão municipal de resíduos, além de levar prosperidade às comunidades locais a partir da criação de empregos novos e qualificados<sup>2</sup>.

## Geração de empregos a cada 10 mil toneladas de resíduo processado<sup>2</sup>



<sup>1</sup> Zero Waste International Alliance, 2021.

<sup>2</sup> Global Alliance Incinerator Alternatives, 2021. Zero Waste and Economic Recovery: The job creation potential of Zero Waste Solutions.

Melhorar a gestão de resíduos impacta diretamente as metas de **13 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.**



ONU, 2018. America Latina Waste Summary. | Banco Mundial, 2018. America Latina Waste Summary.

# **1.2**

---

## **Motivação e Objetivo da Tese**

# O QUE NOS MOTIVOU A REALIZAR ESTA TESE

---

Ganhar eficiência no uso de recursos do planeta é vital para a garantia de sustentabilidade — econômica, ambiental e social. Há algumas formas de contribuir com esta agenda: melhorar a gestão de resíduos e investir em processos de recuperação de materiais são algumas delas — ações que, inclusive, impactam diretamente o cumprimento de metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU para contribuição da Agenda 2030.

Apesar dos avanços no tema, o Brasil ainda destina sobre o solo boa parte dos resíduos que gera, e as taxas de reciclagem ainda são baixas. Há, então, um longo caminho a ser percorrido

**Diante do quadro desafiador que encontramos hoje, a Tese se propõe a analisar o cenário da reciclagem no Brasil e apontar para oportunidades de atuação de negócios de impacto socioambiental com soluções inovadoras, que possam contribuir para acelerar as mudanças necessárias.**

# QUAL O OBJETIVO DESTA TESE?

Mapear os **principais desafios** enfrentados no Brasil no tema da reciclagem e apresentar **oportunidades para o desenvolvimento de negócios de impacto** que possam trazer melhorias ao cenário a partir de inovações e tecnologias.



# 1.3

---

## **Contexto para realização da Tese**

# CONSTRUÇÃO DA TESE

A Tese busca apresentar as oportunidades mais promissoras para o desenvolvimento de negócios que possam gerar impacto socioambiental positivo dentro do tema da reciclagem.

**Para isso, a construção deste material levou em consideração:**

**Radiografia do cenário da reciclagem.** Qual é a situação do Brasil no gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no país e no mundo? Como estamos em relação a outros países com características similares às nossas?

**Impacto socioambiental e contexto Brasil.** Indo além do impacto ambiental, qual a relação do tema da reciclagem com impacto social? Quais aspectos culturais, regulatórios, socioeconômicos e territoriais devem ser levados em consideração ao analisarmos o tema da reciclagem no Brasil?

**Mapeamento dos principais desafios.** Quais desafios são enfrentados pelos diferentes elos da cadeia da reciclagem no Brasil? O que os especialistas apontam como sendo as principais barreiras que atrasam o avanço desta agenda e impedem a transição do atual modelo linear para uma economia mais circular?

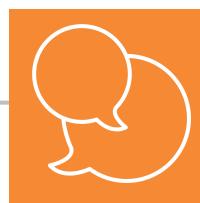
**Tendências e boas práticas.** Quais os próximos passos para o avanço desta agenda? Qual a relação da reciclagem com a demanda por uma economia mais circular? Quais as tendências e boas práticas já em curso? Para quais oportunidades elas apontam?

**Oportunidades e exemplos de negócios.** Onde mais se demanda por inovações? Onde os negócios de impacto poderiam contribuir? O que dizem os empreendedores atuantes no tema? Quais os exemplos de soluções de impacto já existentes?

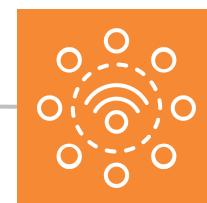
# METODOLOGIA

**+84**

Estudos, pesquisas e fontes analisados

**30**

Entrevistas em profundidade realizadas com especialistas no tema

**4**

Participações em cursos e eventos sobre o tema

# PERFIS DOS(AS) ENTREVISTADOS(AS)

Foram realizadas entrevistas com especialistas e empreendedores(as) atuantes no tema da reciclagem, com experiências e perfis diversos, incluindo:

- Especialistas ambientais
- Especialistas em sustentabilidade de grandes empresas
- Gestores(as) públicos(as)
- Empreendedores(as) de negócios de impacto socioambiental
- Organizações da sociedade civil
- Cooperativas de reciclagem
- Investidores(as)

# CONSIDERAÇÕES

## Em construção

## Dados

## Transformação

## Complexidade do tema

A Tese é um documento “vivo” e pode ser atualizada conforme a disponibilidade dos dados, as mudanças no mercado e as necessidades do público-alvo. Vale ressaltar que não se trata de um trabalho acadêmico.

De maneira geral, a disponibilidade de dados confiáveis é um grande obstáculo para a agenda dos resíduos sólidos no Brasil. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é a fonte de dados principal e a mais completa sobre o manejo de resíduos no Brasil. Este Sistema, entretanto, depende da participação dos governos municipais. Atualmente, cerca de um terço dos municípios brasileiros não presta informações ao SNIS, o que, de alguma forma, reflete as dificuldades dos municípios em relação a este tema. Ademais, o próprio SNIS assume que possam haver inconsistências nas informações prestadas pelos municípios.

A agenda dos resíduos sólidos acompanha as transformações sociais, sendo influenciada pelo comportamento social e de revoluções tecnológicas, por exemplo. Além disso, esta agenda é alvo de novas leis e políticas públicas constantemente. É fundamental estarmos atentos às mudanças e ao surgimento de novos espaços para se pensar em novas soluções.

Como pode ser visto durante a leitura deste documento, o tema de resíduos sólidos é complexo e envolve diferentes atores, cada um com seus papéis, interesses e desafios. A Tese busca abordar o tema da gestão dos resíduos sólidos dentro da complexidade necessária, a fim de entender os principais obstáculos enfrentados pelo setor e mapear onde os negócios de impacto podem contribuir. Logo, o documento não tem o objetivo de esgotar o tema e trazer todas as análises possíveis a respeito, e, sim, trazer um foco específico sobre as maiores dores e onde o empreendedorismo social poderia atuar de forma complementar.

# **1.4**

---

## **Glossário**

# GLOSSÁRIO

**ACORDO SETORIAL** | Ato de natureza contratual firmado entre poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (PNRS, 2010).

**APROVEITAMENTO ENERGÉTICO** | Captura e recuperação energética do gás de lixo (GDL) gerado em aterros; são duas as tecnologias de aproveitamento energético de resíduos já consideradas comercialmente viáveis, também, para o cenário nacional: a incineração e a biodigestão anaeróbica (PARLEMO; BRANCO; FREITAS, 2020).

**ATERRO SANITÁRIO** | Terreno destinado ao aterramento de rejeitos e resíduos com estrutura preparada para minimizar impacto socioambiental da disposição sobre o solo. Para tanto, o solo é impermeabilizado para impedir que o chorume (líquido originado da decomposição dos resíduos orgânicos) vaze e os gases liberados são capturados e convertidos em energia (AKATU, 2021).

**BLOCKCHAIN** | Registro compartilhado e imutável que facilita o processo de registro de transações e o rastreamento de ativos em uma rede empresarial (IBM, 2016).

**COLETA SELETIVA** | Coleta de resíduos separados pelo consumidor, de acordo com a sua composição. A separação deve ser feita, no mínimo, entre resíduos secos (recicláveis), úmidos (orgânicos) e rejeitos, mas os recicláveis podem também ser separados por material: papel, metal, plástico e vidro. Pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a implantação de um sistema de coleta seletiva é obrigação de cada município (AKATU, 2021).

**COMPOSTAGEM** | Processo de tratamento dos resíduos orgânicos que aproveita os restos alimentares e outros componentes orgânicos (papéis, madeiras, poda de árvores e jardins) para produção de adubo natural, por meio de um processo aeróbio controlado, desenvolvido por uma população diversificada de microrganismos, que decompõem os compostos constituintes dos materiais, liberando dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), vapor de água (H<sub>2</sub>O(g)), calor, matéria orgânica compostada (húmus) e material orgânico líquido (EMBRAPA, 2003; PUSCEDDU; BASSINI, 2020).

**CONSUMO CONSCIENTE** | É consumir com melhor impacto, consumir diferente, sem excessos ou desperdícios, para que haja o suficiente para todos para sempre (AKATU, 2021).

**COOPERATIVAS DE RECICLAGEM** | Local de trabalho de associações de catadores onde, depois de realizada a coleta seletiva, há separação de resíduos conforme o seu material, triagem, prensa e venda desses resíduos para empresas recicadoras (AKATU, 2021).

**CICLO DE VIDA DO PRODUTO** | Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final (AKATU, 2021).

**DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA** | Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações, entre elas, a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (PNRS, 2010).

**DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA** | Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (PNRS, 2010).

**ECONOMICIDADE** | Ciência que estuda os mecanismos de produção, consumo e utilização dos bens materiais (ENAP, 2015).

**ECONOMIA CIRCULAR** | Sistema de produção que busca dissociar a atividade econômica do consumo de recursos. Baseia-se em três princípios, impulsionados pelo *design*: (1) eliminar resíduos e poluição; (2) circular produtos e materiais ao máximo; e (3) regenerar a natureza (MACARTHUR, Ellen, 2014).

# GLOSSÁRIO

**ECONOMIA LINEAR** | Dinâmica que condiciona o crescimento na produção e a eficiência a um processo fechado, em que a vida útil do material possui apenas cinco etapas: extração, processamento, transformação, consumo e descarte (MACARTHUR, Ellen, 2014).

**EXTERNALIDADE** | Efeito benéfico ou prejudicial que uma dada atividade econômica tem sobre terceiros, que não estão envolvidos nessa atividade.

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS** | Conjunto de ações nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (AKATU, 2021).

**GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS** | Conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, que leva em conta as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, o controle social e a premissa do desenvolvimento sustentável (AKATU, 2021).

**LOGÍSTICA REVERSA** | Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (PNRS, 2010).

**lixão** | Área a céu aberto, sem tratamento, destinada à disposição de rejeitos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos proíbe a existência e o funcionamento dos lixões devido aos riscos à saúde e ao meio ambiente. No manejo inadequado, a decomposição de resíduos orgânicos gera chorume, que emite gases perigosos e contamina o solo e os lençóis freáticos (AKATU, 2021).

**MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS** | Serviços de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de rejeitos.

**POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)** | Instituída em 2010, reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (PNRS, 2010).

**RASTREABILIDADE DE RESÍDUOS** | Processo realizado para garantir que todo o material está sendo destinado corretamente e nada seja desviado ao mercado paralelo e, assim, minimizar os impactos socioambientais negativos. Atualmente, a rastreabilidade é desempenhada por meio de softwares e inteligência artificial, como, por exemplo, a tecnologia de blockchain (AMBIPAR GROUP, 2020).

**RECICLAGEM** | Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (PNRS, 2010).

**RECICLAGEM DOWNCYCLING** | O processo de recuperação de um material para reúso em um produto com menor valor, ou seja, a integridade do material é de certa forma comprometida com o processo de recuperação (FGV, 2013).

**RECICLAGEM UPCYCLING** | O processo de recuperação que converte os resíduos, muitas vezes desperdiçados, em novos materiais ou produtos com melhor qualidade e valor ambiental (FGV, 2013).

**REJEITOS** | Resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (PNRS, 2010).

# GLOSSÁRIO

**RESÍDUOS SÓLIDOS** | Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder (PNRS, 2010).

**RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS** | Resíduos sólidos provenientes dos domicílios e da limpeza urbana. Os resíduos domiciliares são os originários de atividades domésticas em residências urbanas. Já os resíduos de limpeza urbana são os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (PNRS, 2010).

**RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DO PRODUTO** | Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (PNRS, 2010).

**SUSTENTABILIDADE** | A sustentabilidade visa atender às necessidades de recursos, das gerações atuais e futuras, sem prejudicar o meio ambiente, sendo sustentada nas três dimensões do Triple Bottom Line; este conceito, cunhado por John Elkington, em 1994, engloba as três principais dimensões da sustentabilidade: prosperidade econômica, justiça social e qualidade ambiental (ELKINGTON, 1994).

**TRIAGEM DE RESÍDUOS** | Processo que consiste na separação dos materiais que serão destinados para a reciclagem. Os resíduos são separados de acordo com suas características físicas e químicas a fim de gerar maior valor comercial e maior aproveitamento dos materiais descartados (BIOCOMP, 2019).



02

CONTEXTO  
GLOBAL

# Bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos são descartadas anualmente no mundo. Um aumento alarmante neste volume poderá ocorrer nos próximos anos.

Só no ano de 2016, 7,6 bilhões de pessoas foram responsáveis pela geração de **2,01 bilhões de toneladas** de RSU<sup>1</sup>. A região da América Latina (AL) e do Caribe foi responsável por 231 milhões de toneladas — o correspondente a 11,5% do total<sup>2</sup>.

O futuro deste cenário, segundo o Banco Mundial, não é nada animador — projeções mostram que, até 2050, a geração anual de RSU no mundo chegará a 3,4 bilhões de toneladas, o que significa um **aumento de 70% no volume de resíduos gerados nos próximos 30 anos**<sup>1</sup>. Na América Latina, o aumento *per capita* será de pelo menos 25%<sup>2</sup>.

2  
bilhões de  
toneladas  
em 2016

2,6  
bilhões de  
toneladas  
em 2030

3,4  
bilhões de  
toneladas  
em 2050



## GERAÇÃO PER CAPITA DE RESÍDUOS:

-  0,74 kg/hab/dia (média mundial)  
(variação entre 0,4 e 2,4 kg)<sup>1</sup>
-  1 kg/hab/dia (média AL e Caribe)<sup>2</sup>
-  0,99 kg/hab/dia (média brasileira)<sup>3</sup>
-  541.000 t/dia são geradas na América Latina, e esse número aumentará em pelo menos 25% até 2050<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Banco Mundial, 2018. What a waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management.

<sup>2</sup> ONU, 2018. America Latina Waste Summary.

<sup>3</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Urbanos.

## Vivemos em uma economia linear baseada em extração, produção e descarte. Da forma como vivemos, hoje, o uso de recursos e o lixo que geramos já excedem a capacidade do planeta.

Vivemos em uma economia que se move em direção ao seu próprio crescimento e aumento da produção, o que tem ocorrido, tradicionalmente, na lógica de uma economia linear — que extrai da natureza a matéria-prima para transformá-la em produtos ou bens de consumo que, após sua fase de uso, são descartados na natureza (geralmente antes mesmo de perderem sua capacidade utilitária)<sup>1</sup>.

É cada vez mais evidente, no entanto, que este modelo econômico não reconhece os limites da natureza, uma vez que a disponibilidade de recursos é finita.

Neste contexto, a sociedade como um todo apresenta uma necessidade crescente de extração de recursos naturais. Em 2050, estima-se que a população global será de nove bilhões de pessoas, o que demandará uma quantidade ainda maior de alimentos, água, habitação etc. — ou seja, maior demanda por recursos.



**de outro planeta**  
seriam necessários para acomodar os 7,6 bilhões de habitantes do mundo, suprir uso de recursos e absorver o lixo gerado<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ellen MacArthur Foundation, 2021. Circular economy glossary.

<sup>2</sup> ONU, 2018. Humanidade produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano, diz ONU em dia mundial do Habitat.

# A geração de lixo se relaciona diretamente com urbanização, crescimento populacional e desenvolvimento econômico.

## Países mais ricos são hoje os maiores geradores de RSU do mundo.

À medida que as cidades tornam-se mais desenvolvidas e suas populações crescem, elas oferecem maior variedade de produtos e serviços aos seus cidadãos e tornam-se mais globalizadas no comércio mundial. Com isso, passam, também, a enfrentar a necessidade de administrar crescentes volumes de resíduos sólidos urbanos.

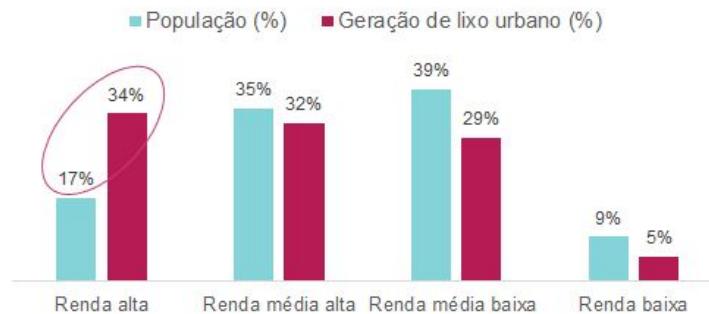
As diferenças no padrão de consumo desencadeadas pela desigualdade econômica entre países são refletidas no volume de lixo que é gerado: hoje, países de renda alta abrigam 17% da população mundial, mas são responsáveis por 34% de todo o resíduo produzido mundialmente. Países de renda baixa, por sua vez, abrigam 9% da população mundial, e são responsáveis por somente 5% do resíduo mundial.



### Desigualdade de renda e geração de resíduos

Um habitante no país mais urbanizado da América do Norte gera, em um dia, 2,21 kg de RSU, enquanto na África Subsaariana um morador gera 0,46 kg.<sup>1</sup>

Gráfico da geração de RSU em relação à população dos países, segmentado por renda *per capita* (2016)



Banco Mundial, 2018. What a waste: a global snapshot.

# Até 2050, o crescimento econômico de países de renda mais baixa terá triplicado o volume de RSU nesses locais<sup>1</sup>.

A forte relação entre países altamente desenvolvidos e a geração de lixo não é um “sinal verde” para nos tranquilizar com relação aos países em menor grau de desenvolvimento. Projeções do Banco Mundial (2018) mostram que o aumento no volume do lixo no mundo, até 2030, será motivado também pelo crescimento dos países que estão em desenvolvimento<sup>1</sup>. Países de renda alta terão menor participação nesse processo, uma vez que já atingiram um ponto do desenvolvimento em que o consumo de recursos naturais já representa parcela menor de seu Produto Interno Bruto<sup>1</sup>.

Na América Latina, fenômenos como aumento da urbanização, crescimento econômico e número significativo de **pessoas que saem da condição de pobreza para ingressar na classe média emergente, somados aos padrões de consumo insustentáveis no atual modelo econômico linear**, são algumas razões do constante aumento na geração de RSU<sup>2</sup>.

O grande problema é que o futuro resguarda um cenário onde o crescimento econômico de cada país terá gerado, em maior ou menor grau, bilhões de toneladas de RSU todos os anos.



## No mundo

**9 bilhões** de pessoas até 2050  
(projeção do crescimento populacional)<sup>2</sup>



## Na América Latina <sup>2</sup>

**80% da população**  
já vive em cidades

### Geração de resíduos

584.000 t/dia atualmente  
671.000 t/dia em 2050 (projeção)

<sup>1</sup> Banco Mundial, 2018. What a waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management.

<sup>2</sup> ONU, 2018. America Latina Waste Summary.

## A gestão de resíduos é um desafio global. Embora a universalização do serviço de coleta seja o primeiro passo, muitos países ainda não conseguiram alcançá-lo<sup>1</sup>.

O serviço de coleta de resíduos convencional é considerado um primeiro passo fundamental para que seja feita uma adequada gestão de resíduos, além de impactar diretamente na limpeza ambiental e urbana — e, consequentemente, na saúde das populações.

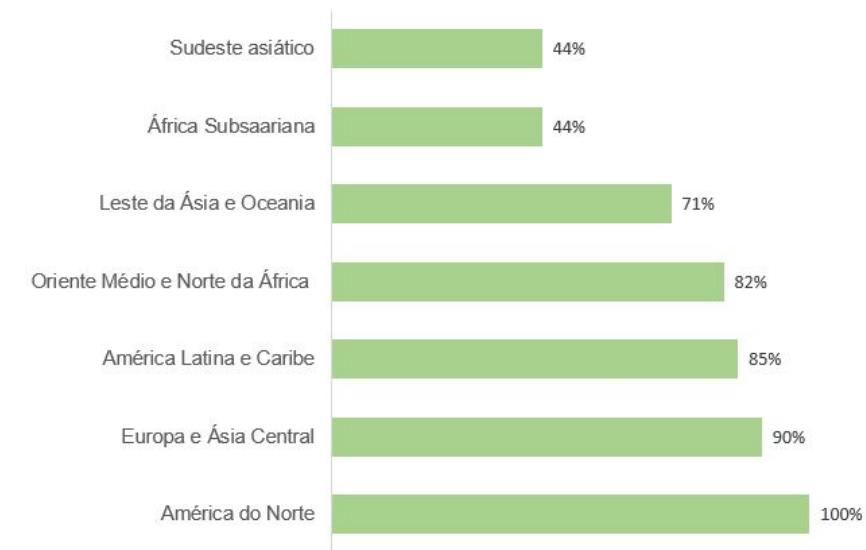
Ainda assim, a cobertura desse serviço varia muito de acordo com o nível de renda das nações — países de renda mais baixa coletam, em média, 48% dos resíduos nas cidades, e essa proporção cai drasticamente em regiões fora do perímetro urbano, atingindo somente 26%. Países de renda mais alta, por outro lado, têm esse serviço quase que universalizado.

Em países menos desenvolvidos, as dificuldades na provisão dos serviços de gestão de resíduos estão geralmente relacionadas à limitação de recursos para investimento no setor e à baixa capacidade administrativa de governos locais, geralmente encarregados pelo manejo de resíduos sólidos urbanos<sup>1</sup>.

Regiões menos desenvolvidas estão mais distantes da universalização do serviço de coleta convencional.

Na América Latina e no Caribe, 40 milhões de pessoas ainda não acessam o serviço<sup>2</sup>.

Taxa de coleta de resíduos, conforme regiões do mundo (2018)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Banco Mundial, 2018. America Latina Waste Summary.

<sup>2</sup> ONU, 2018. America Latina Waste Summary.

## Ainda 70% dos resíduos gerados mundialmente são dispostos sobre o solo ou incinerados<sup>1</sup>. Estamos descartando recursos, colocando em risco a saúde das populações e prejudicando o meio ambiente.

Essa prática gera riscos à saúde, tanto para pessoas que trabalham em lixões como para a população do entorno. Ao mesmo tempo, causa um conjunto de severos impactos ambientais, incluindo a poluição das águas, emissão de gases tóxicos e gases de efeito estufa, bem como a poluição dos solos, que, por sua vez, afetam a atividade econômica, como o setor de turismo, por exemplo<sup>1</sup>.

Em nível global, cerca de 70% de todo o lixo é destinado a aterros e lixões e apenas 30% sofrem algum tipo de tratamento. Destes 30%, a reciclagem e a compostagem representam, respectivamente, apenas 13,5% e 5,5%, conforme informações do Banco Mundial<sup>1</sup>.

Na América Latina e no Caribe, as taxas de reciclagem ainda são baixas (entre 1% e 20%). Na média, 4,5% dos RSU são reciclados, de modo que, aproximadamente, 94,5% dos resíduos municipais são destinados à disposição final — isto é, dispostos sobre o solo ou incinerados<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Banco Mundial, 2018. What a waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management.

<sup>2</sup> ONU, 2018. America Latina Waste Summary.



### Destinação de RSU no mundo<sup>1</sup>

70% lixões e aterros

19% processo de recuperação

13,5% reciclagem e 5,5% compostagem

11% incineração



### Destinação de RSU na América Latina<sup>2</sup>

94,5% lixões e aterros

5,5% processo de recuperação

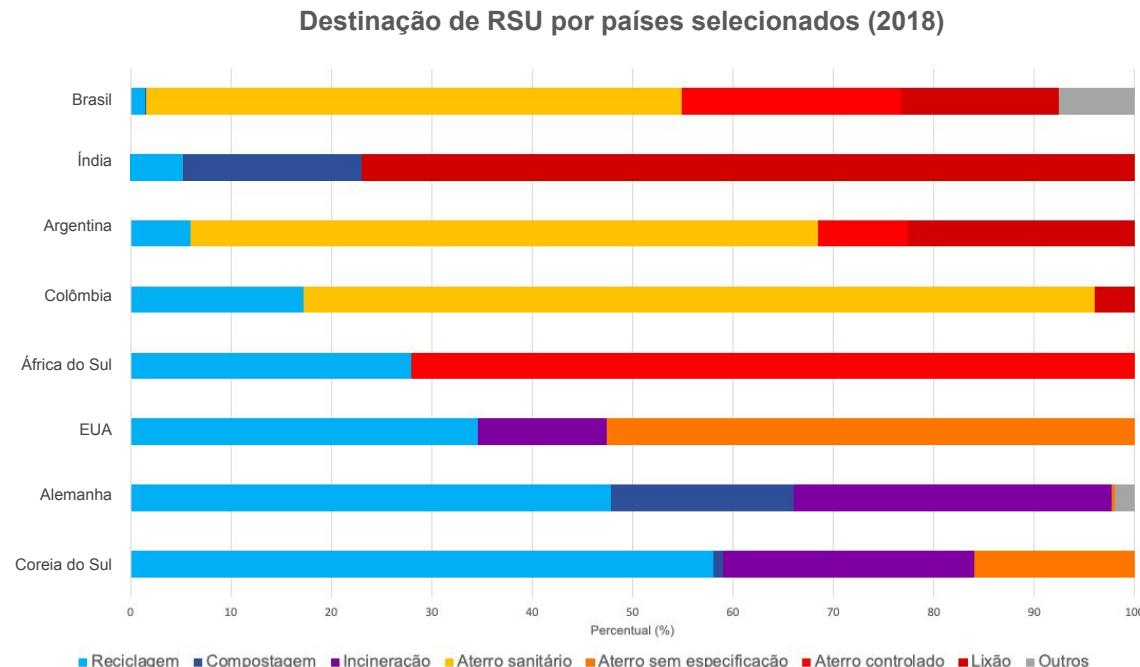
4,5% reciclagem e 1% compostagem

## O Brasil, quando comparado a outros países, ainda recupera muito pouco do resíduo gerado e dispõe grande parte sobre o solo.

Apenas 1,6%<sup>1</sup> dos RSU foi reciclado no Brasil em 2019, o que posiciona o país numa situação nada confortável, visto que a média de reciclagem mundial em 2018 foi de 13,5%, segundo o Banco Mundial.

A Coreia do Sul e a Alemanha atingiram níveis de reciclagem de 58% e 48%, respectivamente. A reciclagem brasileira está atrás dos nossos vizinhos sul-americanos Argentina (6%) e Colômbia (17,2%). A disposição final no solo representou 91% da solução brasileira para o gerenciamento dos RSU.

O Brasil não pode continuar “varrendo seu lixo para debaixo do tapete”. O mundo demanda transformação e exige uma nova postura diante do desafio do gerenciamento dos resíduos sólidos.



Fonte: Banco Mundial (2018).

<sup>1</sup>SNIS, 2019. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos.

<sup>2</sup>Banco Mundial, 2018. What a waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management.

Aumento na geração e pouca recuperação: **estamos falhando em seguir princípios básicos da gestão de resíduos.**

**Ganhar eficiência na forma como utilizamos recursos é uma urgência.**



03

---

# RADIOGRAFIA DO CENÁRIO BRASILEIRO

# 3.1

---

## **Política Nacional de Resíduos Sólidos**

### **O ambiente regulatório brasileiro para a reciclagem**

# O nascimento da PNRS em 2010 trouxe um novo olhar sobre o resíduo.

Em agosto de 2010, o Congresso Nacional aprovou a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A PNRS trouxe um novo olhar à agenda dos resíduos sólidos no Brasil, por meio de seus **objetivos, instrumentos, suas diretrizes, metas e obrigações** arrojados para reconfigurar as práticas da gestão de resíduos sólidos, e, assim, o **equacionamento de seus problemas ambientais e sociais**, a saber<sup>1</sup>:

Novo decreto (decreto nº 10.936/2022) traz inovações ao ambiente regulatório brasileiro para o gerenciamento de resíduos sólidos. A expectativa é que as novas resoluções facilitem a efetiva implementação da PNRS.

<sup>1</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

## Priorização da não geração de RSU

Ordena que a gestão dos resíduos siga o princípio de não geração, redução, reaproveitamento, reciclagem, tratamento dos resíduos e, por último, a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, ou seja, daquilo sem valor econômico.

## O resíduo como um bem econômico

Reconhece o resíduo sólido como um bem econômico reutilizável e reciclável e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

## Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de produtos

Cria o conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos que envolvem atribuições à indústria, ao governo e aos consumidores para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

## Logística reversa, educação ambiental e coleta seletiva

Estabelece a logística reversa, a educação ambiental e a coleta seletiva como elementos fundamentais para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

## Integração de catadores de materiais recicláveis

Reconhece a importância da integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além de incentivar a organização de catadores em cooperativas e associações.

## Poluidor-pagador, protetor-recededor

Firma os princípios de poluidor-pagador — aquele que deve arcar com os custos da reparação do dano causado por ele ao meio ambiente; e protetor-recededor — aquele que deve receber o ônus pela mitigação do dano causado pelo poluidor.

## Planos de resíduos sólidos para atingir metas

Institui a necessidade dos municípios, Estados e da União elaborarem seus planos de resíduos sólidos e a meta de erradicação dos lixões até 2014.

# A PNRS estabelece uma ordem para gestão de resíduos, e recomenda priorizar a não geração sempre que possível.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é atual e inovadora, pois estabelece uma ordem hierárquica priorizando a não geração e redução de resíduos antes mesmo de recomendar o processo de recuperação ou minimização de riscos ambientais — tais como reúso, reciclagem e tratamento. Ademais, a PRNS traz ainda a possibilidade de adoção de tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos<sup>1</sup>.

Este princípio inverte a lógica de modelos de gestão anteriores à PNRS, que eram mais preocupados com a destinação final, além de refletir o debate internacional sobre o tema de resíduos. Essa visão se mostra também consonante com os princípios da atual tendência da Economia Circular.

Esquema da prioridade no gerenciamento de resíduos



Fonte: ANCAT (2019). Anuário da reciclagem 2017-2018.

Esta ordem de prioridade busca “tornar os rejeitos visíveis, pois estes revelam os erros de projeto dos desenhos industriais. Aquilo que não pode ser reaproveitado, reciclado ou compostado não deveria ser colocado no mercado”<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

<sup>2</sup> Wirth e Oliveira, 2016. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão.

## Nem sempre conseguimos evitar o resíduo, mas é preciso reconhecê-lo como um bem econômico e de valor social sempre que possível.

Quando há geração de resíduos, a PNRS busca mudar a mentalidade da sociedade brasileira sobre aquilo que usualmente é visto como “lixo”. Entre seus princípios, a Lei reconhece o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania<sup>1,2</sup>.

Há, nesse sentido, uma diferenciação entre dois conceitos:

(1) resíduo sólido, material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder<sup>1</sup>; e

(2) rejeito, tipo de resíduo que não possui nenhuma possibilidade de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada<sup>1</sup>.

Conforme prescreve a Lei, apenas os rejeitos devem ser encaminhados aos aterros e lixões, enquanto os resíduos sólidos devem ser reutilizados e/ou reciclados.

***Antes tratado como externalidade, o resíduo agora figura oficialmente como potencial insumo para as diversas cadeias produtivas.<sup>2</sup>***

<sup>1</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

<sup>2</sup> Wirth e Oliveira, 2016. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão.

## A valorização do resíduo é uma tarefa de responsabilidade compartilhada por todos — setor privado, setor público e a coletividade.

Na perspectiva de endereçar a problemática dos resíduos já em sua geração, a PNRS cria o conceito de **responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**, que tem como objetivo garantir a gestão adequada dos resíduos sólidos<sup>1</sup>.

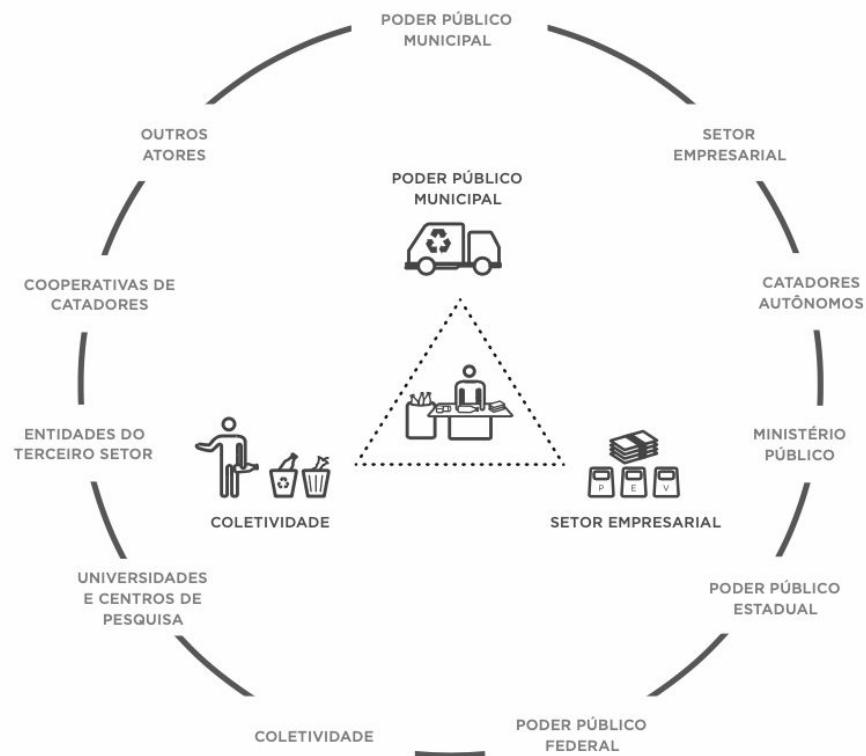
Dessa forma, todos os atores envolvidos no ciclo de vida do produto, desde a sua geração até a destinação final, são responsáveis. Nesse contexto, a responsabilidade compartilhada engloba o **setor empresarial** — fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes —, os **consumidores** e o **governo** — titular do serviço e de manejo de resíduos sólidos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Wirth e Oliveira, 2017. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão.

<sup>2</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

<sup>3</sup> Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

### Atores da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto<sup>3</sup>



Fonte: Avina e Instituto Ethos (2015).

# Responsabilidades de cada ator



## Coletividade

Responsável pela segregação do resíduo gerado em seu próprio domicílio, condomínio ou em sua comunidade.

A partir disso, resíduos úmidos devem ser disponibilizados para coleta convencional, e os secos devem ser disponibilizados para coleta seletiva — sempre que este serviço for prestado na localidade de residência.<sup>1,2</sup>

No caso de resíduos especiais (como pilhas e baterias, por exemplo), o material deve ser entregue em pontos de coleta específicos.



## Poder Público

Deve planejar, organizar e prestar (direta ou indiretamente) os serviços de manejo de resíduos sólidos — isto é, as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de rejeitos. Suas principais atribuições são:

- Elaborar o plano de gestão de resíduos sólidos;
- Implantar o sistema de coleta seletiva e integrar os catadores de materiais recicláveis;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- Promover a educação ambiental dos consumidores;
- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos



## Setores empresariais

São responsáveis pela implantação dos sistemas de logística reversa para reinserção na cadeia produtiva ou disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos. Algumas de suas atribuições:

- Desenvolver produtos que possam ser integralmente reciclados na fase pós-consumo;
- Estruturar o sistema de logística reversa, firmado por meio de acordo setorial ou termo de compromisso com o governo;
- Integrar os catadores de materiais recicláveis no sistema de logística reversa;
- Informar aos consumidores maneiras de eliminar, evitar e reciclar os resíduos associados a seus produtos;
- Promover a educação ambiental do consumidor.

<sup>1</sup> Mota, 2021. Logística reversa e educação ambiental: o aspecto social dos resíduos sólidos.

<sup>2</sup> Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

# A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconhece a importância dos catadores de materiais recicláveis como elemento fundamental na gestão de resíduos.

Embora prestem um serviço ambiental e urbano de suma importância, muitos catadores ainda trabalham em condições precárias, com remuneração baixa, elevado grau de periculosidade, alto risco de acidentes de trabalho ou adoecimento e sem direitos trabalhistas ou reconhecimento efetivo pela sociedade e pelo poder público<sup>1,2,3</sup>.

