



# O Panorama da Gestão de Resíduos no Brasil:

Presente e Cenários para o Futuro

Uma publicação do Núcleo de  
Sustentabilidade da Fundação Dom Cabral

AUTORES:

Adriano Augusto França Pimenta  
Heiko Hosomi Spitzack  
Fabio Carneiro  
Igor Goddard  
Karen Matos  
Kayque Chiarelli  
Victor Hugo Mariano





FICHA CATALOGRÁFICA  
Elaborada pela Biblioteca Walther Moreira Salles  
Fundação Dom Cabral

P644p O panorama da gestão de resíduos no Brasil: presente e cenários para o futuro. [relatório de pesquisa] / Adriano Augusto França Pimenta... [et al.]. – Nova Lima, MG: Fundação Dom Cabral, Núcleo de Sustentabilidade, 2025.

182 p.: il. color. [Documento Eletrônico]

Outros autores: Heiko Hosomi Sptizeck, Fabio Carneiro, Igor Goddard, Karen Matos, Kayque Chiarelli, Victor Hugo Mariano.  
Bibliografia.

ISBN 978-85-68143-11-7

1. Indústria de Reciclagem. 2. Reciclagem Profissional. 3. Economia Circular. 4. Desperdício (Economia). I. Pimenta, Adriano Augusto França. II. Spitz-ck, Heiko Hosomi. III. Carneiro, Fabio. IV. Goddard, Igor. V. Matos, Karen. VI. Chiarelli, Kayque. VII. Mariano, Victor Hugo. VIII. Fundação Dom Cabral - Nova Lima. IX. Coleção das Produções FDC. X. Título.

CDU: 628.4

# SUMÁRIO

<b>CARTA DE ABERTURA .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMO EXECUTIVO .....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 Contexto da reciclagem no Brasil .....	16
1.2 Desafios, oportunidades e obstáculos .....	28
1.3 Principais atores na economia circular de resíduos .....	32
<b>2 INDÚSTRIAS DE EMBALAGENS .....</b>	<b>37</b>
2.1 Papel e responsabilidades .....	37
2.1.2 Plástico .....	38
2.1.3 Papel .....	39
2.1.4 Metal .....	41
2.1.5 Vidro .....	42
2.1.6 Processo de decisão sobre embalagens .....	43
2.2 Lei e fiscalização .....	45
2.3 Principais desafios .....	49
2.4 Boas práticas e oportunidades .....	54
2.4.1 Regulamentações com metas e objetivos claros para a indústria de embalagens .....	54
2.4.2 Restrições para embalagens .....	56
2.4.3 Restrições para importação de resíduos .....	57
2.4.4 Tributação .....	59
2.4.5 Políticas fiscais .....	61

<b>3 INDÚSTRIAS DE PRODUTOS .....</b>	<b>63</b>
3.1 Papel e responsabilidades .....	63
3.2 Lei e fiscalização .....	64
3.3 Principais desafios .....	68
3.4 Boas práticas e oportunidades.....	69
3.4.1 Transformação de metas voluntárias em obrigações legais .....	70
3.4.2 Exigências rigorosas para materiais de baixa reciclabilidade .....	71
3.4.3 Metas de redução da quantidade de embalagens atreladas aos inventários de embalagens. ....	72
3.4.4 Integração entre design de embalagens e a realidade das cooperativas .....	73
<b>4 COMÉRCIO &amp; VAREJO .....</b>	<b>75</b>
4.1 Papel e responsabilidades .....	75
4.2 Lei e fiscalização .....	76
4.3 Principais desafios.....	79
4.4 Boas práticas e oportunidades .....	81
4.4.1 Pontos de entrega voluntária .....	81
4.4.2 Programas de incentivo à reciclagem.....	83
4.4.3 PEVs para resíduos perigosos.....	84
4.4.4 Regulamentações sobre Aterro Zero .....	85
4.4.5 O papel do varejo e comércio na educação ambiental dos consumidores.....	87
<b>5 CONSUMIDORES .....</b>	<b>88</b>
5.1 Papel e responsabilidades .....	88
5.2 Lei e fiscalização .....	90
5.3 Principais desafios.....	91
5.4 Boas práticas e oportunidades.....	93
5.4.1 Multas para desincentivar a falta de participação e para quem separa resíduos de forma inadequada.....	93
5.4.2 Infraestrutura de coleta seletiva com fácil acesso.....	94

5.4.3 Taxas de resíduos proporcionais ao volume de lixo gerado e ao engajamento com a coleta seletiva .....	95
5.4.4. Campanhas de marcas voltadas para reciclagem, não apenas para o consumo.....	96
5.4.5. Recompensas para incentivar a reciclagem.....	97
5.4.6 Boas práticas em Condomínios.....	97
5.4.7 Considerações gerais .....	98
<b>6 PREFEITURAS .....</b>	<b>100</b>
6.1 Papel e responsabilidades .....	100
6.2 Lei e fiscalização .....	103
6.3 Principais desafios.....	105
6.4 Boas práticas e oportunidades.....	107
6.4.1 Estabelecimento de leis municipais da coleta seletiva .....	107
6.4.2 Melhoria da fiscalização.....	108
6.4.3 Taxa de resíduos para financiamento da gestão de resíduos.....	109
6.4.4 Taxas para grandes geradores .....	110
6.4.5 Consórcios intermunicipais para aterros sanitários .....	110
6.4.6 Parceria com cooperativas de catadores .....	111
6.4.7 Obrigatoriedade de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para grandes geradores .....	112
6.4.8 Programas estruturantes para apoio à gestão pública.....	113
<b>7 COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES.....</b>	<b>115</b>
7.1 Papel e responsabilidades.....	115
7.2 Lei e fiscalização.....	117
7.3 Principais desafios .....	118
7.4 Boas práticas e oportunidades .....	120
7.4.1 Parcerias estruturadas entre cooperativas e prefeituras .....	120
7.4.2 Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) aos catadores .....	121

7.4.3 Programas estruturantes de logística reversa.....	122
7.4.4 Melhoria da infraestrutura e acesso a equipamentos.....	123
7.4.5 Capacitação e treinamento das organizações de catadores.....	124
7.4.6 Operações mecanizadas para aumentar a eficiência .....	124
7.4.7 Incentivos para estabilização dos preços dos materiais recicláveis .....	125
<b>8 COMÉRCIOS ATACADISTAS .....</b>	<b>127</b>
8.1 Papel e responsabilidades .....	127
8.2 Lei e fiscalização .....	128
8.3 Principais desafios.....	129
8.4 Boas práticas e oportunidades.....	130
8.4.1. Fiscalização mais rígida por parte de governos estaduais e municipais.....	130
8.4.2. Sistemas verificadores de Logística Reversa .....	130
8.4.3 Incentivos à formalização.....	131
8.4.4. Integração com cooperativas e indústrias .....	131
<b>9 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>132</b>
9.1 Análise dos atores-chave e seus papéis na cadeia de reciclagem.....	132
9.2 Desafios comuns, pontos de desencontro e oportunidades para um sistema mais eficiente.....	136
<b>10 CENÁRIOS FUTUROS.....</b>	<b>139</b>
10.1 Cenário 1: Melhorias pontuais, não-coordenadas .....	140
10.1.1 Resultados esperados: Aproveitamento de 50% do potencial reciclável, equivalente a 16,8% do total de RSU.....	141
10.1.2 Principais impactos e posicionamento global.....	142

10.2 Cenário 2: Colocando questões fundamentais em prática.....	143
10.2.1 Resultados esperados: Aproveitamento de 60% a 75% do potencial reciclável, equivalente a 20,16% a 25,2% do total de RSU. ....	145
10.2.2 Principais impactos e posicionamento global .....	145
10.3 Cenário 3: Transformação sistêmica e liderança global.....	146
10.3.1 Resultado esperado: Aproveitamento de 75% a 90% do potencial reciclável, além de 20% dos resíduos orgânicos. Isso equivale a 34,2% a 39,24% do total de RSU. ....	149
10.3.2 Principais impactos e posicionamento global.....	150
10.4 Síntese dos cenários .....	151
10.5 Perfil e qualificação dos trabalhadores da reciclagem no Brasil.....	155
10.6 Considerações Finais .....	164
<b>11 CONCLUSÕES.....</b>	<b>166</b>
<b>12 SÍNTESE .....</b>	<b>169</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>172</b>

# CARTA DE ABERTURA

ECONOMIA CIRCULAR: TRANSFORMANDO A OS PASSIVOS AMBIENTAIS  
BRASILEIROS EM FONTE DE DESENVOLVIMENTO

## **Prezados leitores,**

É com grande satisfação que apresentamos o relatório “O Panorama da Gestão de Resíduos no Brasil – Presente e Cenários para o Futuro”, um estudo abrangente e detalhado realizado pela Fundação Dom Cabral (FDC) a pedido do Instituto Atmos.

Este documento representa um marco significativo na compreensão dos desafios e oportunidades que permeiam o setor de reciclagem em nosso país, oferecendo não apenas um diagnóstico preciso da situação atual, mas também caminhos estratégicos para um futuro mais sustentável e economicamente viável.

O Brasil enfrenta uma crise silenciosa na gestão de resíduos sólidos que não podemos mais ignorar. Nosso país gera aproximadamente 81 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos anualmente, dos quais mais de 33% são potencialmente recicláveis. No entanto, os índices de reciclagem permanecem alarmantemente baixos, variando entre 2,4% e 8,3%, dependendo da fonte consultada. Esta disparidade não apenas evidencia a fragilidade do sistema de reciclagem brasileiro, mas também o descaso com essa cadeia de valor de grande importância para o desenvolvimento sustentável do país.

O desperdício desses recursos representa uma perda econômica estimada em R\$14 bilhões anuais, além dos custos crescentes da gestão inadequada de resíduos, que podem chegar a aproximadamente R\$18 bilhões até 2040 se medidas efetivas não forem implementadas. Esses números revelam não apenas um problema ambiental, mas uma oportunidade socioeconômica desperdiçada que poderia gerar empregos, renda, inclusão e desenvolvimento sustentável.

Quase 15 anos após a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), marco regulatório que introduziu o conceito de economia circular e instituiu a logística reversa como eixo central da gestão de resíduos, o Brasil ainda se encontra significativamente atrasado em comparação com os países europeus por exemplo, que tem em média uma taxa de reciclagem superior a 50%. O país se perdeu no caminho de implementação e aprimoramento de sua legislação, tornando-se incapaz de promover aumentos contínuos nas taxas de coleta de material reciclável e uso desses materiais na indústria.

Nosso estudo identificou que essa incapacidade se deve a múltiplos fatores interconectados. Entre os principais desafios estão a falta de infraestrutura adequada para coleta seletiva, a baixa adesão da população à separação de resíduos, a ausência de incentivos econômicos e tributários para a reciclagem, a fragilidade na fiscalização das leis existentes e a desarticulação entre os diversos atores da cadeia produtiva. Além disso, observamos um paradoxo preocupante: mesmo não conseguindo reciclar adequadamente seus próprios resíduos, o Brasil tem registrado aumento na importação de materiais recicláveis, evidenciando falhas estruturais no aproveitamento dos recursos disponíveis internamente.

O relatório analisa detalhadamente o papel e as responsabilidades de cada ator na cadeia de reciclagem: indústrias de embalagens, indústrias de produtos, comércio e varejo, consumidores, prefeituras, cooperativas de catadores e comércios atacadistas. Para cada um desses segmentos, identificamos os principais desafios enfrentados e, mais importante, as boas práticas e oportunidades que podem transformar o cenário atual.

Os cenários estratégicos propostos neste estudo apontam para um futuro onde a economia circular não é apenas uma aspiração, mas uma realidade tangível e vantajosa para o meio ambiente, a economia e a sociedade brasileira. Estes cenários foram construídos considerando as especificidades do contexto nacional e as experiências bem-sucedidas tanto nacionais quanto internacionais, oferecendo um roteiro prático para a transformação do setor.

Entre as recomendações estratégicas, destacamos a necessidade de regulamentações com metas claras para a indústria de embalagens, a transformação de compromissos voluntários em obrigações legais, a implementação de sistemas de incentivo à reciclagem, a ampliação da cobrança das taxas de lixo pelos municípios, o fortalecimento das cooperativas de catadores através de

parcerias estruturadas e pagamento por serviços ambientais, e a criação de mecanismos fiscais que favoreçam materiais recicláveis e penalizem práticas insustentáveis.

Os cenários estratégicos construídos no estudo, que articulam as diferentes recomendações, funcionam como guias para decisões de médio e longo prazo, indicando os efeitos de diferentes escolhas regulatórias, econômicas e tecnológicas. Eles possibilitam, por exemplo, mensurar o impacto da ampliação da logística reversa, da modernização tributária ou da formalização de cooperativas. Além disso, os cenários permitem simular como mudanças no comportamento do consumidor e na política de incentivos podem acelerar a transição para um modelo circular, com menor extração de matérias-primas e maior valorização dos resíduos como insumos.

A construção de cenários é, portanto, um instrumento de transformação. Ao oferecer um diagnóstico fundamentado e visões plausíveis de futuro, o estudo contribui para alinhar agendas setoriais e fomentar uma governança colaborativa. Promover uma economia circular no Brasil exige coordenação intersectorial, inovação, investimento em infraestrutura e, sobretudo, planejamento baseado em evidências. Este trabalho fornece as bases para isso.

A transição para uma economia circular tem o potencial de gerar novos mercados, criar empregos qualificados, reduzir a dependência de matérias-primas virgens, diminuir a pressão sobre aterros sanitários e lixões, e posicionar o Brasil como líder em sustentabilidade na América Latina.

Concentrar esforços em torno dos cenários propostos não é apenas desejável, mas necessário e urgente. Trata-se de uma oportunidade para transformar o passivo ambiental e social dos resíduos em ativo econômico e vetor de desenvolvimento sustentável para o Brasil no século XXI.

Atenciosamente,

**INSTITUTO ATMOS**

# RESUMO EXECUTIVO

Este relatório analisa o mercado de recicláveis no Brasil, com foco nos desafios estruturais, econômicos e sociais que comprometem a eficiência do sistema de gestão de resíduos e nas oportunidades emergentes para fortalecer a economia circular. A pesquisa, conduzida pela Fundação Dom Cabral (FDC) a pedido do Instituto Atmos, mapeou cadeias de recicláveis como papel, vidro, alumínio, plástico e embalagens multicamadas, apontando obstáculos críticos e soluções estratégicas. O Brasil gera aproximadamente 81 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) por ano, dos quais 33,6% são recicláveis. Contudo, segundo diferentes fontes de dados apenas entre 2,4% e 8,3% desses resíduos são efetivamente reciclados, representando uma perda econômica anual de R\$ 14 bilhões, além de agravar a poluição ambiental, sobrecarregar aterros sanitários e desperdiçar recursos valiosos.

O mercado de recicláveis no Brasil enfrenta uma série de desafios interligados que afetam todos os atores da cadeia de reciclagem. Desde a produção inicial de materiais até a destinação final dos resíduos, lacunas estruturais, econômicas e regulatórias comprometem o avanço para uma economia circular. Apesar da existência de políticas como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), muitos problemas permanecem arraigados, limitando a eficiência e a sustentabilidade do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos. Entre os principais entraves, destacam-se:

- Insuficiência de infraestrutura para coleta seletiva e triagem de resíduos, com apenas 14,7% da população brasileira atendida por coleta seletiva porta a porta.
- Baixa prioridade dada à coleta seletiva em muitos municípios, agravada pela dependência de contratos baseados em toneladas aterradas, que desestimulam a reciclagem.
- Competitividade limitada dos materiais reciclados em relação às matérias-primas virgens, devido à ausência de incentivos econômicos e um modelo tributário que penaliza produtos reciclados.