Em 2010, a PNRS trouxe significativas mudanças para os catadores ao reconhecê-los como agentes essenciais na gestão integrada dos RSU.

Nesse contexto, a lei incentiva a criação e o desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e a necessidade de integração desses agentes nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos<sup>4,5</sup>.

A política destaca, ainda, que os municípios devem priorizar a participação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis na coleta seletiva<sup>4,5</sup>. Da mesma forma, é indicado que as organizações coletivas de catadores de materiais recicláveis sejam vistas como parceiros prioritários na logística reversa da cadeia de “embalagens em geral”, fato que reforça a necessidade de integrar formalmente esses empreendimentos aos sistemas de gestão de resíduos sólidos recicláveis<sup>4,5</sup>.

<sup>1</sup> Galon e Marziale, 2016. Condições de trabalhos e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo.

<sup>2</sup> MNCR, 2011. História do MNCR.

<sup>3</sup> Sant'Ana e Metelho, 2016. Reciclagem e inclusão social no Brasil: um balanço e desafios.

<sup>4</sup> Wirth e Oliveira, 2016. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão.

<sup>5</sup> Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

Embora a legislação instituída em 2010 tenha trazido bons direcionamentos, **na prática, poucos avanços foram alcançados.**

**10 anos desde a criação da PNRS, e ainda temos:**

### **1 AUMENTO NA GERAÇÃO DE RESÍDUOS**

O princípio da não geração não foi absorvido, visto que houve um aumento de 18% na geração de RSU entre 2010 e 2019<sup>1</sup>.

### **2 PERSISTÊNCIA DE LIXÕES**

O país ainda contabiliza mais de três mil lixões. Dos cerca de 5.570 municípios brasileiros, ao menos três mil ainda dispõem seus resíduos de forma inadequada<sup>2</sup>.

### **3 NÃO VALORIZAÇÃO DO RESÍDUO**

Os resíduos sólidos continuam sendo vistos como um bem sem valor econômico<sup>3</sup>. A disposição final no solo continua sendo a principal destinação dos RSU no Brasil, já que 97% dos RSU coletados pelos municípios foram direcionados para lixões, aterros controlados e aterros sanitários<sup>1</sup> (SNIS, 2019).

### **4 BAIXAS TAXAS DE RECICLAGEM**

A reciclagem não foi priorizada, uma vez que apenas 5% dos materiais potencialmente recicláveis foram reciclados em 2019<sup>1</sup>.

### **5 DESVALORIZAÇÃO DO SERVIÇO DE CATADORES**

Não houve inclusão social ou emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis. Somente 3,7% das prefeituras têm contrato formalizado com esses trabalhadores<sup>2</sup>, que continuam em situação de vulnerabilidade ambiental, social e financeira<sup>3</sup>.

### **6 FALTA DE PLANEJAMENTO E ESTRATÉGIA**

Apenas em 2020, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) foi aberto para consulta pública<sup>2</sup>. Além disso, até 2017, sete Estados não haviam elaborado seus planos estaduais de resíduos sólidos, e 45% dos municípios brasileiros não haviam entregue seus planos municipais de resíduos sólidos — ou seja, 2.517 do total de 5.570<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> SNIS, 2019. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos.

<sup>2</sup> Brasil, 2022. Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

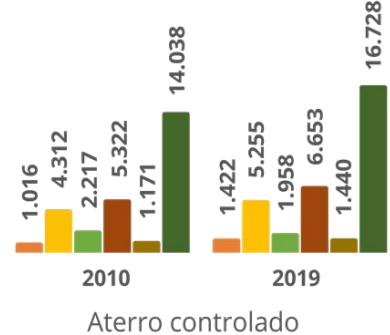
<sup>3</sup> DIAS; SAKURI; ZIGLIO, 2020. Catadores e espaço de (in)visibilidades.

<sup>4</sup> IBGE, 2017. Perfil dos Municípios Brasileiros – MUNIC 2017.

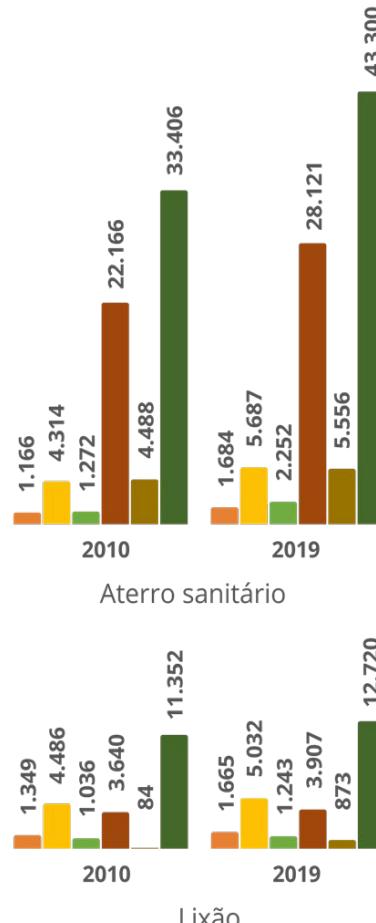
**Os lixões, que deveriam ter encerrado suas atividades em 2014, aumentaram a quantidade recebida de resíduos em todas as regiões do país<sup>1</sup>.**

O mesmo ocorreu com aterros controlados — também uma destinação final considerada inadequada<sup>1</sup>. Dados publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Urbana e Resíduos Especiais em 2021 mostram que a destinação inadequada de resíduos para aterros controlados e lixões a céu aberto é responsável por ainda receber quase 40% do total de resíduos coletados, ou 30,3 milhões de toneladas por ano.

### Destinação dos resíduos sólidos urbanos nas regiões, por tipo de destinação (em mil t/ano)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ABRELPE (2020), p. 20.



<sup>1</sup> Freitas, 2021. Balanço dos 10 anos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

<sup>2</sup> ABRELPE, 2021. Panorama dos Resíduos Sólidos.

“Fruto de um debate que levou mais de 20 anos no Congresso Nacional, a lei, no entanto, enfrenta grandes **desafios para deixar de ser apenas um documento com boas diretrizes e intenções e tornar-se parte da realidade nacional.**”<sup>1</sup>

## 1. Implementação de políticas públicas

Embora a formulação da Política Nacional de Resíduos Sólidos possa ser considerada bem-sucedida, na prática, diversas dificuldades de implementação são enfrentadas pelo Estado.

- Falta de articulação entre União, Estados e municípios;
- Atraso na elaboração de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- Falta de competência técnica nas prefeituras para lidar com o tema;
- Políticas públicas descontinuadas com mudanças de governo;
- Falta de disponibilidade orçamentária em municípios.

## 2. Falta de investimentos

Para especialistas entrevistados, a PNRS falha em responsabilizar de forma clara os atores responsáveis pelo custeio dos serviços necessários para a cadeia de reciclagem. O que há, na prática, é um impasse entre setor público e privado.

“

*As empresas lembram a responsabilidade dos municípios na provisão do sistema de coleta seletiva; por outro lado, os municípios lembram que as empresas devem custear o processo da logística reversa, e, assim, estamos há dez anos nesse impasse. É uma conta grande. O custo da reciclagem está na operação logística. É necessário ter clareza na formação desse ‘fundo’ que pagará os custos.*

Entrevistada: especialista ambiental

”

<sup>1</sup> Senado Federal, 2014. Resíduos sólidos: lixões persistem.

“

*A dificuldade em ‘vivificar’ o que está na lei se inicia no processo legislativo. O tempo de tramitação legislativa foi um sintoma social da pouca maturidade, no Brasil para implementação de uma política nacional para resíduos. [...] esse processo de tramitação legislativa ter demorado 20 anos é um sintoma muito impactante. [...] conferir valor econômico aos resíduos, à inclusão dos catadores, nessa cadeia reversa da reciclagem foi extremamente inovador. Nesse sentido, a Lei de 2010 foi um consenso possível.*

Entrevistada: Teresa Villac, especialista em gestão pública socioambiental

”

“

*Pela legislação brasileira, a responsabilidade é compartilhada. Considero isso um problema e não uma solução inovadora. Quando você fala em responsabilidade estendida do produtor (REP)\*, como na Europa, você define quem paga, quem executa e quem recebe pelo sistema todo da logística reversa. No entanto, eu acredito no papel e liderança do Estado para melhoria dos regramentos e no estabelecimento de mecanismos de rastreabilidade capazes de viabilizar e transparecer aos cidadãos o cumprimento das metas estabelecidas aos setores empresariais.*

”

### **Entrevistado: Mateus Mendonça, Consultor em Desenvolvimento Sustentável**

\*A Responsabilidade Extendida do Produtor (REP) é uma abordagem política ambiental europeia que responsabiliza o fabricante pelo custeio, gerenciamento e pela recuperação dos resíduos pós-consumo de sua atividade, por meio do desenvolvimento de um sistema de logística reversa. Como resultado, espera-se que o fabricante seja financeiramente incentivado a reduzir o impacto ambiental de sua atividade, investindo em inovações no *design* de produtos mais sustentáveis. No Brasil, esse princípio é incorporado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos através do Princípio Poluidor Pagador e a Responsabilidade Compartilhada — mas, na aplicação prática, esses princípios ainda não surtem o efeito desejado, uma vez que são aplicados coletivamente, de forma difusa, com pouco impacto financeiro para fabricantes e os demais atores da cadeia produtiva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Guimarães e Ribeiro, 2016. Logística Reversa de embalagens em geral: Avaliação do Acordo Setorial a partir das recomendações internacionais.

“

*A Lei é muito boa, o que falta é articulação entre formulação e implementação. Falta implementação adequada, envolvendo as três esferas governamentais e, sobretudo, a avaliação da política, envolvendo todos os atores relacionados a ela.*

Entrevistada: Neusa Serra, especialista em economia do meio ambiente e sustentabilidade.

”

# Em 2022, com 12 anos de atraso, o Brasil passa a ter uma estratégia de longo prazo para o tratamento de resíduos sólidos no país.

Esperado desde o ano de 2010 (quando foi instituída a PNRS), o Plano Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos (Planares) foi aprovado em abril de 2022. Trata-se de um documento importante para orientar políticas públicas que visem o alcance de resultados mais satisfatórios sobre a gestão de resíduos no país.

Segundo a Lei, esse é um documento que estabelece uma estratégia de longo prazo para colocar a PNRS em prática - para tanto, é construído a partir de um diagnóstico, metas, projetos e ações em um horizonte de 20 anos, devendo ser atualizado a cada 4 anos<sup>2</sup>.

## METAS ESTABELECIDAS PELO PLANARES (2022)<sup>1</sup>

- 1.** Aumentar a **sustentabilidade econômico-financeira** do manejo de resíduos pelos municípios
- 2.** Aumentar a **capacidade de gestão** dos municípios
- 3.** Eliminar práticas de disposição final inadequada **encerrar lixões e aterros controlados**
- 4.** Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.
- 5.** Promover a **inclusão social e emancipação econômica** de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.
- 6.** Aumentar a **recuperação** da fração seca dos RSU.
- 7.** Aumentar a **reciclagem da fração orgânica** dos RSU.
- 8.** Aumentar a **recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU**.
- 9.** Aumentar a recuperação e aproveitamento energético por meio de **tratamento térmico de RSU**.
- 10.** Aumentar a **reciclagem dos resíduos da construção civil**.
- 11.** Aumentar a **destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde**

<sup>1</sup> Brasil, 2022. Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

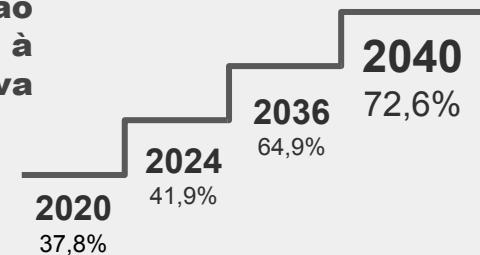
<sup>2</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

**De acordo com o Plano,  
até 2040, o índice de  
recuperação de recicláveis  
secos deverá atingir 20%,  
em relação à massa total  
de RSU<sup>1</sup>.**

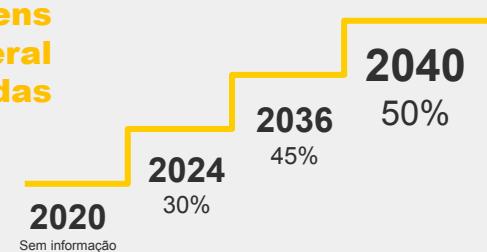
Para conseguir dar esse salto, o Plano prevê avanços na coleta seletiva, triagem mecanizada acoplada à coleta convencional e sistemas de logística reversa, sobretudo de embalagens em geral, que compõem a maior parte da fração seca dos RSU - para se ter uma ideia, só ano de 2019, mais de 291 mil toneladas de embalagens foram colocadas no mercado<sup>1</sup>.

**O que precisa ser feito para  
essa meta ser atingida?\***

**% da população  
total com acesso à  
coleta seletiva**



**% de embalagens  
em geral  
recuperadas**



<sup>1</sup> Brasil, 2022. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Indicador global da meta 6 estabelecida pelo Planares.

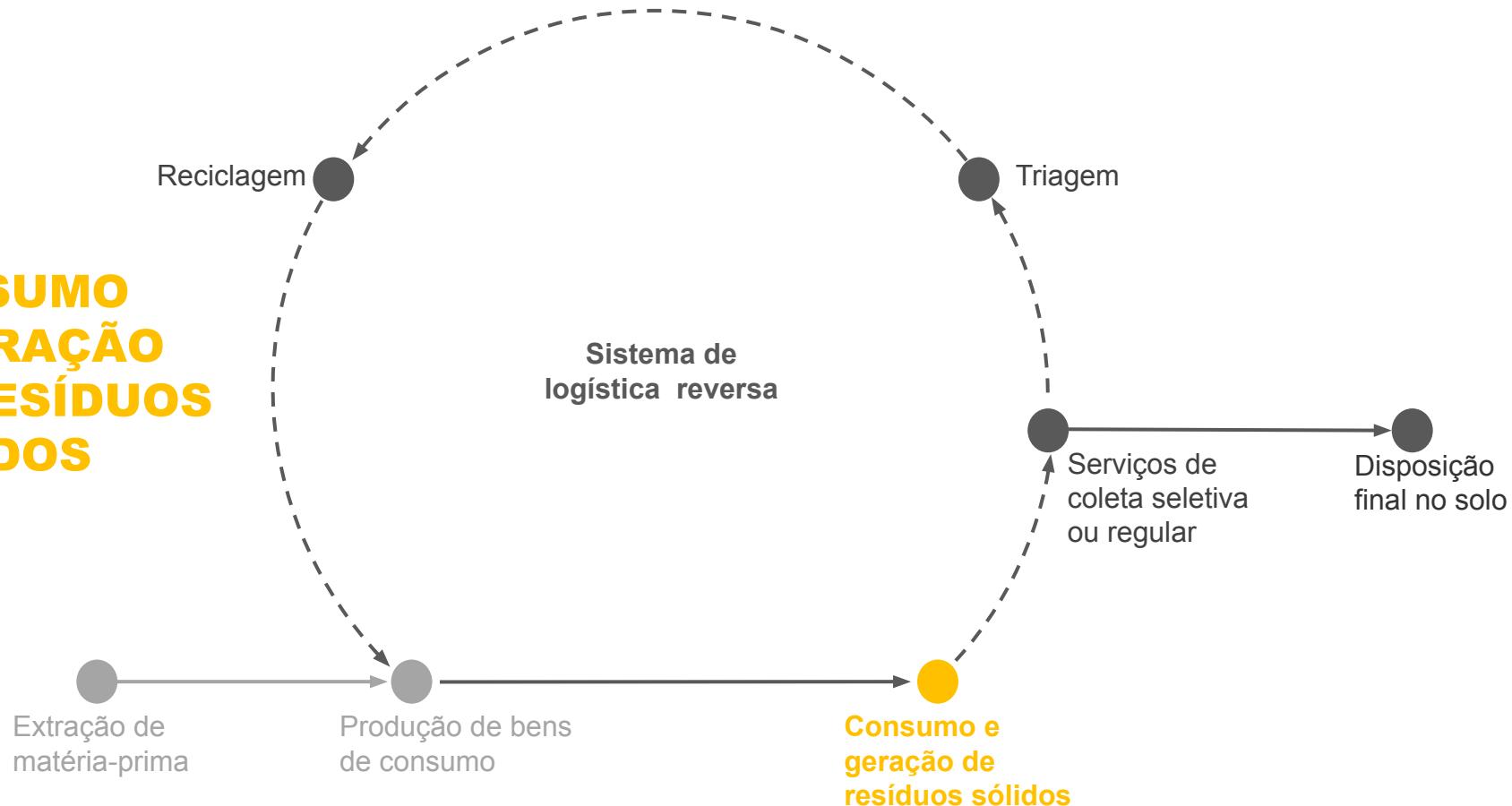
\*Indicadores secundários da meta 6 estabelecida pelo Planares (2022).

## 3.2.1

OS CAMINHOS DO RESÍDUO

# **CONSUMO E GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

# CONSUMO E GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



“

*Se todo o ‘lixo’ urbano gerado pelos brasileiros fosse espalhado por uma estrada percorrendo todos os 7,4 mil quilômetros do litoral do país, em apenas um dia, teríamos um tapete de resíduos com 3,5 centímetros de altura. Em um mês, seria formado um muro de resíduos de pouco mais de um metro de altura e, em um ano, o acesso às praias seria bloqueado por uma enorme muralha malcheirosa de quase 13 metros de altura.*

”

Trecho retirado do e-book *Resíduos: primeiros passos*, Instituto Akatu, 2021.



## Brasil: geração de RSU<sup>2</sup>

**Volume de RSU**  
(milhões de toneladas)

**67** ----- **79**  
em 2010 em 2019

**Geração per capita**  
(kg/hab./ano)

**348** ----- **379**  
em 2010 em 2019

O Brasil é o maior gerador de resíduos na América Latina<sup>1</sup>. Em 2019, atingimos o recorde de 79 milhões de toneladas, configurando aumento expressivo em relação ao início da última década<sup>2</sup>.

A geração de RSU no Brasil cresceu 18% entre 2010 e 2019. No mesmo período, o crescimento populacional foi de 10,4% e houve crescimento econômico.

Cada brasileiro gera, em média, 1,04 kg de resíduos por dia. Nossa geração de lixo per capita é a terceira maior da América do Sul, ficando atrás somente de Chile (1,15) e Argentina (1,03)<sup>2</sup>. Esse ranking regional na geração de RSU é dado pelo fato de esses três países serem os mais desenvolvidos da região.

<sup>1</sup> ONU, 2018. America Latina Waste Summary.

<sup>2</sup> ABRELPE, 2020. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.

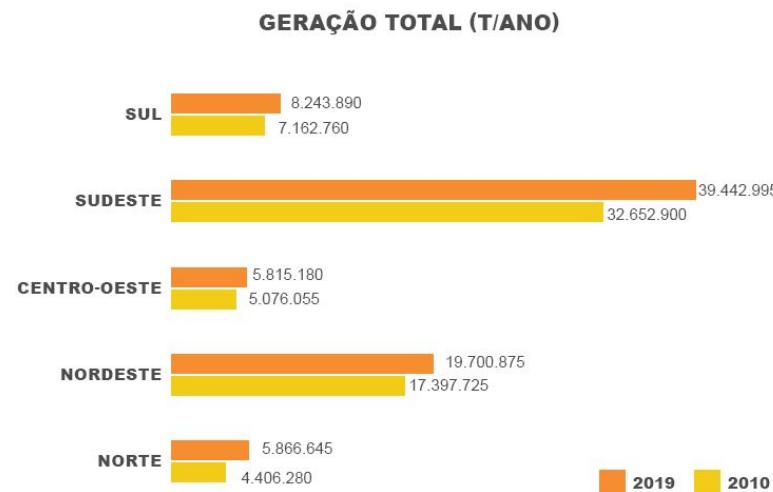
**Por ser mais urbanizada e desenvolvida, a região Sudeste é a principal responsável pela geração de RSU no Brasil. É também a região que apresentou maior crescimento na geração entre 2010 e 2019.**

No ano de 2019, a região Sudeste concentrou 53% do PIB brasileiro e 42% da população do país<sup>1</sup>. Além disso, é a mais urbanizada do país — 46% da população urbana brasileira encontra-se distribuída nos quatro Estados da região<sup>2</sup>.

Por tratar-se da região brasileira mais desenvolvida e urbanizada, é responsável pela metade de todo o resíduo gerado no território. Ao longo da última década, foi também a região que “puxou” o aumento médio no volume de RSU gerado em nível nacional — aumentou em 21% o volume gerado na região, disparando em relação às demais regiões brasileiras, que tiveram aumento significativamente menor<sup>3</sup>.

Região Sudeste aumentou em 21% o volume de RSU gerado na última década<sup>3</sup>

Evolução na geração anual de RSU (toneladas por ano) por região brasileira entre 2010 e 2019



<sup>1</sup> IBGE, 2020. Contas regionais do Brasil -2010 a 2019.

<sup>2</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Urbanos.

<sup>2</sup> Brasil, 2020. Portaria nº PR-254, de 25 de agosto de 2020.

<sup>3</sup> ABRELPE, 2020. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.

**No Brasil, assim como no mundo todo, a fração orgânica compõe a maior parte dos resíduos.**

**A separação inadequada desse material por parte de pequenos e grandes geradores impacta na recuperação de materiais e na emissão de poluentes.**

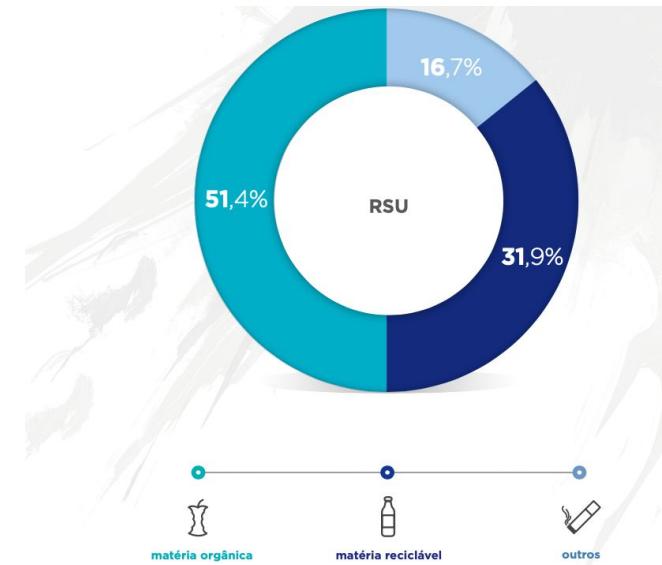
No país, estima-se que o lixo orgânico corresponde a 51,4%, o que é bastante característico de países de renda mais baixa ou média<sup>1,2</sup>.

O problema é que, infelizmente, no Brasil, ainda é comum que os cidadãos façam o descarte inadequado de seus resíduos — isto é, misturando materiais “secos” e “molhados” — e há ainda pouca adesão dos municípios ao serviço de coleta seletiva<sup>1</sup>.

A consequência disso é o comprometimento da recuperação de materiais — tanto da matéria orgânica, por meio da compostagem, como do material seco reciclável, por meio da reciclagem<sup>1,2</sup>.

A maior parte desse resíduo acaba em aterros e lixões, o que também contribui para as emissões de gases de efeito estufa.

Gráfico da composição gravimétrica dos RSU coletados no Brasil



<sup>1</sup> Brasil, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Documento para consulta pública.

<sup>2</sup> Avina, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão dos resíduos sólidos.

**Boa parte do resíduo orgânico que geramos vai parar em lixões, contaminando o solo e consequentemente a água nos lençóis freáticos.**

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), a decomposição do resíduo orgânico no meio ambiente gera gás metano, com potencial de aquecimento global 25 vezes maior comparado ao dióxido de carbono.

**Minimizar o desperdício de alimentos é parte da estratégia para redução da emissão de gases de efeito estufa.**



## Processos de recuperação — como reciclagem e compostagem — ainda são pouco comuns no Brasil.

Boa parte dos materiais potencialmente recicláveis acaba sendo destinada sobre o solo.

Do total de resíduos coletados em 2019, apenas 2% passaram por processos de recuperação, como reciclagem (1,6%) ou compostagem (0,4%).

No mesmo ano, o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento estima que somente 5,3% dos materiais secos potencialmente recicláveis foram de fato reciclados. Isso significa que boa parte desses materiais ainda é destinada sobre o solo, em aterros e lixões, antes mesmo de atingirem o fim de seu ciclo de vida.

Além de representar um verdadeiro desperdício de oportunidades, quando destinados de forma inadequada, esses materiais somam-se à massa de resíduos que geram danos ao meio ambiente e à saúde das pessoas.

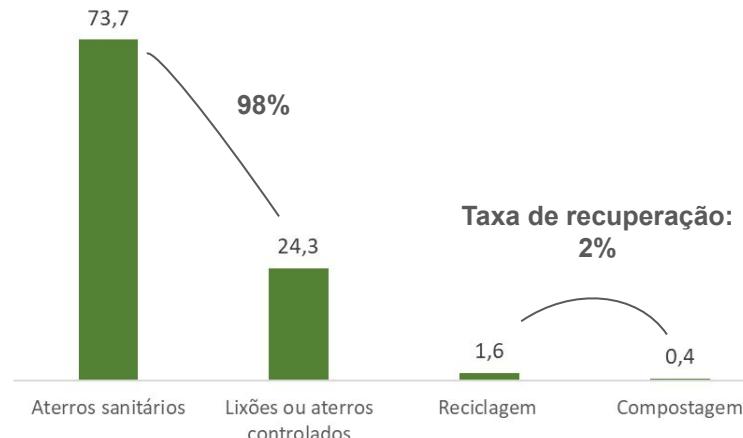
Taxa de reciclagem brasileira ainda está muito aquém de seu potencial

**2%**

do resíduo coletado em 2019 foi recuperado.

- Destes, **1,6%** foi destinado para reciclagem.
- Isso representa apenas **5,3%** dos resíduos potencialmente recicláveis que são descartados.

Destinação da massa de resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil em 2019 (%)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> SNIS (2020). Diagnóstico do Manejo de Resíduos Urbanos. Ano de referência 2019.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SNIS (2020). Ano de referência 2019.

## Coletividade

# O papel de cada cidadão e a importância do consumo consciente

“

*Os desafios [da cadeia de reciclagem] são muitos, começando pela educação ambiental do consumidor — o **início da cadeia é o consumidor**, e para que todo esse sistema funcione, é necessário que o consumidor faça a separação de seu resíduo orgânico do material reciclável.*

Entrevistada: diretora do Compromisso Empresarial Pela Reciclagem - CEMPRE

”

## A PNRS traz o cidadão como elemento-chave para o funcionamento da coleta seletiva e dos sistemas de logística reversa.

A compreensão sobre seus deveres nesse processo é fundamental.

### **Coleta seletiva, logística reversa e o papel do consumidor<sup>1,2</sup>**

Embora a coleta seletiva seja um dever do governo, o consumidor desempenha papel fundamental no processo de gestão e recuperação de resíduos.

Nesse sentido, sempre que estabelecido um sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação da logística reversa, **os consumidores são obrigados a:**

1. acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
2. disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

O poder público municipal pode criar políticas públicas de incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva, na forma de lei municipal.

**A PNRS estabelece como dever do consumidor “a devolução, ao setor empresarial, dos produtos e embalagens, objeto de logística reversa, visto potencial dano ao meio ambiente e à saúde pública.”<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mota, 2021. Logística Reversa e educação ambiental: o aspecto social dos resíduos sólidos.

<sup>2</sup>Cézar-Matos. A [i]maturidade da Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil e seus reflexos na implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

<sup>3</sup>Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

**“ Se a pessoa não separa seu resíduo em casa, e não o disponibiliza para coleta seletiva, todo o sistema é comprometido, é um efeito dominó. Para a gente ter um aumento dos índices de reciclagem, esse material que é consumido pela população precisa ser disponibilizado para coleta seletiva. Existe já uma deficiência nesse início, que o consumidor não dá importância, não foi educado para isso.**

Entrevistada: organização da sociedade civil atuante no setor

”



## Decisões individuais de consumo e de descarte têm alto impacto.

Porém, para que os cidadãos atuem de forma consciente, é indispensável que haja atuação das empresas e do poder público.

Todos os dias, cada cidadão toma decisões que influenciam diretamente na geração de resíduos nas cidades, impactando assim o meio ambiente, a saúde e a qualidade de vida das comunidades. São decisões que vão desde padrão de consumo e estilo de vida de cada um até a escolha do produto na prateleira dos mercados e, por fim, **como será feito o descarte do produto após a fase de uso.**

Vale lembrar, no entanto, que o consumo consciente não resolve sozinho o problema dos resíduos. Para que o indivíduo tome decisões conscientes de consumo e descarte, é preciso que haja condições prévias, tais como:

- (1) o **apoio de empresas** fornecendo produtos adequados e informações necessárias sobre seus impactos socioambientais;
- (2) o **apoio do governo**, por meio de incentivos ao consumo consciente e infraestrutura adequada para coleta e separação de resíduos.

**No modelo atual, dificilmente haverá o consumo sem geração de resíduos.** Mas, com a adoção de hábitos de consumo consciente por parte dos cidadãos, é possível gerar menos resíduos e impactar esse cenário de forma positiva<sup>1</sup>.

O resíduo gerado é um problema que nasce antes mesmo da etapa de consumo. Ocorre no início do processo de produção, que muitas vezes é ineficiente do ponto de vista da geração de resíduos e externalidades à sociedade.

Segundo o Instituto Akatu, consumir de forma consciente significa “**consumir com melhor impacto, consumir diferente, sem excessos ou desperdícios, para que haja o suficiente para todos, sempre**”.

A resolução dos desafios relacionados à geração de resíduos é comumente associada à reciclagem. **A despeito de sua extrema importância, é preciso ter em mente que a reciclagem sozinha não é suficiente, nem a única alternativa, para os problemas de resíduos.** Vale lembrar que o processo de reciclagem também consome recursos naturais, como água e energia, e gera emissões de gases poluentes<sup>1</sup>.

Por esse motivo, recomenda-se a aplicação dos 5Rs da Sustentabilidade como uma boa forma de integrar os processos de produção e consumo consciente ao adequado gerenciamento dos resíduos, na seguinte ordem:

**REPENSE,  
RECUSE,  
REDUZA,  
REUTILIZE,  
RECICLE.** <sup>1</sup>

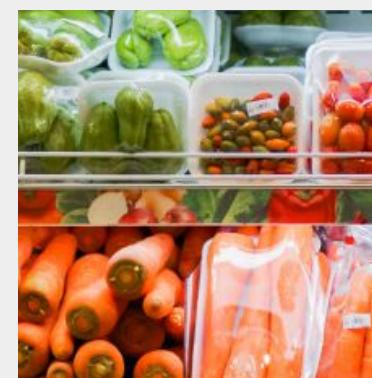
<sup>1</sup> Instituto Akatu, 2021. Resíduos: Primeiros passos.

**No Brasil, cerca de 1/3 dos resíduos domésticos é composto por embalagens<sup>1</sup>.** Logo, escolher produtos com menos embalagens pode ser o primeiro passo para adoção do consumo consciente.

Todos os dias, cerca de 25 toneladas de embalagens de plástico, papel, vidro e alumínio, entre outros materiais, são destinadas a aterros em nosso país. São materiais de uso único, principalmente de alimentos e bebidas, que fazem parte do cotidiano da população — principalmente nas áreas urbanas, onde boa parte do consumo ocorre com base em produtos processados, que viajam longas distâncias até chegarem aos supermercados<sup>1</sup>. Tais embalagens cumprem o papel de conservação e evitam danos durante o transporte.

Ainda que sejam destinados corretamente, a reciclagem não consegue acompanhar o ritmo da geração de resíduos destes materiais — que muitas vezes não são facilmente recicláveis<sup>1</sup>.

**25 toneladas**  
de embalagens são  
destinadas a aterros no  
país, todos os dias<sup>1</sup>.



**“Muitos produtos com embalagens excessivas poderiam dispensá-las, reduzi-las ou utilizar alternativas recicláveis, biodegradáveis ou compostáveis.”<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Akatu, 2021. Resíduos: Primeiros passos.

**Escolher produtos com embalagens recicláveis, biodegradáveis e compostáveis ajuda a minimizar o impacto dos resíduos que não conseguimos evitar.**

Como nem sempre é possível evitar o consumo e a geração de resíduos, é importante fazer escolhas que minimizem os impactos socioambientais negativos do RSU gerados, como optar por produtos que venham em embalagens recicláveis, biodegradáveis ou compostáveis.

No caso de embalagens recicláveis, a correta separação e destinação são imprescindíveis, enviando-as para a coleta seletiva. Ainda assim, há casos em que a reciclagem pode não ocorrer por falta de infraestrutura da gestão de RSU no município ou pela falta de tecnologias para fazer a reciclagem de alguns tipos de materiais.

Por isso, recomenda-se ainda optar por embalagens biodegradáveis e compostáveis, que possam se desfazer e apodrecer naturalmente, retornando ao ciclo biológico<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Instituto Akatu, 2021. *Resíduos: primeiros passos*.

## Privilegiar o uso de produtos duráveis é outra forma de evitar a geração de resíduos e também a extração de recursos naturais.

Uma das razões que explica o “lixo” excessivo nos ambientes urbanos é o hábito de consumir itens descartáveis (de uso único), tais como sacolas plásticas, talheres, canudos e copos plásticos. A substituição desses itens por produtos duráveis é uma forma de fazer escolhas mais saudáveis, tanto para o meio ambiente como para a sociedade.

**O uso de bens duráveis representa ampla vantagem na redução de impactos ambientais associados ao seu processo produtivo, transporte, uso e descarte.** Financeiramente falando, embora possam vir a ser mais caros, o valor investido pode facilmente ser recuperado, uma vez que serão usados por mais tempo, evitando compras sucessivas de novos (mesmos itens) —, como é o caso das lâmpadas de *led*, por exemplo, que, além de consumirem menos energia, têm vida útil muito maior do que as lâmpadas comuns.

O impacto da durabilidade se estende a equipamentos eletrônicos, que muitas vezes têm a validade comprometida pela obsolescência programada. Ou, ainda, são trocados com frequência por usuários que buscam sempre *design* e funcionalidade mais recentes.

## Obsolescência percebida

**1/3** dos brasileiros que têm *smartphones* tem a intenção de trocar de aparelho celular em menos de um ano, sendo que a vida útil de um aparelho é de mais de um ano.

O hábito de trocar aparelhos antes do fim de sua vida útil representa uma ameaça ao meio ambiente — para produzir um único *smartphone* são extraídos, em média, 28,6 kg de matéria-prima bruta<sup>1</sup>.

**Ao contribuir com a reciclagem, evita-se o desperdício de bens de valor econômico, diminui-se a sobrecarga em aterros sanitários e poupa-se a extração de novos recursos naturais.**

**Passos fundamentais para contribuição na recuperação de resíduos recicláveis:**

## 1. SEPARAÇÃO CORRETA DE RESÍDUOS

Uma vez tendo gerado o resíduo, a correta separação é um passo fundamental para a recuperação de resíduos por meio da reciclagem ou compostagem. Para isso, é preciso identificar produtos recicláveis — plásticos, vidros, papéis e metais — e separá-los do restante do “lixo”, retirar o excesso de alimentos para evitar a contaminação e depois separá-los corretamente em três recipientes: secos (recicláveis), orgânicos (úmidos) e rejeitos (papel higiênico, fraldas etc.).



## 2. DESTINAÇÃO DE RECICLÁVEIS PARA A COLETA SELETIVA

Após a separação dos resíduos secos, é preciso fazer a destinação adequada desses materiais, que devem ser encaminhados à coleta seletiva, entregues em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) ou enviados para cooperativas de reciclagem, tendo assim maior chance de serem reciclados.

Materiais como pilhas, componentes eletrônicos, medicamentos e outros tipos de resíduos sólidos não devem ser descartados nas lixeiras domésticas. Para esses materiais existem sistemas de logística reversa com serviços de coleta seletiva específicos.