- Presença de materiais de difícil reciclabilidade, como embalagens multicamadas, sem regulamentações que promovam sua substituição por alternativas mais sustentáveis.
- Papel limitado do varejo na logística reversa, com pouca instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e regulamentações que concentram responsabilidades apenas nos fabricantes.
- Condições precárias enfrentadas pelas cooperativas de catadores, como falta de infraestrutura, apoio financeiro e condições de trabalho inadequadas, apesar de seu papel essencial no sistema.
- Baixa participação dos consumidores na reciclagem, devido à falta de educação ambiental, barreiras de acesso à coleta seletiva e ausência de incentivos econômicos, resultando em descarte inadequado e sobrecarga de aterros sanitários.

Grande parte desses problemas está enraizada em incentivos econômicos inadequados. Em muitos municípios, aterrar resíduos continua sendo uma alternativa mais econômica do que reciclá-los, perpetuando uma lógica de descarte em detrimento do reaproveitamento. A ausência de penalizações para práticas de descarte inadequado e a falta de benefícios significativos para quem adota medidas sustentáveis agravam esse desequilíbrio estrutural. Apesar de avanços recentes em metas e regulamentações, alcançados por meio de decretos, sua eficácia depende diretamente da mobilização e do comprometimento de todos os atores envolvidos na cadeia de reciclagem.

Os incentivos econômicos para o reaproveitamento de materiais recicláveis permanecem limitados. A atual estrutura tributária impõe uma carga fiscal sobre produtos reciclados que, em muitos casos, é equivalente ou até superior à aplicada a matérias-primas virgens, tornando o uso de materiais reciclados menos competitivo. Além disso, a ausência de regulamentações específicas que incentivem o design sustentável de embalagens e a substituição por materiais mais facilmente recicláveis dificulta a implementação de soluções eficazes. Esses fatores combinados perpetuam um sistema que favorece práticas de baixo reaproveitamento e criam barreiras significativas para a transição do Brasil para uma economia circular mais robusta, eficiente e integrada.

Diante desse cenário, o relatório apresenta um conjunto de soluções para transformar o mercado de recicláveis no Brasil:

- Criar regulamentações específicas com metas claras para inclusão de materiais reciclados em embalagens e produtos, como o “Plastic Packaging Tax” no Reino Unido, e expandir o Decreto do Vidro para plásticos e papel.
- Ampliar a infraestrutura de coleta seletiva em municípios com acesso limitado, utilizando consórcios intermunicipais e programas de capacitação para cooperativas de catadores.
- Integrar cooperativas de catadores de forma estruturada, fornecendo apoio financeiro e operacional para melhorar a triagem e o reaproveitamento dos resíduos.
- Ampliar a responsabilidade estendida do produtor, exigindo sistemas mais robustos de logística reversa e incentivando parcerias entre indústrias e varejistas.
- Instalar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em supermercados e grandes lojas para facilitar o descarte adequado e conectar consumidores à cadeia de reciclagem.
- Promover a conscientização da população por meio de campanhas educativas e incentivos financeiros, como descontos em contas de serviços ou programas de recompensas.
- Implementar sistemas de retorno de depósitos para garrafas e embalagens, seguindo exemplos bem-sucedidos da Alemanha e Noruega.
- Revisar a estrutura tributária, desonerando produtos reciclados e tributando materiais de alto impacto ambiental para equilibrar o mercado e fomentar a economia circular.

As oportunidades associadas à transformação do setor são significativas. Cada aumento de 1% na taxa de reciclagem pode gerar cerca de 9.315 empregos diretos, e aumentar em 10% a taxa de reciclagem, poderia criar aproximadamente 93 mil novos postos de trabalho. Além disso, substituir matérias-primas virgens por recicláveis reduziria custos de produção e impactos ambientais, valorizando resíduos como insumos produtivos. O desenvolvimento de tecnologias inovadoras, como plásticos verdes e embalagens monomateriais, facilitaria a reciclagem e aumentaria a competitividade do setor.

Para implementar essas mudanças, o relatório propõe recomendações específicas para cada ator da cadeia:

- **Indústria de Embalagens:** Estabelecer metas obrigatórias de conteúdo reciclado, ampliar os decretos regulatórios existentes e promover o design sustentável de embalagens.
- **Indústria de Produtos:** Reduzir o uso de plásticos virgens, transformar metas voluntárias em legislações obrigatórias e incentivar a adoção de recicláveis nos processos produtivos.
- **Varejo:** Instalar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) obrigatórios e fiscalizar a implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).
- **Prefeituras:** Ampliar a cobrança de taxas de coleta de lixo, revisar contratos com aterros sanitários e estabelecer parcerias formais com cooperativas de catadores.
- **Consumidores:** Engajá-los por meio de campanhas educativas, regulamentações que promovam a separação e incentivos financeiros.
- **Cooperativas de Catadores:** Garantir infraestrutura adequada, capacitação, diversificação de receitas e maior apoio técnico para ampliar sua eficiência.

A implementação dessas recomendações exige esforços coordenados entre governo, empresas, varejo, cooperativas e consumidores. Com ações integradas, o Brasil pode superar seus desafios, consolidando o setor de reciclagem como um pilar estratégico para o desenvolvimento sustentável, com benefícios econômicos, sociais e ambientais duradouros.

# 1 INTRODUÇÃO

O mercado de embalagens recicláveis no Brasil desempenha um papel crucial na construção de uma economia circular e sustentável. Entender suas dinâmicas, desafios e oportunidades é fundamental para alinhar políticas públicas, estratégias empresariais e iniciativas sociais, de modo a alcançar um sistema de gestão de resíduos mais eficiente e inclusivo. Nesse contexto, o Instituto Atmos contratou a Fundação Dom Cabral (FDC) para conduzir um estudo detalhado, com o objetivo de mapear o setor, identificar seus principais gargalos e propor cenários estratégicos para o futuro.

Este estudo aborda questões centrais organizadas em eixos que exploram o histórico do setor, suas demandas e ofertas, tanto em âmbito nacional quanto internacional, e os possíveis cenários futuros resultantes de mudanças regulatórias e econômicas. O trabalho analisa os principais marcos regulatórios que moldaram o setor ao longo do tempo, bem como as instituições criadas para fomentar a reciclagem. Além disso, dedica atenção ao avanço da reciclagem em cadeias estratégicas como papel, papelão, vidro, alumínio e plástico, buscando compreender as trajetórias de desenvolvimento dessas cadeias no Brasil.

A análise também se concentra em como o uso de materiais reciclados está integrado aos modelos de negócios das empresas, examinando os tributos que incidem sobre essas atividades e oferecendo uma visão detalhada do papel dos reciclados no setor produtivo nacional. Além disso, são identificados os gaps críticos que limitam o avanço do setor, investigando de que maneira esses desafios influenciam as políticas públicas e quais ações estratégicas podem ser tomadas para superá-los. O estudo também explora os impactos econômicos dos principais gargalos da cadeia de reciclagem, apontando caminhos concretos para transformar o setor.

Com base nessas análises, o estudo busca fornecer subsídios técnicos e estratégicos que orientem a transformação do mercado de recicláveis no Brasil.

O objetivo é promover um sistema mais sustentável, eficiente e alinhado aos princípios da economia circular, contribuindo para um futuro em que a reciclagem desempenhe um papel central no desenvolvimento socioeconômico e na preservação ambiental.

O mercado de recicláveis no Brasil reflete a complexidade de um sistema que interliga questões econômicas, ambientais e sociais. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010, representou um marco regulatório importante ao introduzir o conceito de economia circular e instituir a logística reversa como eixo central da gestão de resíduos sólidos. No entanto, quase 15 anos após sua implementação, o Brasil ainda apresenta índices de reciclagem entre 2,4% e 8,3%, dependendo da fonte de dados, embora todos eles bem abaixo de seu potencial, mesmo possuindo uma das maiores redes de catadores de materiais recicláveis do mundo.

Este estudo busca compreender os fatores que limitam o avanço do setor de reciclagem no Brasil e identificar caminhos para superar esses desafios, contribuindo para o fortalecimento da economia circular e para a promoção da sustentabilidade. Os principais objetivos incluem mapear o panorama atual do mercado de recicláveis, analisar os fatores econômicos, estruturais e culturais que impactam os baixos índices de reciclagem, investigar as dinâmicas de oferta e demanda por materiais recicláveis no Brasil e no mercado internacional, e propor recomendações estratégicas para diferentes atores da cadeia, como governos, indústrias, cooperativas e consumidores.

Duas perguntas de pesquisa orientam este trabalho e sintetizam os principais desafios enfrentados pelo setor:

**1. Por que, após quase 15 anos do lançamento da PNRS, o Brasil ainda apresenta baixos índices de reciclagem, com dados variando entre 2,4% e 8,3%?**

Essa questão explora os gargalos estruturais, financeiros e regulatórios que impedem avanços mais significativos, considerando a necessidade de maior integração entre os diferentes elos da cadeia.

**2. Mesmo não conseguindo reciclar adequadamente seus próprios resíduos, o Brasil tem registrado aumento na importação de materiais recicláveis. Por que isso está ocorrendo e em quais tipos de materiais esse fenômeno é mais evidente?**

Essa pergunta analisa o paradoxo do mercado nacional, onde materiais recicláveis importados podem estar suprindo lacunas de qualidade e volume

demandados pela indústria, enquanto resíduos internos permanecem subutilizados ou mal gerenciados.

A abordagem adotada combina análises quantitativas e qualitativas para compreender as interações entre os diversos agentes do mercado de recicláveis. Além disso, o estudo considera experiências internacionais para identificar boas práticas e propor soluções adaptadas à realidade brasileira. A partir dessas investigações, busca-se fornecer um diagnóstico robusto e apontar caminhos concretos para o desenvolvimento sustentável do setor, alinhando objetivos econômicos, sociais e ambientais.

Os próximos tópicos tem como objetivo apresentar um panorama geral da reciclagem no Brasil, abordando três temas principais: o contexto atual da gestão de resíduos sólidos urbanos no país, os desafios, oportunidades e obstáculos que cercam a reciclagem, e a análise dos principais atores da economia circular de resíduos. Primeiramente, será explorado o cenário da reciclagem no Brasil, com foco nos índices de reciclagem, volumes de resíduos gerados e os impactos econômicos, sociais e ambientais de uma gestão ineficiente. Em seguida, serão discutidos os principais desafios enfrentados pelo setor, como a falta de infraestrutura, a baixa adesão à coleta seletiva e as barreiras econômicas, assim como as oportunidades para fortalecer a economia circular. Por fim, o capítulo examinará a cadeia de reciclagem no Brasil, identificando os diferentes atores envolvidos, suas responsabilidades e contribuições para o fechamento do ciclo de materiais. Esses tópicos permitem uma visão ampla e aprofundada sobre o potencial transformador da reciclagem no Brasil, oferecendo bases para análises mais detalhadas nos capítulos seguintes.

## **1.1 CONTEXTO DA RECICLAGEM NO BRASIL**

O Brasil enfrenta uma crise silenciosa na gestão de resíduos sólidos urbanos, ao mesmo tempo em que carrega um enorme potencial de transformação econômica, social e ambiental. De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos da ABREMA - Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, em 2024 o país gerou cerca de 222 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU)

por dia, o que totaliza aproximadamente 81 milhões de toneladas por ano<sup>1</sup>. A tabela a seguir apresenta a evolução da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil entre os anos de 2020 e 2024, tanto em termos de volume total (toneladas por ano) quanto na geração per capita (quilogramas por habitante ao ano). Esses dados são fundamentais para compreender a dinâmica da produção de resíduos no país, avaliar tendências de crescimento ou redução e embasar políticas públicas e estratégias de gestão de resíduos mais eficientes.

**Tabela 1: Evolução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil (2020-2024)**

Indicador	2020	2021	2022	2023	2024
Geração de RSU total (ton/ano)	79.069.585	82.477.300	81.811.506	77.076.428	80.957.467
Geração de RSU per capita (kg/ano)	379	390	381	380	382

Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil ABREMA de 2020 a 2024

A geração total de resíduos sólidos urbanos no Brasil apresentou variações ao longo do período analisado. Entre 2020 e 2021, observou-se um crescimento significativo, passando de aproximadamente 79,07 milhões de toneladas para 82,47 milhões de toneladas, o que pode ser reflexo do aumento da atividade econômica e do consumo no período pós-pandemia. Em 2022, houve uma leve redução para 81,81 milhões de toneladas, seguida por uma queda mais expressiva em 2023, quando a geração total atingiu 77,08 milhões de toneladas, o menor valor registrado no intervalo analisado. No entanto, em 2024, os números voltaram a crescer, chegando a 80,96 milhões de toneladas, o que sugere um retorno ao patamar de anos anteriores.

Já a geração de RSU per capita apresentou menor variação ao longo dos anos, mantendo-se relativamente estável. O indicador passou de 379 kg/hab/ano em 2020 para 390 kg/hab/ano em 2021, uma alta que pode ser explicada pelo au-

<sup>1</sup> ABREMA - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

mento do consumo durante a recuperação econômica do período. Nos anos seguintes, o valor oscilou pouco, reduzindo-se para 381 kg/hab/ano em 2022 e 380 kg/hab/ano em 2023, seguido de um leve aumento para 382 kg/hab/ano em 2024. Esse comportamento indica que, embora a geração total de resíduos tenha variado mais significativamente, a quantidade de resíduos produzidos por habitante tem se mantido dentro de um intervalo relativamente estável, o que reforça a importância de políticas focadas na redução da geração de resíduos na fonte e na ampliação da reciclagem e reutilização de materiais.

Essa urgência se torna ainda mais evidente considerando que 33,6% desse volume é composto por materiais recicláveis, como metais, vidro, papel, papelão e embalagens multicamadas<sup>2</sup>. No entanto, grande parte dessas matérias-primas acaba em aterros sanitários ou lixões, gerando perdas anuais estimadas em R\$14 bilhões em valor econômico<sup>3</sup>. Além disso, os desafios de gestão de resíduos têm um custo elevado: em 2020, alcançaram R\$97 bilhões e, se medidas efetivas não forem implementadas, esse valor pode chegar a R\$135,9 bilhões até 2050<sup>4</sup>.

Apesar da relevância econômica e ambiental do aproveitamento desses materiais recicláveis, os índices de reciclagem no Brasil permanecem extremamente baixos e inconsistentes entre as diferentes fontes de dados. Essa disparidade evidencia não apenas a fragilidade do sistema de reciclagem, mas também a falta de padronização na coleta e divulgação das informações. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINIS), o índice de reciclagem em 2022 foi de apenas 2,37%<sup>5</sup>, refletindo um cenário alarmante em relação ao aproveitamento dos resíduos sólidos no país. Já a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), em levantamento de 2024, indica que o Brasil reciclou cerca de 8,3% de seus resíduos<sup>6</sup>, um percentual ainda baixo, mas

<sup>2</sup> ABRELPE - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

<sup>3</sup> <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>

<sup>4</sup> <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2024/06/crise-do-lixo-custa-r-97-bilhoes-por-ano-ao-brasil-aponta-estudo.shtml>

<sup>5</sup> SINIS - Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2022 [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Snis/RESIDUOS\\_SOLIDOS/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2023\\_ATUALIZADO.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2023_ATUALIZADO.pdf)

<sup>6</sup> ABREMA - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

que demonstra um avanço em relação ao último levantamento da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) em 2020, que apontava um índice de apenas 4%<sup>7</sup> (A ABRELPE, que anteriormente era referência na publicação de dados sobre resíduos sólidos no Brasil, foi reestruturada e passou a se chamar ABREMA).