# No caso dos resíduos orgânicos, é possível fazer a compostagem para recuperação, evitando acúmulo e poluição em aterros.

A compostagem é o processo de degradação controlada de resíduos orgânicos sob condições aeróbias, ou seja, com a presença de oxigênio, no qual se procura reproduzir algumas condições ideais (de umidade, oxigênio e de nutrientes, especialmente carbono e nitrogênio) para favorecer e acelerar a degradação dos resíduos de forma segura (evitando a atração de vetores de doenças e eliminando patógenos)<sup>1</sup>.

No entanto, este é um método que necessita ser bem operado para evitar problemas como a geração de odores e a proliferação de vetores de doenças<sup>1</sup>. A criação de tais condições ideais favorece que uma diversidade grande de macro e microrganismos (bactérias, fungos) atue sucessiva ou simultaneamente para a degradação acelerada dos resíduos, tendo como resultado final um material de cor e textura homogêneas, com características de solo e húmus chamado composto orgânico.

A compostagem pode ser realizada tanto em pequena escala (doméstica) quanto em média (comunitária, institucional) ou grande escala (municipal, industrial), o que varia a complexidade do processo e os custos<sup>1</sup>.



*“Se as borras de todo o café consumido no Brasil em um ano fossem destinadas à compostagem ao invés de irem para aterros sanitários, seriam evitadas emissões equivalentes às emitidas na geração de energia elétrica suficiente para suprir as necessidades diárias de mais de 3,6 milhões de residências brasileiras ao longo deste mesmo ano, o equivalente a todas as residências da cidade de São Paulo!”*

Trecho retirados do e-book *Resíduos: primeiros passos*, publicado pelo Instituto Akatu no ano de 2021.

<sup>1</sup>Brasil, 2017. Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos.



## Com o objetivo de estimular a adoção de práticas de consumo sustentáveis, instituiu-se em 2015 a Política de Educação para o Consumo Sustentável.

Em 2015, foi instituída a Política de Educação para o Consumo Sustentável (Lei nº 13.186/2015), que determina como um dos seus objetivos a promoção da:

“redução do acúmulo de resíduos sólidos, pelo retorno pós-consumo de embalagens, pilhas, baterias, pneus, lâmpadas e outros produtos considerados perigosos ou de difícil decomposição” (BRASIL, 2015).

Entre outros objetivos da Política de Educação para o Consumo Sustentável, temos:

- I - incentivar mudanças de atitude dos consumidores na escolha de produtos que sejam produzidos com base em processos ecologicamente sustentáveis;
- II - estimular a redução do consumo de água, energia e de outros recursos naturais, renováveis e não renováveis, no âmbito residencial e das atividades de produção, de comércio e de serviços;
- III - promover a redução do acúmulo de resíduos sólidos, pelo retorno pós-consumo de embalagens, pilhas, baterias, pneus, lâmpadas e outros produtos considerados perigosos ou de difícil decomposição;
- IV - estimular a reutilização e a reciclagem dos produtos e embalagens.

<sup>1</sup> Brasil, 2015. Política de Educação para o Consumo Sustentável (Lei nº 13.186/2015)

## **Mobilizar a sociedade civil em relação à educação ambiental é um papel que deve ser desempenhado pelo setor empresarial em parceria com o setor público — assim como a garantia de condições para que os aprendizados possam ser colocados em prática.<sup>1</sup>**

Essa mobilização necessária visa satisfazer um dos principais objetivos da PNRS, disposto no Art. 7º, II, que trata da ordem preferencial de destinação ambientalmente adequada dos resíduos e da destinação dos rejeitos, estabelecida pela PNRS: “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”<sup>1</sup>.

**Para o consumidor, por sua vez, é essencial a compreensão de que a responsabilidade pela gestão de resíduos não recai somente sobre o poder público e o setor empresarial, e que ele, consumidor, também desempenha papel essencial para que toda a cadeia possa desenvolver suas atribuições de maneira adequada, tanto na coleta seletiva, quanto na logística reversa.**

<sup>1</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

<sup>2</sup> Entrevista realizada pela Artemisia com Hélio Mattar, diretor-presidente do Instituto Akatu, 2021.

### **SETORES EMPRESARIAIS**

**devem zelar pela qualidade do resíduo associado ao seu produto e educar o consumidor, por meio de iniciativas como<sup>2</sup>:**

- Desenvolver produtos recicláveis, reutilizáveis e, se possível, regeneráveis – isto é, seguir o princípio da não geração do resíduo, sempre que possível;
- Comunicar o consumidor de forma adequada, educando sobre como proceder para gerar o menor impacto ambiental possível;
- Oferecer Pontos de Entrega Voluntária;
- Promover a Educação Ambiental no Ensino Básico junto às escolas municipais e estaduais;

### **SETOR PÚBLICO**

**deve atuar como estruturador de toda a cadeia:**<sup>2</sup>

- Dialogar com setores empresariais para planejar formas viáveis de substituir materiais nocivos – como é o caso das sacolas plásticas, por exemplo;
- Identificar e promover políticas públicas que facilitarão a transição para o consumo consciente nos mais diversos setores – por meio, por exemplo, de linhas de financiamento, regulação, tributação, entre outros.



“

*Falta educação ambiental, mas é necessário que o Estado e as empresas cumpram seus deveres a fim de que a sociedade consiga praticar o conhecimento adquirido.*

**Entrevistado: Mateus Mendonça, Consultor em Desenvolvimento Sustentável**

”



## Consumo consciente está atrelado à comunicação e à educação<sup>1</sup>.

- 1. Importância da educação de base**, transformando os mais jovens em multiplicadores do conhecimento e de hábitos do consumo consciente entre sua família, seus amigos e suas comunidades. É fundamental a presença desse tipo de iniciativa no ensino público e privado, de modo que todos tenham acesso e possam agir pela mudança.
- 1. Importância da comunicação por parte de empresas**, informando explicitamente os impactos ambientais de seus produtos e as formas adequadas de dar destinação.

“

Quando se fala em gerenciamento de resíduos, há em geral o pressuposto de que o consumidor vai ficar sabendo que existe o serviço e que, de alguma maneira, ele vai se envolver. Isso não é verdade — para que esse engajamento dos consumidores ocorra, é preciso que eles sejam educados para a relevância dos impactos ambientais e sociais dos resíduos e para o seu importante papel na viabilização de processos adequados de reciclagem.

”

Entrevistado: Hélio Mattar,  
Diretor-Presidente do Instituto Akatu.

<sup>1</sup> Entrevista realizada pela Artemisia com Hélio Mattar, diretor-presidente do Instituto Akatu, 2021.

## A população tem pouca informação e educação sobre seu papel na cadeia da reciclagem, e por isso muitos não colocam em prática.

Segundo pesquisa do IBOPE (2018), a maioria dos brasileiros sabe pouco ou nada sobre coleta seletiva e o que acontece com o lixo doméstico que gera em casa (que equivale a um pouco mais de 1 kg por habitante/dia)<sup>1</sup>.

Por um lado, a pesquisa aponta que 88% dos brasileiros dizem que a preocupação com o meio ambiente é um dos maiores temas da atualidade e 97% dizem que a reciclagem é importante — mas, na prática, 75% não separam o lixo corretamente em suas casas.

Da mesma forma que a maioria acredita que o lixo pode ter valor para outras pessoas e não deixa de ser sua responsabilidade quando o joga fora, a maior parcela não conhece sobre cooperativas de reciclagem, não utiliza o serviço de coleta seletiva e nunca ouviu falar sobre logística reversa.

O acesso à informação pode ser um caminho para mudar esse cenário: apenas 35% dos entrevistados disseram que é fácil encontrar informações sobre como se deve fazer a coleta seletiva em sua cidade. Portanto, o município deve se atentar à educação ambiental dos cidadãos para que a coleta seletiva funcione de forma adequada<sup>1</sup>.



### Meio Ambiente

88% acham que o cuidado com o meio ambiente é uma das maiores preocupações atuais, mas...



### Reciclagem

98% acham que a reciclagem é importante para o futuro do planeta

35% acham que é fácil encontrar informações sobre como deve fazer a coleta seletiva em sua cidade



### Separação de lixo e coleta

95% concordam que o jeito correto de descartar os resíduos é separando por tipos em saquinhos, mas...

75% das pessoas dizem não separar os materiais recicláveis em casa

66% afirmam saber pouco ou nada a respeito de coleta seletiva

39% não fazem nenhuma separação do lixo em casa



### Destino do lixo

93% acreditam que aquilo que chamam de lixo pode ter valor para outras pessoas

71% discordam que o lixo deixa de ser sua responsabilidade quando jogado fora, mas...

81% afirmam saber pouco ou nada sobre cooperativas de reciclagem

59% afirmam não saber quem recicla os materiais e os transforma em novos produtos

56% não utilizam coleta seletiva

56% nunca ouviram falar de logística reversa

11% nunca ouviram falar em resíduo orgânico

Fonte de infográficos: Folha de S. Paulo, 2018. Pesquisa mostra que brasileiro sabe pouco sobre coleta e reciclagem.

<sup>1</sup> IBOPE, 2018. Desinformação é a maior dificuldade para a reciclagem no Brasil. IBOPE Inteligência, Notícias e Pesquisas.

# A maioria dos brasileiros não sabe quais materiais são recicláveis.

Também, segundo pesquisa do IBOPE (2018), apenas os materiais de plástico e vidro são entendidos pela maioria dos brasileiros como recicláveis. Mesmo o alumínio — material com altas taxas de reciclagem — não é assimilado por eles como um material reciclável. O papel e a garrafa PET também não são vistos pela maioria dos brasileiros como recicláveis.

As piores percepções de recicabilidade são sobre os materiais de vidro e as embalagens longa vida: apenas 28% dos brasileiros sabem que o vidro é reciclável e 5% dizem saber que as embalagens longa vida são possíveis de serem recuperadas.

**Essa falha de percepção dos brasileiros sobre a reciclagem revela o trabalho necessário que precisa ser realizado pelo governo e pelas empresas na educação ambiental dos consumidores<sup>1,2</sup>.**



## Recicláveis

- 77% sabem que os plásticos são recicláveis
- 64% sabem que os vidros são recicláveis, mas só...
- 50% sabem que o papel é reciclável
- 47% sabem que alumínio é reciclável
- 40% sabem que garrafas PET podem ser recicladas
- 28% conhecem embalagens retornáveis de vidro
- 5% das pessoas sabem que embalagens longa vida são recicláveis

<sup>1</sup> IBOPE, 2018. Desinformação é a maior dificuldade para a reciclagem no Brasil. IBOPE inteligência, Notícias e Pesquisas.

<sup>2</sup> Folha de S. Paulo, 2018. Pesquisa mostra que brasileiro sabe pouco sobre coleta e reciclagem.

**Apesar dos desafios ainda existentes quando o tema é educação ambiental, pesquisas mostram que o nível de consciência da população brasileira vem aumentando nos últimos anos.**

Mas, o interesse da sociedade em reciclar tende a esbarrar em obstáculos práticos — segundo pesquisa do Instituto Akatu, em parceria com a Globe Scan10 em 2020, **82% da população tem interesse em reciclar, mas apenas 66% veem facilidade em fazê-lo.**

Considerando que, na prática, as taxas de reciclagem são muito baixas (em torno de 5%), fica claro que, para além da falta de educação ambiental, há também sérios gargalos na provisão de serviços de coleta e infraestrutura que precisam ser superados.

## Comunidades e condomínios

**Os diversos ambientes habitacionais e sua influência sobre a forma como moradores lidam com o resíduo gerado.**

## **Em muitos domicílios brasileiros, a falta de espaço dentro de casa, somada à falta do acesso aos serviços de coleta, são fatores que dificultam a prática do descarte consciente. É o que muitas vezes ocorre nas favelas, por exemplo.**

Estima-se que uma família de quatro pessoas gere, em média, 200 kg de materiais recicláveis por semana. Considerando-se que o material reciclável costuma apresentar volume dez vezes maior que seu peso, a correta separação dele impõe a necessidade de reservar um espaço para armazenamento temporário — dentro das casas ou dos condomínios — para mais tarde destiná-lo à coleta seletiva.

Na prática, no entanto, os ambientes residenciais nem sempre dispõem desse espaço. Soma-se a este cenário, ainda, o raro acesso aos serviços municipais de coleta seletiva, que nos municípios brasileiros ainda são pouco abrangentes, deixando aproximadamente 60% da população urbana desatendida<sup>2</sup>.

No caso das favelas, a situação se agrava ainda mais. Situadas em morros e com alta densidade populacional, essas comunidades têm acessos precarizados aos serviços básicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (esse tema será exposto com maior profundidade no capítulo a seguir, sobre Gestão e Gerenciamento de RSU).

Nesse contexto, a falta de acesso adequado à infraestrutura e coleta muitas vezes se coloca como uma barreira à prática do descarte consciente de resíduos.

**Em uma única semana, uma família de quatro pessoas gera um saco de 200 L de materiais recicláveis em média.**

**O material reciclável costuma apresentar volume dez vezes maior que seu peso —** e requer, portanto, a reserva de espaços compatíveis para armazenamento temporário desse material, para mais tarde destiná-lo à coleta seletiva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <https://instituomuda.com.br/principais-problemas-na-coleta-seletiva-em-condominios/>

<sup>2</sup> SNIS (2020). Diagnóstico do Manejo de Resíduos Urbanos. Ano de referência 2019.

**Em condomínios residenciais, por outro lado, moradores frequentemente são incentivados à prática. Isto porque, em muitos casos, o gerenciamento de resíduos é provido pelo próprio condomínio, obedecendo à regulação municipal e/ou estadual.**

Muitas vezes caracterizados como grandes geradores, condomínios residenciais podem ser obrigados por lei a prover os serviços de gerenciamento de resíduos a seus moradores — o que inclui desde a infraestrutura para o armazenamento temporário do resíduo separado até a coleta seletiva e destinação para cooperativas de reciclagem.

O Estado de São Paulo, por exemplo, obriga, pela lei nº 12.528, de 2 de janeiro de 2007, a implantação do processo de coleta seletiva de resíduos em “shopping centers” e outros estabelecimentos, como **condomínios com mais de 50 unidades habitacionais<sup>1</sup>**.

No nível municipal, a lei paulistana nº 14.973, de 11 de setembro de 2009, obriga os condomínios, enquadrados como grandes geradores — ou seja, aqueles que produzem volume médio diário igual ou superior a 1.000 litros —, a implantarem também coleta seletiva, assim como o recolhimento periódico dos resíduos coletados e o envio destes para locais adequados, que garantam a reciclagem<sup>2</sup>.

Nesse contexto, é necessário trabalhar a educação ambiental dentro dos condomínios para que seus moradores e funcionários sejam capazes de separar adequadamente seus resíduos — entre materiais secos que podem ser recicláveis, fração orgânica e rejeitos<sup>2</sup>. Ainda, a administração do condomínio deve instituir um sistema para coleta adequada desses materiais<sup>2</sup>.

Parcerias com empresas especializadas na gestão de resíduos sólidos e associações de catadores podem ser realizadas a fim de haver a implantação do sistema de coleta seletiva e a conscientização ambiental dos moradores.

“

**Um condomínio de alto padrão na região de Pinheiros do município de São Paulo gera, aproximadamente, 13 toneladas de resíduos ao ano<sup>3</sup>.**

”

<sup>1</sup> Estado de São Paulo, 2007. Lei nº 12.528, de 2 de janeiro de 2007.

<sup>2</sup> Município de São Paulo, 2009. Lei nº 14.9573, de 11 de setembro de 2009.

<sup>3</sup><https://www.reciclasampa.com.br/artigo/projeto-quer-ampliar-coleta-seletiva-nos-condominios-de-sao-Paulo>.

## **3.2.2**

# **OS CAMINHOS DO RESÍDUO GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

# A gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos são grandes desafios à gestão ambiental urbana dos municípios brasileiros.

Tema de alta complexidade, se conecta com diversas áreas, além de estar inserido no amplo contexto do saneamento básico.

A gestão integrada de resíduos sólidos conta com o arcabouço legal instituído pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010), que estabelece diretrizes, responsabilidades, princípios e objetivos que norteiam os diferentes participantes na implementação<sup>4</sup>.

A PNRS dialoga com as diretrizes nacionais para o saneamento básico e com a Política Federal de Saneamento Básico, conforme seu artigo 2º<sup>5</sup>:

**Art. 2º.** A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com as diretrizes nacionais para o saneamento básico e com a Política Federal de Saneamento Básico, nos termos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, e com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

<sup>1</sup> Brasil (Art. 23º, 1988). Constituição da República Federativa do Brasil.

<sup>2</sup> Brasil (Art. 3º, 2007). Lei do saneamento básico (Lei nº 11.445, de janeiro de 2007).

<sup>3</sup> SNIS, 2019. Painel de informações sobre o saneamento básico.

<sup>4</sup> Documento em consulta pública, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2020.

<sup>5</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

## SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

### LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS<sup>2</sup>

Serviços de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana<sup>2</sup>.

**92,1% da população brasileira é atendida pela coleta regular de resíduos domiciliares<sup>3</sup>.**

### ABASTECIMENTO DE ÁGUA<sup>2</sup>

Serviço de abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição<sup>2</sup>.

**Índice de abastecimento total de água é 83,7% da população brasileira<sup>3</sup>.**

### ESGOTO SANITÁRIO<sup>2</sup>

Serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente<sup>2</sup>.

**Índice de abastecimento total de esgoto era 54,1% da população brasileira em 2019<sup>3</sup>.**

### DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS<sup>2</sup>

Serviço de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes<sup>2</sup>.

**54,3% dos municípios brasileiros dispõem de sistemas exclusivos para drenagem das águas pluviais urbanas em 2019<sup>3</sup>.**

## A falta de planejamento por parte do poder público é uma das barreiras para o alcance de avanços no tema.

O atraso na confecção de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos comprometeu a provisão do serviço no âmbito municipal.

Com o objetivo de alcançar avanços no tema, a PNRS estabelece o planejamento como instrumento primordial, que deve ser estabelecido entre as esferas do poder público, e destas com o setor empresarial<sup>2</sup>.

Mas, na prática, levou-se uma década, desde a aprovação da PNRS, até a confecção de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Nesse período, o atraso na elaboração de metas e programas em nível nacional compromete a provisão dos serviços por parte de municípios<sup>1</sup>.

*Foi preciso mais uma década até a confecção de um plano nacional. Com efeito, a inexistência de metas e programas norteadores dificultava a implementação no âmbito municipal, em que se dá o gerenciamento dos resíduos.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Freitas, 2021. Balanço dos 10 anos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

<sup>2</sup> Documento em consulta pública, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2020.

## Nesse contexto, a esfera de governo municipal é responsável pelo gerenciamento e pela implantação dos serviços de manejo de RSU.

O governo municipal como titular do serviço público de manejo de resíduos sólidos deve oferecê-lo, o que inclui a implantação da coleta seletiva, além de elaborar seu **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**.

Ademais, os governos municipais devem priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis e contratá-las para os serviços de manejo dos RSU recicláveis<sup>1,2</sup>.

Outra importante meta sob responsabilidade municipal é a erradicação dos lixões. Gestores municipais devem, para tanto, associar-se a outros municípios para viabilizar esse e outros processos de gestão dos RSU recicláveis, quando não houver condições de implementá-los por conta própria<sup>1,2</sup>.

### Iniciativas que devem ser promovidas pelo poder público municipal<sup>1</sup>:

1. Diagnosticar a situação dos resíduos em seu território e confeccionar o Plano Municipal de Resíduos Sólidos;
2. Implementação de sistemas de informação sobre resíduos sólidos, incluindo dados sobre catadores e cooperativas;
3. Erradicação dos lixões;
4. Implementação da coleta seletiva, incluindo as áreas socialmente vulneráveis e a participação de associações de catadores.

<sup>1</sup>Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

<sup>2</sup> Documento em consulta pública, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2020.

“

A ausência de planejamento sujeita Estados e municípios a restrições, uma vez que **os planos de resíduos sólidos são condição para terem acesso a recursos da União**, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamento de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (PNRS, Arts. 16 e 18).<sup>2</sup>

”

**Em 2017, apenas 55% dos municípios possuíam seus planos integrados de gestão de resíduos sólidos** — percentual que abrange principalmente os mais populosos<sup>1</sup>.

A capacidade de gestão e planejamento de municípios tem grande impacto sobre o desempenho na área de resíduos sólidos.

Nesse sentido, destacam-se as exigências do Plano Municipal de Saneamento Básico, do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e do Plano Diretor. A lei prevê a necessidade de se pensar a integralidade dessas políticas, que devem ser coerentes entre si<sup>2</sup>.

Mas, na prática, ainda poucos municípios dispõem dos planos e mecanismos de controle capazes de indicar programas e ações em exercício para o atingimento de metas legalmente instituídas<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Freitas, 2021. Balanço dos 10 anos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

<sup>2</sup> Documento em consulta pública, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2020.

# Há falta de capacidade institucional para a gestão de RSU nas prefeituras. O primeiro indicativo disso é a dificuldade em disponibilizar dados<sup>1</sup>.

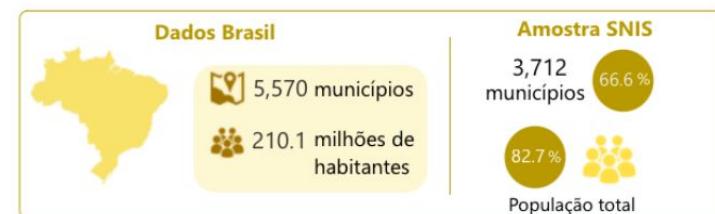
A capacidade institucional diz respeito à capacidade do poder público de organizar ações governamentais, programas, eliminar superposições, consequentemente gerando aumento da eficiência, eficácia e efetividade da gestão. A disponibilidade de informação, nesse contexto, é condição extremamente importante para viabilizar o planejamento de políticas públicas<sup>1</sup>.

Diante da falta de informações nacionais sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos, a PNRS instituiu o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos (SINIR), articulado com o Sinisa e o Sinima (BRASIL, 2010, Art. 17).

Conforme o Art. 12 da PNRS:

“Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.” (BRASIL, 2010, Art. 12)

**Municípios participantes do SNIS.  
(2020) - dados de referência 2019<sup>2</sup>.**



Mas, na prática, ainda 1.858 (33%) dos municípios brasileiros **não** reportam informações sobre saneamento básico (o que envolve o manejo de RSU).

**A maior parte desses municípios é composta por aqueles que possuem menos de 30 mil habitantes.** Há, também, baixa participação dos municípios das macrorregiões Norte e Nordeste.

Isso revela dificuldades administrativas, por parte dos municípios, em relação à implantação de políticas públicas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos — bem como do saneamento básico como um todo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Documento em consulta pública, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2020.

<sup>2</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

## Boa parte dos municípios brasileiros enfrenta dificuldade financeira e técnica para prover o manejo adequado dos RSU, incluindo o serviço de coleta seletiva<sup>1</sup>.

O Brasil abriga 5.570 municípios, sendo 5.246 (94%) deles com menos de 100 mil habitantes<sup>4</sup>. Durante a Confederação Nacional dos Municípios, em 2019, foi reconhecido que as cidades de pequeno e médio porte têm inúmeras dificuldades para implantar o modelo de desenvolvimento sustentável previsto em lei.

A Supervisora do Núcleo de Desenvolvimento Territorial da Confederação Nacional de Municípios (CNM) declara que a PNRS é extremamente complexa, pois existem vários fatores envolvidos, e os municípios demandam apoio da União e dos Estados tanto do ponto de vista técnico e financeiro como para implantar a coleta seletiva e a compostagem<sup>4</sup>.

De fato, o manejo de RSU é um serviço que custa caro aos cofres públicos, principalmente para países de renda baixa ou média — em algumas cidades, chega a ser o serviço público de orçamento mais caro<sup>2</sup>. As prefeituras empenham de 7% a 15% do respectivo orçamento municipal na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos<sup>3</sup>.

Em um cenário onde os recursos são escassos, a gestão de resíduos, muitas vezes, é deixada de lado por competir com áreas prioritárias, como saúde e educação.

**7% a 15% do orçamento de um município** são gastos com o custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos<sup>3</sup>.

**Boa parte dessa verba é gasta com o aterramento de materiais que poderiam ser reciclados<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Agência Câmara de notícias, 2019. Municípios relatam dificuldades para cumprir política de resíduos sólidos <sup>2</sup>Serlub, 2020. A sustentabilidade financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos: modelos de cobranças ao redor do mundo.

<sup>2</sup>World Bank, 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of solid waste management to 2050.

<sup>3</sup> Dias, Sakurai e Ziglio, 2020. Catadores e espaços de (in)visibilidade.

<sup>4</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

# Em busca de endereçar o desafio de custeio, o novo marco legal do saneamento estabelece obrigatoriedade de uma tarifa de cobrança pelo serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos.

## Frágil sustentabilidade financeira

### R\$ 24 bilhões<sup>1</sup>

foi a quantia total gasta pelas prefeituras municipais no custeio de serviços de manejo de RSU no Brasil, em 2019<sup>1</sup>.

### R\$ 138/hab

foi o gasto médio *per capita*<sup>1</sup>.

### 44,8% dos municípios

fazem a cobrança pelo serviço — o que cobre apenas 57,2% dos custos<sup>1</sup>.



Conforme descreve o Planares (2020), assegurar a sustentabilidade financeira da gestão de RSU é condição primordial para que sejam alcançados avanços no tema.

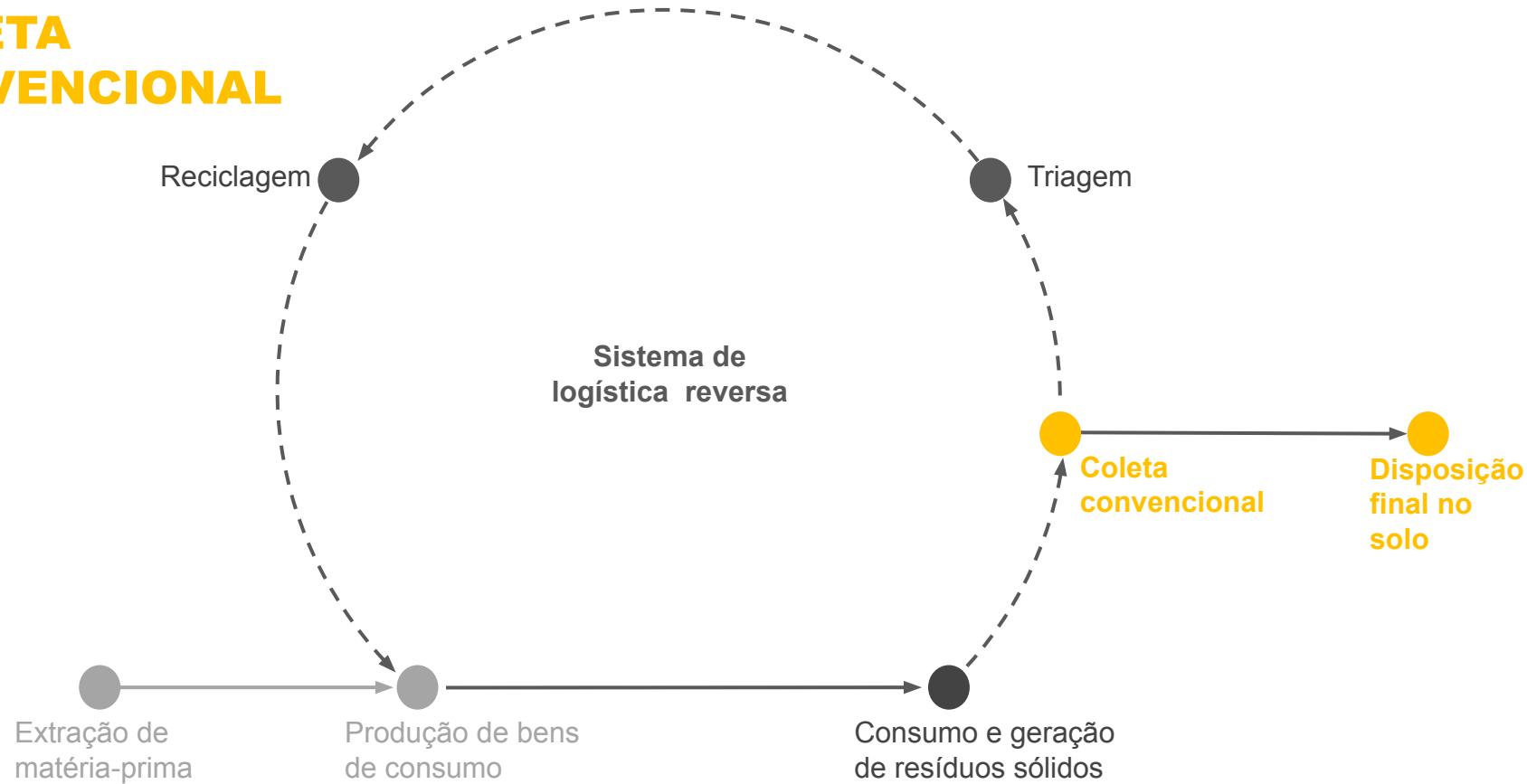
O novo marco regulatório do saneamento básico, instituído pela Lei 14.026/2020, fixou obrigatoriedade da cobrança pelo serviço público de manejo de RSU. A cobrança pode ser realizada juntamente com o imposto predial e territorial urbano (IPTU) — como já ocorre em muitas prefeituras. Mas pode, também, ter seu valor adequado ao volume de resíduos gerado — critério mais desejável<sup>1</sup>.

Com a aprovação da lei, a existência de mecanismos de cobrança que garantam sustentabilidade econômico-financeira da gestão de RSU, em conjunto com a elaboração de plano intermunicipal de resíduos sólidos, passou a ser condição para que municípios dispusessem de novos prazos para assegurar a disposição final ambientalmente adequada — o prazo, até então, expiraria em 31 de dezembro de 2020<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

<sup>2</sup> Documento em consulta pública, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2020.

## COLETA CONVENCIONAL



# Apesar de se tratar de um serviço essencial, a provisão da coleta domiciliar não é homogênea no território brasileiro, o que afeta principalmente a população rural. As dificuldades de acesso e custeio são os principais desafios à universalização.

O serviço de coleta domiciliar de resíduos atende 92,1% da população brasileira<sup>1</sup>. Embora pareça ser uma cobertura relativamente alta, o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) indica a ausência desse serviço essencial em áreas rurais, onde quase metade (49,8%) da população não é atendida.

Cerca de 18 milhões de brasileiros não são atendidos pelo serviço de coleta de lixo. Destes, 15,7 milhões habitam regiões rurais, representando, assim, 87,1% do déficit na provisão desse serviço no Brasil. Regiões Norte e Nordeste concentram a maior parte dessa população.

Em áreas urbanizadas, por outro lado, o serviço se apresenta quase que totalmente universalizado (98,8%).

## Dificuldades na universalização do serviço

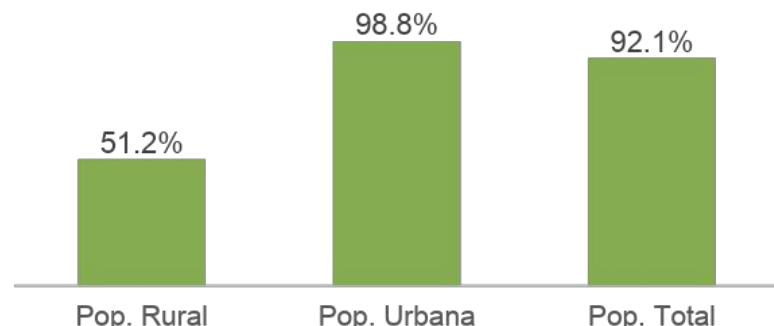
**Na zona rural**, as dificuldades de acesso aos locais, além dos custos para se manter o serviço de coleta em áreas afastadas e com baixa densidade populacional são alguns entraves para provisão do serviço<sup>1</sup>.

**Na zona urbana**, as áreas de difícil acesso — como morros, ruelas, áreas irregulares ou favelas — fazem parte da realidade dos grandes centros urbanos<sup>1</sup>.

**Cerca de 18 milhões de brasileiros não são atendidos pelo serviço de coleta regular:**

- 15,7 milhões estão em regiões rurais.
- 9,7 milhões estão nas regiões Norte e Nordeste.

## Cobertura do serviço de coleta domiciliar no Brasil (2019)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

## **Observando-se a cobertura domiciliar do serviço e suas modalidades, nota-se que boa parte das famílias brasileiras tem acesso precário à coleta regular de resíduos.**

Segundo dados do IBGE, apresentados na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-Contínua) 2018, as práticas de coleta de resíduos sólidos domiciliares podem ser classificadas entre atendimento direto, indireto e ausência do serviço.

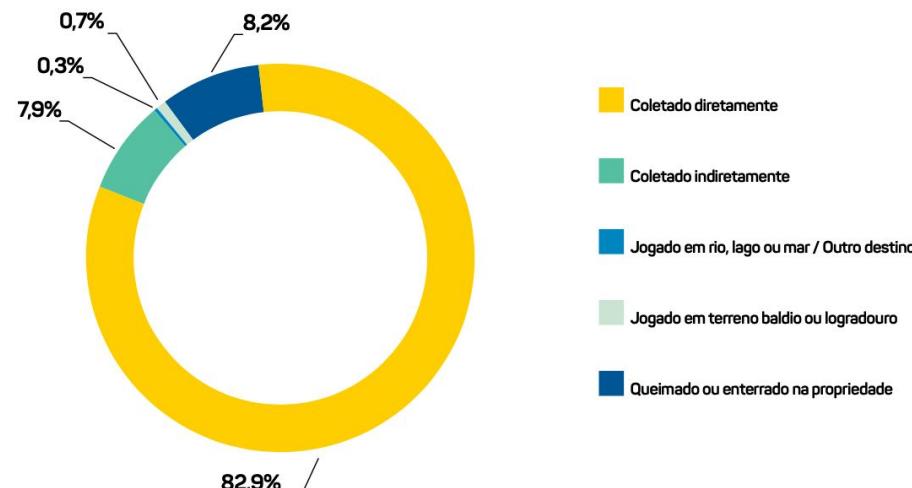
Os dados da PNAD-Contínua 2018 mostram que, no Brasil, 82,9% dos domicílios são atendidos por coleta direta de resíduos sólidos domiciliares; 7,9% são atendidos por coleta indireta; e os demais domicílios não são atendidos por serviço de coleta regular de resíduos sólidos<sup>1</sup>.

### **Práticas de coleta de RSU**

**Atendimento direto:** RSU são coletados diretamente pelo caminhão porta a porta nos domicílios. Modalidade de coleta mais segura e eficaz.

**Atendimento indireto:** resíduos são deixados pelos próprios moradores em grandes recipientes situados pelo bairro, como caçambas de lixo. Modalidade improvisada presente em regiões de difícil acesso, com riscos à saúde pública — acúmulo de vetores de doenças e produção de chorume (material contaminante) sobre o solo.

**Gráfico dos tipos de coleta de resíduos domiciliar e outras formas de destinação do RSU em 2018**



Fonte: Plano Nacional de Saneamento Básico (Brasil, 2019) a partir de dados da PNAD-Contínua (2018)

**9,2%** dos domicílios brasileiros não acessam o serviço de coleta regular de resíduos — significa que aproximadamente **7,2 milhões de toneladas** de resíduos deixam de ser coletadas, com impactos ambientais e à saúde<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Brasil, 2019. Plano Nacional de Saneamento Básico.

<sup>2</sup> PNAD-Contínua 2018.

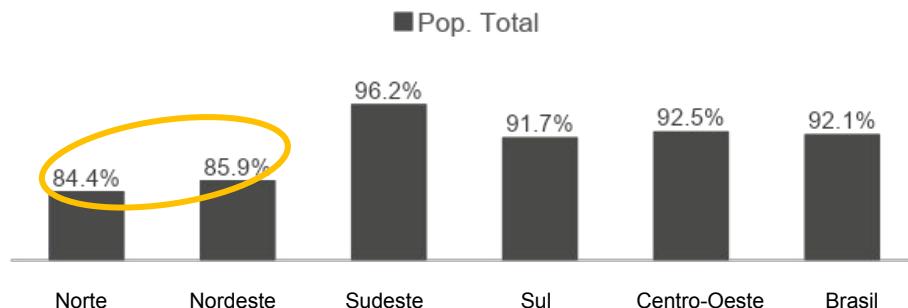
**Nas regiões Norte e Nordeste, a taxa de atendimento da população fica abaixo da média nacional, o que indica o não atendimento de parte das populações ribeirinhas e rurais nessas regiões.**

Os governos municipais alegam dificuldades financeiras e logísticas para atender áreas afastadas dos centros urbanos, como é o caso das populações rurais nordestinas e ribeirinhas do Norte do Brasil — ambas caracterizadas por sua baixa densidade populacional<sup>1</sup>.

No Norte e Nordeste, as taxas de atendimento da população total são muito inferiores à média nacional.

Em todo o Brasil, as populações rurais são as que mais carecem do serviço de coleta convencional.

Cobertura do serviço de coleta domiciliar no Brasil (2019)<sup>1</sup>



<sup>1</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

# Por serem mais afastadas dos centros urbanos, essas populações muitas vezes ficam excluídas dos serviços municipais de coleta<sup>5</sup>.

Com o desenvolvimento econômico das últimas décadas, associado à rapidez dos deslocamentos para áreas urbanas, as populações ribeirinhas e, especialmente, as rurais vêm mudando seus hábitos de consumo e, assim, incorporando produtos industrializados no seu dia a dia<sup>1</sup>. Todavia, o serviço de coleta de lixo domiciliar não acompanhou esse desenvolvimento, levando ao *déficit* desse serviço e ocasionando graves danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Moradores dessas regiões acabam destinando seus próprios resíduos, muitas vezes, de forma inadequada. São comuns as práticas como queima, enterramento, acúmulo em terrenos baldios e lançamento em cursos d'água, o que ocasiona a contaminação do ambiente e compromete a saúde humana<sup>1,2</sup>.



## Comunidades ribeirinhas da Amazônia

As dificuldades de acesso às comunidades ribeirinhas, devido às grandes distâncias dos centros urbanos e à logística hidroviária, são as principais justificativas pela ausência do poder público<sup>3,4</sup>.

## Populações rurais do Nordeste

A população rural brasileira é estimada em 32,1 milhões de pessoas. Cerca de 15,7 milhões, ou 48,8%, não são atendidas por esse serviço municipal de coleta domiciliar de resíduos sólidos, sendo 7,1 milhões de pessoas apenas no Nordeste<sup>5</sup>. Novamente, a distância dos centros urbanos e as baixas densidades populacionais são as desculpas dos municípios pelo não atendimento dessas comunidades<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Ramalho (2018). Manejo dos resíduos sólidos gerados em áreas rurais por agricultores de um município de pequeno porte.

<sup>2</sup> Durazzini e Paradelo (2010). Lixo rural no Brasil: a problemática da destinação correta de embalagens vazias de agrotóxicos e a realização de coleta seletiva.

<sup>3</sup> Oliveira e Medeiros (2019). Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos nos Estados da Região Norte, BRASIL.

<sup>4</sup> Amaral et al. (2013). Comunidades ribeirinhas como forma socioespacial de expressão urbana na Amazônia: uma tipologia para a região do Baixo Tapajós (Pará-Brasil).

<sup>5</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

# A ausência do adequado manejo de resíduos sólidos leva à poluição ambiental e facilita a proliferação de doenças.

## QUEIMAR O LIXO

A queimada de lixo doméstico produz poluentes atmosféricos e gases nocivos à saúde humana, além de colocar em risco a flora e fauna.<sup>1,2</sup>

## LANÇAR O LIXO EM CORPOS D'ÁGUA

O lançamento de lixo em corpos d'água causa contaminação ambiental e afeta a vida aquática. A presença de metais pesados, como cádmio, chumbo e mercúrio, é preocupante devido ao grande risco de impacto negativo ao meio ambiente e à saúde humana<sup>2,3</sup>.

Queimar, enterrar, lançar em corpos d'água e despejar o lixo doméstico são práticas proibidas pelo Art. 54 da Lei de Crimes Ambientais, nº 9.605 de 1998, por causar poluição ambiental, colocar em risco a saúde humana e a biodiversidade<sup>1,2</sup>.

## ENTERRAR E DESPEJAR O LIXO EM TERRENOS BALDIOS

A presença de substâncias químicas nocivas ao meio ambiente e a produção do chorume (líquido formado a partir da decomposição de matéria orgânica) contaminam o solo e a água, podendo atingir o lençol freático. Além disso, a exposição do lixo a céu aberto leva à proliferação de vetores — ratos, moscas, mosquitos, formigas, baratas, entre outros — que podem transmitir doenças como febre amarela, dengue, zika e chikungunya, leptospirose, diarreia<sup>2,3,4</sup>.

1 Brasil, 1998. Lei de crimes ambientais,nº 9.605 de 1998.

2 FUNASA, 2020. Caderno Didático/Técnico para Curso de Gestão de Manejo de Resíduos Sólidos em áreas rurais do Brasil.

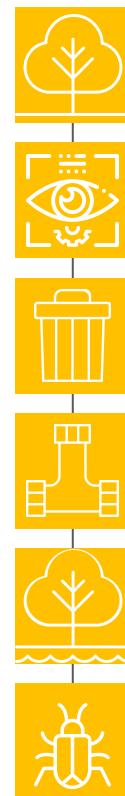
3 Oliveira e Medeiros, 2019. Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos nos Estados da região norte, BRASIL.

4 CETESB, 2017. Você sabe o que acontece com o lixo que você descarta?

## Regiões urbanas periféricas ou de vulnerabilidade socioeconômica sofrem com o serviço precário de coleta em razão da difícil acessibilidade dos territórios.

Apesar de estarem próximas dos centros urbanos, as populações de favelas, muitas vezes, não são atendidas pelos serviços de coleta de lixo domiciliar devido ao traçado irregular das vias — de dimensões incompatíveis com os equipamentos convencionais de coleta — e a topografia irregular da região. Consequentemente, os moradores acabam despejando o lixo nas vielas e nos becos da favela, jogando morro abaixo, em corpos d'água ou em terrenos baldios<sup>1</sup>.

**As consequências recaem sobre a situação de saúde pública e a vida de moradores da cidade:**



Poluição ambiental

Poluição visual do ambiente

Acúmulo de lixo em grandes bolsões, causando a desestabilização de terrenos e estruturas existentes

Entupimento de canais e redes de esgoto e de drenagem

Obstrução do leito de rios, causando, em épocas de chuvas, enchentes

Proliferação de insetos, roedores e microrganismos patogênicos

## Nas favelas, o manejo de resíduos sólidos improvisado polui o meio ambiente, afeta a saúde pública e impacta negativamente a vida urbana.<sup>1</sup>

Situadas em áreas de morros, as moradias em favelas são altamente adensadas e possuem vielas com traçados irregulares, acompanhadas de escadarias. Neste contexto, o manejo dos resíduos sólidos é único e exige mudanças dos serviços de coleta domiciliar de resíduos para atender às demandas e especificidades das favelas.

Dependendo da localização, o morador pode ou não ter acesso ao serviço de coleta de lixo urbano à porta de casa. As moradias situadas em vias carroçáveis, geralmente, permitem o acesso do caminhão do lixo, e a coleta pode ser realizada. Por outro lado, as localizadas em vielas nas áreas da favela não possibilitam o acesso desse veículo.

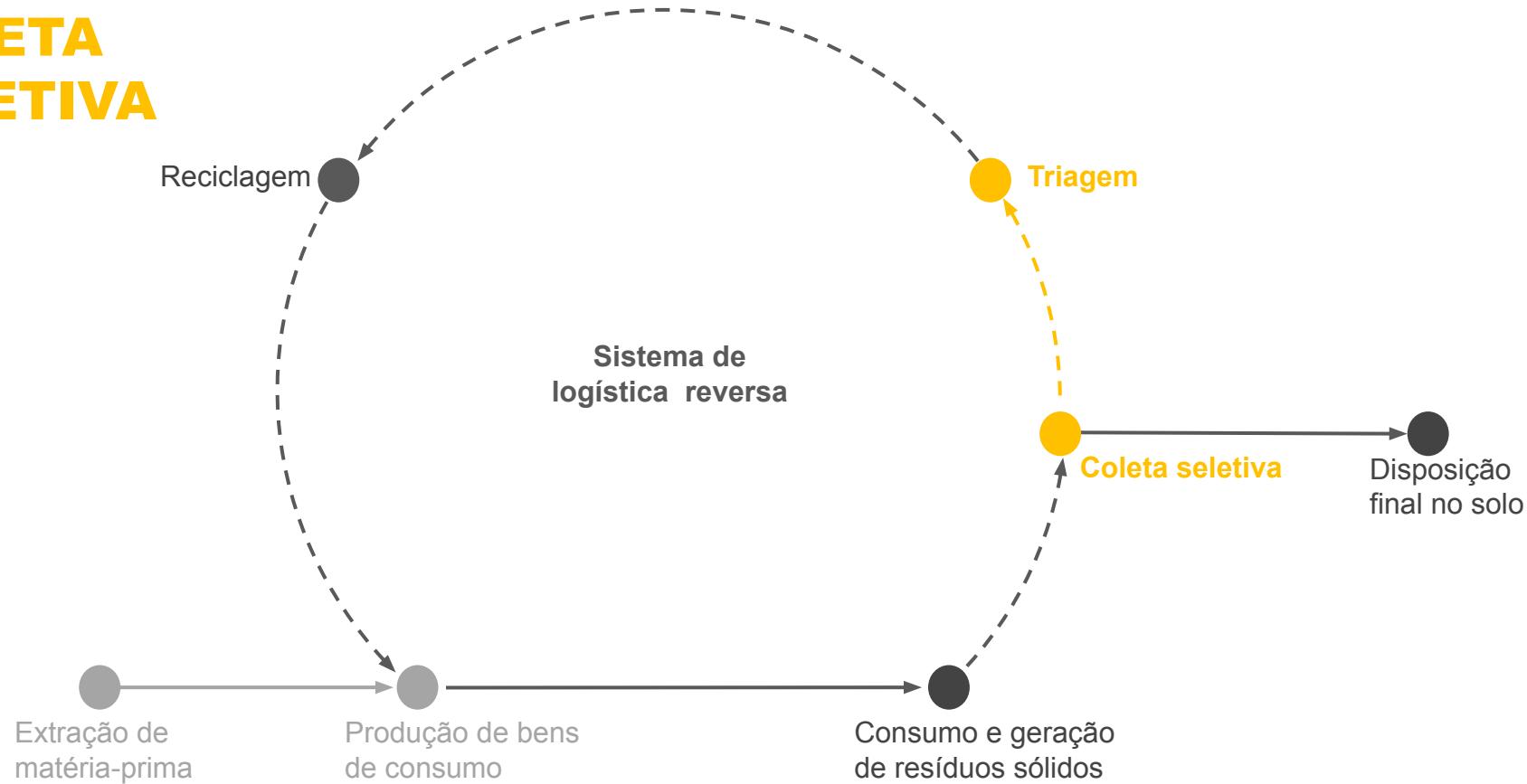
O uso de caçambas é a saída para coletar os resíduos sólidos domiciliares, que são posicionadas nas vias carroçáveis. Muitas vezes, o volume de lixo ultrapassa a capacidade das caçambas; logo, é comum encontrar sacolas com lixo pelo chão. Estas são atração para baratas, ratos e animais domésticos, além de serem arrastadas nos períodos de chuvas, podendo atingir córregos e outros corpos d'água.



Dentro das casas, há pequenas lixeiras posicionadas nos locais de maior geração de lixo. Na cozinha, há o descarte de restos de comida e embalagens sem a preocupação de segregar entre os materiais secos e a fração orgânica. O lixo do banheiro, por sua vez, recolhe os resíduos da higienização dos moradores, classificados como rejeitos. As sacolas de lixo precisam ser levadas até a caçamba de lixo. A distância entre as moradias e a caçamba leva muitos moradores a lançarem o lixo em córregos e nas áreas íngremes sem moradias.

<sup>1</sup> Schuel, Kzure e Racca, 2018. Como estão os resíduos urbanos nas favelas cariocas?

# COLETA SELETIVA



# A coleta seletiva é uma etapa importante da gestão integrada de resíduos. Porém, somente 4% dos RSU foram coletados seletivamente em 2019, o que indica insuficiência na provisão do serviço no Brasil<sup>1</sup>.

A coleta seletiva consiste na coleta dos resíduos sólidos que tenham sido previamente segregados conforme sua constituição ou composição<sup>2</sup>. Há duas modalidades:

**Coleta seletiva porta a porta:** o cidadão segregá os resíduos sólidos entre materiais secos e fração orgânica/rejeitos e disponibiliza-os ao caminhão do serviço de coleta seletiva domiciliar<sup>3</sup>.

**Pontos de Entrega Voluntário (PEVs):** também, conhecidos como “ecopontos”, o cidadão segregá os RSU e os encaminha aos PEVs<sup>3,4</sup>.

Parte da coleta seletiva também é feita pelos catadores, que segregam os materiais que coletam durante sua jornada de trabalho.



## IMPORTÂNCIA DA COLETA SELETIVA<sup>2</sup>:

- Evita a contaminação dos materiais recicláveis pela fração orgânica.
- Facilita o trabalho de triagem dos catadores, e, consequentemente, o processo de reciclagem.
- Promove a consciência ambiental dos cidadãos.
- Auxilia na minimização dos impactos ambientais negativos na correta disposição de resíduos sólidos.

<sup>1</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

<sup>2</sup> Brasil, 2020. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010.

<sup>3</sup> Bernardo e Lima, 2015. Comparação entre modalidades de coleta seletiva de materiais recicláveis.

<sup>4</sup> Bernardo e Lima, 2017. Planejamento e implantação de um programa de coleta seletiva: utilização de um sistema de informação geográfica na elaboração das rotas.

# Em boa parte dos municípios brasileiros, a coleta seletiva não é uma realidade. A maioria deles não apresenta modalidade alguma do serviço.

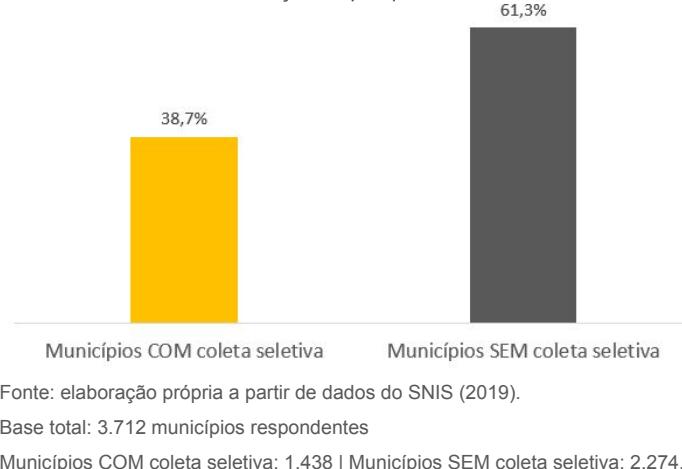
Na edição de 2019 do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, realizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos (SNIS), uma amostra de 3.712 municípios brasileiros participou da pesquisa com informações autodeclaratórias sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos prestados em seu território.

Nessa amostra, 1.438 municípios oferecem ao menos um tipo de coleta seletiva. Por outro lado, 2.274 municípios (61,3% do total de participantes) declararam não dispor de qualquer modalidade do serviço.

**Isso significa que, dentro do universo de municípios brasileiros (5.570), pelo menos 40,8% não apresentam qualquer modalidade do serviço.**

## Presença de alguma modalidade de serviços de coleta seletiva (SNIS, 2019)<sup>1</sup>

\* Valores representam a amostra de 3.712 municípios participantes na edição da pesquisa.



<sup>1</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

**A desigualdade regional se expressa também neste tema. Enquanto no eixo Sul-Sudeste pelo menos metade dos municípios dispõe de alguma modalidade de coleta seletiva, nas regiões Norte e Nordeste esse valor não ultrapassa 12,1%<sup>1</sup>.**

Entre os municípios que declaram dispor de alguma modalidade do serviço de coleta, nota-se grande desigualdade regional na provisão do serviço.

É notável a distância que há entre as regiões Sudeste (48,5%) e Sul (59,5%) — onde ao menos metade dos municípios da região apresenta o serviço — em relação às demais, com destaque negativo aos municípios das regiões Norte (12,1%) e Nordeste (11,2%), com valores muito abaixo da média nacional.

**Municípios COM col. seletiva sob quaisquer modalidades (SNIS, 2019)<sup>1</sup>**



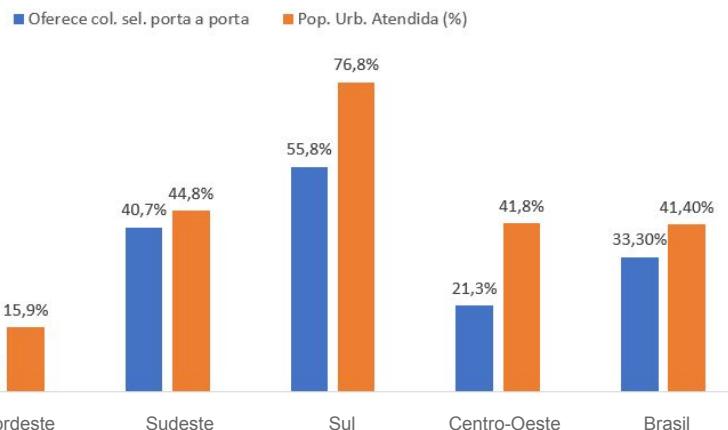
Fonte: elaboração própria a partir de dados do SNIS (2019).

\*Base amostral: Norte (239) | Nordeste (859) | Sudeste (1.304) | Sul (996) | Centro-Oeste (314) | Total (3.712)

SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

**Abrangência do serviço de coleta seletiva de RSU dos municípios, por modalidade, segundo macrorregião geográfica (SNIS, 2019)**

\*valores amostrais



Fonte: elaboração própria a partir de dados do SNIS (2019).

\*Base amostral: Norte (239) | Nordeste (859) | Sudeste (1.304) | Sul (996) | Centro-Oeste (314) | Total (3.712).

**Nos municípios onde o serviço é oferecido na modalidade porta a porta, a coleta seletiva não necessariamente chega a todos os domicílios.**

A nível nacional, cerca de **63,9 milhões** de pessoas são atendidas pela coleta seletiva porta a porta, o que representa **apenas 41,4% da população urbana** da amostra de 3.712 municípios pesquisada pelo SNIS (2019).

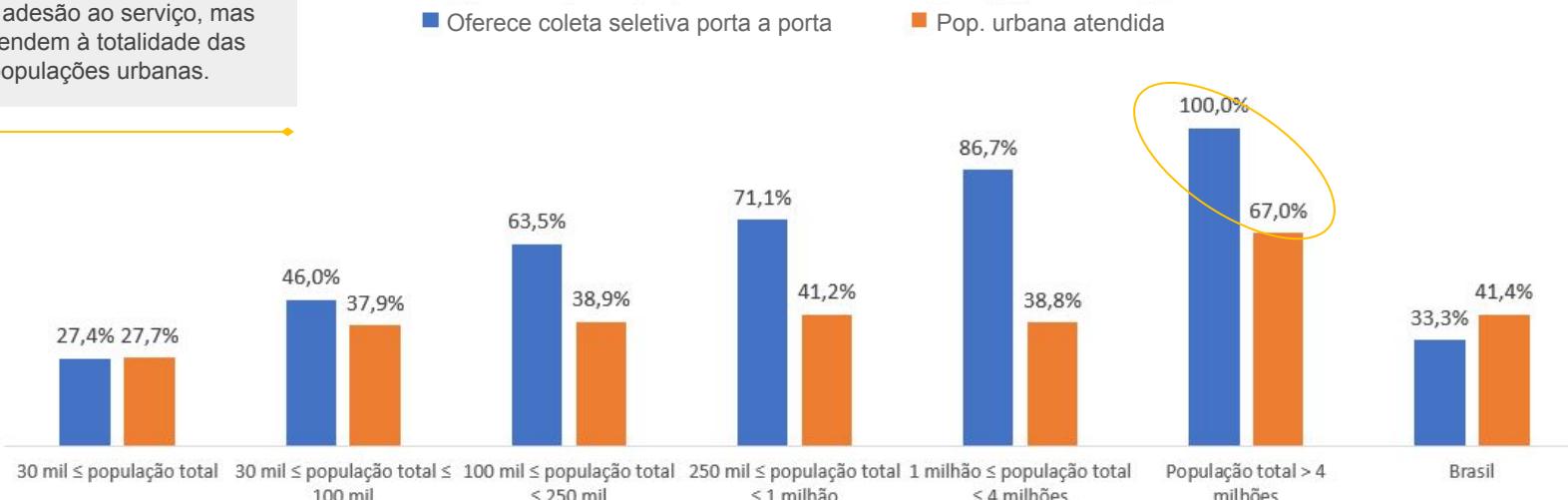
Na região Sul, ganha destaque a cobertura da população urbana bastante acima da média nacional (+36 p.p.).

<sup>1</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

**Municípios de porte menor (com menos habitantes) apresentam menor adesão à coleta seletiva porta a porta. Por outro lado, municípios mais populosos oferecem o serviço, mas falham em universalizar o acesso em seu território.**

Estados mais populosos (Rio de Janeiro e São Paulo) mostram ampla adesão ao serviço, mas não atendem à totalidade das suas populações urbanas.

**Abrangência do serviço de coleta seletiva de RSU, por modalidade, segundo faixa populacional dos municípios (2019).**



## Paralelamente ao serviço de coleta seletiva municipal, ocorre a coleta informal, feita por catadores de materiais recicláveis de rua, carrinheiros e sucateiros.

Estes segregam os RSU a partir dos sacos de lixo dispostos nos passeios públicos em busca dos materiais recicláveis rentáveis, visto que os volumes e a massa a ser carregada limitam fisicamente a coleta neste caso, em especial, para os catadores de rua. Os sacos com o lixo que não interessam são deixados na calçada em separado para posterior recolhimento pelo serviço regular de coleta da Prefeitura<sup>1</sup>.

Também é comum que ocorram acordos com os síndicos, zeladores, porteiros e faxineiros de prédios residenciais e condomínios para que catadores de material recicláveis de rua, carrinheiros e sucateiros possam realizar a coleta dos materiais de interesse — de forma exclusiva, muitas vezes<sup>1</sup>.

Após a separação e pesagem dos produtos — quando há infraestrutura —, os materiais são comercializados muitas vezes entre catadores/carrinheiros e sucateiros, mas também entre sucateiros/carrinheiros e empresas recicadoras<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Aguiar e Helfant, 2016. O formal e o informal na reciclagem de lixo.

## Boa parte do resíduo reciclável que é coletada seletivamente depende do trabalho de coleta feito por cooperativas de catadores - quase 37%.

A coleta seletiva pode ser executada por diferentes agentes: prefeitura, empresas particulares contratadas e cooperativas de catadores<sup>1</sup>.

As cooperativas de catadores de materiais recicláveis tiveram um papel de destaque na coleta seletiva em 2019, sendo responsáveis por 36,8% do total de massa coletada seletivamente, bem próximo da participação das empresas contratadas pelo município, que foram responsáveis por 45%<sup>1</sup>.

Destaca-se ainda a importância dos catadores de materiais recicláveis nos municípios com menos de 250 mil habitantes, onde a disponibilidade orçamentária é menor.

Em contrapartida, as grandes cidades — como São Paulo e Rio de Janeiro — dão preferência às grandes empresas de limpeza urbana, e a participação dos catadores é inexpressiva (ver gráfico ao lado)<sup>1</sup>.

Gráfico da participação de diferentes executores na coleta seletiva

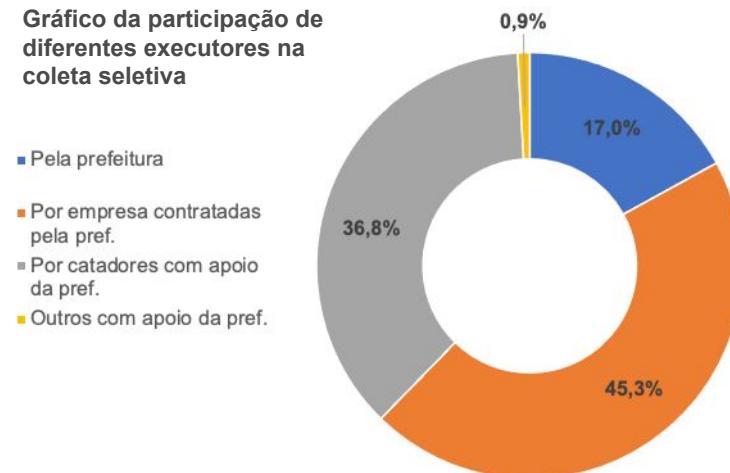
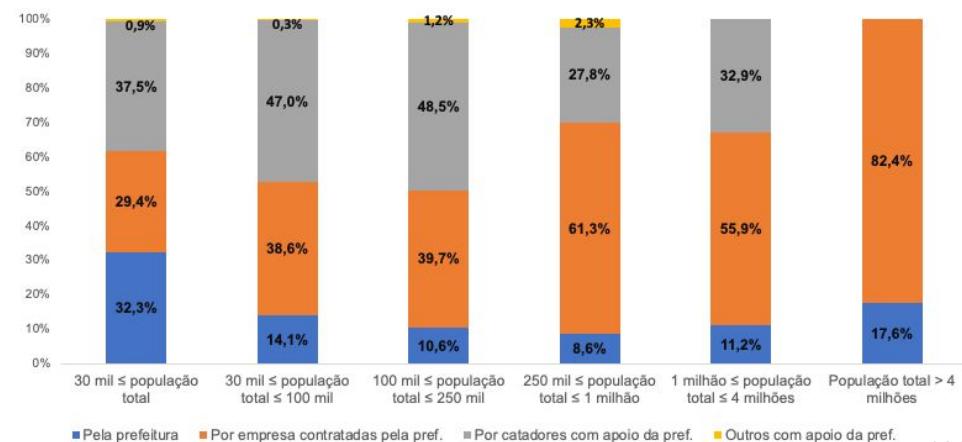


Gráfico da participação de diferentes executores na coleta seletiva por faixa populacional

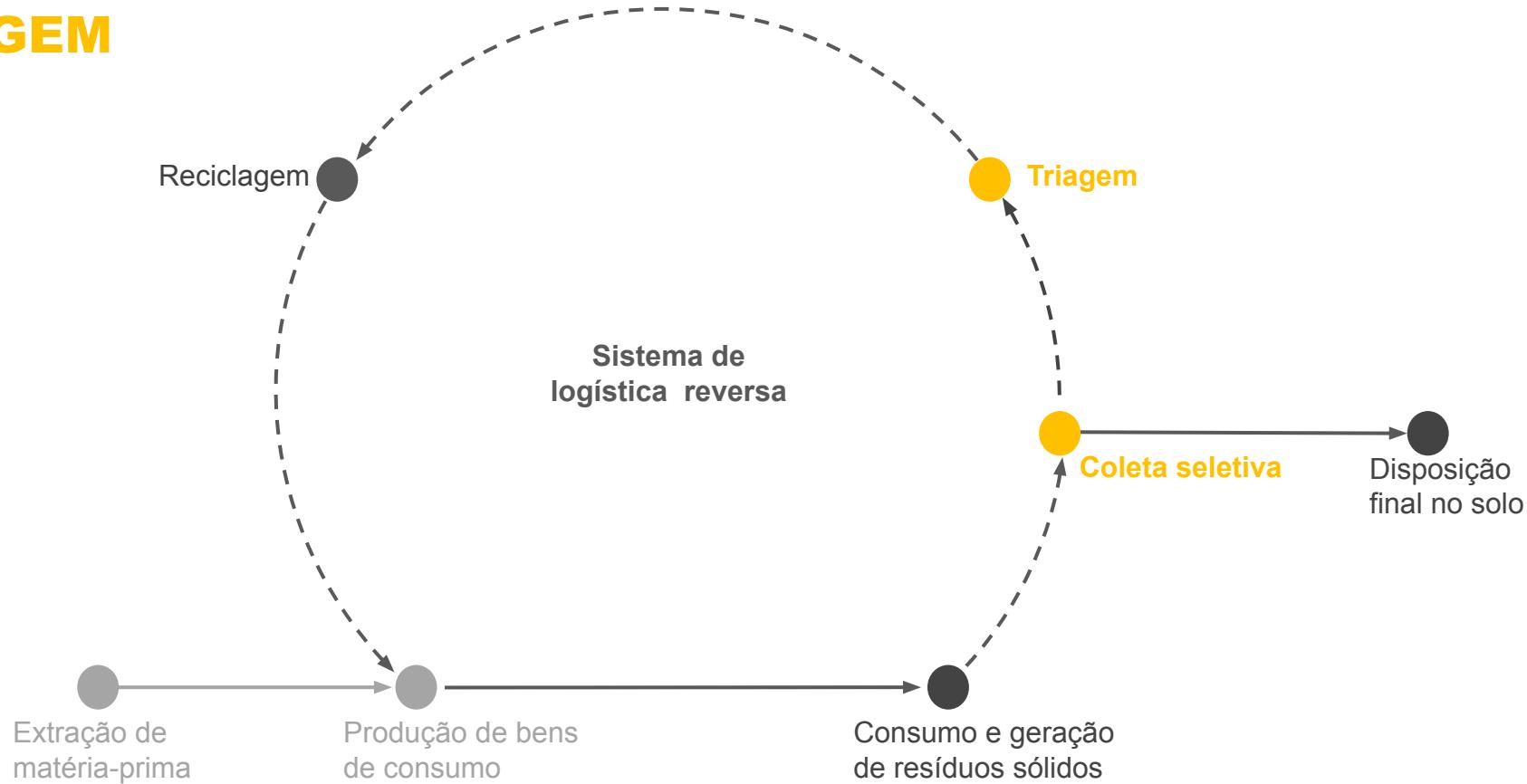


<sup>1</sup> SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. Ano referência 2019.

### **3.2.3**

## **OS CAMINHOS DO RESÍDUO CATADORES INDIVIDUAIS E COOPERATIVAS**

## TRIAGEM



“

Há quase 1 milhão de catadores, informais e formais, que trabalham com reciclagem como fonte de renda no Brasil. Estima-se que 0,5% da população brasileira possui renda, pelo menos complementar, com a reciclagem. Mandamos bilhões de reais pro aterro e pro lixão por não reciclar. O Cataki e o Pimp My Carroça são alternativas, elos deste grande ecossistema, mas que precisam do consumidor (que está cada vez mais atento a essas mudanças, melhorando seus hábitos de consumo). Precisamos de uma grande campanha de inclusão dos catadores.

Mundano, idealizador do Pimp My Carroça

”

## Estima-se que há no Brasil, atualmente, entre 800 mil a 1 milhão de catadores em atividade<sup>1</sup>.

Em países de renda média e baixa da América Latina e do Sudeste Asiático — como Brasil, Colômbia, México, Indonésia e Malásia —, o serviço prestado por catadores de materiais recicláveis é fundamental para o funcionamento da cadeia de reciclagem<sup>2</sup>.

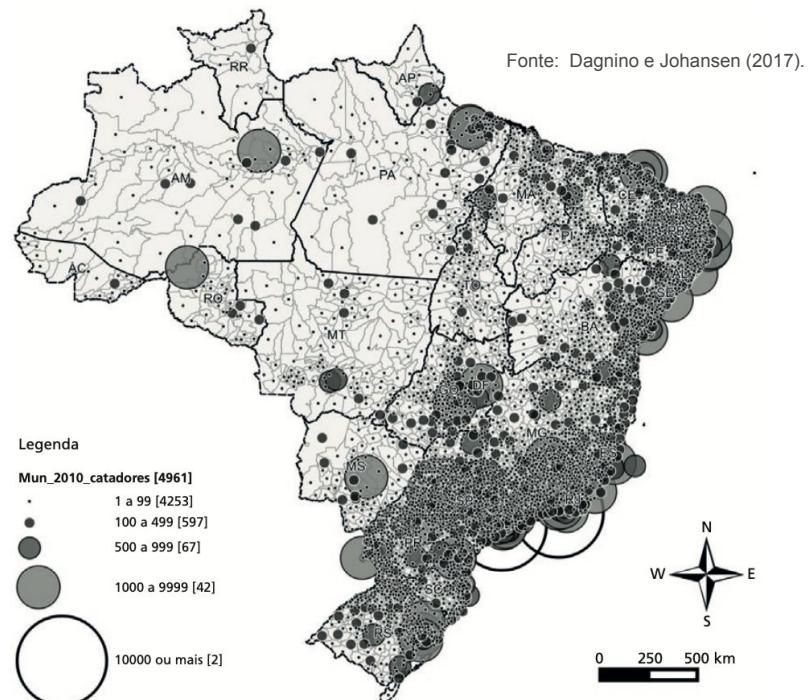
Estima-se que os catadores contribuam com a reciclagem de 90% dos materiais reciclados no Brasil, devido ao seu trabalho de coleta e triagem de materiais recicláveis<sup>3,4</sup>. O desemprego, somado à baixa qualificação profissional associada, leva muitos brasileiros a trabalharem como catadores de materiais recicláveis<sup>3,4</sup>.

No país, a mobilização desta categoria de trabalhadores nas últimas décadas possibilitou a emergência do debate público sobre a agenda dos resíduos sólidos, que passa pela valorização dos catadores, com destaque para o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), criado em 2001, para reconhecer a importância desses trabalhadores<sup>3</sup>.

Em 2002, a profissão de catador foi registrada no Código Brasileiro das Ocupações (CBO) como “trabalhadores da coleta e seleção de material reciclável”, que envolvem as atividades de coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, contribuindo de forma significativa para o processo de reciclagem<sup>2,3</sup>.

**A região Sudeste concentra 42% desses trabalhadores, acompanhada pela região Nordeste, que abrigava 30% da força de trabalho em 2016<sup>3</sup>.**

## Mapa da distribuição dos catadores de materiais recicláveis nas regiões brasileiras em 2016



1 MNCR (2019). Quantos catadores existem em atividade no Brasil?

2 Galon e Marziale, 2016. Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo. in IPEA (2016): Catadores de Materiais Recicláveis: um encontro nacional.

3 Dagnino e Johansen (2017). Os catadores no Brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010. Organizado por IPEA (2017). Mercado de Trabalho: conjuntura e análise.

4 Braga, Lima e Maciel (2015). “Não Tinha Trabalho, mas Tinha Reciclagem”: Sentidos do Trabalho de Catadores de Materiais Recicláveis.

5 Sousa (2007). Do desemprego à precarização: a experiência dos catadores da associação Reciclando do Bairro Tancredo Neves, Fortaleza/CE, ante as transformações do mundo do trabalho.

# Quem são os(as) catadores(as) de materiais recicláveis?



“

[...] Somos mulheres negras e chefes de família.

Catadoras de materiais recicláveis<sup>2</sup>

”

## PERFIL DEMOGRÁFICO

- :: Idade média de 39 anos<sup>1</sup>.
- :: 8% são idosos (pessoas com 60 anos ou mais)<sup>1</sup>.
- :: 70% são do gênero feminino<sup>2</sup>.
- :: 66,14% autodeclararam-se pretos ou pardos, enquanto a proporção de pretos ou pardos representa 48% da população ocupada.<sup>1</sup>
- :: 53,66% são chefes de domicílios.

## PERFIL SOCIOECONÔMICO<sup>1</sup>

- :: Taxa de analfabetismo de 20%, que é quase 4x mais alta que a população ocupada.
- :: Jornada de trabalho entre seis e oito horas, seis dias por semana.
- :: Em 2010, a renda média dos catadores era de R\$ 561,93 - valor substancialmente inferior ao salário médio da população ocupada no ano em questão (R\$ 1.271,88)

<sup>1</sup> Dagnino e Johansen, 2017. Os catadores no brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010.