Por outro lado, dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)<sup>8</sup>, divulgados pela Agência Senado em 2017<sup>9</sup>, apontam uma taxa um pouco maior, estimando que 13% dos resíduos sólidos no Brasil são efetivamente destinados à reciclagem. Essas discrepâncias entre os números sugerem não apenas diferenças metodológicas entre as instituições, mas também a necessidade urgente de aprimoramento no monitoramento e na transparência dos dados sobre a gestão de resíduos sólidos no país.

Para fins metodológicos deste estudo, adotaremos como referência os dados da ABREMA, pois são abrangentes do ponto de vista técnico e atualizados anualmente, oferecendo uma visão consistente e próxima da realidade atual do setor de resíduos no Brasil. Entretanto, independentemente das variações nos números apresentados, é evidente que, em comparação com países como Alemanha, Coreia do Sul e Eslovênia, que reciclam em média 60% de seus resíduos, o Brasil está significativamente abaixo desse patamar. De acordo com Carlos Silva Filho, presidente da International Solid Waste Association (ISWA) e também da Abrelpe, “Estamos quatro vezes abaixo desses países. Precisamos acelerar o processo. O Brasil está 20 anos atrasado em relação a essas nações”.<sup>10</sup>

<sup>7</sup> ABRELPE - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

<sup>8</sup> IPEA - A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/2841- apenas-13-dos-residuos-solidos-urbanos-vaio-para-reciclagem#:~:text=Os%20res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos%20tornaram%2Dse,as%20grandes%20cidades%20do%20mundo.>

<sup>9</sup> <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/06/aumento-da-producao-de-lixo-no-brasil-requer-acao-coordenada-entre-governos-e-cooperativas-de-catadores#:~:text=Por%20isso%2C%20ele%20prop%C3%B5e%20que,podem%20deles%20obter%20retorno%20econ%C3%B4mico%E2%80%9D.>

<sup>10</sup> <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>

Essa disparidade reflete a subutilização de recursos valiosos e evidencia um grande potencial desperdiçado na promoção de uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos sólidos no país. Além do impacto econômico, o descarte inadequado de resíduos gera tensões sociais, como a dificuldade crescente de encontrar áreas apropriadas para a instalação de novos aterros sanitários, especialmente em regiões urbanas densamente povoadas. Ademais, a ausência de uma gestão eficaz compromete diretamente a saúde pública, devido à proliferação de doenças e contaminações associadas ao manejo inadequado dos resíduos, e representa um risco à segurança ambiental, afetando ecossistemas e recursos naturais essenciais. Esses fatores reforçam a urgência de políticas públicas que priorizem a ampliação das taxas de reciclagem, o fortalecimento da infraestrutura de coleta e triagem, além do estímulo à economia circular como alternativa para reduzir os impactos negativos e valorizar os resíduos como insumos produtivos.

**Tabela 2: Relação País X Taxa de Reciclagem**

<b>País</b>	<b>Taxa de Reciclagem<sup>11</sup></b>	<b>País</b>	<b>Taxa de Reciclagem<sup>11</sup></b>
Alemanha	65%	Luxemburgo	48%
Coreia do Sul	59%	Islândia	45%
Eslovênia	58%	Dinamarca	44%
Áustria	58%	Reino Unido	43%
Bélgica	55%	Chile <sup>12</sup>	10%
Suíça	51%	Argentina <sup>13</sup>	10%
Suécia	50%	Brasil <sup>14</sup>	8,3%
Holanda	50%		

<sup>11</sup> The OECD Leaders In Waste Recycling: <https://www.worldatlas.com/articles/oecd-leading-countries-in-recycling.html>

<sup>12</sup> <https://www.trade.gov/market-intelligence/chile-waste-management-and-recycling>

<sup>13</sup> [https://hollandcircularhotspot.nl/wp-content/uploads/2021/04/Report\\_Waste\\_Management\\_Argentina\\_20210322.pdf](https://hollandcircularhotspot.nl/wp-content/uploads/2021/04/Report_Waste_Management_Argentina_20210322.pdf)

<sup>14</sup> ABREMA - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

A discrepância nas taxas de reciclagem entre o Brasil, países como Chile e Argentina, e países europeus como Alemanha e Áustria pode ser explicada por diferenças estruturais, culturais e econômicas na gestão de resíduos sólidos. O Brasil, com uma taxa de reciclagem de apenas 8,3%, possui uma rede numerosa de catadores e cooperativas que desempenham um papel crucial na coleta de materiais recicláveis. No entanto, a baixa taxa de reciclagem reflete problemas sistêmicos que limitam a eficiência do sistema. A rede de catadores opera de forma fragmentada, enfrentando desafios como falta de apoio governamental, baixa remuneração e condições precárias de trabalho. Além disso, muitos municípios brasileiros carecem de infraestrutura adequada para coleta seletiva, triagem e processamento de resíduos, o que impede o aproveitamento pleno do potencial reciclável. A educação ambiental também é limitada, resultando em uma população que muitas vezes não realiza a separação adequada dos resíduos. Esses fatores são agravados por uma gestão ineficaz, onde legislações como a logística reversa não são implementadas de maneira consistente, desestimulando a participação ativa das empresas na cadeia de reciclagem.

Embora Chile e Argentina apresentem taxas de reciclagem superiores às do Brasil, situando-se em torno de 10%, esses índices ainda estão distantes dos padrões dos países líderes em gestão de resíduos. A principal diferença está na estruturação dos sistemas de reciclagem: nesses países, a coleta e destinação de materiais recicláveis não dependem exclusivamente de trabalhadores informais, mas são sustentadas por sistemas formais mais organizados. A infraestrutura de coleta seletiva é relativamente mais eficiente, com programas municipais que garantem maior cobertura e melhor aproveitamento dos resíduos. No entanto, apesar desses avanços, a expansão desses sistemas ainda enfrenta desafios, principalmente em relação à escala e à fiscalização. As políticas de gestão de resíduos no Chile e na Argentina continuam em estágio emergente, carecendo da robustez regulatória e dos incentivos bem estabelecidos que caracterizam os países europeus com as maiores taxas de reciclagem.

Na outra ponta, países como Alemanha e Áustria lideram globalmente com taxas de reciclagem de 67% e 58%, respectivamente. Esses países se destacam por possuírem sistemas amplamente estruturados e apoiados por tecnologias avançadas. A implementação rigorosa da responsabilidade estendida do produtor garante que as empresas sejam responsáveis pelo ciclo de vida

completo de seus produtos e embalagens, o que incentiva a reciclagem e a economia circular. Além disso, a conscientização ambiental está profundamente enraizada na cultura da população, que é educada desde cedo sobre a importância da separação e reciclagem de resíduos. Um diferencial significativo é o perfil dos trabalhadores envolvidos na cadeia de reciclagem. Na Alemanha e Áustria, esses profissionais são adequadamente remunerados, operam em condições estruturadas e contam com um serviço altamente profissionalizado. A combinação de tecnologia avançada, treinamento contínuo e políticas públicas integradas proporciona uma reciclagem eficiente e de alta qualidade.

A prática de depósitos retornáveis, por exemplo, incentiva consumidores a devolverem embalagens recicláveis em troca de reembolso, enquanto a legislação ambiental rigorosa assegura a aplicação das regras por meio de fiscalização e multas. Além disso, a inexistência de uma classe de catadores, como ocorre no Brasil, é compensada por um sistema integrado, onde todos os trabalhadores da cadeia atuam em um ambiente formalizado, com infraestrutura adequada e suporte técnico.

Para que o Brasil aumente suas taxas de reciclagem, será necessário alinhar sua ampla rede de catadores com políticas públicas bem definidas, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A integração formal dos catadores ao sistema de gestão de resíduos é essencial, garantindo a remuneração adequada pelos serviços prestados e reconhecendo seu papel como agentes importantes na cadeia de reciclagem. Em contrapartida, é necessário que os catadores aprimorem a qualidade dos serviços por meio de capacitação, maior organização e adoção de melhores práticas de coleta e triagem, contribuindo para uma operação mais eficiente e profissionalizada. Além disso, investimentos em infraestrutura, tecnologia e mudanças culturais e educacionais que incentivem a separação correta e o reaproveitamento de resíduos também serão indispensáveis. Apenas com um sistema mais integrado, estruturado e profissionalizado, o país poderá aproveitar todo o potencial de transformação social, econômica e ambiental que a reciclagem oferece.

De acordo com o Panorama de Resíduos 2020 da ABRELPE, considerando a quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados, os resíduos recicláveis secos representam 33,6% do total. Dentro desse percentual, a maior parte

é composta por plásticos (16,8%), seguido por papel e papelão (10,4%), vidro (2,7%), metais (2,3%) e embalagens multicamadas (1,4%).<sup>15</sup>

Como já dito anteriormente, o Brasil gera aproximadamente 222.000 toneladas de resíduos sólidos urbanos por dia, totalizando cerca de 81 milhões de toneladas por ano.<sup>16</sup> Com base nas taxas de reciclagem, é possível estimar o volume máximo de material reciclável para cada tipo de resíduo:

**Tabela 3: Quantidade de material reciclável por tipo de material em 2024**

Material	Taxa	Em toneladas por ano
Plástico	16,8%	13,608 milhões
Papel & Papelão	10,4%	8,424 milhões
Vidro	2,7%	2,187 milhões
Metais	2,3%	1,863 milhões
Embalagem Multicamadas	1,4%	1,134 milhões
TOTAL	33,6%	27,216 milhões

Fonte: Elaborado pelos autores com base em ABRELPE 2020 e ABREMA 2024

Se considerarmos os percentuais de reciclagem divulgados pelas associações das indústrias de embalagens, é possível extrapolar a quantidade de materiais efetivamente reciclados no Brasil, cruzando esses índices com os volumes estimados de cada material, conforme os dados apresentados pela ABREMA. Essa análise permite uma visão mais detalhada da proporção de resíduos sólidos urbanos (RSU) que são reciclados e a contribuição de cada tipo de material para a reciclagem total.

A Tabela 3 mostra o potencial máximo de reciclagem por tipo de material em 2024, destacando os percentuais e volumes que poderiam ser reciclados se

<sup>15</sup> ABRELPE - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

<sup>16</sup> ABREMA - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

todo o material disponível fosse adequadamente aproveitado. Por exemplo, os plásticos representam 16,8% do total de RSU, ou 13,608 milhões de toneladas por ano, enquanto papéis e papelão correspondem a 10,4%, ou 8,424 milhões de toneladas. Já o vidro, embora represente apenas 2,7% do total de RSU, ainda soma 2,187 milhões de toneladas por ano.

A Tabela 4 aprofunda essa análise, trazendo dados mais específicos sobre os índices de reciclagem efetiva para materiais como alumínio, papelão, vidro e plásticos. Materiais como alumínio, com uma taxa de reciclagem de 100%, contribuem com 0,49% para o total de RSU reciclados, enquanto o papel, com uma taxa de reciclagem de 66,9%, contribui significativamente mais, representando 6,96% do total. Por outro lado, materiais como vidro e plásticos, apesar de seus altos volumes gerados, apresentam taxas de reciclagem menores, contribuindo respectivamente com 0,70% e 3,93% para o total de RSU reciclados.

Essa tabela reflete a atual situação da reciclagem de embalagens no Brasil, evidenciando a disparidade entre os materiais quanto às taxas de reaproveitamento e os desafios enfrentados na logística reversa. O alumínio se destaca, com uma taxa de reciclagem de 100%, indicando um alto índice de recuperação e aproveitamento desse material. Isso reflete tanto a demanda do mercado quanto a existência de uma infraestrutura consolidada para a reciclagem do alumínio. Por outro lado, materiais como o vidro e o isopor apresentam grandes desafios, com baixas taxas de reciclagem. O vidro, por exemplo, possui uma taxa de 25,8%, indicando dificuldades em ampliar sua recuperação. A logística de transporte, especialmente em regiões distantes de centros de reciclagem, e a falta de indústrias locais para processamento são fatores que dificultam o aumento dessa taxa.

**Tabela 4: Proporção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e taxas de reciclagem por tipo de material**

Material	Percentual RSU <sup>17</sup>	Quantidade de RSU <sup>18</sup>	% Reciclagem segundo associações de indústrias <sup>19</sup>	Quantidade Estimada Reciclada	Representatividade total RSU
Plástico	16,80%	13.608.000	23,40%	3.184.272	3,93%
Papel e Papelão	10,40%	8.424.000	66,90%	5.635.656	6,96%
Vidro	2,70%	2.187.000	25,80%	564.246	0,70%
Alumínio	0,49%	395.800 <sup>20</sup>	100,00%	395.800	0,49%
Outros Metais	1,81%	1.472.800	24,00% <sup>21</sup>	353.472	0,44%
Embalagens Cartonadas	1,40%	1.134.000	39,10%	443.394	0,55%
<b>TOTAL</b>	<b>33,60%</b>	<b>27.216.000</b>		<b>10.575.496</b>	<b>13,06%</b>

Fonte: elaborado pelos autores com base em diversas fontes

Os plásticos, embora representem uma grande parcela dos resíduos sólidos urbanos (RSU), com o PET sendo reciclado em 50%, ainda enfrentam limitações. Para os plásticos em geral, a taxa de reciclagem é de apenas 23,4%, evidenciando a complexidade na triagem e reaproveitamento de diferentes tipos de resinas, como PEAD e PP, que possuem índices de reciclagem específicos, mas ainda baixos em relação ao potencial total. Materiais como o papelão e o papel também se destacam, com taxas de reciclagem de 91,4% e 66,9%, respectivamente. Esses materiais beneficiam-se de uma estrutura de reciclagem mais consolidada e de um mercado ativo, que valoriza as fibras recuperadas. A embalagem cartonada, no entanto, possui uma taxa de reciclagem de 39,1%, o que

<sup>17</sup> ABRELPE - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

<sup>18</sup> ABREMA - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

<sup>19</sup> CEMPRE - Taxas de Reciclagem <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>

<sup>20</sup> Recicla Latas - <https://reciclalatas.com.br/como-atuamos/#indice>

<sup>21</sup> <https://oeco.org.br/reportagens/porque-o-brasil-recicla-somente-um-quarto-de-sucata-ferrosa-e-a-cadeia-opera-na-ociosidade/>

indica um aproveitamento ainda limitado devido à complexidade de reciclar materiais compostos por camadas diferentes, como plástico e alumínio. Esses dados mostram que, embora alguns materiais tenham taxas de reciclagem significativas, como o alumínio e o papelão, há uma necessidade urgente de melhorias para aumentar o reaproveitamento de outros materiais, como vidro, isopor e plásticos diversos. Para alcançar avanços no reaproveitamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil, é fundamental o desenvolvimento de políticas públicas, incentivos e investimentos em infraestrutura que atendam às especificidades de cada material.

A análise dos índices de reciclagem no Brasil revela disparidades significativas entre as diferentes fontes de dados, evidenciando lacunas na padronização e rastreabilidade das informações sobre resíduos sólidos urbanos (RSU). Enquanto os números oficiais, como os apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINIS) e pela ABREMA, sugerem taxas de reciclagem relativamente baixas, as estimativas baseadas nas associações de indústrias de materiais recicláveis e no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) mostram resultados mais elevados. A Tabela 5, a seguir, apresenta um comparativo desses índices, destacando os gaps existentes em relação ao valor calculado pelas associações, que consideram a proporção de RSU e as taxas de reciclagem por tipo de material.

Os dados gerais da ABREMA indicam que a taxa de reciclagem no Brasil gira em torno de 4%. Contudo, ao cruzar as informações fornecidas pelas associações da indústria com os volumes estimados de resíduos gerados, observa-se um índice superior, alcançando 12,51%, próximo aos 13% reportados pelo IPEA. Essa discrepância reflete problemas estruturais, como a falta de padronização e rastreabilidade dos dados, além de desafios relacionados à informalidade na cadeia de coleta e processamento de resíduos.

**Tabela 5: Comparativo de índices de reciclagem: base de dados e gaps**

Base de Dados	Índice de Reciclagem	GAP versus associações
SINIS	2,37%	-10,69%
ABREMA	8,30%	-4,76%
IPEA	13,00%	-0,06%
Associações <sup>22</sup>	13,06%	

Fonte: elaborado pelos autores

A ausência de uma metodologia uniforme para coleta e divulgação dos dados torna difícil mensurar com precisão o desempenho do país em termos de reciclagem, o que impacta diretamente a formulação de políticas públicas e iniciativas voltadas à economia circular. Para superar esses obstáculos, é fundamental investir na transparência e na padronização dos dados, garantindo maior confiabilidade e uma base sólida para ações estratégicas que promovam o aumento da taxa de reciclagem e a eficiência na gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil.

De toda forma, considerando que 13,06% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) totais representam o que é efetivamente reciclado e o potencial reciclável total é de 33,6% (embalagens de plásticos, papel e papelão, vidro, metais e embalagens multicamadas), isso significa que aproximadamente 38,9% do potencial reciclável está sendo aproveitado para a reciclagem. Embora esse valor ainda esteja abaixo da metade do volume de embalagens que vão para o mercado, ele oferece uma visão mais positiva e técnica em comparação com a afirmação de que o Brasil recicla apenas 8,3% do total de seus resíduos sólidos. Esse número mais detalhado evidencia o progresso possível, mas também ressalta que ainda há um longo caminho a percorrer. O ideal seria que essa taxa de aproveitamento de 38,9% atualmente, ultrapassasse 90%, garantindo maior eficiência na gestão de resíduos e promovendo uma economia circular robusta e sustentável.

<sup>22</sup> Índice calculado com base na Proporção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e taxas de reciclagem por tipo de material apresentado pelas associações de indústrias de materiais recicláveis.

## 1.2 DESAFIOS, OPORTUNIDADES E OBSTÁCULOS

Riscos e oportunidades são as duas faces de uma mesma moeda, e a gestão eficiente de resíduos sólidos no Brasil apresenta um enorme potencial de transformação. Um sistema mais eficaz pode trazer benefícios econômicos, sociais e ambientais significativos:

- **Econômico:** O reaproveitamento de resíduos tem o potencial de reduzir custos, fomentar novos negócios e fortalecer uma economia mais circular. Essa abordagem pode impulsionar a exportação de produtos com maior apelo sustentável, aproveitando também a vantagem competitiva da matriz energética brasileira, que é majoritariamente limpa.
- **Social:** A expansão da reciclagem pode gerar empregos em todo o território nacional, especialmente em comunidades vulneráveis, onde as atividades de coleta e triagem podem atuar como vetores de inclusão social e desenvolvimento. Além disso, a substituição de processos industriais baseados na extração de matérias-primas por atividades na cadeia de reciclados tende a empregar muito mais mão de obra, ampliando as oportunidades de trabalho.
- **Ambiental:** O aumento das taxas de reciclagem contribui diretamente para a redução da pressão sobre aterros sanitários, diminui a poluição e desempenha um papel crucial na mitigação das mudanças climáticas. Também reduz a demanda por matérias-primas virgens, minimizando a extração de recursos naturais e preservando os ecossistemas.

O Brasil possui uma base sólida de regulamentações sobre resíduos sólidos, mas a implementação efetiva ainda é um desafio. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída em 2010 pela Lei nº 12.305/2010, é um marco importante, estabelecendo princípios e diretrizes para a gestão e manejo sustentável de resíduos no país. Parte fundamental dessa política é o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), aprovado apenas em abril de 2022 pelo Decreto nº 11.043<sup>23</sup>, que traz metas ambiciosas, incluindo recuperar 48,1% da massa total de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerada no Brasil até 2040, reduzindo significativamente a dependência de aterros sanitários.

<sup>23</sup> <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>

Mesmo com uma baixa taxa de reciclagem de 8,3%, o Brasil já oferece renda para cerca de 400 mil catadores<sup>24</sup>, organizados em mais de 500 cooperativas<sup>25</sup>. Um aumento na taxa de reciclagem poderia multiplicar essas oportunidades. Dados de 2022 mostram que para cada 1% adicional de reciclagem (equivalente a 810.000 toneladas), seriam gerados aproximadamente 9.315 empregos diretos no setor. Se o Brasil alcançasse a taxa de reciclagem de 20% isso significaria aproximadamente 109 mil novos empregos, beneficiando diretamente pessoas na base da pirâmide social e impulsionando a inclusão econômica.<sup>26</sup> Investir na reciclagem não é apenas uma questão ambiental, mas também uma estratégia para promover o desenvolvimento sustentável, gerar renda e reduzir desigualdades sociais.

**Figura 1: Geração de empregos a cada 10 mil toneladas de resíduo processado**



Fonte: Artemisia e Gerdau (2022): Tese de Impacto Socioambiental em Reciclagem, São Paulo.

<sup>24</sup> [https://www.ipea.gov.br/igualdaderacial/index.php?option=com\\_content&view=article&id=828&Itemid=114#:~:text=No%20Brasil%2C%20existem%20cerca%20de,maioria%2C%20s%C3%A3o%20pretos%20e%20pardos.](https://www.ipea.gov.br/igualdaderacial/index.php?option=com_content&view=article&id=828&Itemid=114#:~:text=No%20Brasil%2C%20existem%20cerca%20de,maioria%2C%20s%C3%A3o%20pretos%20e%20pardos.)

<sup>25</sup> <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>

<sup>26</sup> Artemisia e Gerdau (2022): Tese de Impacto Socioambiental em Reciclagem, São Paulo.

Os obstáculos mais significativos que precisamos resolver para aumentar a taxa de reciclagem no Brasil incluem:

- Falta de conhecimento da população: Muitas pessoas não sabem como reciclar corretamente ou a importância da reciclagem.<sup>27</sup> Essa lacuna educacional dificulta a separação adequada dos materiais recicláveis e compromete a eficiência do sistema.
- Oferta insuficiente de coleta seletiva: De acordo com diagnóstico temático do SINIS apenas 32,2% das cidades brasileiras oferecem coleta seletiva porta-a-porta<sup>28</sup> e de acordo com ABREMA apenas 14,7% dos habitantes têm acesso a esse serviço<sup>29</sup>. Esse dado reflete a insuficiência de cobertura, que é fundamental para viabilizar a reciclagem em larga escala.
- Viabilidade econômica: A reciclagem ainda enfrenta desafios econômicos, como a baixa rentabilidade para os catadores e cooperativas<sup>30</sup> e a falta de incentivos financeiros para estimular a adesão a práticas mais sustentáveis. Isso desmotiva a ampliação da cadeia de reciclagem.
- Infraestrutura inadequada: Existe uma carência de estrutura física adequada, como instalações para a coleta, triagem e processamento de materiais recicláveis, o que limita a capacidade de reciclagem no país.<sup>31</sup>
- Número reduzido de profissionais qualificados: A falta de treinamento e capacitação técnica para os trabalhadores da cadeia de reciclagem reduz a eficiência e a qualidade do trabalho realizado.
- Logística reversa: A implementação insuficiente e ineficaz da responsabilidade estendida pelo ciclo de vida dos produtos é um dos principais obstáculos. Fabricantes, importadores e distribuidores ainda não cumprem plenamente as obrigações legais de garantir o retorno e o tratamento adequado das embalagens e resíduos.
- Não adoção da responsabilidade estendida de forma ampla: Muitos setores ainda não internalizaram a responsabilidade pelo ciclo de vida completo

<sup>27</sup> Reciclagem: desafios do Brasil e possíveis soluções | AmbscienceAmbScience

<sup>28</sup> [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Snis/RESIDUOS\\_SOLIDOS/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2023\\_ATUALIZADO.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2023_ATUALIZADO.pdf)

<sup>29</sup> [https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2024/03/Panorama\\_2023\\_P1.pdf](https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf)

<sup>30</sup> Reciclagem: desafios do Brasil e possíveis soluções | AmbscienceAmbScience

<sup>31</sup> Os desafios e as amarras do mercado da reciclagem no Brasil

dos produtos, o que enfraquece a logística reversa e impede avanços significativos na gestão dos resíduos sólidos.

- Formato inadequado da tributação: O sistema tributário brasileiro apresenta um desalinhamento que prejudica a reciclagem. Embora a entrada de matéria-prima como sucata seja isenta, o transformador que trabalha esses materiais enfrenta alta carga tributária ao vender o produto transformado, sem acesso a compensações fiscais. Essa inconsistência representa uma barreira econômica significativa e é um pleito central do setor de reciclagem.
- Ausência de cobrança por externalidades: Não há uma cobrança efetiva pelas externalidades negativas geradas por empresas que utilizam embalagens descartáveis ou que não cumprem adequadamente as metas de logística reversa. Essa ausência incentiva práticas insustentáveis e penaliza quem busca adotar modelos mais sustentáveis.

Esses fatores refletem um cenário de desafios complexos, onde a baixa adesão à reciclagem no Brasil não pode ser atribuída a um único problema, mas sim a um conjunto de lacunas estruturais, econômicas e comportamentais. Abordar esses gaps de maneira integrada é essencial para transformar o panorama atual e alcançar taxas de reciclagem mais expressivas.

Em síntese, a geração de resíduos sólidos no Brasil abrange diversas categorias, incluindo matéria orgânica, papel e papelão, plásticos, vidro, metais e outros materiais como roupas e eletrônicos. Dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos indicam que, até 2040, o país deve alcançar uma taxa de reciclagem de 48%<sup>32</sup>. Contudo, as taxas atuais permanecem muito abaixo desse patamar, com índices variando entre 2,37% e 8,3%, dependendo da fonte de dados. Esse desempenho contrasta com nações europeias como Alemanha e Áustria, que reciclam mais de 50% de seus resíduos.

A indústria de embalagens no Brasil é uma das principais responsáveis pela produção de resíduos, abarcando materiais como alumínio, papel, vidro e plástico. Enquanto materiais como o alumínio apresentam taxas de reciclagem de 100%, outros, como vidro (25,8%) e plásticos em geral (23,4%), enfrentam bar-

---

<sup>32</sup> Brasil terá estratégia para tratamento de lixo após 12 anos de espera | Política | G1

reiras significativas para o reaproveitamento. O PET, por exemplo, alcança uma taxa de reciclagem de 50%, mas ainda há um longo caminho para melhorar os índices de plásticos em geral. Entre os desafios destacados está a disparidade nos dados de reciclagem. Embora as indústrias relatem índices mais elevados de reaproveitamento, como 13%, a realidade da gestão de resíduos aponta para uma taxa de reciclagem geral de apenas 8,3%. Essa discrepância evidencia a necessidade de padronização e maior rastreabilidade dos dados, além de maior transparência na coleta e processamento.

Este estudo busca responder a questões centrais que refletem os desafios e contradições do setor. Após quase 15 anos da implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o Brasil ainda apresenta índices de reciclagem muito baixos, variando entre 2,37% e 13%. O trabalho explora as razões para essa limitação, considerando fatores estruturais, financeiros e regulatórios que impactam cada elo da cadeia. Além disso, o estudo analisa o paradoxo da crescente importação de materiais recicláveis, mesmo em um cenário onde os resíduos internos permanecem subaproveitados. Esses questionamentos estruturam a investigação e direcionam as análises e propostas de soluções.

A partir do próximo capítulo, serão examinados os principais elos da cadeia de reciclagem, abrangendo desde a indústria de embalagens até os consumidores e os comércios atacadistas. Para cada elo, serão identificados desafios específicos e analisadas boas práticas nacionais e internacionais, com o objetivo de apontar oportunidades de melhoria que promovam avanços significativos na reciclagem e na economia circular no Brasil.

### **1.3 PRINCIPAIS ATORES NA ECONOMIA CIRCULAR DE RESÍDUOS**

Se considerarmos que os índices de reciclagem apresentados no capítulo 1 variam entre 2,37% e 13%, isso significa que o restante dos materiais, ou seja, uma taxa de 87% a 98%, acaba sendo descartado em aterros sanitários ou lixões. Essa realidade reflete a predominância de uma lógica linear de produção, em que os recursos são extraídos da natureza, processados, consumidos e, ao final de sua vida útil, descartados sem reaproveitamento. Esse modelo não só desperdiça materiais valiosos, mas também resulta no “enterramento” de recursos em aterros, impedindo que retornem à cadeia produtiva. Essa abordagem linear reforça a insustentabilidade do sistema atual, onde os resíduos são

tratados como um fim, e não como insumos para novos ciclos de produção, contrariando os princípios da economia circular.

A economia circular de resíduos é uma abordagem estratégica que busca maximizar o reaproveitamento de materiais e minimizar os impactos ambientais da geração de resíduos. Para que esse modelo funcione de maneira eficaz, é fundamental entender o papel dos diversos atores que compõem a cadeia de reciclagem. Cada elo desempenha uma função única que contribui para fechar o ciclo de materiais, promovendo práticas sustentáveis e fomentando o desenvolvimento socioeconômico. Essa compreensão é essencial para identificar gargalos, propor melhorias e criar um sistema mais integrado e eficiente.

A cadeia de reciclagem no Brasil é composta por um conjunto de atores interconectados, desde a produção de materiais até a disposição final dos resíduos. Essa rede reflete a complexidade das interações entre diferentes setores, evidenciando como decisões em um ponto da cadeia podem impactar toda a estrutura. Na figura a seguir, representamos os principais elos dessa cadeia, dentro de uma lógica ideal em que a economia circular está plenamente funcionando, priorizando a reutilização, reciclagem e reintegração dos materiais, enquanto apenas rejeitos inevitáveis são direcionados para disposição final.

Na base da cadeia, a indústria de embalagens desempenha um papel central, pois é responsável por projetar e fabricar os materiais que servirão de suporte para os produtos comercializados. Sua contribuição vai além da produção, incluindo o desenvolvimento de embalagens recicláveis e o aumento da incorporação de materiais reciclados nos produtos, iniciativas que promovem o reaproveitamento de recursos e reduzem a pressão sobre os aterros sanitários. A indústria de produtos, que utiliza as embalagens em suas operações, também tem um papel crucial na economia circular. Essa indústria precisa integrar materiais reciclados em seus processos produtivos, adotar práticas de design sustentável e criar produtos que possam ser desmontados e reaproveitados ao final de sua vida útil. Esse compromisso com o ciclo de vida completo dos produtos é fundamental para reduzir resíduos e aumentar as taxas de reciclagem.

No ponto de conexão entre produtos e consumidores está o varejo e comércio, que atua como facilitador na cadeia de reciclagem. Além de disponibilizar

os produtos no mercado, esses atores têm a oportunidade de promover práticas de descarte responsável por meio de iniciativas como Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em supermercados e estabelecimentos comerciais. Esses pontos ajudam a captar resíduos recicláveis diretamente dos consumidores, conectando-os aos demais elos da cadeia. Os consumidores, por sua vez, desempenham um papel essencial como agentes finais da cadeia de uso. Cabe a eles a separação e o descarte correto dos resíduos, ações indispensáveis para que o ciclo de reciclagem seja efetivo. A conscientização dos consumidores é um dos pilares para o sucesso da economia circular, e medidas educativas e incentivos financeiros podem ajudar a promover uma participação mais ativa.