<sup>2</sup><https://www.mncr.org.br/noticias/noticias-regionais/mulheres-sao-maioria-entre-catadores-organizados-em-cooperativas>.

“

*[...] os catadores, que estão ali na ponta, ganham centavos. Eles ganham pelo material coletado e não pelo serviço de coleta. E esse é o principal ponto que a gente bate o pé. Não é só o resíduo, ele tem todo um transporte, deslocamento[...].*

”

Entrevistada: atuante em organização da sociedade civil

## Algumas iniciativas podem apoiar catadores na atividade que exercem, impulsionando melhorias na renda.

<sup>1</sup> Avina e Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

<sup>2</sup> Galon e Marziale, 2016. Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina.

<sup>3</sup> Agência câmara de notícias, 2015. Catadores de recicláveis criticam ganhos de atravessadores.

<sup>4</sup> CETEM, 2021. Cooperativas e a gestão de resíduos eletroeletrônicos.

### Melhoria nas condições de justiça negocial na comercialização de recicláveis.

Após a triagem dos materiais secos recicláveis, os catadores vendem os materiais segregados, geralmente para empresas de pequeno porte e microempresas, conhecidas como “sucateiros”, responsáveis pela venda direta dos materiais recicláveis à indústria recicladora, que será responsável pelo processo de reciclagem e revalorização dos materiais<sup>1,2</sup>.

Catadores enfrentam dificuldades em negociar o preço de venda dos materiais recicláveis e acabam recebendo somente o valor oferecido pelos “sucateiros”<sup>2</sup>. Um catador vinculado a uma cooperativa explica que o preço de venda é R\$ 0,43 do quilo de papel, valor estipulado pelas empresas sucateiras. Entretanto, estas revendem o quilo de papel a R\$ 1,50 até R\$ 2,0 para as indústrias recicladoras<sup>3</sup>. Uma das formas de transformar este cenário é encurtar o caminho de negociação entre os catadores e as empresas de bens de consumo, e promover uma melhora nas condições de justiça negocial.

### Inserção de catadores em setores de reciclagem em ascensão econômica: o caso dos Resíduos Eletroeletrônicos (REEE)<sup>4</sup>.

O Brasil recicla ainda uma parcela muito pequena de seus resíduos eletroeletrônicos gerados, sendo que este é um mercado que pode movimentar cerca de 2,3 bilhões de dólares por ano<sup>4</sup>.

As cooperativas de reciclagem são essenciais na manufatura reversa de equipamentos eletroeletrônicos e desempenham papel fundamental na logística reversa desses materiais — suas atividades consistem na interlocução da coleta, segregação e estocagem dos REEE<sup>4</sup>.

A inserção de catadores nessa cadeia de valor representa uma oportunidade de garantir a geração de renda para os trabalhadores. Nesse sentido, é preciso que haja capacitação técnica prévia para que esses trabalhadores se qualifiquem para as particularidades do setor<sup>4</sup>.



**Além de prestarem um serviço ambiental e urbano de extrema importância à sociedade, os catadores são grandes fornecedores de insumo para a cadeia de reciclagem.**

Nesse sentido, a melhora nos resultados da reciclagem passa também pela garantia de remuneração justa por este trabalho.

“

*Precisamos de uma relação remuneratória. Pode considerar pagamento por serviço ambiental. Mas precisa haver um empoderamento econômico, uma contraprestação econômica mais relevante.*

Entrevistada: especialista em gestão pública socioambiental

”

# Invisibilidade e precariedade são condições vivenciadas pelo elo vulnerável da cadeia



Foto: [Marcello Casal Jr./Agência Brasil](#)

## CATADORES DE LIXÃO<sup>1</sup>:

- Grande precariedade das condições de trabalho.
- Resíduos de diferentes origens, incluindo industriais e hospitalares.
- Risco de desmoronamento, cortes e perfurações.
- Risco de contaminação química e biológica.
- Convívio com animais peçonhentos – cobras, escorpião, lacraias e aranhas.
- Convívio com vetores de doenças — ratos, moscas, baratas e mosquitos.
- Falta de infraestrutura básica como refeitórios e/ou banheiros.
- Trabalho infantil e prostituição.

## CATADORES DE RUA<sup>1</sup>:

- Grande precariedade das condições de trabalho.
- Uso de carroças de tração humana pelas ruas.
- Trabalhadores autônomos, com horários flexíveis de trabalho.
- Risco de acidentes com automóveis.
- O trabalho inicia antes da passagem do caminhão de coleta de lixo.
- Coletam entre 30 e 1.000 kg de materiais por dia.
- Excesso de esforço físico, que afeta a saúde.
- Risco de cortes e perfurações.

<sup>1</sup> Galon e Marziale, 2016. Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo.

# Diante da precariedade da informalidade, os catadores se organizam em associações e cooperativas de reciclagem visando melhorar as condições de trabalho e elevar a geração de renda<sup>1</sup>.

Essas organizações encontram-se no contexto da economia solidária e funcionam como modelos de autogestão e de participação plena.

**Trabalho:** os catadores segregam os materiais coletivamente, prensando-os para a formação dos fardos e blocos de material reciclável que podem ser vendidos para intermediários por melhor preço ou diretamente para indústrias de reciclagem, a depender da qualidade do material e da escala de produção<sup>1</sup>.

**Divisão das atividades:** algumas atividades são realizadas majoritariamente por mulheres — a triagem, por exemplo. Já os homens são incumbidos de trabalhos como o transporte do material para as mesas de triagem e para o despacho nos caminhões — ou estão relacionados à utilização de maquinário, como prensa e empilhadeira, geralmente associados à maior remuneração<sup>1</sup>.



**Vantagens:** espaço de trabalho mais amplo para armazenamento e manejo dos materiais, maior valor agregado no processamento dos materiais recicláveis, maior poder de negociação com intermediários e indústrias de reciclagem, construção de uma rede mínima de proteção e auxílio mútuos entre os trabalhadores e formação da identidade social com os companheiros de trabalho, fortalecendo a categoria laboral<sup>1</sup>.

**Importância das parcerias:** quando as parcerias dos catadores com outras organizações funcionam efetivamente, outros benefícios podem ser conquistados, como apoio estrutural (espaço e equipamentos), capacitação para trabalho e formação dos catadores, recebimento de materiais recicláveis em larga escala e possibilidade de divulgação dos benefícios do trabalho para a sociedade, fatores que contribuem para a consolidação das cooperativas e associações e para a autoestima dos catadores<sup>1</sup>.

**Benefícios socioambientais:** aumento da taxa de reciclagem; diminuição da disposição no solo e, logo, aumento da vida útil dos aterros sanitários; preservação dos recursos naturais; aumento da renda dos catadores<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Galon e Marziale, 2016. Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo.

Foto: [Governo do Estado de São Paulo](#)

## As cooperativas desempenham papel fundamental na cadeia de reciclagem. Ainda assim, enfrentam uma série de desafios que dificultam o dia a dia de trabalho.

Diante da importância do serviço que prestam à cadeia de reciclagem — e à própria sociedade como um todo —, pensar estratégias para a superação das dificuldades organizacionais enfrentadas pelas cooperativas de reciclagem é uma urgência no setor.

Segundo as organizações entrevistadas para desenvolvimento deste estudo, há fatores elementares para melhoria da qualidade de vida e trabalho dos trabalhadores cooperados, tais como: **boa organização, condições laborais adequadas, acesso a materiais recicláveis de qualidade e em grandes volumes, e parcerias virtuosas com o setor empresarial.**



### Dificuldades enfrentadas pelas cooperativas de reciclagem<sup>1</sup>

- 1.** Serviço municipal de coleta seletiva deficitário.
- 2.** Falta de interlocução com a gestão municipal.
- 3.** Precariedade da infraestrutura de trabalho.
- 4.** Desafios de sustentabilidade financeira.
- 5.** Falta de capacitação profissional.
- 6.** Informalidade do trabalho e falta de acesso à proteção social.
- 7.** Acesso a materiais recicláveis de baixa qualidade.

<sup>1</sup> Galon e Marziale, 2016. Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo.

# A organização do trabalho é considerada uma questão-chave para o sucesso das cooperativas de catadores de materiais recicláveis, com destaque para quatro pontos:

## 1. Formalização jurídica e contábil

Para que consigam acessar boas oportunidades em parceria com entidades do setor público e privado — tais como participação em editais, licitações e parcerias público-privadas —, é fundamental que cooperativas tenham documentos suficientes, que comprovem sua formalização jurídica e contábil<sup>1,2</sup>.

## 2. Infraestrutura do local de trabalho

A estrutura física dos galpões onde cooperativas operam muitas vezes é precária — é comum que não tenham banheiro e refeitório, por exemplo. Além disso, muitas não possuem os equipamentos adequados, o que dificulta o processo de triagem e diminui a capacidade produtiva<sup>1,2</sup>.

## 3. Capacitação profissional

Assim como as demais atividades profissionais, o trabalho de coleta e triagem realizado por catadores pode melhorar muito quando há acesso à instrução e a metodologias de organização do trabalho que contribuam para o aumento da eficiência e produtividade. Esse é um aspecto que impacta diretamente no rendimento obtido pelas associações de catadores e, consequentemente, no ganho de escala do setor de reciclagem.

## 4. Parcerias virtuosas com setor público e privado

Parcerias com o setor público e privado são fundamentais para a melhoria da organização das cooperativas. Tais parcerias devem não somente conceder equipamentos de trabalho, mas também atuar na capacitação desses trabalhadores. Também, os catadores podem ser integrados no serviço de coleta seletiva e sistemas de logística reversa; ademais, os cooperadores podem atuar com educadores ambientais em escolas públicas e repartições públicas<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>. Galon e Marziale, 2016. Condições de trabalho e saúde de catadores de materiais recicláveis na América Latina: uma revisão de escopo.

<sup>2</sup>. Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

“

*Nós temos uma parceria com o poder público municipal há mais de oito anos. Essa parceria é fundamental para manter a porta da cooperativa aberta, o que melhorou a infraestrutura da cooperativa e aumentou a percepção de nossa dignidade enquanto catadores de materiais recicláveis.*

”

Entrevistado: cooperado de materiais recicláveis

“

*A parceria com empresas privadas foi fundamental para a consolidação do nosso trabalho. Tudo o que construímos foi com o financiamento privado: metodologia, aprendizado, aproximação e tecnologia social. [...] as empresas privadas foram as responsáveis pela estabilidade financeira e continuidade desse trabalho, quando houve instabilidades dos governos.*

”

Entrevistado: fundador de associação de catadores de materiais recicláveis

## A etapa de triagem de materiais é considerada um dos “gargalos” enfrentados pelo setor de reciclagem. Inovações tecnológicas para ganho de produtividade, nesse sentido, estão geralmente associados ao emprego de processos automatizados. O risco de exclusão de catadores neste processo, por outro lado, é bastante alto.

Além da triagem convencional desempenhada pelos catadores de materiais recicláveis, este processo pode ser automatizado e é conhecido como Central de Triagem Mecanizada<sup>1</sup>.

A cidade de São Paulo, por exemplo, possui duas centrais: Loga e Ecourbis<sup>1</sup>. Cada unidade tem a capacidade de selecionar mais de 250 toneladas de materiais por dia, o que possibilita reaproveitar de maneira mais eficiente os recicláveis.

As centrais exigiram investimento de aproximadamente 15 milhões de reais<sup>2</sup> e contam com esteiras, leitores óticos, peneiras rotativas e outros equipamentos tecnológicos que separam os recicláveis por categoria (papéis, plásticos, metais, vidros e embalagens do tipo Tetra Pak), tamanho e cor<sup>1,2</sup>.

O processo de separação requer ainda o trabalho manual realizado pelos funcionários das cooperativas, que fazem a triagem final dos materiais que passaram pela máquina<sup>1,2</sup>.

Para o sucesso do processo, é importante que os moradores segreguem os materiais recicláveis em suas moradias e disponibilizem aos caminhões de coleta seletiva municipal<sup>1,2</sup>. Todavia, ao contrário do lixo comum, que é comprimido no veículo, os recicláveis são leves e volumosos e devem ser acomodados de maneira que não sejam danificados para não correr o risco de inviabilizar a reciclagem<sup>1</sup>.

**Desvantagem da mecanização:** Embora essa seja uma solução tecnológica, a mecanização da etapa de triagem deve vir acompanhada de políticas públicas e outras medidas de intervenção social para inclusão produtiva dos trabalhadores de cooperativas nessa “nova economia” da reciclagem. Caso contrário, há um grande risco de o processo de mecanização gerar mais exclusão social e, com isso, impactos sociais negativos, como a diminuição da quantidade de funcionários e a concentração de riqueza para aqueles com acesso a essa tecnologia de alto valor de investimento inicial<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Recicla Sampa, 2018. Entenda como funciona a mega operação de reciclagem em São Paulo: máquina de reciclar.

<sup>2</sup> Loga, 2021. Central Mecanizada de Triagem.

<sup>3</sup> Portal Resíduos sólidos, 2021. Central de triagem.

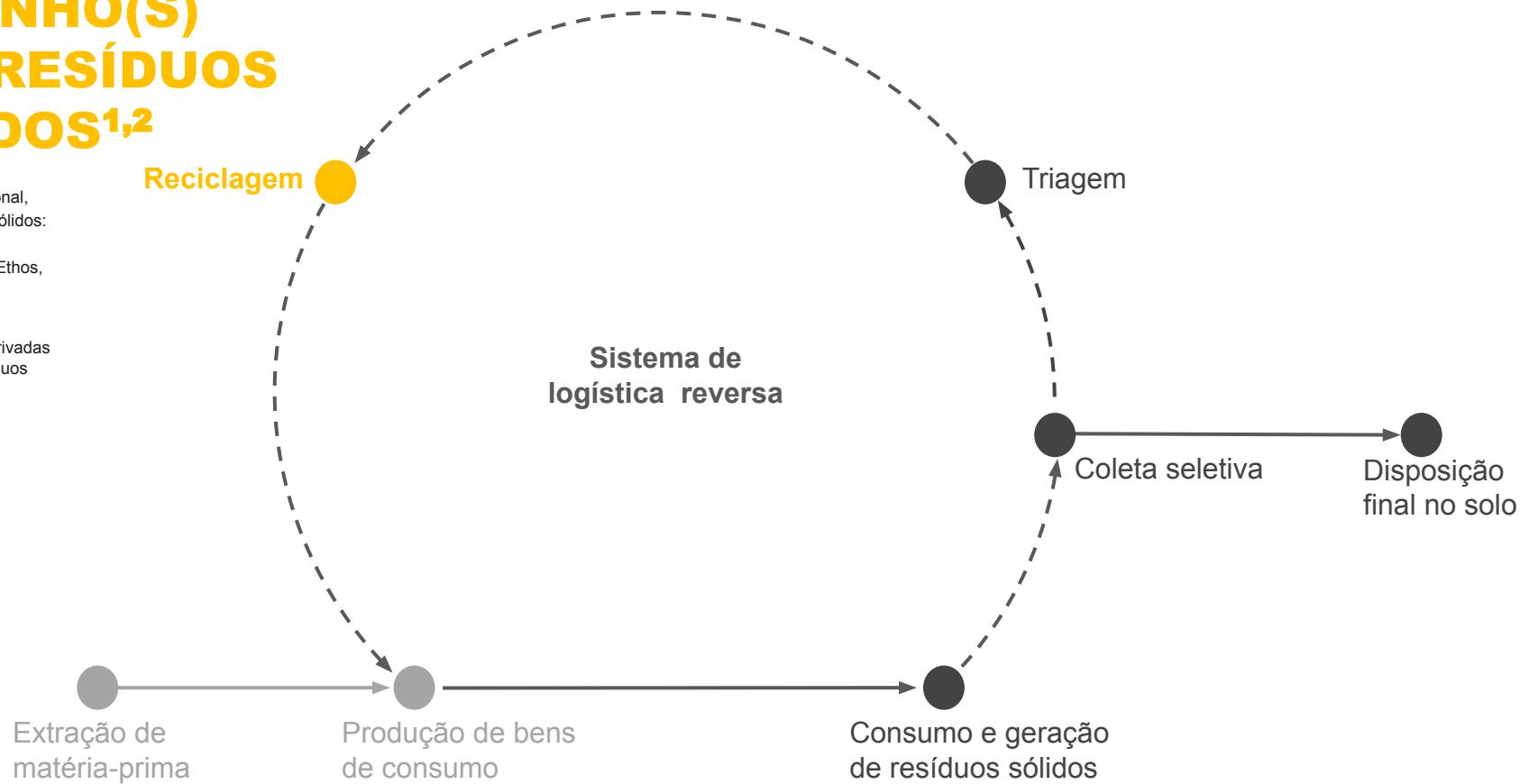
## 3.2.4

### OS CAMINHOS DO RESÍDUO **RECICLAGEM**

# CAMINHO(S) DOS RESÍDUOS SÓLIDOS<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Congresso Nacional,  
2014. "Resíduos sólidos:  
lixões persistem".

<sup>2</sup> Avina e Instituto Ethos,  
2015. Princípios e  
critérios para  
implementação de  
alianças público-privadas  
na gestão de resíduos  
sólidos.



# RECICLAR SIGNIFICA TRANSFORMAR

A PNRS define reciclagem como “o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa.” (PNRS, Art. 3º, inciso XIV)

Diante da definição legal, e conforme o conceito tecnicamente aplicável, as frações dos RSU recolhidas pelos programas de coleta seletiva, quando beneficiadas (mediante alteração das propriedades físicas), indicam o início do processo da reciclagem, que somente é efetivado com a transformação do material em insumo ou novo produto.



Um dos grandes desafios desse processo é **transformar resíduos em insumos ou produtos de boa qualidade**, capazes de garantir igual ou maior desempenho em comparação a produtos fabricados a partir de matéria-prima virgem.

Um material seco reciclável pode ser reaproveitado na geração de um novo produto por **Recycling**, **Upcycling** ou **Downcycling**, conforme as definições ao lado.

A razão para essa diferenciação está ligada ao valor que cada tipo de processo de reaproveitamento de resíduos possui do ponto de vista ecológico, visto que o insumo reciclado poderá ser usado para gerar um produto de mesmo, maior ou menor valor que o originário<sup>1,2</sup>.

O aspecto econômico é um importante fator para avaliar a viabilidade de recuperação dos materiais, que precisa ser analisado caso a caso. Em outras palavras, é preciso saber a que custo esses materiais retornam para a indústria a fim de definir se são economicamente viáveis<sup>1,2</sup>.



O processo de reciclagem verdadeira, chamada de **RECYCLING**, é aquele em que o material a ser reaproveitado não perde suas características, podendo ser transformado em um produto idêntico àquele que foi descartado. Exemplo: garrafas de vidro podem ser recicladas e se transformarem em outras garrafas novamente<sup>1,2</sup>.

**UPCYCLING** se refere ao processo de transformar um resíduo sólido em um novo produto similar ou de maior valor agregado. Um exemplo bem conhecido é a utilização de lonas usadas de caminhões na fabricação de roupas, bolsas, chapéus, bonés e outros artigos com alto valor agregado<sup>1,2</sup>.

**DOWNCYCLING** refere-se ao processo de transformar um resíduo sólido em um novo produto de menor valor agregado, ou seja, a integridade do material é de certa forma comprometida com o processo de recuperação. Exemplo: a reciclagem do papel, que será transformado em produtos de menor qualidade — geralmente utilizados para fotocópia, papel higiênico, entre outros produtos<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> FGV, 2021. Logística Reversa e Economia Circular. Curso introdutório.

<sup>2</sup> FGV, 2013. Resíduos e pós-consumo.

# RECICLAR TAMBÉM É QUESTÃO DE NEGÓCIO.

Muitos dos desafios da cadeia de reciclagem se relacionam com uma questão econômica — afinal de contas, reciclar precisa valer a pena. Alguns fatores influenciam nessa equação:

## PROPRIEDADES DE MATERIAIS

Cada material apresenta uma propriedade físico-química diferente, o que exige diferentes métodos de transformação no processo de reciclagem — e influencia também nos custos econômicos e ambientais do processo de reciclagem<sup>2</sup>.

O tipo de material também influencia na qualidade do material reciclado — alguns materiais sofrem “upcycle” (ex.: garrafas PET, alumínio, aço) e resultam em materiais de alto valor e desempenho, enquanto outros sofrem o “downcycle”, perdendo qualidade após o processo de transformação<sup>2,3</sup>.

Essas questões influenciam diretamente na demanda por determinados materiais e, consequentemente, em seu valor de mercado<sup>2</sup>.

## QUESTÕES TRIBUTÁRIAS

Para que a reciclagem ganhe escala, é importante que as empresas enxerguem vantagem na utilização do material reciclado como matéria-prima — ou seja, o custo de aquisição do material reciclado deverá ser menor do que o custo de extração da matéria-prima virgem<sup>1</sup>.

No Brasil, enfrentamos um problema de tributação atrelado ao Imposto de Valor Agregado (IVA)<sup>1</sup>. O produto reciclável sofre bitributação, o que gera um “efeito ambiental reverso” — a extração da matéria-prima acaba compensando mais do que o material reciclado. É preciso resolver esse entrave é fundamental para que haja incentivos suficientes para priorização do material reciclado<sup>1</sup>.

## COMPETITIVIDADE EM RELAÇÃO À MATÉRIA PRIMA VIRGEM

A matéria prima secundária, originária do processo de reciclagem, muitas vezes compete com a matéria prima virgem no mercado, tanto em termos qualidade como também de preço. Como o valor de mercado da matéria prima virgem costuma oscilar conforme movimentos de mercado, oscila também a demanda pelo material reciclado.

Um exemplo é o caso da resina plástica - material que torna-se competitivo se o preço estiver equivalente a, no máximo, 70% do preço da resina virgem. Acima desse patamar, somente resinas recicladas de altíssima qualidade tornam-se competitivas. Deste modo, quando o preço da resina virgem por algum motivo cai, a demanda pela resina reciclada torna-se menor. O contrário acontece quando o setor petroquímico entra em crise, e os preços de derivados de petróleo - como é o caso do plástico - aumentam<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> CNI, 2021. Reforma tributária: O que é e quais são as propostas.

<sup>2</sup> ANCAT, 2019. Anuário da reciclagem 2017-2018.

<sup>3</sup> FGV, 2013. Resíduos e pós-consumo.

<sup>4</sup><https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/reciclagem/resina-virgem-x-resina-reciclada-como-escolher>

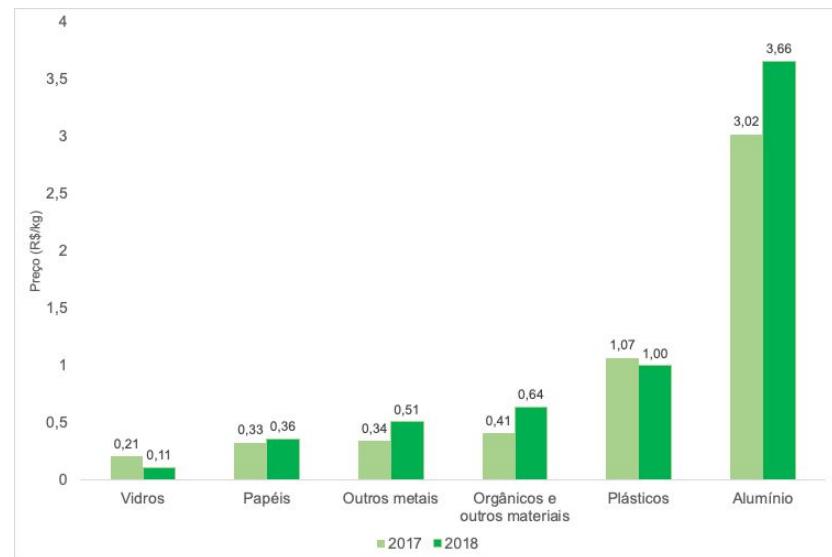
## Há grande diferença entre preços de comercialização dos materiais, pois além de terem utilidades distintas, cada material exige um processo de transformação específico para reciclagem.

A subcategorização é importante dada a diferença do valor de comercialização dos diferentes materiais e da composição física e química específica e, consequentemente, exige um processo de reciclagem diferenciado, que possui cadeias produtivas, estruturas de custos, logísticas reversas dos materiais e tipos de produto final distintos<sup>1</sup>.

Essas diferenças, aliadas às forças de mercado de oferta e demanda dos materiais para reciclagem, explicam a desigualdade nos preços médios de cada material<sup>1</sup>.

Os diversos resíduos, uma vez coletados e separados, são comercializados com os sucateiros e as indústrias recicladoras, estas são as responsáveis pelo processo de reciclagem do material<sup>1</sup>. Os rejeitos devem ser encaminhados para os aterros sanitários, enquanto os materiais secos recicláveis e a fração orgânica devem ser recuperados por reciclagem<sup>1</sup>.

Preço médio dos materiais (R\$/kg) em 2017 e 2018



Fonte: ANCAT (2019).

\*Os materiais secos recicláveis podem ainda ser divididos em subcategorias como: papéis de impressão, jornal, papelão, PET, PVC, lata de alumínio, lata de ferro fundido, latas de aço, materiais de aço inox, garrafas de vidro azul, verde, transparentes, entre outros tipos.

<sup>1</sup> ANCAT, 2019. Anuário da reciclagem 2017-2018.

## Por este motivo, a reciclagem também funciona conforme as forças de oferta e demanda de mercado.

Os fatores apresentados influenciam diretamente na estruturação dos sistemas de logística reversa. Há maior mobilização da cadeia de reciclagem para coleta, compra e transformação de materiais que têm demanda e competitividade já estabelecidas no mercado — como é o caso do alumínio, material que apresenta o maior índice de reciclagem entre os resíduos secos provenientes de embalagens.

ÍNDICE DE RECICLAGEM DE RSU SECOS PROVENIENTES DE EMBALAGENS EM GERAL<sup>1</sup>

**97,8%**<sup>2</sup>

LATA DE ALUMÍNIO<sup>2</sup>

**25,8%**<sup>3</sup>

VIDRO<sup>4</sup>

Fonte:

<sup>1</sup>CEMPRE (2020).

<sup>2</sup>RECICLALATAS (2021).

<sup>3</sup>ABIVIDRO (2018).

**PAPEL****PLÁSTICO****METAIS****VIDROS****CONSTRUÇÃO CIVIL****TÊXTIL**

## **Material com ampla diversidade de aplicações, o papel é um item com alta demanda de mercado. Para suprir essa demanda e minimizar impactos ambientais, a reciclagem é uma etapa extremamente importante.**

Os papéis são materiais geralmente fabricados com fibras de celulose extraídas de árvores. As espécies de árvore mais utilizadas são pinheiros, com fibras mais longas, mais resistentes e que oferecem baixo custo na produção; e eucaliptos — que crescem em menor tempo, otimizando também o tempo de produção do papel<sup>1,2</sup>.

A qualidade do papel é medida em fibras de celulose, ou seja, independente do processo, as fibras longas possibilitam maior teor de celulose. Quanto menor as fibras, menor a qualidade do papel<sup>2</sup>. Nesse sentido, quanto mais vezes o papel passa pela reciclagem, mais curtas serão suas fibras. Estima-se que o papel pode ser reciclado até seis vezes<sup>1</sup>.

A produção primária do papel envolve a derrubada de árvores, a produção em larga escala no plantio de monocultura, consome grandes quantidades de energia, além de poluir efluentes e gerar resíduos sólidos de difícil degradação<sup>1</sup>.

Estima-se que há até cinco mil produtos e subprodutos advindos do papel — embalagens, móveis, pisos laminados, livros, fraldas e, diante do cenário pandêmico, as máscaras cirúrgicas e roupas hospitalares especiais. Para suprir a demanda de mercado sobre esses insumos e minimizar os impactos ambientais, a reciclagem é uma etapa extremamente importante.

**7,4 milhões de toneladas** de papel foram consumidas no Brasil em 2019. No mesmo ano, a **taxa de recuperação foi de 65%**.

O papel reciclado representa até **75%** da matéria-prima utilizada para produção de caixas de papelão ondulado, amplamente empregadas na embalagem de produtos<sup>2</sup>.

**64%** do material coletado seletivamente por catadores são compostos por papéis, nos mais variados tipos<sup>3</sup>.

**Ainda 12%** de todo o resíduo que vai para aterros são compostos por papel, o que significa que ainda há potencial de aumento nas taxas de recuperação.

<sup>1</sup> Reciclasampa, 2020. História e reciclagem de papel: entenda o processo e como fazer.

<sup>2</sup> Diário do Comércio. Acesso em: 8 fev. 2022.

<sup>3</sup> ANCAT, 2019. Anuário da reciclagem 2017-2018.

PAPEL

**PLÁSTICO**

METAIS

VIDROS

CONSTRUÇÃO CIVIL

TÊXTIL

**O Brasil é o 4º maior produtor de plástico no mundo, mas recupera apenas 1,28% do material. Isso significa que quase todo o lixo plástico que produzimos é disperso no meio ambiente, contaminando a água, o solo e o ar<sup>1</sup>.**

O plástico é um material durável, leve e de fácil modelagem. Essas características o tornam ideal para muitos produtos industriais e itens do cotidiano. Hoje em dia, o plástico é utilizado principalmente para embalagens e materiais descartáveis.

Mas, embora tenha conquistado um espaço grande em nossas rotinas, especialistas alertam que “as propriedades dos plásticos são uma bênção e uma maldição”, pois, justamente por tratar-se de um material resistente, sua degradação ocorre muito lentamente, gerando consequências nefastas sobre a saúde humana e a natureza — e muitas delas ainda nem sequer foram descobertas pela ciência.

Em todo o mundo, mais de 400 milhões de toneladas de plástico são produzidas a cada ano. As embalagens representam mais de um terço de todo o plástico produzido. O setor de alimentos e bebidas é o que mais contribui para o consumo de plástico, seguido pelo setor de construção civil, têxtil, transporte, eletroeletrônicos e maquinaria industrial.

A crescente adesão aos insumos de plástico levou, inevitavelmente, a problemas no descarte de resíduos. Embora a reciclagem desempenhe papel importante na gestão dessa crise, especialistas apontam que a melhor saída é simplesmente evitar a produção de tanto plástico.

*“Apesar de ser um problema global, a situação se agrava no Brasil, onde 2,4 milhões de toneladas de plásticos estão sendo descartadas de forma irregular, e 7,7 milhões de toneladas acabam em aterros sanitários.”*

**Produção anual de plástico (t/ano)**

**Taxa de recuperação (%)**

**EUA**  
**70,7**

**China**  
**50,7**

**Brasil**  
**11,3**

.....

.....

.....

34,60%

21,92%

1,28%

\*Fraldas e garrafas PET são produtos campeões quando o assunto é produção de lixo plástico no Brasil.

<sup>1</sup>. Atlas do Plástico, 2020. Fundação Heinrich Böll e movimento Break Free From Plastic.

PAPEL

PLÁSTICO

**METAIS**

VIDROS

CONSTRUÇÃO  
CIVIL

TÊXTIL

## **Materiais de alto valor, os metais podem ser reciclados infinitas vezes. Além da importância econômica, sua reciclagem é fundamental para a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais.**

No geral, os metais podem ser classificados em dois tipos: ferrosos e não ferrosos<sup>1</sup>.

Os metais ferrosos são combinações de ferro com carbono. Alguns exemplos incluem aço-carbono, aço-liga, ferro forjado e ferro fundido. Já os metais não ferrosos envolvem produtos de alumínio, cobre, chumbo, zinco e ligas metálicas destes metais, como latão, liga metálica de cobre e zinco<sup>1</sup>.

**Os metais ferrosos, especificamente aço e ferro, são os materiais mais reciclados no mundo<sup>1,2</sup> devido à facilidade de serem reprocessados, além da possibilidade de reutilização de grandes estruturas, como, por exemplo, partes de carros. O uso de ímãs no processo de classificação permite que os recicladores os separem facilmente do fluxo de outros resíduos<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup> Recicasampa, 2020. Reciclagem além das latas de alumínio.

<sup>2</sup> Leblanc e Jasperson, 2021. An Introduction to Metal Recycling.

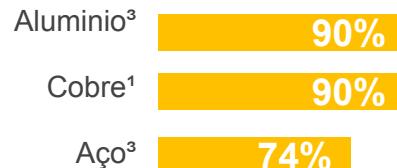
<sup>3</sup> US Energy Information and Administration

## **ECONOMIA DE ENERGIA**

Para ser reciclado, o material metálico precisa ser separado e processado para que, na etapa seguinte de fusão, possa ser facilmente derretido em fornos de alta temperatura. Em seguida, o material passa pela purificação e é solidificado, transformando-se em novas barras metálicas, que serão utilizadas como matéria-prima em um novo ciclo produtivo.

Durante a etapa de fusão no processo de reciclagem do metal, gasta-se muita energia. Ainda assim, a energia necessária para derreter e reciclar metais é muito menor do que a quantidade necessária para produzir metais utilizando-se matérias-primas virgens<sup>1</sup>.

## **Economia de energia a partir da reciclagem de metais<sup>1,3</sup>**



\*A reciclagem de uma tonelada de aço também evita o uso de 1.130 kg de minério de ferro, 635 kg de carvão e 54 kg de calcário<sup>1</sup>.

“

*A reciclagem do aço [...] reduz enormemente o consumo de recursos naturais — como o minério de ferro —, sendo ainda responsável pela circularidade do material, infinita e totalmente atrelada aos conceitos de ESG.*

”

Thais Fagury, diretora-executiva do Programa de Logística Reversa para Latas de Aço

PAPEL

PLÁSTICO

**METAIS**

VIDROS

CONSTRUÇÃO  
CIVIL

TÊXTIL

**Embora sejam altas, as taxas de recuperação de metais ainda estão muito aquém de seu potencial<sup>1</sup>. Boa parte do desafio de expansão reside no obstáculo de onde mais se encontrar a sucata metálica<sup>2</sup>.**

#### O desafio de recuperação de materiais metálicos na fase pós-consumo<sup>1,3</sup>

O potencial de reciclagem dos diversos tipos de metais é imenso, mas ainda não é totalmente explorado<sup>1</sup>. O principal desafio enfrentado para aumento das taxas de recuperação reside na dificuldade de obter o ciclo reverso de equipamentos metálicos na fase pós-consumo. Parte deste problema pode ser resolvida por meio da expansão dos sistemas de reciclagem e do aumento da conscientização da população<sup>2</sup>.

#### Desafios relacionados ao design de produtos metálicos<sup>2</sup>

Outro fator impeditivo no avanço da reciclagem de metais se relaciona com o design de produtos metálicos. Muitos produtos modernos têm composição complexa, envolvendo misturas de diversos tipos de materiais, o que dificulta a reciclagem na fase pós-consumo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> UN, 2011. *Recycling Rates of Metals*.

<sup>2</sup> Leblanc e Jasperson, 2021. *An Introduction to Metal Recycling*.

<sup>3</sup> Green Eletron, 2020. Tudo o que você precisa saber sobre o lixo eletrônico.

<sup>4</sup> EURACTV, 2018. *Metals in circular economy*.

#### Os metais preciosos contidos no “lixo eletrônico”<sup>2</sup>

Um *smartphone*, por exemplo, pode conter até 70 elementos diferentes — muitos deles são metais preciosos como cobre, chumbo, prata e até metais raros, também usados na produção de uma série de outros eletroeletrônicos. A recuperação pós-consumo desses materiais é complexa e exige o uso de alta tecnologia — geralmente os processos envolvem o uso de sensores de raio ultra vermelho e raio-x.

A recuperação desses metais só é economicamente viável se houver o acúmulo suficiente de “sucata eletrônica”<sup>2</sup>. Mas, infelizmente, os sistemas de logística de resíduos eletrônicos ainda são muito pouco estruturados, o que limita o avanço da reciclagem desses materiais — tão necessários à própria transição para uma economia circular<sup>1</sup>.