As prefeituras são responsáveis pela coleta e destinação final dos resíduos urbanos. Sua atuação é central para o funcionamento do sistema, especialmente por meio da implementação de programas de coleta seletiva porta a porta e da gestão de parcerias com cooperativas de catadores. A infraestrutura fornecida pelas prefeituras, como galpões, veículos e programas de compostagem, é essencial para ampliar o reaproveitamento de materiais. As cooperativas de catadores e os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) desempenham um papel essencial na triagem e separação dos materiais recicláveis. As cooperativas conectam os resíduos coletados aos recicladores industriais, transformando o que seria descartado em insumo para novos processos produtivos. Já os PEVs oferecem uma alternativa acessível para consumidores descartarem seus resíduos de forma responsável.

Figura 2: Atores da economia circular de resíduos



Fonte: elaborado pelos autores

Os programas estruturantes, como iniciativas de logística reversa e acordos setoriais, promovem a integração de diferentes atores, fornecendo suporte técnico e financeiro. Esses programas ajudam a consolidar a economia circular ao garantir que resíduos pós-consumo sejam coletados e reaproveitados de maneira eficiente. Os comércios atacadistas, como ferros-velhos e sucateiros, acumulam e redistribuem grandes volumes de materiais recicláveis. Embora enfrentem desafios relacionados à informalidade, esses atores desempenham um papel logístico importante, conectando cooperativas e recicladoras industriais e contribuindo para um fluxo contínuo de materiais na cadeia. O governo federal e estadual é responsável por regulamentar e fiscalizar o setor, criando o ambiente necessário para que a economia circular se consolide. A implementação de políticas públicas eficazes, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e a oferta de incentivos fiscais são fundamentais para impulsionar o mercado de recicláveis.

Por fim, os aterros sanitários, embora sejam o destino final de resíduos não recicláveis, desempenham um papel relevante ao minimizar os impactos ambientais por meio de operações técnicas que garantem o controle de poluentes. Enquanto isso, os verificadores independentes asseguram que as metas de logística reversa e reciclagem sejam cumpridas, promovendo a transparência e a integridade das operações em toda a cadeia.

Cada um desses atores tem contribuições indispensáveis para a economia circular de resíduos. O funcionamento eficaz desse sistema interconectado é essencial para transformar os desafios do setor em oportunidades, garantindo sustentabilidade ambiental, inclusão social e eficiência econômica.

Nos próximos capítulos, cada ator será analisado em profundidade. Serão apresentadas suas funções e responsabilidades, as regulamentações aplicáveis, os principais desafios enfrentados e, por fim, as boas práticas e oportunidades de melhoria que podem ser implementadas para fortalecer a economia circular no Brasil.

# 2 INDÚSTRIAS DE EMBALAGENS

## 2.1 PAPEL E RESPONSABILIDADES

As embalagens desempenham um papel crucial na economia global, sendo indispensáveis para proteger, conservar e transportar produtos. Elas garantem que alimentos, bebidas, medicamentos e diversos outros itens cheguem ao consumidor em perfeitas condições, preservando sua qualidade e segurança. Além disso, as embalagens facilitam o armazenamento, aumentam a vida útil dos produtos e oferecem praticidade no uso diário. Com a crescente urbanização e o aumento do consumo em massa, a demanda por embalagens evoluiu rapidamente, resultando em uma diversificação de materiais e formatos. Cada tipo de embalagem é projetado para atender a necessidades específicas, desde a proteção contra fatores externos até a atração do consumidor por meio do design.

As indústrias de embalagens por sua vez ocupam uma posição estratégica na promoção da reciclagem e no fortalecimento da economia circular, pois é responsável pelo desenvolvimento, produção e disponibilização de materiais que permeiam praticamente todos os setores da economia. Suas ações impactam diretamente a viabilidade e a eficiência da reciclagem, além de moldar comportamentos ao longo da cadeia produtiva e de consumo. Este segmento possui grande potencial para impulsionar a sustentabilidade, alinhando-se a práticas inovadoras e responsáveis que maximizem a reutilização de recursos e minimizem impactos ambientais.

A indústria de embalagens também desempenha um papel no design sustentável de embalagens feitas com materiais recicláveis ou compostáveis, projetadas para facilitar o reaproveitamento e reduzir o desperdício. Soluções como embalagens monomateriais, que evitam combinações de diferentes materiais de difícil separação, e o uso de tintas e adesivos ecológicos são exemplos de como o design pode favorecer a reciclagem. Além disso, o setor pode liderar inovações tecnológicas que aumentem a eficiência da produção, reduzam o consumo de matérias-primas e ampliem o uso de insumos reciclados. Es-

sas inovações não apenas contribuem para a economia circular, mas também agregam valor às marcas que adotam práticas sustentáveis, alinhando-se às expectativas dos consumidores e investidores.

### 2.1.2 Plástico

O mercado de embalagens plásticas no Brasil apresentou um movimento significativo em 2022, atingindo um valor de R\$ 123,2 bilhões, superior aos R\$ 118,4 bilhões registrados em 2021<sup>33</sup>. As projeções indicam que, até 2024, o mercado brasileiro alcançará US\$ 36,98 bilhões, com uma previsão de crescimento contínuo para US\$ 45,43 bilhões até 2029, a uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 4,20%<sup>34</sup>.

No contexto global, o setor de embalagens plásticas deve crescer a uma taxa de 1,47% entre 2021 e 2026<sup>35</sup>. As embalagens plásticas são amplamente utilizadas em diversos segmentos devido à sua versatilidade<sup>36</sup>. No setor alimentício, elas são essenciais para o armazenamento e transporte de alimentos secos, líquidos e semi-sólidos, como carnes, frutas e legumes. Além disso, o plástico é amplamente empregado em indústrias como a automotiva, higiene pessoal, produtos de limpeza, farmacêutica e de eletrônicos, devido à sua capacidade de moldagem, durabilidade e resistência. A diversidade de aplicações reflete a importância do plástico como material-chave na economia moderna, embora também ressalte a necessidade de inovação para mitigar seus impactos ambientais.

Uma das maiores vantagens do plástico em relação a outros materiais é a eficiência em sua materialidade. Para alcançar a mesma performance, o plástico exige muito menos peso do que outros materiais. Por exemplo, um saco de papel precisa ter cerca de cinco vezes mais material, em gramas, para carregar a mesma quantidade de produtos que uma sacola plástica. Esse atributo não só justifica o crescimento exponencial do uso de plásticos em embalagens, mas

<sup>33</sup> <https://www.foodconnection.com.br/embalagens/mercado-de-embalagens-no-brasil-expectativas-e-desafios-para-o-setor-em-2023>

<sup>34</sup> Tamanho do Mercado Brasil Packaging & Análise de Participação - Relatório de Pesquisa da Indústria - Tendências de Crescimento

<sup>35</sup> Tamanho do mercado de embalagens plásticas no Brasil e análise de participação- Relatório de pesquisa da indústria- Tendências de crescimento

<sup>36</sup> Mercado de Embalagens no Brasil: Cenário Atual e Tendências

também na indústria automotiva, onde a redução de peso resulta em menor consumo de combustível e emissões de CO<sub>2</sub>.

Além disso, o plástico verde, produzido a partir do carbono da cana-de-açúcar, é um exemplo de inovação sustentável no setor. O Brasil, como líder mundial na produção desse material, fabrica cerca de 230 mil toneladas por ano, exportando para mercados exigentes na Europa e Ásia por meio da petroquímica nacional Braskem<sup>37</sup>. Essa tecnologia não apenas diversifica as aplicações do plástico, mas também posiciona o país como um protagonista no desenvolvimento de soluções ambientalmente responsáveis.

Apesar do crescimento promissor, o setor enfrenta desafios significativos. A pressão por soluções mais sustentáveis exige que os fabricantes repensem o design e os materiais utilizados, enquanto a escassez de matérias-primas impacta a capacidade de produção. Além disso, as regulamentações ambientais e de saúde impõem requisitos mais rigorosos, forçando a indústria a se adaptar rapidamente para garantir conformidade sem comprometer a competitividade. As vantagens únicas do plástico, aliadas a inovações como o plástico verde, indicam caminhos promissores, mas a necessidade de uma transição sustentável é cada vez mais urgente.

### 2.1.3 Papel

O setor de embalagens de papel e cartonados continua a demonstrar um crescimento sólido, consolidando sua importância como alternativa sustentável na indústria de embalagens. Em 2023, a produção de embalagens de papel atingiu 4.026.317 toneladas, representando um aumento de 1% em relação ao ano anterior. Para 2024, projeta-se um crescimento de 2,8%, com a produção estimada em 4.139.292 toneladas<sup>38</sup>, refletindo a crescente demanda por materiais sustentáveis e recicláveis.

O mercado global de embalagens de papel também apresenta números expressivos. Em 2024, a previsão é de que esse segmento movimentará cerca de US\$ 398,65 bilhões, com um crescimento estimado para US\$ 501,08 bilhões até

<sup>37</sup> <https://www.infomoney.com.br/consumo/braskem-aumentara-sua-capacidade-de-producao-de-plastico-verde-a-partir-de-2022/>

<sup>38</sup> Empapel detalha cenário de crescimento para embalagens de papel e papelão ondulado em 2024

2029, correspondendo a uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 4,68%<sup>39</sup>. Essa expansão é impulsionada por fatores como a busca por soluções ambientalmente amigáveis e a transição global para materiais recicláveis.

As embalagens de papel, amplamente utilizadas para acondicionar alimentos secos, como pães, biscoitos e cereais, têm conquistado espaço por sua versatilidade e aceitação no mercado. Além disso, os cartonados, que combinam camadas de papel com outros materiais para oferecer maior proteção e conservação, são amplamente empregados no embalamento de sucos industrializados, leite, sopas e outros produtos líquidos ou semilíquidos. Esses materiais destacam-se por prolongar a vida útil dos alimentos e por sua funcionalidade prática.

No entanto, o setor enfrenta desafios significativos. A necessidade de atender às regulamentações ambientais mais rigorosas e a concorrência com materiais alternativos, como plásticos e metais, colocam pressão sobre a indústria para inovar e otimizar processos. Além disso, a escassez de matérias-primas em algumas regiões pode impactar a produção, dificultando o atendimento à crescente demanda<sup>40</sup>.

Outro ponto crucial está relacionado aos impactos ambientais e sociais associados à expansão da produção de papel. A monocultura de eucalipto e pinus, frequentemente utilizada para abastecer a cadeia de papel e celulose, resulta na criação dos chamados “desertos verdes”. Essas plantações homogêneas reduzem drasticamente a biodiversidade local, pois substituem ecossistemas nativos por monoculturas que oferecem pouco ou nenhum habitat para a fauna e flora regionais. Além disso, a expansão dessas áreas pode levar ao deslocamento de comunidades agrícolas, que enfrentam perda de terras produtivas e aumento da vulnerabilidade econômica<sup>41</sup>.

<sup>39</sup> Mercado de Embalagens de Papel - Tamanho, Compartilhamento e Análise da Indústria

<sup>40</sup> Mercado de Embalagens no Brasil: Cenário Atual e Tendências | foodconnection.com

<sup>41</sup> Cf. Barbosa, Rodney Alves, Marcelo Leles Romarco Oliveira, Katia Fatima Vilela, e Mariane Batalha Roque. 2019. “Expansão Da Monocultura De Eucalipto Das Indústrias De Papel E Celulose: Uma Arena De Conflitos Ambientais”. *Polêmica* 19 (1):069-090 <https://doi.org/10.12957/polemica.2019.46671>; Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues ... [et al.]. -- Uberlândia : Composer, 2021. Eucalipto no Brasil : expansão geográfica e impactos ambientais, especialmente “Capítulo 3 - Silvicultura e Impactos Socioambientais” disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/42063/1/LIVRO%20EUCALIPTO%20REVISADO%202024.pdf>, acesso em 29/11/2024; da Silva, Rômulo Magno, e Luciana Botezelli. 2023. “Revegetação De Áreas Degradadas por atividades minerárias em divinolândia (Sp): Implicações Para a Biodiversidade”. *Revista Contemporânea* 3

Combinando funcionalidade, sustentabilidade e crescimento consistente, o papel e os cartonados representam pilares estratégicos na evolução para uma economia circular, alinhando-se às exigências do mercado por soluções mais responsáveis e ambientalmente conscientes. No entanto, para que o setor aproveite plenamente seu potencial, é essencial que enfrente os desafios relacionados aos impactos ambientais e sociais da produção, como a perda de biodiversidade nos desertos de celulose e os deslocamentos de comunidades agrícolas. Além disso, é crucial investir em inovações tecnológicas, infraestrutura de reciclagem e uma gestão territorial responsável, equilibrando as demandas de mercado com práticas que minimizem os impactos negativos e promovam um avanço sustentável.

#### **2.1.4 Metal**

O mercado de embalagens metálicas no Brasil continua a crescer, destacando-se como uma opção importante na indústria de embalagens. Em 2024, o setor deve movimentar cerca de US\$ 140,40 bilhões, com uma previsão de crescimento para US\$ 164,98 bilhões até 2029, resultando em uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 3,28%<sup>42</sup>. Essa expansão reflete a demanda constante por materiais duráveis e recicláveis, características que consolidam a popularidade das embalagens metálicas.

As embalagens metálicas, predominantemente compostas por alumínio e aço, são amplamente utilizadas em produtos como alimentos enlatados, bebidas e itens químicos. Sua durabilidade e reciclabilidade as tornam uma escolha atraente para indústrias que buscam proteger seus produtos e minimizar os impactos ambientais. No entanto, o setor enfrenta desafios importantes, como a concorrência com outras alternativas de embalagem, incluindo plástico e vidro, que oferecem vantagens econômicas ou funcionais em determinados contextos. Além disso, o crescimento do mercado de embalagens metálicas está intimamente ligado aos desafios enfrentados na mineração para a extração de metais como alumínio e ferro.

(10):19600-615. <https://doi.org/10.56083/RCV3N10-159>.

<sup>42</sup> Tamanho do mercado Embalagens metálicas e análise de participação - Relatório de Pesquisa da Indústria - Tendências de Crescimento

A mineração é uma atividade que envolve impactos ambientais significativos, como desmatamento, poluição hídrica, degradação do solo e emissões de gases de efeito estufa. A extração da bauxita, matéria-prima essencial para o alumínio, é particularmente intensa, exigindo grandes áreas de mineração e processos industriais altamente energéticos, o que amplia a pegada de carbono do setor. Além dos impactos ambientais, a mineração apresenta desafios sociais relevantes, incluindo o deslocamento de comunidades, conflitos por uso da terra e problemas relacionados à contaminação de recursos hídricos. Em algumas regiões, a exploração mineral exacerba desigualdades sociais, pois os benefícios econômicos gerados pela atividade nem sempre são redistribuídos de forma equitativa. Adicionalmente, o aumento dos custos de produção e a escassez de matérias-primas são preocupações que afetam a sustentabilidade do setor.

Apesar desses desafios, o metal continua a ser amplamente utilizado em diversos setores, como o de alimentos em conserva, enlatados e bebidas, consolidando-se como uma escolha estratégica para embalagens que equilibram funcionalidade, sustentabilidade e apelo ao consumidor. Isso reforça a necessidade de ampliar a reciclagem como alternativa sustentável para reduzir a dependência de matérias-primas virgens. O alumínio, por exemplo, pode ser reciclado indefinidamente sem perda de qualidade, utilizando apenas cerca de 5% da energia necessária para sua produção primária. Ao investir em sistemas mais eficientes de logística reversa e reciclagem, o setor pode mitigar os impactos ambientais e sociais da mineração, ao mesmo tempo que atende às crescentes demandas por práticas mais sustentáveis e alinhadas às expectativas globais.

### 2.1.5 Vidro

O mercado de embalagens de vidro continua a ser uma peça importante no setor de embalagens, com um valor estimado de US\$ 85,25 bilhões em 2024 e previsão de crescimento para US\$ 103,17 bilhões até 2029, apresentando uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 3,89%<sup>43</sup>. Esse desempenho reflete a crescente demanda por materiais que combinam durabilidade, estética

<sup>43</sup> Relatório de mercado de embalagens de vidro- Participação e crescimento da indústria

e funcionalidade, fatores que tornam o vidro uma escolha preferida em diversos segmentos.

O crescimento recente do setor de embalagens de vidro foi particularmente notável em 2021, quando registrou um aumento de 23,7% em relação ao ano anterior, destacando-se como um dos segmentos mais dinâmicos na indústria de embalagens<sup>44</sup>. Comumente utilizado para acondicionar alimentos como molhos, conservas e bebidas, o vidro é reconhecido por suas propriedades de proteção e preservação, garantindo a qualidade dos produtos e ampliando sua vida útil.

No entanto, o setor enfrenta desafios importantes relacionados ao baixo índice de reciclagem do material no Brasil. Embora o vidro seja 100% reciclável e possa ser reaproveitado infinitas vezes sem perder suas propriedades, a reciclagem ainda é limitada geograficamente, concentrando-se nas regiões Sul e Sudeste, onde há maior infraestrutura para processamento e reaproveitamento. Nas demais regiões, como o Nordeste, a falta de indústrias locais e os altos custos logísticos tornam o transporte do vidro reciclado inviável, levando ao descarte inadequado de grandes volumes do material<sup>45</sup>.

Apesar desses desafios, o vidro permanece como uma escolha estratégica para indústrias que buscam um equilíbrio entre funcionalidade, sustentabilidade e valor agregado, ressaltando a necessidade de investimentos em infraestrutura de reciclagem para expandir seu reaproveitamento em todo o território nacional.

### 2.1.6 Processo de decisão sobre embalagens

O processo de decisão sobre o tipo de embalagem utilizado pelas indústrias brasileiras envolve uma combinação complexa de fatores que buscam equilibrar funcionalidade, custo e conformidade com a legislação. As empresas consideram cada aspecto para garantir que a embalagem cumpra seu papel de proteção e conservação do produto, ao mesmo tempo que atendam às expectativas do mercado e às exigências regulatórias.

<sup>44</sup> <https://www.abre.org.br/inovacao/setor-de-embalagem-apresenta-crescimento-de-68-no-segundo-trimestre-de-2021/>

<sup>45</sup> Mercado de Embalagens no Brasil: Cenário Atual e Tendências | foodconnection.com

- a) **Custo:** O preço e a disponibilidade dos materiais no mercado exercem uma influência direta nas decisões empresariais. Embalagens plásticas, por exemplo, são comumente preferidas devido ao seu baixo custo e à viabilidade de produção em larga escala, o que permite às empresas atender a grandes volumes de forma econômica e eficiente.
- b) **Propriedades do material:** As características físicas e químicas dos materiais são fundamentais para a escolha da embalagem, pois cada tipo possui vantagens específicas em termos de proteção, durabilidade e preservação do conteúdo. Materiais como PET, vidro e alumínio são amplamente utilizados para alimentos e bebidas devido à sua capacidade de manter a qualidade e aumentar a vida útil do produto, protegendo-o contra contaminações externas, umidade e exposição ao ar. Além disso, produtos farmacêuticos e cosméticos também exigem embalagens que garantam proteção contra fatores ambientais, sendo o vidro e o alumínio preferidos pela sua capacidade de vedação hermética.
- c) **Exigências legais:** As regulamentações ambientais e de segurança sanitária influenciam fortemente a escolha dos materiais de embalagem. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece diretrizes que incentivam o uso de materiais recicláveis e a redução do impacto ambiental das embalagens. Em alguns casos, como nos setores de alimentos e medicamentos, existem regulamentações específicas que exigem materiais seguros, atóxicos e que atendam a normas de preservação de qualidade, influenciando as empresas a adotar materiais que assegurem o cumprimento das normas sanitárias e ambientais.
- d) **Pressões do mercado e expectativas dos consumidores:** A demanda crescente por práticas sustentáveis tem pressionado as indústrias a repensarem o uso de certos materiais, optando por alternativas mais ecológicas sempre que possível. Materiais biodegradáveis, compostáveis ou com alta reciclabilidade estão ganhando popularidade, especialmente em setores voltados ao consumidor final. Empresas buscam alinhar-se a essas expectativas, incorporando soluções que minimizem o impacto ambiental, como o uso de plásticos reciclados, embalagens reutilizáveis ou substituição de materiais de difícil reciclagem.

Apesar de as empresas frequentemente destacarem a sustentabilidade em seus discursos, na prática, a escolha de embalagens na indústria brasileira ainda é amplamente influenciada por critérios econômicos e técnicos, como custo e funcionalidade, em detrimento de aspectos ambientais. Embora materiais

como alumínio e papelão apresentem altas taxas de reciclagem e se encaixem em um modelo de economia circular, fatores como reciclabilidade e a infraestrutura de reciclagem nacional têm menor peso nas decisões de compra. Assim, a sustentabilidade e o potencial de reciclagem das embalagens acabam sendo relegados a um segundo plano, enquanto fatores imediatos de custo e desempenho permanecem prioritários. Para promover mudanças significativas, seria necessário que critérios ambientais e de reciclabilidade fossem incorporados de forma mais consistente na política e na cultura de compra das empresas.

## 2.2 LEI E FISCALIZAÇÃO

No Brasil, a legislação para logística reversa de embalagens é regulada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei Federal nº 12.305/2010. A PNRS define a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, obrigando fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens a implementar sistemas que assegurem o retorno de seus produtos ao ciclo produtivo pós-consumo. Porém, embora os fabricantes de embalagens integrem esse grupo de responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas de coleta e reciclagem, e desempenhem um papel estratégico na logística reversa, suas obrigações práticas com relação a esse sistema são limitadas.

Para atender às demandas da PNRS, foi formada, em 2010, a Coalizão de Embalagens, composta por associações e entidades representativas da indústria. Essa coalizão surgiu como uma iniciativa para promover o diálogo e a cooperação entre os diferentes elos da cadeia produtiva em resposta às exigências da legislação. A Coalizão reúne fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens, com o objetivo de implementar soluções integradas para a logística reversa. Em 2015, a Coalizão de Embalagens desempenhou um papel fundamental na proposição e assinatura do Acordo Setorial para a Logística Reversa de Embalagens em Geral, que estabeleceu compromissos concretos para o cumprimento das metas definidas na PNRS. Firmado com o Ministério do Meio Ambiente, o acordo delineou diretrizes abrangentes para a gestão de embalagens pós-consumo, incluindo:

- **Investimentos em cooperativas de catadores:** Apoiar financeiramente e estruturalmente cooperativas de catadores para ampliar sua capacidade de coleta e triagem de materiais recicláveis, promovendo a inclusão social e fortalecendo esse elo essencial na cadeia de reciclagem.

- **Implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs):** Estabelecer locais estratégicos para que os consumidores possam descartar corretamente suas embalagens pós-consumo, facilitando o retorno desses materiais ao ciclo produtivo.
- **Educação ambiental:** Promover campanhas e iniciativas de conscientização para sensibilizar a sociedade sobre a importância da separação e destinação adequada de resíduos, estimulando o engajamento ativo dos consumidores no sistema de logística reversa.

Para regulamentar esse acordo, foi publicado o Decreto nº 9.177, de 2017, que formalizou o Acordo Setorial, conferindo segurança jurídica às ações pactuadas e detalhando as normas para a implementação da logística reversa no Brasil. O decreto estabeleceu procedimentos operacionais e administrativos destinados a garantir que os compromissos assumidos pelas partes signatárias fossem cumpridos de forma eficaz. Além disso, reforçou o papel das indústrias de produtos como principais responsáveis pela logística reversa das embalagens, enquanto definiu critérios claros para o monitoramento e avaliação das metas acordadas.

No caso das indústrias de embalagens, o Acordo Setorial, juntamente com suas regulamentações, atribuiu a responsabilidade pela logística reversa às empresas que colocam os produtos diretamente no mercado para o consumidor final (Business to Consumer - B2C). Essa abordagem faz com que a maior parte do ônus recaia sobre as indústrias de produtos, enquanto as indústrias de embalagens, que operam predominantemente no modelo Business to Business (B2B), tenham responsabilidades limitadas, mesmo desempenhando um papel crucial na escolha de materiais e design de embalagens. Para muitas indústrias de embalagens, o volume de negócios no modelo B2C é relativamente pequeno, o que limita suas responsabilidades diretas no cumprimento dessas obrigações. Como a maior parte das vendas dessas indústrias ocorre no modelo Business to Business (B2B), em que fornecem embalagens para outros fabricantes, como as indústrias de bens de consumo (que serão detalhadas no próximo capítulo), suas decisões tendem a ser guiadas principalmente pelas demandas de seus clientes, em vez de pressões diretas da regulamentação. Ou seja, embora essas empresas desempenhem um papel crucial no processo de tomada de decisões sobre materiais e design, elas não enfrentam uma pressão significativa para cumprir as metas de logística reversa.

Além disso, embora a PNRS inclua a hierarquia Lixo Zero em seus princípios, que prioriza ações como redesign, repensar, reduzir e reutilizar antes da reciclagem, as regulamentações práticas têm focado quase exclusivamente na reciclagem. Essa abordagem limitada deixa de explorar o potencial completo das estratégias mais sustentáveis para reduzir a geração de resíduos e promover uma economia circular. A ênfase na reciclagem, embora importante, negligencia etapas iniciais que poderiam trazer maior impacto ambiental positivo e eficiência no uso de recursos.

Apesar dos avanços alcançados e da clareza trazida pelo Acordo Setorial em relação ao papel das indústrias de produtos no desenvolvimento da infraestrutura de coleta seletiva no Brasil, o Acordo apresentou limitações importantes. Seu foco exclusivo na reciclagem deixou de abordar outras etapas essenciais da economia circular, como a redução da quantidade de embalagens colocadas no mercado, a eliminação de materiais não recicláveis e a promoção de práticas de reuso, como o uso de refis para produtos. Além disso, ao concentrar as obrigações quase que exclusivamente na indústria de produtos, o Acordo não estabeleceu metas específicas para outros agentes da cadeia, como a indústria de embalagens e o varejo/comércio. Essa lacuna permitiu que esses setores permanecessem à margem de compromissos mais robustos, reduzindo o impacto potencial das iniciativas de sustentabilidade no setor como um todo.

Essa dinâmica, no entanto, começa a apresentar mudanças com o estabelecimento do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) e a introdução de decretos que estabelecem metas específicas para o uso de conteúdo reciclado em novas embalagens, como o Decreto do Vidro. O PLANARES, instituído pelo Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022<sup>46</sup>, representa um avanço significativo na gestão de resíduos no Brasil, ao estabelecer diretrizes que vão além das metas tradicionais de reciclagem. O PLANARES promove uma abordagem abrangente, incluindo estratégias para redução, reutilização e redesign de produtos, em consonância com a hierarquia de gestão de resíduos prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa estrutura abre caminho para

---

<sup>46</sup> Cf. D10936 Decreto que regulamenta a PLANARES; D11043 Decreto que aprova o plano nacional de resíduos sólidos e contém anexo que parece importante (anexo D11043) e D11300 (planalto.gov.br) que institui o sistema de logística reversa de embalagens de vidro.

a criação de decretos setoriais com metas específicas, incentivando práticas mais sustentáveis em diversos setores.

Tendo em vista a seguinte determinação da PLANARES, no indicador secundário 6.2, como aprovada na forma anexa ao D11.043/2022<sup>47</sup>:

Com relação a reciclagem de embalagens promovida pela logística reversa, espera-se atingir o patamar de 30% de retorno em relação ao total de embalagens colocadas no mercado e seu aumento progressivo até atingir 50% em 20 anos. Foi considerada a quantidade recuperada sobre a quantidade total de embalagens colocada no mercado (%) para as metas a partir de 2024. (PLANARES, 2022, p.153)

Nesse contexto, o Decreto n° 11.300, de 2022, conhecido como Decreto do Vidro, foi pioneiro ao estabelecer metas claras para a logística reversa e sustentabilidade das embalagens de vidro. Entre suas medidas, destaca-se a meta de alcançar 35% de conteúdo reciclado nas embalagens de vidro até 2032, além de promover a retornabilidade, o reuso e a reutilização, elementos fundamentais da economia circular. Essas iniciativas vão além da reciclagem, incorporando práticas que visam a redução da geração de resíduos e o aproveitamento máximo dos materiais.

O Decreto do Vidro reforça a necessidade de estender essas diretrizes a outros materiais, como plástico e papel. Espera-se que novos decretos estabeleçam metas semelhantes, como um índice mínimo de reciclagem de 30% para embalagens plásticas<sup>48</sup>, além de promover o uso de conteúdo reciclado e a ampliação de embalagens retornáveis. Essas regulamentações são essenciais para alinhar as práticas industriais aos princípios do PLANARES e da PNRS, promovendo a sustentabilidade e a economia circular no país.

Apesar dos avanços, a implementação dessas medidas enfrenta desafios. A urgência de regulamentações adicionais é evidente para consolidar os pro-

---

<sup>47</sup> D11043

<sup>48</sup> <https://www.plastico.com.br/decretos-para-alcancar-as-metas-do-planares/>

gressos alcançados e expandi-los para outros materiais, no entanto ainda não foram lançados novos decretos em 2024 em relação à PLANARES<sup>49</sup>. assegurando um compromisso mais amplo com a sustentabilidade e a gestão eficiente dos resíduos no Brasil.

## 2.3 PRINCIPAIS DESAFIOS

O crescimento exponencial da geração de resíduos provocado pelo uso intensivo de embalagens, especialmente de uso único, tem causado impactos ambientais profundos e preocupantes. Essas embalagens, projetadas para serem descartadas após um único uso, contribuem significativamente para o aumento de resíduos sólidos urbanos e para a sobrecarga de aterros sanitários e lixões. Além disso, a disposição inadequada desses materiais tem levado à contaminação de ecossistemas terrestres e aquáticos, com consequências alarmantes para a biodiversidade e para a saúde humana.

Nos oceanos, as embalagens descartadas compõem uma parcela considerável das chamadas “ilhas de plástico”, enormes acumulações de resíduos que se formam em correntes marinhas e afetam diretamente a fauna marinha. O impacto não se restringe aos ecossistemas marinhos: microplásticos provenientes da degradação de embalagens plásticas já foram encontrados em organismos humanos, com potenciais efeitos nocivos à saúde que ainda estão sendo investigados.

Além da contaminação visível, o uso de embalagens descartáveis também contribui para a emissão de gases de efeito estufa. Durante sua decomposição em aterros sanitários, materiais como plásticos e embalagens compostas liberam metano, um gás com efeito de aquecimento global mais potente que o dióxido de carbono. Essa liberação intensifica as mudanças climáticas, criando um ciclo de impactos ambientais que afetam diretamente a qualidade de vida e a saúde das populações.