**O Brasil é o 5º maior produtor de lixo eletrônico no mundo<sup>3</sup>.**

**Reciclamos menos de 3% de todo o resíduo eletrônico que produzimos<sup>3</sup>.**

#### Estratégias de “Mineração Urbana”: o exemplo europeu<sup>4</sup>

Como forma de mitigar o desperdício de metais valiosos — como alumínio, cobre e outros resíduos eletrônicos —, a Comissão Europeia tem buscado aumentar a recuperação desses materiais por meio de uma política pública que ficou conhecida como *Urban Mining* (em português, mineração urbana). A estratégia consiste no mapeamento de dados sobre a recuperação de resíduos eletrônicos, veículos em fim de ciclo de vida, baterias e resíduos minerais. Com o objetivo de impulsionar melhorias de *design*, os países da União também implementaram legislação municipal com metas de reciclagem específicas para resíduos de embalagens — 80% para metais ferrosos e 60% para alumínio. Essas ações fazem parte da estratégia da União Europeia de fazer uma transição para uma economia circular.

PAPEL

PLÁSTICO

METAIS

**VIDROS**CONSTRUÇÃO  
CIVIL

TÊXTIL

## O vidro compõe boa parte do resíduo que é descartado diariamente. Por ser um material que não se decompõe na natureza, sua reciclagem é de extrema importância para o meio ambiente.

O vidro não se decompõe na natureza, podendo permanecer intacto sobre o solo durante milhares de anos. Por outro lado, é também 100% reciclável e pode ser reutilizado infinitas vezes.

Quando descartado de forma incorreta, o vidro contribui para o aumento do volume de resíduo destinado a aterros e, em muitos casos, é também responsável pelo acúmulo de entulho na própria natureza — sobre o solo, em rios, lagos e matas<sup>1,4</sup>.

O Brasil produz, anualmente, cerca de 1,3 milhão de toneladas de produtos de vidros<sup>2</sup>. Desse montante, as empresas que produzem o componente, geralmente, optam por usar 40% do caco de vidro em uma nova embalagem e 60% de composto virgem<sup>2</sup>. A reciclagem do vidro no Brasil movimenta aproximadamente R\$ 120 milhões por ano, de acordo com o levantamento realizado ano passado pela Associação Brasileira das Indústrias de Vidro (ABIVIDRO)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Reciclasampa, 2020. Reciclagem do vidro: aprenda como fazer.

<sup>2</sup> Dias, 2018. A química do vidro.

<sup>3</sup> CRQ, 2011. Vidro.

<sup>4</sup> WWF. Recycling Glass.

### A RECICLAGEM DO VIDRO:

- Diminui o uso de energia para produção de novos produtos a partir do vidro\*.
- Emite 20% menos poluentes no ar e 50% menos poluentes na água\*.
- Evita o acúmulo de resíduos de vidro em aterros e na natureza.
- Evita a degradação e o assoreamento de rios — locais comuns da extração de areia usadas na fabricação do vidro.<sup>1,2,3</sup>

\*Em comparação com o processo de produção de vidro a partir do uso de matéria-prima virgem.

PAPEL

PLÁSTICO

METAIS

VIDROS

## CONSTRUÇÃO CIVIL

TÊXTIL

**Um dos maiores setores da economia, o setor da construção civil é responsável por grande parte do resíduo gerado nas cidades. Embora boa parte desses resíduos seja reciclável, sua recuperação ainda é incipiente no Brasil.**

O setor da construção civil é um dos maiores da economia e produz os bens de grandes dimensões físicas do planeta, sendo consequentemente o maior consumidor de recursos naturais de qualquer economia<sup>1</sup>.

Os Resíduos da Construção Civil (RCC) são aqueles provenientes de construções, reparos, reformas e demolições de obras da construção civil, bem como os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, como, por exemplo, tijolos, blocos cerâmicos, tubos de PVC, concretos, telhas, madeiras, plásticos, vidros, metais, tintas, vernizes etc., comumente chamados de entulhos de obras<sup>2</sup>. **Esses materiais podem corresponder a 40% ou 70% dos resíduos gerados nas cidades.**

Essa diversidade de materiais origina diferentes classes de RCC com procedimentos específicos para a sua gestão, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil<sup>3</sup>. Além disso, os RCC devem seguir os princípios da PNRS associados à redução, a reaproveitamento, à recuperação e disposição final ambientalmente adequada, além de outras leis, normas e resoluções que variam conforme o ente federativo.

Os RCC devem ser reaproveitados pela reutilização ou reciclagem sempre que possível, a fim de minimizar a disposição no solo e os altos impactos ambientais negativos da exploração das matérias-primas<sup>1,2</sup>. A reciclagem de RCC ainda é incipiente no Brasil em relação ao desenvolvido mercado de muitos países europeus, que já avançaram mais nesse tema por enfrentarem cenários de escassez de recursos naturais<sup>3</sup>.

**44,5 milhões de toneladas** de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) foram coletadas no Brasil em 2018 – isto é, 61,2% do total de RSU coletados no mesmo ano.

**98% dos materiais de construção civil são recicláveis**, mas apenas **21% são de fato reciclados**<sup>1</sup>.

**50%** dos materiais de construção civil **são desperdiçados** no processo de construção<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> SEBRAE e SENAI, 2015. Gestão de resíduos na construção civil: redução, reutilização e reciclagem.

<sup>2</sup> IPEA, 2012. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil.

<sup>3</sup> CONAMA, 2000. Resolução CONAMA nº 307/2002..

PAPEL

PLÁSTICO

METAIS

VIDROS

CONSTRUÇÃO  
CIVIL**TÊXTIL**

## A “moda rápida” exige extração de recursos não renováveis para produção de peças que, muitas vezes, são utilizadas pouquíssimas vezes. A reciclagem de resíduos têxteis diminui impactos ambientais do setor, além de evitar o desperdício de recursos.

Desde o século XX, peças de vestuário têm se tornado cada vez mais descartáveis; e, desde então, a indústria da moda tornou-se globalizada, com intensa descentralização da produção. Essa tendência se acentuou nos últimos 15 anos, dando origem ao *“fast fashion”* (em português, “moda rápida”) — termo que denomina a fabricação em larga escala de modelos de roupa que estão “em alta”, parecidos com os de grandes marcas, porém, com qualidade inferior<sup>1,2</sup>.

Este mercado é alimentado pelo hábito que muitas pessoas (com poder aquisitivo para isso) têm de “renovar” o guarda-roupa de tempos em tempos, para acompanhar a tendência da moda do momento. Embora possa parecer inofensivo, ao tratar peças de vestuário como itens descartáveis, contribui-se para o desmatamento, uso de fertilizantes, agrotóxicos, a extração de petróleo, poluição e contaminação de corpos d’água com microplásticos.

Além do mais, o modelo de produção em larga escala no setor de moda frequentemente é associado às cadeias de suprimento baseadas em condições de trabalho injustas — especialmente em países asiáticos<sup>2</sup>.

1,2 bilhão de toneladas de gases de efeito estufa são emitidas anualmente para a produção de tecidos no mundo.

O equivalente a um caminhão de resíduos têxtil é destinado a aterros ou à incineração a cada segundo. No mundo todo, isso representa uma perda anual estimada em 500 milhões de dólares<sup>1</sup>.

Peças *fast fashion* são utilizadas menos de cinco vezes e geram 400% mais emissões de carbono do que peças comuns, que são utilizadas 50 vezes, em média<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Ellen MacArthur Foundation, 2021. *A new textiles economy: Redesigning fashion’s future*.

<sup>2</sup> <https://www.ecycle.com.br/fast-fashion/>.

## **Indústria recicladora**

### **O elo transformador**

**Desenvolver a indústria recicladora é um dos grandes desafios enfrentados no processo de reciclagem. Investir no diálogo e na conexão com este elo da cadeia é fundamental para que a reciclagem ganhe maior potencial de geração de valor.**

O desenvolvimento científico e tecnológico é um aspecto fundamental nesse processo. Para isso, é preciso haver conexão entre ciência, indústria recicladora e setores industriais específicos.

Gargalos enfrentados por este elo da cadeia:



**Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento.**

**Educação Técnica para a Indústria Recicladora.**

**[...] eu percebi que os recicladores, que, na verdade, ficam no meio do processo agregando valor ao material, não recebiam apoio nenhum. Muitas vezes recebem o material sem rastreabilidade, sem consistência, sem qualidade, e precisam passar para grandes marcas com rastreabilidade, com preço, com volume, com qualidade, com performance, e a grande marca ainda quer negociar e pagar menos que a matéria prima virgem.**

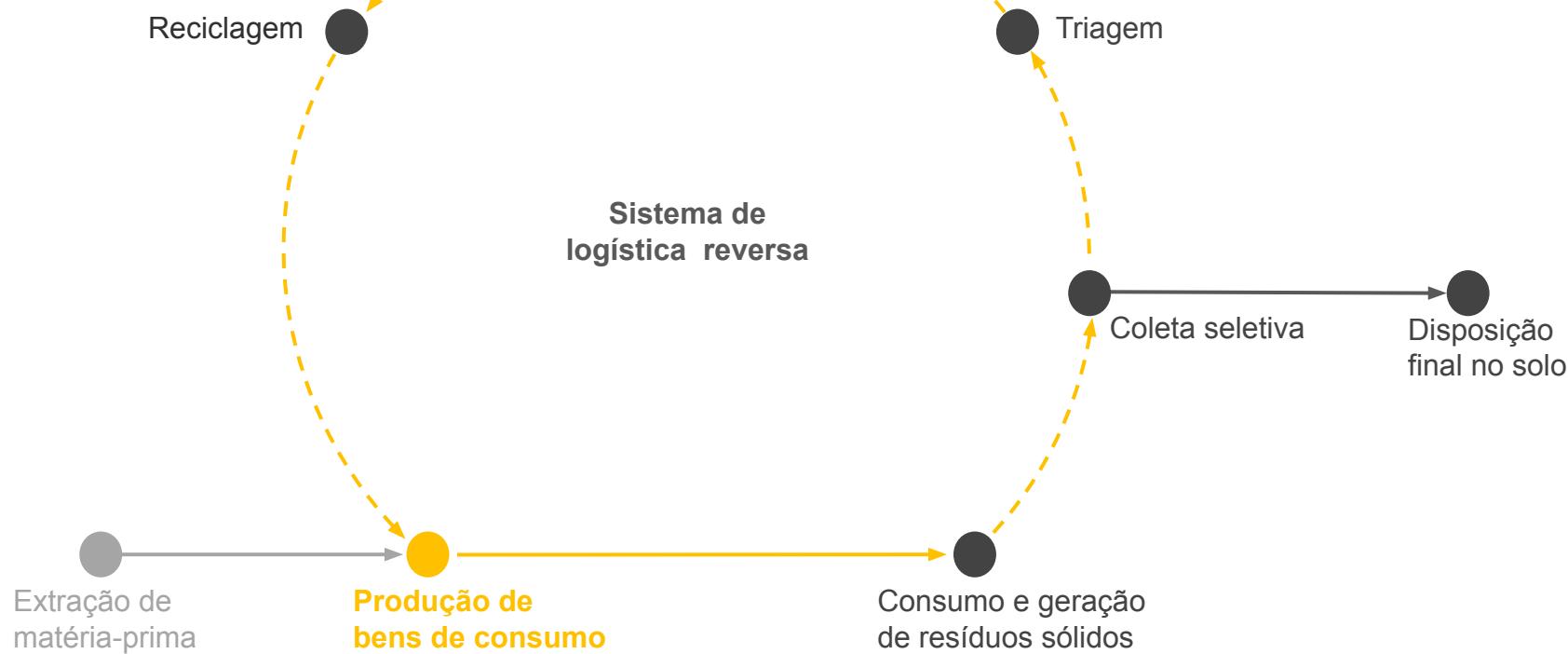
Entrevistada: Beatriz Luz, Coordenadora do Hub de Economia Circular Brasil.

## 3.2.5

OS CAMINHOS DO RESÍDUO

**SETORES EMPRESARIAIS**

# PRODUÇÃO DE BENS DE CONSUMO



**Os setores empresariais são o ponto final necessário para o fechamento do ciclo de vida de produtos. Mas, para que isso se concretize, a agenda de sustentabilidade deve ganhar espaço prioritário.**

**Frentes de atuação de empresas que priorizam a agenda de sustentabilidade**

- 1.** Estruturação dos sistemas de Logística Reversa
- 2.** Governança eficaz e transparente
- 3.** Desenvolvimento de produtos

Ao estabelecer metas relacionadas à logística reversa e ao desenvolvimento de produtos, a indústria cria demandas capazes de desenvolver a cadeia de reciclagem e impulsionar a transição para uma economia mais circular.

## **Quando dirigido ao setor empresarial, o princípio de responsabilidade compartilhada se refere à responsabilidade que as empresas têm sobre o ciclo de vida de seus produtos.**

Embora os serviços de manejo de resíduos sejam organizados e prestados pelo poder público municipal, a Lei de Saneamento e a PNRS trazem direcionamentos para endereçar a outros atores não só a questão de custeio, como também a responsabilidade pelo manejo de alguns tipos de resíduos<sup>1,2</sup>.

Nesse sentido, os setores empresariais são responsáveis pela implantação de sistemas de logística reversa para reinserção na cadeia produtiva ou disposição final ambientalmente adequada de produtos (ou embalagens pós-consumo)<sup>1,2</sup>.

A implementação de sistemas de logística reversa se dá, na maioria das vezes, por meio de acordos setoriais ou termos de compromisso.

## **A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê a criação de sistemas de logística reversa<sup>1</sup>.**

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de<sup>2</sup>:

- I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- VII - medicamentos, seus resíduos e embalagens;
- VIII - outros produtos comercializados em embalagens em geral (plásticas, metálicas, papel, papelão, vidro ou outras).

<sup>1</sup> Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

<sup>2</sup> Brasil, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Federal nº 12.305/2010.

**Na tarefa de estruturar sistemas de Logística Reversa, empresas muitas vezes lidam com assimetrias estruturais da cadeia de reciclagem.**

<sup>1</sup> Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

<sup>2</sup> CETESB, 2021. Logística reversa (conceitos): responsabilidade pós-consumo.

<sup>3</sup> Bichara Advogados, 2021. Logística reversa: guia prático para o setor empresarial.

- 1.
- 2.
- 3.

### QUESTÕES TRIBUTÁRIAS

O produto reciclável sofre bitributação, o que gera um “efeito ambiental reverso” — a extração da matéria-prima acaba compensando mais do que o material reciclado<sup>1</sup>. É preciso resolver esse entrave de modo que haja incentivos suficientes para inverter esse quadro.

### CUSTOS LOGÍSTICOS

Viabilizar a coleta do material que é produzido e colocado no mercado (isso implica a superação de três desafios: coleta de grandes volumes, com menor custo possível e maior proximidade processual entre coleta e transformação do material)<sup>2</sup>.

A concentração territorial da infraestrutura recicladora no Sudeste é um fator limitante ao desenvolvimento das cadeias de logística reversa em nível nacional, pois aumenta custos de transporte<sup>3</sup>.

### LIMITAÇÕES TECNOLÓGICAS

É necessário que a tecnologia esteja acessível em todas as etapas após o descarte — na desmontagem, separação, e na própria reciclagem da matéria-prima que será reinserida no ciclo produtivo.

Além disso, há pouco desenvolvimento tecnológico na indústria recicladora para que o material reciclado possa agregar valor ao produto final, fabricado a partir da matéria-prima reciclada.

# Quais são os benefícios da logística reversa?



<sup>1</sup> Brasil, 2018. Logística reversa.

# VANTAGENS E DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

## VANTAGENS



Redução de resíduos gerados tanto no processo produtivo como no pós-venda e pós-consumo. Conscientização ambiental.



Atrair clientes com consciência ambiental resulta em diferencial competitivo. Desenvolvimento sustentável.



Retorno de material reduz custos com matéria-prima. Eliminação de resíduos reduz custos de fabricação.



Nenhuma.



Novos produtos podem ser feitos a partir de resíduos realimentados na cadeia produtiva, além de facilitar o ciclo reverso do pós-consumo.



Retorno financeiro a longo prazo. Os custos são reduzidos com aquisição de matéria-prima e eliminação de resíduos nos processos produtivos.

## FATORES DA LOGÍSTICA REVERSA

Reducir impactos ambientais.

Demonstrar responsabilidade empresarial, estabelecer princípios de sustentabilidade ambiental.

Reducir custos internos e desperdícios.

Fluxos de movimentação e transporte interno e externo de materiais.

Novos nichos de mercado.

Investimento inicial em logística reversa.

## DESAFIOS

Nenhuma.



Nenhuma.



Dificuldade na realização do controle e retorno de materiais, podendo gerar grandes estoques e custos adicionais.



Retorno de materiais causa aumento de custo por motivos de logística e transporte.



Necessita de grande investimento inicial.



Alto investimento inicial. Necessita de grande planejamento, com controle total do ciclo de vida do produto, equipes e parceiros envolvidos, dificultando a aplicação desta atividade.



**Além disso,  
desafios  
enfrentados pelos  
demais atores da  
Responsabilidade  
Compartilhada  
dificultam o  
alcance de bons  
resultados na  
cadeia reversa de  
materiais.**

- 1.**
- 2.**
- 3.**

#### **EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO CONSUMIDOR**

Engajar consumidor, fornecedores e varejistas como parte do processo de logística reversa a fim de que o material pós-consumo retorne ao processo produtivo na forma de um novo produto.

#### **PROVISÃO DO SERVIÇO DE COLETA SELETIVA NOS MUNICÍPIOS**

A baixa cobertura do sistema de coleta seletiva nos municípios brasileiros inviabiliza o ganho de escala do setor de reciclagem.

1. Impacta na reciclabilidade de materiais, pois gera contaminação.
2. Impede avolumar quantidades economicamente viáveis.

#### **BAIXO VALOR DE MERCADO DE MATERIAIS**

O valor de mercado de cada material é o fator determinante para avolumar quantidades economicamente viáveis para os sistemas de logística reversa — isto é, que cubram custos logísticos e façam compensar a bitributação de materiais.

No casos de materiais de baixo valor de mercado, é preciso aproximar setores industriais de catadores e cooperativas a fim de superar esses entraves.

# DIFICULDADES RELACIONADAS À RASTREABILIDADE

Dentro do gerenciamento de resíduos, a rastreabilidade é um dos fatores mais importantes, pois é realizada para garantir que todo o material está sendo destinado corretamente<sup>1</sup>.

A rastreabilidade é desempenhada por meio de *softwares* e inteligência artificial que garantem a segurança da marca como, por exemplo, a tecnologia de *blockchain*, definido como um registro compartilhado, auditável e imutável que facilita o processo de registro de transações e o rastreamento de ativos em uma rede empresarial<sup>1,2</sup>.

**Quando a empresa não se preocupa em rastrear os resíduos, eles podem se perder no caminho, gerar impactos sociais, ambientais ou serem vendidos no mercado paralelo como um novo produto<sup>1</sup>.**

Sistemas que mostram, em tempo real, cada etapa da gestão de resíduos, trazem segurança para as empresas de que todo o processo de gestão dos resíduos sólidos está sendo realizado conforme a lei<sup>1</sup>.

Neste contexto, a rastreabilidade dos resíduos sólidos deve promover:

## **1. Garantia de responsabilidade socioambiental no processo de destinação de RSU**

Garantir que as iniciativas de fornecedores sejam auditáveis e rastreáveis (sem exploração do trabalho infantil, trabalho escravo e danos ao meio ambiente)<sup>1</sup>.

## **2. Transparência de dados**

Gerar dados de confiança relacionados à logística reversa, de modo que seja possível dimensionar o quê e quanto é reciclado em cada setor<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ambipar Group, 2020. Gerenciamento de resíduos: entenda porque é tão importante.

<sup>2</sup> IBM, 2016. IBM Blockchain 101: Guia de introdução rápida para desenvolvedores.

**O Certificado de Crédito de Reciclagem é um instrumento de compensação ambiental que muitas empresas utilizam de modo a contornar os desafios relacionados à logística reversa.**

**Em 2022, esse instrumento passa a ser reconhecido a nível nacional, com a criação do Programa Recicla +**

Com a resolução normativa, a compra de créditos de reciclagem, por parte das empresas, associada à emissão de certificados, passa a ser reconhecida nacionalmente como garantia comprobatória de cumprimento da lei de logística reversa. Ao mesmo tempo, a comercialização do crédito de reciclagem gera uma receita adicional à cadeia de reciclagem. Tudo indica que essa receita adicional tem impactos positivos no setor, pois:

1. Viabiliza financeiramente o processo de reciclagem de materiais como o vidro e o plástico, que são casos em que os custos do processo de transporte e transformação ultrapassam a receita obtida a partir da comercialização do material; e
1. Gera uma fonte de renda adicional aos trabalhadores do setor, que passam a receber não somente pelo valor intrínseco do material comercializado, mas também pelas notas fiscais da comercialização dos materiais aos recicladores.

<sup>1</sup>. Avina e Instituto Ethos, 2015. Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos.

<sup>2</sup> CETESB, 2021. Logística reversa (conceitos): responsabilidade pós-consumo.

<sup>3</sup> Diário Oficial da União. DECRETO Nº 11.044, DE 13 DE ABRIL DE 2022

**Diante de desafios complexos, se mostram necessários planejamento estratégico e atuação eficaz. Estruturar governança interna deve ser o primeiro passo.**

**1. Compromisso com o avanço da agenda de sustentabilidade:**

Estabelecer uma operação transparente, definir metas desafiadoras e com prazos para o cumprimento<sup>1</sup>.

**2. Avaliação de iniciativas promovidas pela empresa:**

Diagnosticar as ações da empresa, avaliando periodicamente impacto, efetividade e viabilidade de suas ações de sustentabilidade<sup>1</sup>.

**3. Atuação estratégica frente aos desafios do setor:**

Promover ações efetivas a partir de evidências.

## **Desenvolver produtos mais “circulares” a partir de inovação e *design* é a melhor saída para materiais pouco recicláveis. Alguns desafios são enfrentados nessa agenda.**

Empresas têm sido desafiadas pelo conceito de Economia Circular, que provoca a indústria a repensar os produtos que são colocados no mercado de modo que aqueles que são fabricados com materiais não recicláveis possam ser substituídos por materiais recicláveis ou retornáveis (circulares). Alguns desafios são enfrentados nessa agenda:

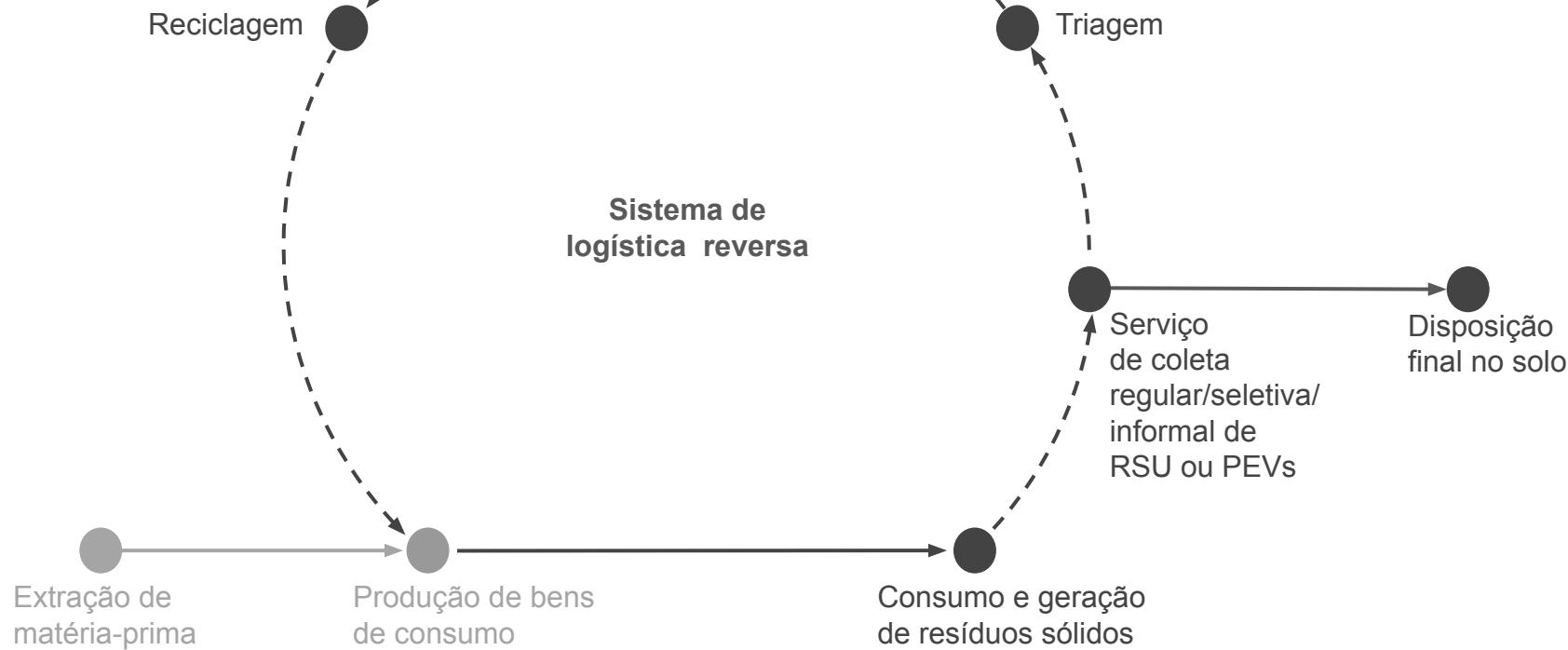
### **1. Desenvolvimento tecnológico em ecodesign**

Desenvolver tecnologias que valorizem o material pós-consumo, de modo que o material reciclado ofereça a mesma qualidade que um produto fabricado a partir da matéria-prima virgem (ex.1: resinas recicladas, no caso das garrafas PET, que continuam oferecendo segurança para embalagem de bebidas).

### **2. Garantir o fornecimento da tecnologia desenvolvida**

Desenvolver a cadeia produtora desses materiais, de modo que haja produção suficiente para o atendimento da demanda de mercado para o cumprimento de metas. Assim como garantir fornecedores qualificados e homologados.

# CAMINHO(S) DO LIXO/RESÍDUOS SÓLIDOS



04

## IMPACTOS DA PANDEMIA

**Com o distanciamento social, boa parte das atividades presenciais foram transferidas para dentro de casa. Um dos efeitos colaterais disso foi o aumento no volume de resíduos residenciais coletados pelos serviços municipais de limpeza urbana, com forte participação de materiais recicláveis<sup>1</sup>.**

Durante boa parte do ano de 2020, as atividades humanas foram deslocadas dos ambientes de trabalho (indústrias e escritórios), estudos (escolas e universidades) e dos centros comerciais para o ambiente de casa. Com isso, a produção e o descarte de resíduos, que antes se diluíam entre os diversos locais de convívio — servidos por diferentes estruturas de manejo de resíduos sólidos —, passaram, também, a se concentrar nas residências, atendidas principalmente pelos serviços de limpeza urbana<sup>1</sup>.

Dados da ABRELPE (2021) mostram que a geração de RSU sofreu influência da pandemia durante o ano de 2020, tendo alcançado o volume de 82,5 milhões de toneladas — que configura um aumento de 4,46% em relação ao ano de 2019, quando o total gerado foi de 79 milhões de toneladas<sup>1</sup>.

Embora ainda não tenha sido divulgada a composição do resíduo gerado no ano de 2020 pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (até a elaboração deste material), dados divulgados por algumas prefeituras revelam que esse aumento na geração de resíduos se deu acompanhado por um aumento significativo no volume de materiais recicláveis coletados — como é o caso da cidade de São Paulo, onde o volume de resíduos recicláveis coletados passou de 61 mil toneladas (2019) para 73 mil toneladas (2020)<sup>2</sup>.

**4,5%**

de aumento médio na geração de resíduos domiciliares e de limpeza urbana em 2020 em relação a 2019<sup>1</sup>.

**19%**

de aumento na coleta de materiais recicláveis na cidade de São Paulo no ano de 2020, em relação a 2019<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> ABRELPE, 2021. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021.

<sup>2</sup> G1 São Paulo, 2021. Coleta de recicláveis teve aumento de 19% por dia durante a pandemia na cidade de São Paulo.

O uso intenso de apps de *delivery* e compras *on-line* durante a pandemia foram agravantes neste cenário, ao intensificar o uso de embalagens e outros itens de uso único. A reciclagem não foi capaz de acompanhar o ritmo desse aumento.

#### Isolamento social e mudança em hábitos de consumo

Segundo informações da Mobilis, houve um aumento de 149% nos gastos com aplicativos de entregas, com destaque para os apps de *delivery* de comidas prontas, em 2020<sup>2</sup>. Consequentemente, houve a geração de RSU oriundos das embalagens destes *deliveries* como, por exemplo, recipientes de isopor, sacolas plásticas, caixas de papelão e talheres de plástico<sup>1,2</sup>.

Não foi apenas o *delivery* de comidas que contribuiu para o aumento da geração de RSU durante a pandemia da Covid-19. As compras de produtos pela internet também tiveram um salto nos últimos meses<sup>2</sup>. Conforme a pesquisa “*Shopping During the pandemic*”, 47% dos brasileiros têm feito mais compras *on-line* do que antes da pandemia<sup>2</sup>.

Além disso, um estudo da Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (ABCComm) indicou que 20 milhões de brasileiros realizaram sua primeira compra pela internet durante a pandemia, o que contribuiu também para a geração de RSU, visto que os itens costumam ser entregues embalados em sacos plásticos, caixas de papelão ou isopor<sup>2</sup>.

#### EM 2020

- Houve **aumento de 149% nos gastos com aplicativos de entrega**, com destaque para os serviços de *delivery*.
- 47% dos brasileiros aumentaram a frequência de compras pela internet.**
- 20 milhões de brasileiros realizaram sua primeira compra na internet.**

<sup>1</sup> Besen, Jacobi e Silva, 2021. 10 PNRs: caminhos e agendas para o consumo sustentável. (Coletânea de artigos)

<sup>2</sup> Revista Síndico, 2021. Delivery de hoje, lixo de amanhã.

<sup>3</sup> Agência Brasil, 2021. Geração de resíduos domiciliares e urbanos cresce na pandemia.

# Dificuldades enfrentadas por cooperativas e associações de catadores na fase da pandemia

## Necessidade de se adaptar e continuar trabalhando, mesmo diante dos riscos de contágio

Como muitas famílias dependem da renda obtida a partir do trabalho com o resíduo, muitas cooperativas e associações de catadores precisaram continuar suas atividades, mesmo diante dos riscos de contágio de seu trabalho. O estudo “Impactos da pandemia de Covid-19 sobre reciclagem inclusiva no Brasil”, publicado pela WIEGO em junho de 2020, mostra que, para que o retorno ao trabalho se tornasse possível, muitas cooperativas rapidamente se adaptaram às demandas de atendimento a protocolos de prevenção de contágio da Covid-19.

Segundo trabalhadores(as) entrevistados(as) pela Artemisia para realização da *Tese de Impacto Socioambiental em Reciclagem*, essa adaptação também constituiu uma forte barreira, visto que a manutenção das atividades demandou investimento de recursos na compra de itens diários, tais como EPIs e álcool em gel.

## Queda na renda de cooperados e insustentabilidade financeira em tempos de crise

As medidas de adequação para funcionamento durante as restrições impostas pelo contexto pandêmico não foram suficientes para amenizar os impactos econômicos sofridos pelas cooperativas. A renda dessas organizações sofreu o impacto negativo de alguns fatores externos, tais como: flutuação de preços no mercado de *commodities*, restrições de operação de compradores e recicladores durante a pandemia, além da própria queda na atividade de alguns setores industriais parceiros, que, segundo alguns entrevistados, “é onde conseguem os materiais de melhor qualidade”.

As cooperativas enfrentaram não só a queda na renda de seus trabalhadores cooperados, mas também a dificuldade em custear despesas fixas — custos que, se não forem abatidos, podem comprometer a continuidade do trabalho exercido pelos grupos de catadores nos galpões.

**Destaca-se, nesse sentido, a necessidade de se estruturar fundos para que cooperativas e associações consigam manter sua atividade em tempos difíceis.**

<sup>1</sup> WIEGO, 2020. Impactos da pandemia de Covid-19 sobre reciclagem inclusiva no Brasil.

“

*A gente teve que se reinventar em tudo, em vários aspectos. A pressão foi muito forte dos órgãos públicos, já que a gente resolveu ficar com as portas abertas e não perder o que tinha conseguido com muito sacrifício nesses anos todos.*

”

**Entrevistado: cooperado de materiais recicláveis**

“

*Nós percebemos uma piora do psicológico dos membros da cooperativa durante a pandemia. Ainda sofremos com esse impacto emocional.*

”

**Entrevistado: cooperado de materiais recicláveis**

## Aumento da vulnerabilidade de catadoras e catadores autônomos.

Com a suspensão de atividades de coleta e triagem manuais, muitos catadores autônomos ficaram sem sua fonte de renda e passaram a depender de auxílios de prefeituras — nos raros casos em que havia essa possibilidade. Na maior parte dos casos, esses trabalhadores contaram somente com a ajuda de ações solidárias (como campanhas de arrecadação de dinheiro, cestas básicas, kits de higiene etc.)<sup>1</sup>.

A maioria deles, no entanto, ficou sem respaldo algum, e precisaram continuar trabalhando — principalmente os autônomos — mesmo com os riscos de contaminação<sup>1</sup>.

A vulnerabilidade desses trabalhadores aumentou também devido à queda na renda. Com o fechamento de comércios, muitos notaram uma queda brusca na quantidade de materiais disponíveis, além da diminuição também da demanda por parte das empresas que compram materiais recicláveis<sup>1</sup>.

Medidas como renda básica emergencial e planos de apoio específicos por grupo ocupacional informal são cruciais para minimizar os impactos de momentos de crise sobre esses trabalhadores<sup>2</sup>.

“

*Não há como minimizar os riscos de contaminação da Covid-19 na população de catadoras e catadores devido à fragilidade maior dessa categoria relativamente a protocolos de segurança e precariedade das condições de trabalho.*

Trecho retirado do relatório “Impactos da pandemia de Covid-19 sobre reciclagem inclusiva no Brasil”, publicado pela WIEGO em junho de 2020.

”

<sup>1</sup> Amazonas e Nascimento, 2021. Situação dos catadores e catadoras de materiais recicláveis de São Paulo no contexto da pandemia da Covid-19.

<sup>2</sup> WIEGO, 2020. Impactos da pandemia de Covid-19 sobre reciclagem inclusiva no Brasil.

# 05

## CAMINHOS PARA A ECONOMIA CIRCULAR

## A forma como hoje ocorre o desenvolvimento econômico nos coloca diante de uma crise de recursos. Daqui pra frente, repensar nosso atual modelo econômico será inevitável.

Nosso processo produtivo consiste, na maior parte das vezes, em “extrair-produzir-descartar” — o que chamamos de economia linear<sup>1,2</sup>. Esse sistema depende cada vez mais do consumo de recursos finitos, trazendo consigo o iminente risco de esgotamento de matérias-primas<sup>2</sup>. Com isso, a disponibilidade de recursos é cada vez menor, e os custos de produção, consequentemente, cada vez mais elevados — o que gera instabilidade e insegurança em relação ao futuro da economia e do meio ambiente<sup>1,2,3</sup>.

Além da extração insustentável de recursos, esse modelo tem como consequência, ainda, a contaminação decorrente das etapas de produção e descarte — **sendo o grande responsável pelos volumes excessivos de resíduos inutilizados e potencialmente tóxicos aos quais são expostos seres humanos e ecossistemas<sup>1</sup>**.

*O modelo linear de “extração-produção-descarte” está nos levando à escassez de recursos, aumento de preços e volatilidade de mercados<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup> Ideia Circular, 2021.

<sup>2</sup> Ellen MacArthur Foundation, 2014. Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition.

<sup>3</sup> Braungart e McDonough, 2002. Cradle to cradle: remaking the way we make things.