---

<sup>49</sup> Cf. 2024 - Decretos – Portal da Legislação. As palavras chave utilizadas na busca foram: palavras chave usadas na busca: “PLANARES”; “12.305”; “resíduos”; “sólidos”; “coleta”; “ambiental”; “ambiente”; “circular”; “plástico”; “vidro”; “metal”; “papelão”

A perda de biodiversidade é outro efeito colateral crítico do descarte inadequado de embalagens. Os resíduos podem alterar habitats naturais, reduzir a disponibilidade de alimentos para espécies selvagens e introduzir contaminantes nos ecossistemas. Além disso, a produção de embalagens a partir de materiais virgens requer a extração de recursos naturais, como petróleo e madeira, gerando impactos adicionais nos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Portanto, enquanto as embalagens desempenham um papel indispensável na economia moderna, é fundamental reconhecer e mitigar os impactos associados ao seu crescimento desenfreado. Soluções como a substituição de materiais de uso único, o aumento da reciclagem e a promoção de modelos de economia circular são cruciais para transformar os desafios ambientais em oportunidades de inovação sustentável.

Em síntese, o setor de embalagens desempenha um papel crucial na economia circular, mas enfrenta uma série de desafios que limitam sua eficácia na gestão de resíduos. Esses desafios abrangem desde barreiras tecnológicas e regulatórias até questões econômicas e de infraestrutura. O quadro a seguir detalha os principais obstáculos enfrentados pela indústria de embalagens, destacando as áreas críticas que necessitam de atenção para que se possa avançar em direção a uma economia mais circular e responsável.

**Quadro 1: principais desafios da reciclagem para indústria de embalagens**

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Insuficiência de obrigações para a indústria de embalagens nas regulamentações iniciais da PNRS</b>	Embora a indústria de embalagens seja central para a cadeia de reciclagem e a economia circular, as regulamentações iniciais da PNRS impuseram poucas obrigações práticas ao setor. O Acordo Setorial atribuiu maior responsabilidade às empresas que comercializam diretamente ao consumidor final (B2C), enquanto a indústria de embalagens, predominantemente focada no modelo B2B, permaneceu com menores compromissos em reciclagem e reaproveitamento de materiais. Esse cenário está mudando gradualmente com novos decretos federais, como o Decreto do Vidro, que introduziu metas de conteúdo reciclado para embalagens, conectando diretamente a indústria de embalagens às metas regulatórias.

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Baixo conteúdo de material reciclado na produção de novas embalagens</b>	Embora alguns materiais como o vidro e as garrafas PET sejam tecnicamente 100% recicláveis, a incorporação de material reciclado em novas embalagens é significativamente baixa em comparação ao uso de matérias-primas virgens. Apenas 25,8% do conteúdo das novas embalagens de vidro é reciclado, enquanto nas embalagens plásticas, incluindo o PET, a taxa é de cerca de 25%. Esse cenário é explicado por desafios estruturais e econômicos, como a baixa competitividade do material reciclado devido à falta de contabilização das externalidades ambientais, como emissões de carbono e impactos da extração de recursos. Por outro lado, o papelão e o alumínio apresentam maior aproveitamento de reciclados, com taxas de 66,9% e 47%, respectivamente. Esses materiais contam com cadeias de reciclagem consolidadas e mercados que valorizam o uso de reciclados, evidenciando que, com a superação dos entraves, outros materiais também podem atingir melhores índices.
<b>Dados da reciclagem são sempre divergentes</b>	Os dados gerais indicam que a taxa de reciclagem no Brasil gira em torno de 4%. No entanto, ao analisarmos as informações fornecidas pela indústria em comparação com a quantidade de resíduos gerados, essa taxa de reciclagem pareceria ser significativamente maior, estimada em torno de 13%. Essa discrepância entre os números aponta para uma inconsistência nas métricas e nos relatórios de reciclagem no Brasil, refletindo desafios como falta de rastreabilidade completa, informalidade na cadeia de coleta e processamento e possíveis duplicidades de dados. Essa diferença torna difícil avaliar o real desempenho do país em termos de reciclagem e indica a necessidade de uma padronização e maior transparência nos dados.
<b>Barreiras regulatórias e certificações específicas</b>	A regulamentação e a necessidade de certificações específicas, especialmente para embalagens que entram em contato com alimentos, são um desafio adicional. As normas de segurança alimentar, estipuladas pelo artigo 8º da Lei n. 9782/99 da Anvisa, exigem que o conteúdo reciclado atenda a padrões rígidos, o que muitas vezes não é possível com a qualidade dos reciclados disponíveis atualmente. Isso leva muitas empresas a preferirem matérias-primas virgens para evitar riscos e não comprometer a qualidade dos produtos.

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Falta de incentivos econômicos e tributários</b>	O custo de produção com materiais reciclados é geralmente mais alto em comparação com matérias-primas virgens. A tributação desigual entre matérias-primas recicladas e virgens, bem como a falta de incentivos fiscais adequados, tornam a produção com conteúdo reciclado menos competitiva economicamente. Atualmente, o plástico virgem, por exemplo, possui uma carga tributária menor do que a do material reciclado - sendo ela de 5,32% enquanto do plástico reciclado de 6,44 - o que, conseqüentemente, reduz o incentivo para indústrias optarem por matérias-primas recicladas. Segundo a ABREMA (Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente) o modelo tributário atual estabelece a bitributação de reciclados, uma vez que o produto reciclado tem incidência de dois impostos diferentes, o PIS e o Confins. Isso porque o Supremo Tribunal Federal (STF) declarou, em 2021, inconstitucional a suspensão da cobrança desses dois tributos sobre a vendas dos insumos recicláveis. <sup>50</sup>
<b>Materiais sem soluções técnicas viáveis para reciclagem</b>	A indústria de embalagens no Brasil enfrenta desafios significativos com alguns materiais que, devido à sua composição complexa, ainda não possuem tecnologias viáveis para reciclagem. Entre os principais estão: embalagens multicamadas que combinam diferentes materiais (plásticos, papel e alumínio) para proporcionar barreiras de proteção e durabilidade, mas a separação dessas camadas é extremamente difícil e inviável com as tecnologias disponíveis atualmente (ex: embalagem laminada para molho de tomate). Materiais termofixos: Utilizados em adesivos e resinas, esses plásticos formam uma estrutura química permanente durante o processo de cura, impossibilitando sua fusão e remodelagem para reciclagem. Embalagens com elementos metálicos: Certos tipos de sachês e tubos flexíveis, que combinam plástico com alumínio, são particularmente difíceis de reciclar porque a separação dos elementos requer processos complexos e caros, que não são amplamente acessíveis no Brasil.

<sup>50</sup> <https://www.abrema.org.br/2024/07/05/tributacao-favorece-materias-primas-virgens-em-vez-de-recicladas-dizem-especialistas/#:~:text=Para%20ela%2C%20isso%20acontece%20no,o%20das%20recicladas%E2%80%9D%2C%20diz>.

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Materiais com baixo índice de reciclagem apesar de soluções técnicas existentes</b>	Certos materiais, como o BOPP (Polipropileno Biorientado) e outros plásticos flexíveis, possuem tecnologias de reciclagem viáveis, mas apresentam índices de reaproveitamento muito baixos no Brasil. O BOPP, usado em embalagens flexíveis e rótulos, é um exemplo típico: embora seja tecnicamente reciclável, a falta de infraestrutura adequada e a dificuldade de separação eficiente limitam seu retorno ao ciclo produtivo. Além disso, o valor econômico relativamente baixo do material reciclado desestimula a coleta e triagem, fazendo com que a maior parte desses resíduos seja descartada ou tenha um fim inadequado.
<b>Plásticos biodegradáveis que na prática são difíceis de degradar</b>	O uso de plásticos oxibiodegradáveis representa um desafio significativo para a sustentabilidade na cadeia de embalagens. Embora esses plásticos sejam promovidos como uma alternativa ambientalmente mais amigável, eles contêm aditivos que apenas aceleram a fragmentação do material em pequenas partículas, sob ação de calor, luz e oxigênio. Ao invés de se biodegradarem completamente, esses plásticos se desintegram em microplásticos – fragmentos que permanecem no meio ambiente e podem ser ingeridos por animais e humanos. Essa fragmentação, embora pareça vantajosa, apenas transforma o problema em um nível invisível e persistente, criando uma falsa percepção de biodegradabilidade e aumentando a presença de microplásticos nos ecossistemas e no corpo humano. A regulação do uso de plásticos oxibiodegradáveis e o incentivo a alternativas realmente biodegradáveis são passos necessários para evitar que esses resíduos se acumulem na natureza.
<b>Downcycling de materiais recicláveis</b>	Outro desafio ocorre com materiais que, embora recicláveis, acabam sendo utilizados em processos de downcycling, onde o material é reaproveitado para produtos de menor valor e qualidade, como a conversão de plásticos em pisos, tubulações ou componentes de construção. Esse é o caso de muitos plásticos de baixa densidade e de papéis reciclados que perdem suas características de resistência e flexibilidade ao serem reprocessados. Embora o downcycling evite que esses materiais sejam descartados, ele diminui o potencial de circularidade, uma vez que o material não retorna para aplicações de mesma qualidade e valor, como na fabricação de novas embalagens.

Fonte: elaborado pelos autores

Os desafios enfrentados pelo setor de embalagens refletem uma complexidade estrutural que exige esforços coordenados entre governos, empresas e

a sociedade civil. Embora existam avanços em regulamentações e iniciativas para melhorar os índices de reciclagem e promover soluções mais sustentáveis, é evidente que o foco exclusivo na reciclagem precisa ser ampliado para contemplar ações como redução, redesign e reutilização. Ao abordar esses desafios de forma integrada, é possível criar um sistema mais eficiente e equitativo, alinhado aos princípios da economia circular e capaz de gerar impactos positivos tanto para o meio ambiente quanto para a sociedade.

## **2.4 BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES**

Embora a indústria de embalagens no Brasil tenha bons exemplos de como o compromisso empresarial pode gerar bons resultados, como por exemplo o crescimento da reciclagem das embalagens cartonadas de 10% no início dos anos 2000 para cerca de 39,1% em 2023<sup>51</sup>. A ausência de regulamentações específicas permite que o setor avance em seu próprio ritmo. Sem metas claras e prazos definidos, a transição para uma economia circular e a redução dos impactos ocorrem de forma insuficiente para atender às demandas ambientais.

Neste capítulo, são apresentadas algumas ações regulatórias que podem ser adotadas para transformar a gestão de embalagens no Brasil. Essas ações incluem o fortalecimento de regulamentações com metas específicas, restrições para materiais de difícil reciclagem, proibição de resíduos importados e incentivos fiscais, todas com o objetivo de alinhar a indústria às melhores práticas globais.

### **2.4.1 Regulamentações com metas e objetivos claros para a indústria de embalagens**

Diante da crescente demanda por soluções mais sustentáveis na gestão de resíduos, a regulamentação da indústria de embalagens tem se tornado uma prioridade global. A definição de metas específicas e a criação de incentivos para a inclusão de conteúdo reciclado e o uso de embalagens retornáveis são medidas que reduzem os impactos ambientais e fortalecem o compromisso

<sup>51</sup> <https://cempre.org.br/embalagens-longa-vida/>

da indústria com a economia circular. Países como Chile<sup>52</sup> e Coreia do Sul<sup>53</sup> já implementaram legislações que servem de referência para aprimorar a gestão de embalagens, promovendo inovação e responsabilidade compartilhada em todas as etapas da cadeia produtiva.

No Chile, a implantação da Lei REP (Responsabilidade Estendida ao Produtor) estabeleceu um regime especial de gestão de resíduos, que atribui aos produtores de embalagens a responsabilidade pela organização e manejo dos resíduos decorrentes da comercialização de seus produtos. Essa abordagem promove modificações no design dos produtos, incentivando a reutilização dos materiais em novos ciclos produtivos e evitando a geração de resíduos desnecessários. A legislação chilena exemplifica como diretrizes específicas e bem estruturadas podem impulsionar a sustentabilidade na indústria de embalagens, com foco em economia circular e redução de desperdícios.<sup>54</sup>

No Brasil, essas iniciativas começam a ganhar forma com regulamentações como o Decreto do Vidro, que estabelece novas perspectivas para a sustentabilidade no setor de embalagens. O Decreto do Vidro estabeleceu metas claras para a inclusão de conteúdo reciclado nas embalagens e também para a ampliação do uso de embalagens retornáveis, reforçando o conceito de reuso como um elemento chave da economia circular<sup>55</sup>. Esse tipo de regulamentação deve ser implementado de maneira paulatina com objetivos que sejam realistas mas ao mesmo tempo exigentes com as empresas e indústrias.

O Decreto do Vidro pode servir como modelo para regulamentações futuras voltadas para o plástico e o papel, garantindo uniformidade nas exigências re-

---

<sup>52</sup> Hoja De Ruta Nacional a La Economía Circular - Para Un Chile Sin Basura, estabelecimento de metas e procedimentos para economia circular no Chile Cf. Ley Rep - Economía Circular, ver também Ministerio del Medio Ambiente lanza hoja de ruta con metas y acciones concretas para que Chile avance hacia una economía circular. Ver também o Sello de Reciclabilidad, certificação de embalagens de produtos de circulação massiva que são recicláveis Cf. Lanzan el primer sello de Chile que certificará a los envases de productos de consumo masivo que son reciclables

<sup>53</sup> Waste Control Act, classifica os resíduos em diferentes categorias, estabelece normas para evitar que resíduos não recicláveis sejam usados em embalagens, Cf. WASTES CONTROL ACT

<sup>54</sup> Cf. PROPUESTA DE HOJA DE RUTA NACIONAL A LA ECONOMÍA CIRCULAR PARA UN CHILE SIN RESIDUOS 2020 - 2040, ver item "IV.- 32 iniciativas para alcanzar estas ambiciosas metas" pp.22-48 do documento.

<sup>55</sup> Cf. nota 24

gulatorias. No Reino Unido, por exemplo, o Plastic Packaging Tax<sup>56</sup> impõe tributações para embalagens com menos de 30% de plástico reciclado, incentivando o uso de materiais recicláveis e a inovação. Essas metas, se aplicadas de maneira e acompanhadas de fiscalização rigorosa, têm o potencial de transformar significativamente a cadeia produtiva de embalagens.

#### 2.4.2 Restrições para embalagens

As restrições ao uso de determinados tipos de embalagens são uma ferramenta essencial para mitigar os impactos ambientais gerados por materiais de difícil ou inviável reciclagem. Essas medidas buscam promover a transição para economia circular, incentivando tanto a redução na geração de resíduos quanto a adoção de práticas inovadoras no design e na gestão de embalagens. No cenário global, exemplos como a proibição de plásticos de uso único e a eliminação progressiva de materiais com baixa reciclabilidade têm se destacado como políticas efetivas. No Brasil, o avanço desse tipo de regulamentação é fundamental para enfrentar os desafios relacionados ao descarte inadequado e à subutilização de materiais recicláveis, contribuindo para a construção de um sistema mais sustentável e eficiente na gestão de resíduos. A seguir, são apresentados alguns pontos-chave relacionados às restrições de uso.