# Somam-se a este cenário os efeitos da emergência climática, que já se mostram preocupantes no mundo todo.

Em novembro de 2021, mais de 190 líderes mundiais e dezenas de milhares de representantes governamentais, empresas e cidadãos se reuniram na vigésima sexta sessão da Conferência das Partes (COP26), ocasião em que foram discutidos artigos do Acordo de Paris — que estabelece o objetivo de manter o aquecimento global neste século abaixo de 2 °C — enquanto seguem com esforços para mantê-lo abaixo de 1,5 °C.

Segundo cientistas, um aquecimento acima de 1,5 °C já seria suficiente para efeitos catastróficos — como aumento extremo do nível do mar, secas, tempestades e incêndios ainda mais graves do que os que o mundo já tem sofrido.

Mas, os compromissos climáticos anunciados na COP26 prometem cortes na emissão de gases de efeito estufa que limitariam o aumento médio da temperatura global somente a 2,7 °C até o fim do século — uma meta muito aquém do esperado, que promete efeitos devastadores. São os modelos de negócio da economia circular que irão contribuir para reduzir o gap do aumento de temperatura<sup>1,2</sup>.

**Diminuir os riscos das mudanças climáticas demanda ações imediatas, rápidas e de larga escala<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> UN Environment Programme, 2021. Emissions Gap Report.

<sup>2</sup> Economia Circular: Debate Global, Aprendizado Brasileiro, produção Consulado da Holanda no Rio de Janeiro, FIRJAN e E4CB.

<sup>3</sup>IPCC, 2021. AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis.

“

*Essa mudança precisa acontecer agora. Ainda podemos agir. Há grande potencial para a diminuição dos gases de efeito estufa por meio da eliminação de emissões do gás metano, que provêm do uso de combustíveis fósseis (gás e petróleo), da **geração de resíduos** e da atividade agropecuária.*

”

**Inger Anderson, diretora-executiva do Programa de Meio Ambiente da ONU.**

# Diante da urgência por mudanças substanciais, a Economia Circular tem se mostrado um caminho.

“Uma economia circular é um sistema industrial restaurador ou regenerativo por intenção e design.<sup>2</sup>”

A Economia Circular consiste em um novo modelo de desenvolvimento, que associa o crescimento a um ciclo positivo contínuo, preserva e aprimora o capital natural, otimiza a produção de recursos e minimiza riscos sistêmicos a partir da administração de estoques finitos e fluxos renováveis<sup>2</sup>.

Nesse novo paradigma, conceito de “fim de vida” é substituído pela restauração; o processo produtivo faz uso de energias renováveis; o uso de produtos químicos tóxicos e não reaproveitáveis é eliminado; e a geração de resíduos é eliminada por meio do **design de materiais, produtos, sistemas e, dentro disso, modelos de negócio**.

<sup>1</sup> Economia Circular, 2018. Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira.

<sup>2</sup> Ellen MacArthur Foundation, 2014. Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition.

# ECONOMIA LINEAR

Modelo atual de “Extração-Produção-Descarte”

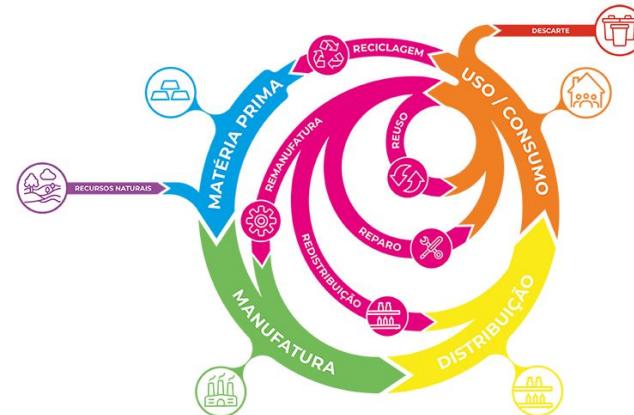
- Empresas extraem matéria-prima para produzir bens de consumo;
- Produtos são consumidos de forma ineficiente e facilmente descartados, gerando desperdícios;
- Resulta em poluição e degradação natural.



# ECONOMIA CIRCULAR

Modelo que se propõe enfrentar desafios globais como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, resíduos e poluição. Se baseia em três princípios, possibilitados pelo *design*:

- Eliminar o lixo e a poluição;
- Circular produtos e materiais, aproveitando ao máximo seu potencial;
- Regenerar a natureza.



Para mais informações, assista ao vídeo [“Economia Circular: Repensando o Progresso”](#), navegue nos sites da [Fundação Ellen MacArthur](#) e da [iniciativa Ideia Circular](#).

# Em uma Economia Circular, elimina-se o próprio conceito de “lixo”.

*“O destino final de um material deixa de ser uma questão de gerenciamento de resíduos, tornando-se parte do processo de design de produtos e sistemas.”<sup>1</sup>*

## DO BERÇO AO BERÇO (CRADLE TO CRADLE)

No atual processo de produção linear que conhecemos, a vida de um produto é analisada utilizando-se a expressão “do berço ao túmulo”, para assim descrever o processo linear de extração, produção e descarte<sup>1</sup>.

O conceito Cradle to Cradle (ou de berço ao berço) surge justamente para contrapor esse já antigo e tradicional modelo. A ideia é de que os recursos sejam geridos em uma lógica circular de criação e reutilização, de modo que cada passagem do ciclo se torna um novo “berço” ou começo para um determinado material<sup>1</sup>.

A partir dessa nova lógica, o modelo linear é substituído por sistemas cíclicos, permitindo que recursos sejam reutilizados indefinidamente e circulem fluxos seguros e saudáveis — para os seres humanos e para a natureza<sup>1</sup>.

Nesse contexto, a própria ideia de lixo ou resíduo é eliminada. Produtos e fábricas passam a ser criados de forma inteligente desde o início, sem possibilidades de desperdício ou contaminação — de modo que o gerenciamento de resíduos deixa de ser uma preocupação<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Braungart e McDonough, 2002. Cradle to cradle: remaking the way we make things.

# A transição para uma Economia Circular é necessária, uma vez que a reciclagem, sozinha, não resolverá a atual crise ambiental de recursos.

Além de desempenhar papel fundamental no gerenciamento de resíduos, a reciclagem também participa dos 10 R's da Economia Circular. A despeito de sua importância, é preciso reconhecer que a reciclagem, sozinha, não resolverá o cenário de crise ambiental e de recursos que enfrentamos<sup>2</sup>.

Vale lembrar, também, que há casos em que a reciclagem pode não ser a solução mais custo-efetiva — muitas vezes, seus processos requerem muita energia e desvalorizam ou reduzem a qualidade dos materiais (produzindo o *downcycling*), sem solucionar a demanda por matéria-prima virgem<sup>2</sup>. Em uma Economia Circular, o objetivo não é apenas o *design* para melhor aproveitamento no fim da vida, mas também para minimizar o uso de energia.

## Os 10 R's da Economia Circular<sup>3</sup>



- recusar,
- repensar,
- reduzir,
- reutilizar,
- reparar,
- recondicionar,
- remanufaturar,
- reaproveitar,
- reciclar** e
- recuperar.

<sup>1</sup> Ellen MacArthur Foundation, 2014. Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition.

<sup>2</sup> Instituto Akatu, 2021, e-book *Resíduos: primeiros passos*.

<sup>3</sup> Bag, S., Gupta, S., & Kumar, S. (2021). Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development.

# 6 MOTIVAÇÕES PARA A ECONOMIA CIRCULAR<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Economia circular, 2018. Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira.

1.

## Limites do modelo linear

A escassez dos recursos indica que modelos lineares de se fazer negócios estão chegando cada vez mais perto do seu limite<sup>1</sup>.

2.

## Redução de custos e maior geração de valor

Ganho de oportunidades com redução de custos: melhor aproveitamento dos materiais, redução dos desperdícios, maior efetividade nos sistemas de produção e uso de um produto como serviço, entre outros<sup>1</sup>.

3.

## Novas fontes de investimentos

Financiamentos específicos destinados à transição para a Economia Circular<sup>1</sup>.

4.

## Maior resiliência e colaboração

Mantém os materiais por mais tempo no sistema com ciclos reversos, reduzindo a dependência da disponibilidade de matérias-primas virgens e a vulnerabilidade proporcionada pela volatilidade dos preços das commodities<sup>1</sup>.

5.

## Geração de emprego

A mudança na direção de um uso mais efetivo dos recursos, especialmente com a reutilização e reciclagem de materiais e extensão da vida útil do produto, resultará em uma mudança na relação entre bens e serviços de qualquer economia<sup>1</sup>.

6.

## Conformidade legal e normativa

A transição para a Economia Circular permitirá que a indústria brasileira esteja à frente das legislações e das normas nacionais e internacionais, colaborando para a construção de políticas públicas facilitadoras às mudanças sistêmicas<sup>1</sup>.

## Para que essa transição ganhe escala e realize seu potencial, algumas condições facilitadoras serão necessárias.

A Economia Circular já traz muitas oportunidades para a economia e a indústria, agregando e recuperando valor de modo mais resiliente e sustentável<sup>1</sup>.

Esta transformação deve trazer inovações nos modelos de negócios, principalmente junto à proposição de valor, ao *design* e aos ciclos reversos, os quais geram integração, funcionalidade, restauração e regeneração das cadeias de valores<sup>1</sup>.

Mas, para que a Economia Circular ganhe escala e realize todo o seu potencial, é necessário criar condições facilitadoras para essa transição, como **educação de melhor qualidade, políticas públicas específicas, infraestrutura voltada à circularidade e tecnologias inovadoras**<sup>1</sup>.

### QUATRO FACILITADORES QUE CONTRIBUEM DIRETAMENTE PARA A ECONOMIA CIRCULAR

**1. Educação:** tem um papel fundamental não somente com os conhecimentos e as habilidades técnicas e gerenciais, mas também com a mudança de visão, atitudes e valores baseada em aprendizagem ativa e colaborativa, para desenvolvimento das novas competências essenciais para a construção do modelo mental alinhado à lógica da Economia Circular<sup>1</sup>.

**2. Políticas públicas:** em termos macroeconômicos, devem incentivar os ciclos reversos e a inovação em *design* e modelos de negócio circulares. Algumas possibilidades poderiam envolver a redução da tributação sobre o uso de recursos secundários, fontes renováveis, insumos puros e trabalho<sup>1</sup>.

**3. Infraestrutura:** é o desenvolvimento de um conjunto de elementos que possibilitem a realização das atividades da Economia Circular, como estrutura para logística reversa e saneamento básico<sup>1</sup>.

**4. Tecnologias e inovação:** A tecnologia permite inovações disruptivas desde o nível do modelo de negócio e gestão da cadeia de valor até soluções em termos operacionais, como a reciclagem. Em modelos de negócio, como Virtualização e Compartilhamento, a tecnologia é essencial por permitir a entrega e o compartilhamento do valor, respectivamente, além de acesso a informações, como a rastreabilidade de materiais ao longo de múltiplos ciclos de uso<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Economia circular, 2018. Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira.



# UMA NOVA FORMA DE FAZER NEGÓCIO ESTÁ CHEGANDO

**A transição para uma economia circular será uma transformação sistêmica, que demandará esforço coletivo.**

Para isto, uma nova cultura de negócios será necessária - norteada por princípios, atitudes e relações embasadas em uma nova concepção de geração de valor, agora com ênfase em: **durabilidade, modularidade, remanufatura e reúso, desenvolvimento de serviços, compartilhamento e fontes de matéria-prima renováveis.**

# TIPOS DE MODELOS DE NEGÓCIOS QUE APRESENTAM ELEMENTOS DA ECONOMIA CIRCULAR



## INSUMOS CIRCULARES

Uso de energia renovável, materiais de entrada biológicos ou totalmente recicláveis para substituir os materiais tóxicos e de ciclo de vida único.<sup>1</sup>



## PRODUTO COMO SERVIÇO

Oferece acesso ao produto e mantém a propriedade para internalizar os benefícios da produtividade circular dos recursos.<sup>1</sup>



## EXTENSÃO DA VIDA DO PRODUTO

Prolonga o ciclo de vida útil dos produtos e componentes revendendo, reparando, remanufaturando e atualizando.<sup>1</sup>



## COMPARTILHAMENTO

Permite uma maior taxa de utilização dos produtos e possibilita uso compartilhado, acesso e propriedade.<sup>1</sup>



## RECUPERAÇÃO DE RECURSOS

Recupera materiais, recursos e energia de produtos descartados ou subprodutos.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. CNI, 2019. Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira.

# Integração e colaboração serão fundamentais para essa transição. Afinal, ninguém muda o mundo sozinho.

Essas mudanças já estão acontecendo no mundo todo. Para que o Brasil entre nessa trilha, será fundamental promover a integração e a colaboração entre os diversos setores empresariais e elos da cadeia produtiva no mercado brasileiro.

Somente de forma colaborativa será possível gerar valor e escala, promover novos modelos de produtividade, empregos e relações comerciais, de modo a conquistar diferencial competitivo no mercado global.

<https://e4cb.com.br/economia-circular/>

## Hub de Economia Circular Brasil

Listado pelo Road Map realizado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia como uma das 4 iniciativas brasileiras que está impulsionando o debate sobre Economia Circular no Brasil.

### O QUE É?

Ecossistema multissetorial que visa acelerar a Economia Circular no país por meio de mudanças estruturais, educação e ações práticas.

### POR QUÊ?

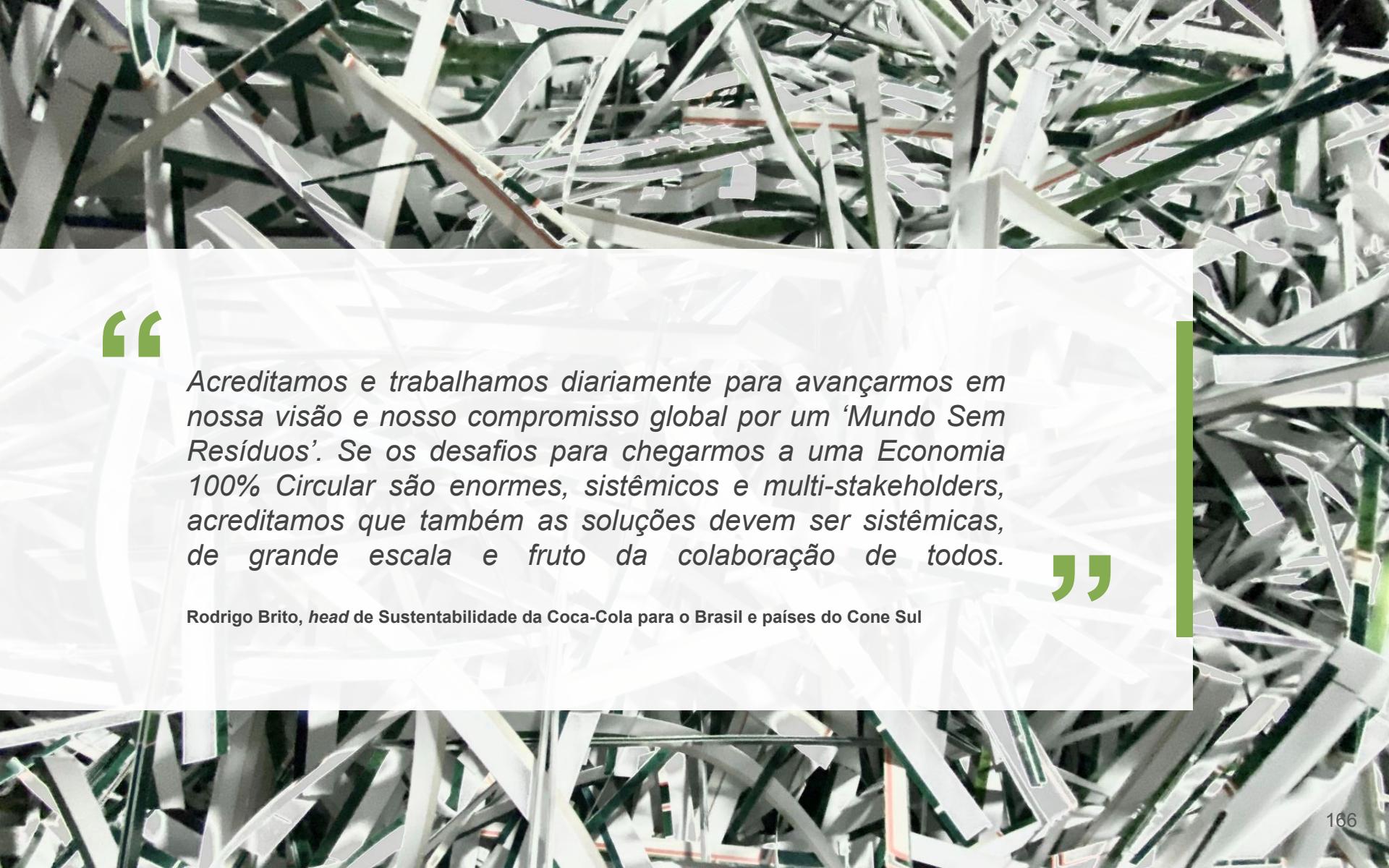
Necessidade de ampliar o olhar de fluxo de materiais e design de produtos para criação de novas relações comerciais (ciclos de valor) visando mais resiliência, mais transparência, menos riscos e conflitos.

### PARA QUÊ?

Alavancar negócios, disseminar aprendizado e integrar a cadeia de valor visando compartilhamento de informações e geração de escala para viabilização de projetos.

### COMO?

Trabalhando com os diferentes elos da cadeia produtiva, com uma metodologia única de análise e em linha com a tendência global de movimento de redes de empresas, que exigem ações coletivas e coordenadas para lidar com desafios complexos.

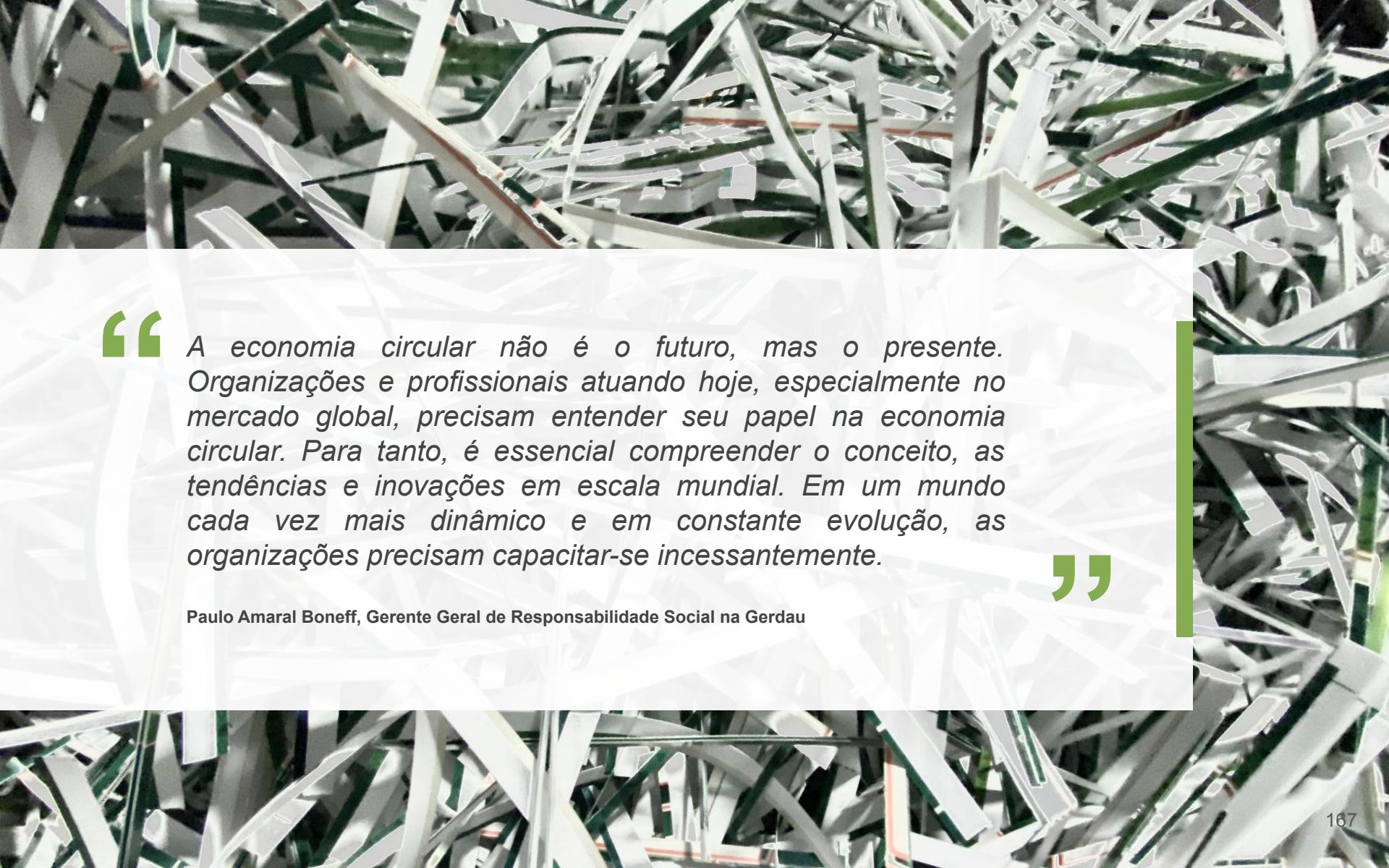
The background of the entire page is composed of a dense, abstract pattern of overlapping, translucent shards in shades of green and white, resembling broken glass or plastic waste.

“

*Acreditamos e trabalhamos diariamente para avançarmos em nossa visão e nosso compromisso global por um ‘Mundo Sem Resíduos’. Se os desafios para chegarmos a uma Economia 100% Circular são enormes, sistêmicos e multi-stakeholders, acreditamos que também as soluções devem ser sistêmicas, de grande escala e fruto da colaboração de todos.*

”

Rodrigo Brito, *head de Sustentabilidade da Coca-Cola para o Brasil e países do Cone Sul*

The background of the slide features a complex, abstract pattern of overlapping green and white geometric shapes, resembling shards of broken glass or a dense forest of stylized trees. This pattern covers the top and bottom sections of the slide.

“

*A economia circular não é o futuro, mas o presente. Organizações e profissionais atuando hoje, especialmente no mercado global, precisam entender seu papel na economia circular. Para tanto, é essencial compreender o conceito, as tendências e inovações em escala mundial. Em um mundo cada vez mais dinâmico e em constante evolução, as organizações precisam capacitar-se incessantemente.*

”

Paulo Amaral Boneff, Gerente Geral de Responsabilidade Social na Gerdau

# CASES & NEGÓCIOS CIRCULARES PARA SE INSPIRAR

## TESCO

A rede de supermercados britânica se comprometeu a não comercializar produtos de marcas que utilizam excesso de plástico em embalagens, e passou a substituí-los por itens embalados em latas retornáveis. Os produtos, agora na versão “lixo zero”, serão oferecidos a um preço acessível e evitarão o uso de 350 toneladas de plástico por ano.

## LOOP CYCLE

Iniciativa “lixo zero” presente nos Estados Unidos, Canadá, na França e no Reino Unido que oferece um novo jeito de fazer compras: os usuários recebem seus produtos em embalagens retornáveis, fazem uso do conteúdo e depois retornam as embalagens. Com isso, o usuário paga pela embalagem do produto uma única vez, e nas demais compras paga somente pelo conteúdo.

## IKEA GROUP

Um dos maiores varejistas de mobília doméstica no mundo está agora se desafiando a fazer a transição para um modelo de negócio circular. A empresa se propõe a democratizar o *design* circular, com o intuito de transformar mobília sustentável, de *design* atrativo, em itens duráveis e de preço acessível. Ao investir na venda de peças avulsas, recuperação de peças em desuso, manutenção de peças em uso e até aluguel de mobília, a IKEA criou também a modalidade de serviço de seus produtos para os clientes que desejam maior flexibilidade para mobiliar e decorar suas casas.

06

# OPORTUNIDADES

para negócios de impacto

# O QUE SÃO NEGÓCIOS DE IMPACTO?

Negócios de impacto são empreendimentos que têm a intenção clara de endereçar um problema socioambiental por meio da sua atividade principal (seja seu produto/serviço e/ou sua forma de operação). Atuam de acordo com a lógica de mercado, com um modelo de negócio que busca retornos financeiros e se comprometem a medir o impacto que geram. Independentemente do CNPJ, um negócio de impacto segue os seguintes critérios:

- 
- Intencionalidade de resolução de um problema social e/ou ambiental
  - Solução de impacto é a atividade principal do negócio
  - Busca de retorno financeiro, operando pela lógica de mercado
  - Compromisso com monitoramento do impacto gerado

Fonte: Aliança Pelo Impacto

**Esses empreendimentos podem contribuir no enfrentamento de parte dos desafios mapeados por este estudo.** Nas próximas páginas, você encontrará quais são as oportunidades para a participação dos negócios de impacto dentro do cenário da reciclagem e exemplos de soluções que já estão atuando no tema.

# OPORTUNIDADES

## LEGENDA DOS SLIDES

Etapa do  
“caminho do  
resíduo”

1



Consumidor



Coleta  
Municipal



Catadores e  
cooperativas



Indústrias  
recicladoras



Grandes  
empresas

### Programas de incentivo em parceria com a sociedade civil para separação de resíduos

#### Engajar pequenos geradores no cumprimento de seu dever na separação e destinação correta do resíduo por meio de sistemas de recompensa

O primeiro passo necessário para que o processo de reciclagem aconteça é a separação do resíduo desde a fonte. Nesse sentido, a ausência de informação e conhecimento por parte de consumidores, muitas vezes, consiste em um dos primeiros obstáculos enfrentados pela cadeia de reciclagem — é somente a partir da separação adequada e disponibilização para coleta seletiva por parte do consumidor que se viabiliza o processo de recuperação ou reciclagem. Ao educar o consumidor, incentiva-se o consumo consciente de resíduos e, consequentemente, maiores volumes de resíduos são destinados à coleta seletiva e triagem. Essa é uma forma simples de aumentar as chances de reciclar, gerando impacto ambiental e social.

Considerações sobre a oportunidade

#### POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

Engajar o consumidor é o primeiro desafio enfrentado na estruturação dos sistemas de logística reversa.

Embora 97% da população considerem a reciclagem importante, apenas 25% separam o lixo corretamente e o disponibilizam de alguma forma para coleta seletiva<sup>1</sup>.

A falta de educação ambiental, falta de informação sobre temas como coleta seletiva, cooperativas de reciclagem e logística reversa são fatores que limitam o cumprimento dos deveres do cidadão no processo de reciclagem.

Negócios já atuantes nessa oportunidade (de dois a quatro exemplos)

Obs.: Os negócios estão em diferentes fases de desenvolvimento.

#### EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**Molécola** | Programa de fidelidade ambiental por meio da reciclagem de resíduos. O(a) cliente se cadastrá, leva os resíduos limpos e separados para as estações de reciclagem da Molécola, ganha pontos e pode trocar-los por produtos. As estações de reciclagem são construídas com empresas parceiras e têm como objetivo empregar e aumentar a renda de pessoas em situação de vulnerabilidade.

**So+ma Vantagens** | O programa So+ma Vantagens acontece por meio de um cadastro do(a) cliente que, em seguida, leva seus resíduos limpos e separados para os pontos de coleta da So+ma, ganhando assim pontos que podem ser trocados por benefícios como cursos, exames, alimentação básica, experiências, descontos em supermercados e outros. O objetivo é fomentar a mudança de hábitos da cidadão para, assim, transformar a comunidade.

**Triciclo** | Oferece um programa de fidelidade ambiental em que o(a) cliente se cadastra, leva seus resíduos limpos e separados até um ecoponto Triciclo e ganha “tricoin”, pontos que podem ser trocados por crédito, transporte, energia, celular, entre outros. A Triciclo trabalha com três soluções principais: I) coleta de alumínio, aço, plástico, sacole, longa vida, vidro e outros; II) coleta de medicamentos e embalagens de farmácia; III) coleta de material recicável e perigoso.

#### QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que, por meio da metodologia de gamificação, ajudem na educação ambiental do(a) consumidor(a), em especial com relação ao manejo e à separação adequada do resíduo, e local correto de descarte.

Soluções que, por meio de sistemas de incentivo como cashback e benefícios, engajem o consumidor no manejo e descarte adequado do resíduo, mostrando que lixo é dinheiro.

As soluções, comumente, são sem custo para o(a) consumidor(a).

Título e abrangência da oportunidade

Exemplos genéricos de soluções

## 1



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicadoras



Grandes empresas

# Programas de incentivo em parceria com a sociedade civil para separação de resíduos

**Engajar pequenos geradores no cumprimento de seu dever na separação e destinação correta do resíduo por meio de sistemas de recompensa**

O primeiro passo necessário para que o processo de reciclagem aconteça é a separação do resíduo desde a fonte. Nesse sentido, a ausência de informação, somada à falta de conhecimento e prática, por parte de consumidores, muitas vezes, consiste em um dos primeiros obstáculos enfrentados pela cadeia de reciclagem — é somente a partir da separação adequada e disponibilização para coleta seletiva por parte do consumidor que se viabiliza o processo de recuperação ou reciclagem. Ao educar o consumidor, incentiva-se o consumo consciente de resíduos e, consequentemente, maiores volumes de resíduos são destinados à coleta seletiva e triagem. Essa é uma forma simples de aumentar as chances de reciclar, gerando impacto ambiental e social.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

Engajar o consumidor na prática é o primeiro desafio enfrentado na estruturação dos sistemas de logística reversa.

Embora 97% da população considerem a reciclagem importante, apenas 25% separam o lixo corretamente e o disponibilizam de alguma forma para coleta seletiva.

A falta de educação ambiental, falta de informação sobre temas como coleta seletiva, cooperativas de reciclagem e logística reversa são fatores que limitam o cumprimento dos deveres do cidadão no processo de reciclagem.

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que, por meio da metodologia de *gamificação*, ajudem na prática de educação ambiental do(a) consumidor(a), em especial com relação à separação adequada do resíduo, e local correto de descarte.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**Molécoola** | Programa de fidelidade ambiental por meio da reciclagem de resíduos. O(a) cliente se cadastra, leva os resíduos limpos e separados para as estações de reciclagem da Molécoola, ganha pontos e pode trocá-los por produtos. As estações de reciclagem são construídas com empresas parceiras e têm como objetivo empregar e aumentar a renda de pessoas em situação de vulnerabilidade.

**So+ma** | O programa So+ma Vantagens acontece por meio de um cadastro do(a) cliente que, em seguida, leva seus resíduos limpos e separados para os pontos de coleta da So+ma, ganhando assim pontos que podem ser trocados por benefícios como cursos, exames, alimentação básica, experiências, descontos em supermercados e outros. O objetivo é fomentar a mudança de hábitos do cidadão para, assim, transformar a comunidade.

**Triciclo** | Oferece um programa de fidelidade ambiental em que o(a) cliente se cadastrá, leva seus resíduos limpos e separados até um ecoponto Triciclo e gera “tricoins”, pontos que podem ser trocados por crédito, transporte, energia, celular, entre outros. A Triciclo trabalha com três soluções principais: I) coleta de alumínio, aço, plástico, sachê, longa vida, vidro e outros; II) coleta de medicamentos e embalagens de farmácia; III) coleta de material reciclável e perigoso.

Soluções que, por meio de sistemas de incentivo como cashback e benefícios, engajem o consumidor no descarte adequado do resíduo, mostrando que o resíduo muitas vezes é um bem de valor.

As soluções, comumente, não envolvem custos para o(a) consumidor(a).

2



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicadoras



Grandes empresas

## Gestão de resíduos sólidos em condomínios

### **Engajar, educar e facilitar a gestão de resíduos em condomínios habitacionais**

Condomínios residenciais muitas vezes se enquadram como grandes geradores de resíduos, por isso têm o dever de providenciar serviços de manejo, coleta e descarte adequado. No município de São Paulo, por exemplo, os condomínios que produzem volume de resíduos superior a 200 (duzentos) litros diários são obrigados pela lei municipal a aplicar a coleta seletiva, o recolhimento periódico de resíduos e o envio destes para locais adequados que possibilitem a reciclagem. Diante da influência das áreas residenciais na dinâmicas de resíduos sólidos urbanos, esse tipo de regulação tem sido recorrente em muitos municípios brasileiros. Com isso, surgem oportunidades de atuação para negócios de impacto do setor de reciclagem, e também para os demais agentes da cadeia (como é o caso de cooperativas de reciclagem).

### **POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?**

Os condomínios residenciais costumam se caracterizar pela alta concentração populacional, consequentemente, podem ser enquadrados, por lei, como grandes geradores de resíduos sólidos.

Diante disto, são incentivados a implantarem a coleta seletiva, assim como o recolhimento periódico dos resíduos coletados e o envio destes para locais adequados, que viabilizem a reciclagem.

Para lidar com essa demanda, os condomínios costumam contratar empresas privadas especializadas para realizar a gestão de seus resíduos sólidos.

### **QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?**

Soluções que mobilizem e engajem os(as) moradores(as) dos condomínios a realizarem a correta separação e descarte do lixo.

### **EXEMPLOS DE NEGÓCIOS**

**Grupo Muda** | A solução oferece o projeto, a implementação de infraestrutura, a mobilização dos(as) moradores(as) e funcionários(as) e a gestão, com a ajuda de tecnologia, de toda a cadeia de coleta seletiva de resíduos nos condomínios. Os principais diferenciais são: I) o programa educativo com os moradores, que baixam um aplicativo e acessam um plano de fidelidade com o ganho de benefícios; II) o impacto social da cadeia de reciclagem, por meio do trabalho com cooperativas de reciclagem parceiras.

**Vem Reciclar** | O negócio oferece o projeto de implementação para a viabilização da reciclagem, a educação ambiental para engajar os(as) moradores(as) e funcionários(as) e a gestão da cadeia de coleta seletiva. A cadeia é formada por cooperativas e associações. Para fomentar a valorização do setor, possui uma logística 4.0, evitando o desperdício de tempo e combustível, com segurança e menos poluição e reaproveitamento e cashback de óleo vegetal e eletrônicos.

**Minha Coleta** | Plataforma tecnológica que integra a coleta seletiva e logística reversa de condomínios. Inicialmente, trabalha com a instalação da infraestrutura e do sistema de gestão e engajamento dos(as) moradores e funcionários. Para fazer a cadeia acontecer, a plataforma possui a coleta periódica por meio de um sistema de logística inteligente, que leva os resíduos para as cooperativas e associações parceiras, que lançam as informações no sistema e recebem toda a receita da venda dos resíduos para bancar a operação.

Soluções que ofereçam todas as etapas do processo: coleta, logística e descarte adequado dos resíduos dos condomínios. E que, nesta cadeia, utilizem o trabalho, em especial, de cooperativas da região.

## 3



Consumidor

Coleta  
MunicipalCatadores e  
cooperativasIndústrias  
recicadorasGrandes  
empresas

# Gestão de resíduos em locais de difícil acesso

## Ampliar o acesso à coleta seletiva em territórios vulneráveis.

A limpeza urbana e o manejo de RSU é um dos serviços de saneamento básico assegurados como um direito pela Constituição. Mas, na prática, os municípios brasileiros enfrentam grandes dificuldades em universalizar o acesso.

Entre as populações não atendidas pelo serviço municipal, a maioria são comunidades vulneráveis, afastadas dos grandes centros, ou em territórios de difícil acessibilidade - como zonas rurais e ribeirinhas e favelas, nos ambientes urbanos.

Solucionar o problema do manejo de resíduos nesses territórios é uma urgência para impedir impactos ambientais e sociais associados às práticas improvisadas e inadequadas para a gestão de RSU - como queima e lançamento em rios e córregos, por exemplo.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

As favelas são conglomerados urbanos de difícil acesso, onde a alta concentração de domicílios ocasiona grande geração de resíduos, com várias dificuldades na sua organização e descarte adequado. O número de favelas no Brasil dobrou nos últimos 10 anos<sup>1</sup>, e com mais pessoas, gera-se cada vez mais resíduos. Nesses locais, há vários obstáculos à implantação da coleta seletiva e regular — desde o traçado irregular das vias até a insegurança dos funcionários públicos. Para lidar com este problema, a saída costuma ser a instalação de caçambas, que muitas vezes são de difícil acesso, estão sempre cheias e, portanto, não resolvem o desafio de fazer a gestão do resíduo nesses territórios.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

### Coletando Soluções

O negócio leva um programa de gestão de resíduos a comunidades vulneráveis que não são atendidas pelo serviço municipal de coleta. A partir de um mapeamento inicial, planeja a distribuição de ecopontos móveis de modo que a solução atenda todos da comunidade. Para engajar a população local, oferece um sistema de benefícios em créditos no cartão. Destina todo o material a cooperativas e emite certificação de destinação ambientalmente adequada, dando garantia de compliance às marcas que atendem.

### So+ma

O programa So+ma Vantagens acontece por meio de um cadastro do(a) cliente que, em seguida, leva seus resíduos limpos e separados para os pontos de coleta da So+ma, ganhando assim pontos que podem ser trocados por benefícios como cursos, exames, alimentação básica, experiências, descontos em supermercados e outros. O objetivo é fomentar a mudança de hábitos do cidadão para, assim, transformar a comunidade. Está presente em comunidades de Salvador (BA), Camaçari (BA) Goiania (GO), São Paulo (SP) e Curitiba (PR).

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções de incentivo, como cashback e benefícios, que mobilizem os(as) moradores a realizarem a correta separação e descarte dos resíduos gerados.

Soluções que promovam a instalação de um maior número de pontos de coleta de resíduos e novas maneiras de transporte para coleta, para que pessoas não precisem realizar grandes deslocamentos.

Soluções que realizem a formação de uma rede local de catadores e cooperativas já existentes, para a maior efetividade na gestão e coleta dos resíduos.

## 4



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicadoras



Grandes empresas

## Melhoria das condições de trabalho e aumento de renda dos(as) catadores(as)

**Valorizar o trabalho feito pelos(as) catadores(as), que são considerados(as) o elo vulnerável da cadeia de reciclagem e precisam de mais atenção dos setores privado e público.**

O Brasil conta com a força de trabalho de 800 mil a 1 milhão de catadores, responsáveis por um alto volume de resíduos sólidos coletados de maneira seletiva. Eles são trabalhadores autônomos, remunerados pelo tipo e pela quantidade de resíduo coletado e que convivem com o não reconhecimento do seu trabalho, injustiça negocial e pouco conhecimento para uma organização efetiva do seu trabalho em aspectos como gestão e logística. Representam uma grande oportunidade para soluções que buscam impactar a cadeia da reciclagem do ponto de vista social e ambiental.

### POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

Estima-se que os catadores contribuam com a reciclagem de aproximadamente 90% dos materiais que são reciclados no Brasil.

Entretanto, como se não bastasse as péssimas condições de trabalho, os catadores ainda não são remunerados de forma adequada pelo serviço ambiental e urbano que prestam.

Valorizá-los é fundamental, ainda, para assegurar que a reciclagem ocorra de forma justa e socialmente responsável.

### EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**Cataki** | Aplicativo que visa dar reconhecimento, melhor oportunidade de negociação, trabalho digno e aumento de renda para catadores e catadoras. Os profissionais se cadastram na plataforma e informam a região que atuam e os resíduos que coletam, gerando assim um perfil profissional. Os geradores, por outro lado, têm acesso a este perfil e contratam de maneira direta os serviços do(a) catador(a). O objetivo é formar uma rede de catadores(as) em todo o Brasil.

**Green Mining** | Tecnologia de logística reversa eficiente que recupera embalagens pós-consumo e as coloca novamente no ciclo de produção, realizando toda a rastreabilidade da cadeia. O maior diferencial é o reconhecimento e a contratação de catadores(as), com carteira assinada, que passam a receber por hora trabalhada e não pela quantidade de material coletado, para ajudar nesta operação. Além disso, conseguiram anular os problemas de logística, volume e pagamento através do projeto Estação Preço de Fábrica que consegue elevar o valor real do material para empoderar catadores e catadoras, uma ação disruptiva que pode triplicar o ganho mensal destes agentes ambientais.

**Você Recicla** | Aplicativo que facilita a reciclagem de resíduos como papel, metal, alumínio, plástico, óleo vegetal e eletrônico para pessoas físicas. Estas só precisam se cadastrar na plataforma, separar e limpar os resíduos, marcar uma hora e data e esperar pelo(a) coleto(a) Você Recicla. O diferencial é o trabalho realizado com os(as) coletores(as). Os profissionais se registram na plataforma e conseguem ter um trabalho mais digno por meio do aumento de renda, gestão logística e de horários e receber capacitações profissionais por meio de treinamentos e workshops.

### QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que promovam o aumento de renda e condições dignas de trabalho por meio: I) da remuneração pelo trabalho prestado e não pelo volume coletado e/ou II) pela melhor justiça negocial, ou seja, pagamento justo dos resíduos e dos volumes coletados.

Soluções que diminuam a distância entre os catadores e o comprador final.

Soluções que ofereçam melhores meios de transporte de trabalho e melhor organização logística e de gestão para os(as) catadores(as).

## 5



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicadoras



Grandes empresas

# Regularização, gestão e eficiência de cooperativas de reciclagem

## Qualificar e otimizar a gestão e o trabalho de cooperativas.

As cooperativas de reciclagem são associações que organizam a atividade de catadores com o objetivo de melhorar condições laborais e de informalidade, buscando assim promover melhorias na qualidade de vida e aumento nos rendimentos individuais desses trabalhadores. Essa é, inclusive, uma prática incentivada pela PNRS em virtude de seus retornos sociais e ambientais. Apesar das conquistas na última década, ainda há muito a ser alcançado - melhorias relacionadas à organização, condições laborais e metodologias de trabalho são fatores que podem potencializar o impacto dessas organizações na vida de seus colaboradores, gerando, ainda, aumento na capacidade produtiva do setor de reciclagem.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE

O modelo de trabalho praticado por cooperativas de reciclagem é de alto impacto social e ambiental. Tudo indica que, com a implantação de algumas melhorias, essas organizações teriam a oportunidade de potencializar ainda mais o impacto que geram, tanto na vida de seus colaboradores, como no papel fundamental que exercem na cadeia de reciclagem. A formalização - por meio de um Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) por exemplo - é capaz de conferir maior poder de negociação, acesso a recursos e parcerias virtuosas a essas organizações. Da mesma forma, a adoção de melhorias laborais e capacitação profissional de colaboradores pode gerar aumento na geração de renda e qualidade de vida desses trabalhadores.

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que ofereçam uma gestão tecnológica em toda a cadeia de atividades, proporcionando melhor coleta e transparência de dados para melhoria de estratégias e prestação de contas.

Soluções que busquem promover ajuda na formalização contábil, jurídica e que permitam um processo de auditoria simples e eficaz das cooperativas.

Soluções capazes de oferecer acesso facilitado a crédito para que cooperativas realizem investimentos de melhoria na qualidade do trabalho e sua dinamização.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**YouGreen** | Cooperativa de gestão de resíduos que trabalha com frentes como: gestão integrada de resíduos, coleta de resíduos, logística reversa, venda de recicláveis, conscientização e outras, com o foco na não geração. Diferente da maioria das cooperativas, a YouGreen encontrou um modelo de negócios sustentável, lucrativo, com base nos princípios de uma cooperativa.

**Recifavela** | Cooperativa que adotou uma gestão de trabalho por meio de tecnologia, metas, horários flexíveis e ganho por produção, o que gerou uma dinamização do trabalho realizado e o aumento de renda para todos os cooperados. Além disso, também possui uma loja virtual que vende produtos recicláveis com a marca do negócio.

**Boomera Ambipar** | Um dos vários cases realizados pela Boomera é o "Descarte Límpo", que tinha o objetivo de gerar incremento e condições sociais em cooperativas de catadores e coletar 18 mil toneladas. Para isso, foram realizados treinamentos e investimentos personalizados em 17 cooperativas com report de dados e gestão transparente por meio de tecnologia, impactando milhares de cooperados.

**Crédito Pérola** | Tem como o principal objetivo apoiar o(a) pequeno(a) empreendedor(a) brasileiro(a) por meio do acesso ao crédito de maneira mais acessível e democrática possível. Oferece: taxas justas, prazo flexível, processo totalmente seguro, transparéncia, processo 100% e orientações para o(a) empreendedor(a) beneficiado(a). Via FIDC, a organização tem potencial de conceder crédito para cooperativas.

## 6



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicladoras



Grandes empresas

# Métodos inovadores para reciclagem de resíduos pós-consumo

## Desenvolver novas tecnologias para recuperação e remanufatura de materiais pós-consumo.

Muitos materiais que são colocados no mercado ainda não têm tecnologias disponíveis capazes de viabilizar sua reciclagem. Embora o mais recomendável, em alguns casos, seja a substituição desses materiais por insumos mais circulares, nem sempre essa é uma troca viável. O destino desses materiais, muitas vezes, acaba sendo a disposição sobre o solo, impactando negativamente o meio ambiente. Diante desse problema, existe, hoje, a demanda de aumentar o ciclo de vida desses materiais por meio do desenvolvimento de soluções de recuperação e remanufatura de resíduos.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

Materiais como pilhas e baterias, pneus, lâmpadas, produtos eletrônicos, medicamentos e embalagens em geral têm obrigatoriedade, pela Lei de Logística Reversa (Lei 12.305/2010), de fazer destinação adequada de resíduos, uma vez que seu descarte incorreto causa ainda mais danos ao meio ambiente e risco à saúde da população.

A obrigatoriedade, por lei, de dar destinação a esses materiais, além da tendência atual das empresas de avaliar seu impacto de forma sistêmica, abre oportunidades para negócios que criem soluções inovadoras, capazes de viabilizar o **ciclo reverso de materiais, adicionando valor ao resíduo gerado** e diminuindo impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde das pessoas.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

### Boomera Ambipar

- Empresa Brasileira de Economia Circular, agora parte do Grupo Ambipar, possui uma metodologia própria — *circular pack* — para transformar resíduos em matéria-prima e novos produtos circulares. Há 11 anos trabalha desenvolvendo projetos de logística reversa, atendimento a PNRS, cumprimento das metas de ESG da empresas, e fabricação de produtos circulares através da transformação de resíduos recicláveis.

### Telite

| Fabrica telhas plásticas 100% recicláveis a partir de processos inteligentes para recuperação e reciclagem de materiais pós-consumo. Além disso, também oferece a rastreabilidade de todo o processo desde a coleta dos resíduos com os geradores, que ocorre por meio dos coletores e/ou pontos de coleta, até a comercialização das telhas fabricadas.

### Eco Panplas

| Oferece tecnologia para reciclagem de embalagens plásticas pós-consumo — especialmente para embalagens de óleo lubrificante — utilizando tecnologia inovadora e limpa para reciclar o plástico e reaproveitar o óleo residual, sem geração de efluentes e resíduos.

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que criem métodos inovadores de reciclagem para que resíduos sejam reutilizados, em especial, aqueles de pouca reciclagem, que possuem obrigatoriedade legal de destinação ambiental adequada.

Soluções que criem novos produtos ecológicos a partir de resíduos e/ou matéria-prima reciclada.

Soluções de consultoria de pesquisa e desenvolvimento para recuperação e remanufatura de materiais.

## 7



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicadoras



Grandes empresas

## Desenvolvimento de produtos circulares

### Priorizar a não geração de resíduos desde o princípio.

Diante da alarmante situação ambiental no planeta, com o esgotamento de recursos naturais e mudanças climáticas, a Economia Circular tem se mostrado um caminho possível. Nesse novo paradigma, existe uma “hierarquia” segundo a qual devemos priorizar a não geração e redução de resíduos antes mesmo de recuperá-los. Reduzir a geração de resíduos desde o princípio é possível por meio da substituição de materiais descartáveis e de baixa qualidade por insumos circulares, de melhor qualidade, que possam ser mantidos em uso diversas vezes ou facilmente reciclados após o primeiro uso. Essa é uma forma de minimizar o desperdício de recursos naturais, além de diminuir a destinação de resíduos sobre o solo.

### **POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?**

As empresas têm, cada vez mais, se mostrado comprometidas com os impactos ambientais de sua atividade econômica. A recente tendência do ESG (*Environmental, Social and Governance*, em português, Governança Social e Ambiental) veio com força, configurando impactos ambientais e sociais como um fator importante e de impacto sistêmico para as empresas.

Tais tendências de mercado, somadas aos riscos que o esgotamento de recursos impõe à própria atividade econômica, têm impulsionado uma mudança de mentalidade por parte das empresas e dos consumidores, que estão cada vez mais inclinados a escolher produtos alternativos e sustentáveis.

**Um dos desafios do mercado de produtos sustentáveis é torná-los mais acessíveis à população de baixa renda, ampliando a possibilidade de escolha e, consequentemente, o impacto ambiental.**

### **QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?**

Soluções que substituem embalagens descartáveis por produtos ecológicos e de fácil reciclagem ou reutilização.

Soluções que substituem embalagens descartáveis por retornáveis (*design para reuso*).

### **EXEMPLOS DE NEGÓCIOS**

**Oka Biotecnologia** | Negócio de pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia que produz bioembalagens, como copos, bowls, bandejas e outros 100% compostáveis de uma matéria-prima brasileira e sustentável, a mandioca. Faz tudo isso com uma produção limpa e de ciclo fechado, que vai desde a germinação da mandioca até a compostagem da embalagem.

**Parangolé** | A empresa atua em duas frentes: I) consultoria para a redução do impacto ambiental de embalagens próprias, em especial de supermercados, realizando todo o ciclo de diagnóstico, pesquisa com consumidores, pesquisa das melhores opções de substituição e planos de ação de curto, médio e longo prazo; II) e venda de embalagens ecológicas e circulares para várias ocasiões.

**YVY** | Produtos de limpeza, com certificação da ABNT, que combinam tecnologia e inteligência da natureza em uma fórmula superconcentrada que não utiliza água, com ingredientes naturais e renováveis em cápsulas retornáveis. Desta forma, são vendidas cápsulas com embalagens-refil retornáveis que evitam a compra de produtos com plásticos, que deixam um rastro petroquímico no planeta.

**Revoada** | Negócio social que realiza consultoria com empresas voltado para I) criação e eco-produtos por meio de processos biodegradáveis ou desmontáveis, incluindo a sua logística reversa; II) posicionamento sustentável da marca; III) mentoria de implementação de projetos de economia circular; IV) sensibilização da cultura interna; e V) relatórios de impacto.

Soluções de consultoria de pesquisa e desenvolvimento para a promoção de novos produtos para a economia circular.

## 8



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicladoras



Grandes empresas

# Soluções inovadoras para recuperação de resíduos eletrônicos

## Impulsionar a transição para uma economia circular a partir da ampliação da reciclagem de resíduos eletrônicos (REEE).

A indústria de tecnologia é intensiva no uso de materiais como lítio, grafite e cobalto — oriundos de minerais empregados na fabricação de placas e semicondutores, componentes necessários para a produção dos itens que utilizamos diariamente, como celulares, baterias de carros etc. A extração desses minerais exige grande consumo de energia, mão de obra e recursos hídricos, causando impactos ambientais e sociais negativos. A economia circular de baixo carbono é importante para a transição e continuidade dos setores produtivos que utilizam semicondutores. Uma das ações necessárias diante deste problema é aumentar a recuperação de minerais em resíduos eletrônicos por meio da logística reversa e reciclagem desses materiais.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

Conforme a PNRS, a logística reversa dos resíduos eletróeletrônicos é obrigatória e deve ser realizada pela indústria correspondente. O acordo setorial para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes foi assinado em outubro de 2019.

Além do mais, o Decreto 10.240/2020 regula a implementação de sistemas de logística reversa de produtos eletróeletrônicos, trazendo promissores modelos de negócio com potencial de implementação. Resíduos de alto valor econômico, a manufatura reversa de REEE pode ser considerada uma oportunidade para geração de renda para catadores e cooperativas, que precisam receber capacitação técnica para serem inseridos nessa cadeia de valor.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**ReUrbi** | Realiza um modelo de Economia Circular através da I) coleta e descarte correto dos resíduos eletrônicos de TI; II) valorização e remuneração justa dos descartes; III) reciclagem; IV) recondicionamento de equipamentos, estendendo a vida útil de aparelhos de TI e realizando a sua comercialização a preços acessíveis; e V) geração de relatórios que proporcionam transparência de todos os dados do processo. Além disso, aplica parte dos resultados em projetos de inclusão sociodigital por meio do Instituto ReUrbi, que realizou mais de 80 projetos sociais e impactou mais de 63 mil pessoas, com o objetivo de diminuir as desigualdades existentes no país.

**BH Recicla** | Realiza a coleta gráts de lixo eletrônico em residências e a compra de sucatas eletrônicas em nível empresarial. Para o primeiro serviço, o beneficiário precisa apenas se cadastrar no site, enviar as informações sobre os resíduos, ser avaliado e, se aprovado, esperar pelo dia da coleta. Já no caso da compra de sucata, esta é realizada em maior volume e são negociados preços justos e sustentáveis com os geradores. Além disso, o negócio também realiza algumas ações sociais, como a doação dos eletrônicos em bom uso para ONGs e outros.

**Recicle** | Realiza a coleta de lixo eletrônico em residências e empresas. Os interessados entram em contato pedindo a coleta do e-lixo, o mesmo é direcionado para o centro de reciclagem do negócio, em que acontece a pesagem e separação por categoria. Por fim, eles são desmontados com segurança, triturados e segregados por categoria para assim voltar ao reuso ou para o ciclo produtivo como matéria-prima. Além disso, com o valor gerado pela venda do resíduo o negócio também ajuda instituições sociais.

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que oferecem coleta — transporte ou pontos físicos —, logística e descarte adequado do lixo eletrônico de pessoas, residências, condomínios e/ou empresas.

Soluções que realizam correta separação e/ou aproveitamento do resíduo eletrônico para sua revenda e/ou seu descarte correto.

Soluções que desenvolvem produtos a partir dos resíduos eletrônicos e/ou da matéria-prima reciclada.

9



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicadoras



Grandes empresas

# Soluções inovadoras para reciclagem de resíduos da construção civil e demolição

## Práticas inovadoras para reciclagem de resíduos da construção civil e demolição

O setor da construção civil é um dos maiores da economia e produz bens de grandes dimensões físicas, sendo, consequentemente, o maior consumidor de recursos naturais de qualquer economia. Os resíduos da construção civil (RCC) são aqueles provenientes de construções, reparos, reformas e demolições de obras, tais como tijolos, blocos cerâmicos, tubos de PVC, concretos etc. Esses materiais respondem por boa parte dos resíduos gerados nas cidades, o que posiciona o setor da construção civil como o maior gerador de resíduos sólidos. Além disso, os RCC devem seguir os princípios da PNRS associados à redução, ao reaproveitamento, à recuperação e disposição final ambientalmente adequada, ademais de outras leis, normas e resoluções que variam conforme o ente federativo. No aspecto geral, os RCC devem ser reaproveitados pela reutilização ou reciclagem sempre que possível, a fim de minimizar a disposição no solo e os altos impactos ambientais negativos da exploração das matérias-primas<sup>1,2</sup>.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

A reciclagem de RCC ainda é incipiente no Brasil, em relação ao desenvolvido mercado de muitos países europeus, em vista da escassez de seus recursos naturais<sup>4</sup>. A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (Abrecon) estima que 50% dos materiais de construção são desperdiçados durante o processo de construção<sup>4</sup>. Em 2019, foram gerados cerca de 44,5 milhões de resíduos de construção civil e demolição, número provavelmente subestimado devido a disposições irregulares de RCC<sup>4</sup>.

Apesar de 98% dos materiais de RCC serem recicláveis, apenas 21% são de fato reciclados<sup>6</sup>. A aplicabilidade dos agregados reciclados na construção civil é regulada por normas específicas, como as Normas Técnicas Brasileiras — NBR 15115 e 15116 —, a fim de garantir o emprego adequado e seguro, conforme as propriedades dos materiais<sup>1</sup>.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**Relóco** | Negócio que coleta materiais removidos e/ou as sobras de obra a fim de aumentar sua vida útil por meio da venda por preços mais acessíveis à população em situação de vulnerabilidade e/ou doações. Também realiza a logística reversa dos materiais que não estão em bom estado, os direcionando para empresas recicadoras e evitando o seu descarte incorreto.

**Be.Sun** | Negócio que realiza coleta dos resíduos da construção civil que são retirados das obras e passíveis de reuso, os revendendo a um baixo preço, aumentando o ciclo de vida desses materiais. Além do impacto ambiental positivo, também gera impacto social destinando parte dos valores arrecadados para instituições sociais cadastradas e apoiadas pela Be.Sun.

**ReciGreen** | Negócio pioneiro em logística reversa de sacos de cimento, argamassa, cal, gesso, entre outras pós-consumo. Possui uma tecnologia própria, capaz de retirar 98% dos resíduos do papel Kraft possibilitando a sua reciclagem, além de destinar os demais resíduos para a produção de peças de concreto. Além disso, oferece o certificado de Construção Verde para as empresas comprometidas com o processo.

**LandApp** | Por meio de tecnologia e big data, oferece a gestão e rastreabilidade de todo o transporte de resíduos sólidos e materiais da construção civil, promovendo um conceito de aterro zero. Outro foco é a melhoria na qualidade de trabalho e aumento de renda dos coletores (caminhoneiros), que recebem melhores oportunidades e informações logísticas para o transporte adequado.

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que realizem a cadeia do início ao fim da logística reversa dos resíduos da construção civil — geração, transporte, separação/reciclagem e destinação correta — sempre prezando pela diminuição dos descartes em aterros.

Soluções que realizam o reaproveitamento de resíduos gerados através da doação e/ou revenda a baixo custo para sua reutilização.

10



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicladoras



Grandes empresas

# Moda responsável e sustentável a partir da reciclagem de resíduos têxteis

**Produzir roupas e acessórios com responsabilidade ambiental e social, utilizando resíduos têxteis como matéria-prima, e impactando a vida de trabalhadoras.**

A moda é uma indústria gigante, que emprega centenas de milhões de pessoas, movimenta receitas significativas e impacta a vida de indivíduos no mundo todo. Roupas e acessórios são itens que, de modo geral, temos o hábito de usar por algum tempo e descartar, para adquirir produtos mais atuais e, então, seguir a "tendência" do momento. O consumo de "roupas descartáveis" (ou *fast fashion*) cresceu nos últimos anos, e os impactos ambientais e sociais são grandes — o desperdício de recursos e a destinação de resíduos têxteis a aterros sanitários causam impactos ambientais irreversíveis; por outro lado, o mercado da moda já foi muito associado a condições de trabalho injustas e precárias. Hoje em dia, no entanto, "a moda" é produzir com responsabilidade social e ambiental — consumidores estão mais exigentes, e a produção com princípios de responsabilidade ambiental e social tem se tornado um dos pilares na moda. Fomentar negócios que têm como princípio o "resíduo zero", na mesma medida em que impactam a vida de trabalhadores(as), representa uma grande oportunidade no setor de reciclagem têxtil.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

O equivalente a um caminhão de lixo têxtil é destinado a aterros ou à incineração a cada segundo. No mundo todo, isso representa uma perda anual estimada em 500 milhões de dólares. Além disso, esse desperdício gera impactos ambientais irreversíveis. Otimizar a produção e diminuir o desperdício é uma urgência.

Com a recente tendência de moda sustentável e responsável, a recuperação de resíduos têxteis tem se mostrado uma oportunidade para impactar a cadeia tanto do ponto de vista ambiental como social — o emprego de pessoas em situação de vulnerabilidade é uma forma de gerar impacto sistêmico, capacitando trabalhadoras da cadeia produtiva e oferecendo condições de trabalho mais justas e dignas.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**Rede Asta** | Rede que mobiliza grupos de artesãs para o desenvolvimento de produtos inovadores a partir de materiais sem uso; e, assim, transforma resíduos em impacto social. Atua com soluções de *upcycling* para resíduos diversos, inclusive do tipo têxtil — transformando retalhos de tecidos em produtos de *patchwork*.

**Mulheres do Sul Global** | Negócio social que capacita mulheres em situação de refúgio e vulnerabilidade social em costura, promovendo o empreendedorismo, a capacitação de habilidades, criação e venda de peças têxteis por meio de resíduos produzidos pela indústria têxtil.

**Movimento Eu Visto Bem** | Transforma resíduos de tecidos em novos produtos, gerando impacto ambiental e social nesse processo, à medida que emprega e capacita mulheres em situação de vulnerabilidade (detentas, egressas do sistema prisional e refugiadas).

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que produzem novos produtos através de resíduos têxteis descartados, com uma lógica de lixo zero e dando possibilidade de aumento de renda para pessoas.

Soluções que fomentem a circularidade de acessórios e peças do vestuário que virariam resíduos, através de brechós *on-line*, doações e outros.

11



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicladoras



Grandes empresas

# Facilitação de compostagem para pequenos e grandes geradores

**Incentivar e ampliar o acesso às práticas de compostagem, que hoje são pouco praticadas no Brasil e por isso comprometem a reciclagem de materiais não orgânicos pela falta de separação correta.**

Os resíduos orgânicos são constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas. São materiais que, em ambientes naturais equilibrados, se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes nos processos da natureza. Do ponto de vista legal, os municípios são os responsáveis pela gestão dos resíduos orgânicos oriundos dos domicílios brasileiros<sup>1</sup>. Mas quando derivados de atividades humanas, especialmente em ambientes urbanos, podem se constituir em um sério problema ambiental, pelo grande volume gerado e pelos locais inadequados em que são armazenados ou dispostos. Quando não separados dos materiais recicláveis, os resíduos orgânicos contaminam esses materiais e dificultam sua reciclabilidade. Sua disposição inadequada gera chorume, emissão de metano na atmosfera e favorece a proliferação de vetores de doenças<sup>1</sup>. Assim, faz-se necessária a adoção de métodos adequados de gestão e tratamento destes grandes volumes de resíduos, para que a matéria orgânica presente seja estabilizada e possa cumprir seu papel natural de fertilizar os solos.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

Os resíduos orgânicos representam cerca 50% do lixo doméstico brasileiro, contudo estes materiais possuem baixa taxa de recuperação<sup>2</sup>: estima-se que apenas 0,2% dos materiais orgânicos são recuperados por técnicas de reciclagem, como a compostagem ou biodigestão<sup>3</sup>. Somados aos resíduos orgânicos provenientes de atividades agropecuárias e industriais, os dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos indicam que há uma geração anual de 800 milhões de toneladas de resíduos orgânicos<sup>2</sup>.

Os resíduos sólidos podem ser tratados em várias escalas, desde a escala doméstica, passando pela escala comunitária, institucional (de um grande gerador de resíduos), municipal até a escala industrial, para a produção de fertilizante orgânico e biogás<sup>1</sup>.

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que ofereçam ao consumidor a possibilidade de dar a destinação correta ao resíduo orgânico, por meio da compostagem, através de serviços e/ou produtos.

Soluções que realzem a compostagem de resíduos orgânicos e criem produtos ecológicos a partir do processo.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**Ciclo Orgânico** | Negócio socioambiental que por meio de planos de assinatura oferece a coleta residencial semanal, realizada com bicicletas, do resíduo orgânico, que é direcionado para a compostagem. Por meio do processo são gerados produtos como composto orgânico e minhocas que são vendidos tanto para pessoas como para produtores, transformando o lixo em dinheiro e diminuindo o descarte inadequado. Hoje atua no Rio de Janeiro.

**Planta Feliz Adubo** | Negócio socioambiental que por meio de planos de assinatura oferece a coleta residencial do resíduo orgânico, que é direcionado para a reciclagem. Através deste processo são gerados produtos como húmus sólido e terra vegetal, que são vendidos para pessoas e para pequenos e médios produtores. Hoje, o negócio atua em São Paulo.

**Videverde** | Realiza o ciclo orgânico completo. Coleta os resíduos orgânicos em pequenos, médios e grandes geradores públicos e privados, realiza a compostagem, fazendo com que o lixo vire fonte de vida por meio do composto orgânico e, por fim, realiza a produção de alimentos 100% orgânicos, que são vendidos no mercado.

**Ecocircuito** | Oferece o Biodigestor Eco-Pro, uma tecnologia capaz de realizar o descarte sustentável do resíduo orgânico de forma automatizada e inteligente, com controle da procedência para diminuir o desperdício. O equipamento consegue transformar os resíduos alimentares em efluentes que podem ser descartados nos ralos, ETEs ou tratados para reúso. Elimina 100% o uso dos aterros.

<sup>1</sup>. Ministério do Meio Ambiente, 2017. Gestão de resíduos orgânicos.

<sup>2</sup>. BRASIL, 2020. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Documento para consulta pública..

<sup>3</sup>. SNIS, 2020. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Urbanos.

12



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicladoras



Grandes empresas

# Rastreabilidade e logística reversa eficiente

## Estruturação das cadeias de logística reversa de materiais pós-consumo.

Conforme a PNRS, o setor empresarial é responsável pela estruturação das cadeias de logística reversa. Entre os setores obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de manejo dos resíduos sólidos, estão os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens pós-consumo em geral e outros tipos de resíduos pós-consumo definidos pela PNRS como perigosos ao meio ambiente ou à saúde pública. Exemplos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; medicamentos, seus resíduos e embalagens.

## POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

**Estruturar cadeias de logística reversa é uma tarefa complexa**, que envolve altos custos e a mobilização de todos os atores de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. O governo é responsável por regular os preços dos materiais recicláveis e fiscalizar todo o processo de logística reversa. Para isso, a PNRS define que todas as etapas do sistema de logística reversa devem ser documentadas, de modo a comprovar a correta destinação dos recicláveis, priorizando, sempre que possível, a recuperação de materiais potencialmente recicláveis. Nesse sentido, as maiores demandas da indústria atualmente são: ter adequada rastreabilidade dos resíduos colocados no mercado e viabilizar a logística reversa de forma ágil, com custos baixos. Negócios que oferecem esses serviços e ainda promovem impacto sistêmico na cadeia de reciclagem são, portanto, uma grande oportunidade.

## EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**GreenPlat** | Software de gestão e monitoramento, que rastreia processo e cadeias produtivas do berço a berço (desde a extração e origem das matérias primas até o destino final), além de gerenciá-los e monitorar outros KPIs ambientais.

**Eureciclo** | Solução de logística reversa e rastreabilidade de embalagens por meio da homologação dos operadores parceiros que coletam e separam as embalagens pós-consumo. Faz rastreamento e validação das notas fiscais que atestam a reciclagem, oferecendo certificados de reciclagem para as empresas. Esse processo gera investimento na rede de operadores e aumenta a renda de trabalhadores do setor.

**Trashin** | Realiza a gestão de resíduos e a logística reversa por meio de I) educação para a separação adequada; II) coleta de forma programada e adaptada à rotina; III) destinação correta dos resíduos; e IV) certificação de reciclagem correta. Realiza conexão com a cadeia já existente de coletores e/ou cooperativas, prezando pelo seu desenvolvimento e pela geração de renda.

**Residuali** | Desenvolve e aperfeiçoa a logística reversa, trazendo resultados em Economia Circular. Faz isso por meio do I) Estudo e entendimento das necessidades; II) Arquitetura da Solução; III) Solução-piloto; e IV) Escala da Solução através da rastreabilidade, gestão, redução de riscos e comprovação e análise de resultados. Realiza conexão com cadeias já existentes de operadores, catadores e cooperativas de +500 cidades do país.

**Polen** | Plataforma de compensação ambiental que funciona sobre o modelo de créditos de logística reversa, viabilizando economicamente a logística reversa e gerando renda aos trabalhadores do setor. Realiza a homologação de operadores e alocação do volume compensado, utiliza blockchain para transparência e rastreabilidade, e fornece relatórios para compliance e comprovação legal para empresas que contratam a solução.

## QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções que utilizem de tecnologia como blockchain, por exemplo - para a rastreabilidade dos resíduos desde sua geração, o transporte, a separação/reciclagem e destinação correta e/ou o reaproveitamento.

Soluções tecnológicas que possibilitem a geração e gestão de dados de todo o processo da logística reversa, para a criação de relatórios e documentos necessários perante a legislação.

Soluções de que ofereçam Certificado de Crédito de Reciclagem, comprovando logística reversa adequada.

Soluções que utilizem de uma rede de cooperativas e/ou catadores existentes para compor a cadeia da logística reversa.

13



Consumidor



Coleta Municipal



Catadores e cooperativas



Indústrias recicadoras



Grandes empresas

# Gestão e transparência de governos municipais

## Melhorar o serviço público municipal de manejo de resíduos sólidos por meio de gestão tecnológica e eficiente.

Os municípios brasileiros são desafiados a desenvolverem políticas e serviços públicos eficientes, sujeitos a enfrentar problemas inerentes à governança de seu território: a gestão e o manejo dos resíduos sólidos é um deles. Ademais, a falta de investimentos, as dificuldades em estruturar governança municipal e a falta de transparência de dados dificultam o planejamento de ações efetivas para o manejo de RSU.

### POR QUE ESSA É UMA OPORTUNIDADE?

A melhor estratégia para aproveitamento das diferentes frações de resíduos é a regionalização do serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos. Um passo fundamental, nesse sentido, é a disponibilidade de informações para análise da composição gravimétrica municipal.

Por outro lado, os municípios carecem de estudos e informações acerca da composição gravimétrica dos RSU gerados em seu território; e, quando os possuem, a ausência de padronização metodológica na análise gravimétrica compromete a compilação dos dados pelos Estados, prejudicando a comparação e a consolidação de resultados.

A conjunção desses fatores resulta na dificuldade de se traçar a composição dos RSU em nível nacional ou por regiões, elemento de grande relevância para subsidiar o aprimoramento de políticas públicas, bem como sua efetiva implementação.

### EXEMPLOS DE NEGÓCIOS

**GreenPlat** | Software CTRe de gestão e rastreio de resíduos para o setor público. Para as cidades, o negócio oferece a solução de monitoramento e auditoria em tempo real do transporte de Resíduos de grandes geradores, dando, assim, o poder da fiscalização para o gestor público. Possui um case na cidade de São Paulo com inúmeros resultados positivos, registrando mais de 700 mil empresas e 700 transportadoras, possibilitando a criação de políticas públicas mais assertivas, redução do custo público e aumento da reciclagem.

**Lemobs** | A empresa criou a Sigelu Coleta, solução que permite o engajamento do cidadão na promoção da coleta seletiva, por meio do conhecimento do ponto mais próximo, das datas e dos horários das rotas, evitando a exposição inadequada do lixo. Além disso, o aplicativo também possibilita que gestores e motoristas acompanhem as rotas de suas equipes em tempo real, dando maior eficiência à coleta de lixo do município.

**Bright Cities** | Realiza um diagnóstico das cidades com a análise de performance de dez áreas da gestão urbana por meio da coleta e avaliação de cerca de 160 indicadores alinhados com as ODS's e com a norma ISO 37120. Por meio de um algoritmo próprio, realiza um mapeamento personalizado de soluções, que já participam da sua rede ou não, para solucionar os desafios urbanos identificados, como, por exemplo, desafios ambientais voltados à logística reversa de resíduos sólidos urbanos, coleta seletiva, saneamento e outros.

### QUAIS SOLUÇÕES SÃO BEM-VINDAS?

Soluções capazes de engajar o cidadão no tema da logística reversa de resíduos recicláveis ou não, que trazem melhorias para a coleta seletiva, por exemplo.

Soluções que ofereçam tecnologias capazes de melhorar a gestão do início ao fim da cadeia de logística reversa de resíduos nos municípios, gerando dados e transparência para a melhoria de estratégias e políticas públicas.

Soluções que ofereçam melhorias nas estratégias de gestão e finanças do município, a fim de liberar espaço para um olhar mais voltado à reciclagem, logística reversa e outros elementos importantes da cadeia.

Soluções que aprimorem as informações de reciclagem em cada município e que facilitem a pesquisa de dados referentes à Economia Circular por parte da sociedade em geral.

# OBRIGADA!