- a) **Banimento de embalagens não recicláveis:** As embalagens não recicláveis devem ser progressivamente eliminadas do mercado, com prazos claros para a transição. Essa proibição visa reduzir os impactos ambientais associados a materiais que não possuem soluções viáveis de reciclagem, promovendo o uso de alternativas sustentáveis.
- b) **Restrições ao plástico de uso único:** A restrição de plásticos de uso único é uma medida prioritária para reduzir a poluição ambiental, principalmente em locais onde esses materiais têm alta probabilidade de descarte inadequado. Exemplos bem-sucedidos como a Lei Antiplástico da França<sup>57</sup>, em vigor desde 2021, que proíbe utensílios plásticos descartáveis, copos e embalagens plásticas, mostram a viabilidade de ações similares no Brasil. A implementação dessas medidas pode incluir etapas gradativas, começando

<sup>56</sup> Cf. Reino Unido: Plastic Packaging, Empresas que tiverem fabricado ou importado componentes de embalagens de plástico que contenham menos de 30% de plástico reciclado terão que pagar esse imposto Plastic Packaging Tax: steps to take - GOV.UK;

<sup>57</sup> Cf. [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/publications/Document\\_LoiAntiGaspillage%20\\_2020.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/publications/Document_LoiAntiGaspillage%20_2020.pdf) acesso em 29/11/2024.

com a restrição de itens não essenciais e estendendo-se para categorias mais amplas, sempre incentivando a transição para alternativas reutilizáveis ou biodegradáveis.

- c) Adoção de medidas para materiais com baixa reciclabilidade:** Materiais que possuem soluções técnicas de reciclagem, mas que ainda apresentam baixos índices de reaproveitamento, como o BOPP (Polipropileno Biorientado), devem ser alvo de ações específicas. Uma abordagem bem-sucedida pode seguir o modelo de regulamentações já aplicadas em outros setores, como pneus, resíduos eletrônicos e embalagens de agrotóxicos, que tiveram avanços significativos após o estabelecimento de legislações específicas e acordos setoriais.

### 2.4.3 Restrições para importação de resíduos

Diversos países têm adotado medidas rigorosas para proibir ou restringir a importação de resíduos. A China, por exemplo, desde 2021, banuiu completamente a entrada de resíduos sólidos em seu território, incluindo o depósito de resíduos estrangeiros. Essa medida faz parte de uma estratégia mais ampla para fortalecer o gerenciamento interno de resíduos e reduzir os impactos ambientais<sup>58</sup>. A Coreia do Sul segue uma abordagem semelhante com sua legislação *Act on the Promotion of Saving and Recycling of Resources*, que não apenas proíbe a importação de resíduos sólidos, mas também impõe restrições ao uso de materiais não recicláveis<sup>59</sup>.

No Brasil, a proibição da importação de resíduos sólidos foi consolidada pela Lei nº 15.088/2025<sup>60</sup>, que alterou a Lei 12.305/2010, responsável por instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A nova legislação estabelece a proibição total da importação de resíduos sólidos, encerrando uma prática que permitia a entrada de resíduos não perigosos desde que não fossem considerados prejudiciais à saúde ou ao meio ambiente. Anteriormente, o artigo 49 da

<sup>58</sup> China: The plastic waste trade in the circular economy e A China proíbe a importação de resíduos a partir de 1º de janeiro. Para onde irão agora? - Instituto Humanitas Unisinos - IHU;

<sup>59</sup> Coreia do Sul: Act on the promotion of saving and recycling of resources. Após a pandemia a dinâmica de uso, descarte e reciclagem de plástico na Coreia do Sul parece ter passado por mudanças Cf. o artigo Song&Park, 2024, Plastic recycling in South Korea: problems, challenges, and policy recommendations in the endemic era, Journal of Ecology and Environment (Plastic recycling in South Korea pdf).

<sup>60</sup> [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm)

PNRS já vedava a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, mas deixava brechas que permitiam a entrada de outros tipos de resíduos. Essas lacunas tornavam o Brasil um potencial destino de resíduos internacionais, mesmo ocupando a posição de quarto maior gerador de lixo plástico no mundo.

A principal contribuição da lei foi a ampliação da proibição, abrangendo resíduos de papel, derivados de papel, plástico, vidro e metal. Esse avanço é decisivo para a proteção ambiental e a redução da dependência de materiais importados, reforçando a necessidade de priorizar soluções internas para reciclagem e destinação correta dos resíduos gerados no país. Entretanto, a lei prevê exceções que precisam ser analisadas com cautela para avaliar seus reais impactos no mercado brasileiro. Entre as permissões estão a importação de resíduos destinados à transformação de materiais e minerais estratégicos, como aparas de papel de fibra longa, além de resíduos metálicos. Também é autorizada a importação de resíduos sólidos derivados de produtos nacionais previamente exportados, desde que voltados exclusivamente à logística reversa e reciclagem integral, mesmo quando classificados como perigosos.

Embora essas exceções atendam a demandas específicas, é essencial que sejam restritas a casos indispensáveis. Apenas materiais com altos índices de reciclagem no Brasil e comprovada escassez de abastecimento deveriam ser considerados. A aplicação ampla dessas permissões pode comprometer os avanços da lei, desviando o foco da gestão sustentável de resíduos e da promoção de uma economia circular baseada em recursos locais. Como recomendado no parecer técnico desta lei (Anexo I), critérios como índices mínimos de reciclagem superiores a 95% no Brasil e a comprovação de escassez de abastecimento no mercado nacional devem ser adotados. Além disso, as permissões devem garantir rastreabilidade e conformidade com normas ambientais e trabalhistas internacionais, prevenindo possíveis abusos.

Para que a lei atinja plenamente seus objetivos, é imprescindível a criação de mecanismos rigorosos de fiscalização e regulamentação. Empresas importadoras deveriam ser obrigadas a apresentar relatórios técnicos que justifiquem a necessidade da importação, planos de gestão de resíduos e estratégias claras para o descarte pós-uso. Monitorar e avaliar periodicamente a implementação da lei é crucial para assegurar que as exceções sejam aplicadas de forma responsável, alinhando-se aos objetivos de sustentabilidade ambiental e econômica do Brasil.

Por fim, a abordagem mais detalhada e cautelosa para a aplicação das exceções previstas é discutida no **Capítulo 10: Importação de Resíduos na Cadeia de Reciclagem do Brasil**, onde são analisados os impactos e os desafios relacionadas à integração de resíduos importados com a cadeia de reciclagem nacional.

#### 2.4.4 Tributação

Tributação é uma estratégia amplamente utilizada em diversos países como Chile<sup>61</sup>, Coreia do Sul<sup>62</sup> e várias nações da União Europeia<sup>63</sup> para induzir práticas mais responsáveis no gerenciamento de resíduos sólidos recicláveis. Uma reforma tributária no Brasil deveria buscar equilibrar as externalidades ambientais, incorporando os custos ambientais associados à extração e ao uso de matérias-primas virgens. Essa abordagem permitiria a aplicação de uma taxa diferenciada, favorecendo materiais reciclados e promovendo sua competitividade em relação aos materiais primários. As taxas podem ser aplicadas a plásticos de uso único, incidir sobre embalagens não recicladas ou penalizar diretamente o uso de matérias-primas virgens. Além disso, é essencial que essas medidas sejam acompanhadas de mecanismos eficazes de registro e fiscalização, garantindo a conformidade e evitando práticas irregulares.

**a) Taxação de materiais virgens versus reciclados.** Para incentivar o uso de materiais reciclados, uma abordagem estratégica seria aplicar impostos adicionais a matérias-primas virgens, como plástico, vidro e metais, enquanto se reduzem tributos sobre materiais reciclados. Essa prática busca equilibrar a competitividade entre recursos virgens e reciclados, atualmente desproporcional devido ao custo mais baixo de produção de materiais primários. Países como o Reino Unido e a Noruega implementaram sistemas

---

<sup>61</sup> Chile: Ley de Plásticos de un Solo Uso, regulação e política fiscal sobre plásticos de uso único Cf. Ley Chile - Ley 21368 - Biblioteca del Congreso Nacional; Polónia: Single Use Plastics Directive, taxa sobre plásticos de uso único Cf. Single Use Plastics Directive - implementation | Rödl & Partner

<sup>62</sup> Cf. Ley de Plásticos de un Solo Uso, regulação e política fiscal sobre plásticos de uso único Cf. Ley Chile - Ley 21368 - Biblioteca del Congreso Nacional; Polónia: Single Use Plastics Directive, taxa sobre plásticos de uso único Cf. Single Use Plastics Directive - implementation | Rödl & Partner; UE: Directive - 2019/904 - EN - SUP Directive - EUR-Lex; Coreia do Sul: Act on the promotion of saving and recycling of resources

<sup>63</sup> UE: EU Plastic Levy, obriga estados membros a pagarem uma taxa baseada na quantidade de embalagens plásticas não recicladas(€ 0,80/kg) Cf. Plastic Taxation in Europe: Update 2024

em que embalagens contendo altos níveis de material reciclado são isentas ou menos tributadas, criando um forte incentivo para que empresas adotem práticas de economia circular. No Reino Unido, o Plastic Packaging Tax penaliza embalagens com menos de 30% de plástico reciclado, enquanto a Noruega isenta de tributos empresas que atingem índices de reciclagem superiores a 95%.

- b) Taxação de materiais de fontes não renováveis versus subsídios.** A tributação sobre materiais de fontes não renováveis, como plásticos derivados do petróleo, é essencial para desestimular o uso excessivo de recursos que geram impactos ambientais significativos. Ao invés de manter subsídios à indústria petrolífera, que reduzem os custos de produção de plásticos virgens, seria mais estratégico redirecionar essas políticas para fomentar a competitividade dos recicláveis. No Chile e na União Europeia, por exemplo, são aplicados impostos sobre plásticos e outros materiais não renováveis, enquanto incentivos fiscais fortalecem cadeias produtivas baseadas em recicláveis ou materiais de origem renovável. Essas medidas visam não apenas reduzir a pegada de carbono associada à extração de petróleo, mas também alinhar a produção às metas globais de sustentabilidade.
- c) Taxação extra para empresas que não cumprirem metas de conteúdo reciclado.** Definir metas obrigatórias para a inclusão de conteúdo reciclado nas embalagens é uma medida crucial para reduzir a dependência de matérias-primas virgens. Uma abordagem eficaz é aplicar uma taxa extra sobre empresas que não alcançarem um percentual mínimo de material reciclado em suas embalagens, como no caso do Plastic Packaging Tax do Reino Unido, que penaliza empresas cujas embalagens contenham menos de 30% de plástico reciclado. Outra referência é a Noruega, onde um imposto ambiental variável é aplicado às fabricantes de embalagens. Nesse modelo, quanto maior o índice de reciclagem alcançado pela empresa, menor a taxa aplicada. Empresas que reciclarem mais de 95% de suas embalagens estão isentas de tributos, criando um forte incentivo financeiro para o cumprimento de metas ambientais<sup>64</sup>.

<sup>64</sup> Cf. Noruega: No país, há um imposto ambiental variável sobre as fabricantes de plástico. Quanto mais a empresa recicla, menor a taxa. Se a companhia reciclar mais de 95% do que produz – o que acontece com todas as empresas desde 2011 –, ela não é obrigada a pagar o imposto Conheça o exemplo dado pela Noruega para livrar o mundo do lixo plástico – Europeanway

### 2.4.5 Políticas fiscais

Diversos países oferecem incentivos fiscais para empresas e indústrias que atendem a padrões relacionados à reciclagem e práticas de economia circular, abrangendo o setor de embalagens. Exemplos como Suécia, Singapura, Canadá e Austrália<sup>65</sup> mostram como políticas fiscais podem ser ferramentas eficazes para fomentar a sustentabilidade. No Brasil, algumas medidas semelhantes já estão sendo implementadas, como a Lei de Incentivo à Reciclagem (LIR) e o ICMS Ecológico, que trazem benefícios fiscais para iniciativas relacionadas à gestão de resíduos e preservação ambiental. Abaixo, destacamos algumas das principais políticas fiscais que podem contribuir para o fortalecimento da economia circular no país:

- a) **Desoneração fiscal para materiais reciclados no mercado interno.** A desoneração fiscal para materiais reciclados pode aumentar sua competitividade frente às matérias-primas virgens. Essa estratégia incluiria a equalização de alíquotas fiscais entre reciclados e materiais virgens, além de fornecer créditos para empresas que investem em recicláveis nacionais. Modelos como o do Japão, onde incentivos diretos são concedidos para o uso de insumos reciclados, mostram o impacto positivo dessas políticas na promoção de uma economia circular.
- b) **Lei de incentivo à reciclagem.** A Lei de Incentivo à Reciclagem (LIR), regulamentada pela Lei nº 14.260/2021, promove incentivos fiscais e benefícios para projetos que impulsionam a cadeia produtiva da reciclagem, com o objetivo de atrair investimentos em inovação e infraestrutura para o reaproveitamento de materiais.
- c) **ICMS ecológico.** O ICMS Ecológico recompensa municípios que adotam práticas ambientais, como a preservação de áreas naturais e o tratamento de resíduos sólidos e esgoto. Embora não seja voltado exclusivamente para a reciclagem, esse mecanismo tributário fomenta a sustentabilidade local ao priorizar critérios ambientais em suas políticas.

---

<sup>65</sup> Cf. Suécia: O cumprimento de diretrizes de responsabilidade sobre a reciclagem, por parte de fabricantes e importadores, dá acesso à incentivos fiscais The Swedish Environmental Code - Government.se, Förordning (2022:1274) om producentansvar för förpackningar, Extended producer responsibility for packaging, New rules lead to extended producer responsibility for packaging waste management - Foyen; Singapura: MEWR Full Book v9 FA 3 (Updated)0110.indd; Canadá: Federal sustainable development strategy - Canada.ca; Austrália: O país oferece incentivos fiscais para fabricantes da indústria de embalagens que se responsabilizem pela reciclagem de embalagens como garrafas e latas Container Deposit Schemes - Australian Beverages.

- d) Incentivos fiscais para cooperativas de catadores: fortalecimento da base da reciclagem:** Cooperativas de catadores desempenham um papel essencial na cadeia de reciclagem e poderiam ser beneficiadas por incentivos fiscais específicos. Propostas como a redução do ISS (Imposto Sobre Serviços) ou isenção do IPTU para os galpões onde operam ajudariam a reduzir custos operacionais, ampliando sua capacidade de coleta e triagem. Essas medidas contribuiriam diretamente para fortalecer a base do sistema de reciclagem no Brasil, incentivando maior eficiência e inclusão social no setor.
- e) Benefícios tributários para indústrias de embalagens sustentáveis:** Indústrias de embalagens que excederem as metas legais de uso de material reciclado poderiam receber créditos tributários ou ter reduções de alíquotas em impostos como o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados). Essa política incentivaria práticas mais sustentáveis e tornaria o uso de materiais reciclados economicamente mais viável, estimulando a inovação e reforçando os princípios da economia circular.
- f) Incentivos para embalagens sustentáveis: priorizando fontes renováveis e biodegradáveis:** A implementação de incentivos fiscais e isenções tributárias para embalagens sustentáveis é uma frente estratégica. Políticas poderiam favorecer o uso de materiais de fontes renováveis, como o bioplástico PLA, ou embalagens de papel certificadas que não contribuam para o desmatamento. Além disso, reduzir tarifas para materiais biodegradáveis e compostáveis estimularia o desenvolvimento de alternativas sustentáveis, especialmente para produtos de uso único. Experiências da União Europeia demonstram como incentivos direcionados podem fomentar o uso de embalagens mais amigáveis ao meio ambiente.

# 3 INDÚSTRIAS DE PRODUTOS

## 3.1 PAPEL E RESPONSABILIDADES

As indústrias de produtos desempenham um papel central na gestão de resíduos, sendo os principais demandantes da indústria de embalagens. As embalagens são essenciais para garantir a proteção, conservação e transporte adequado dos produtos, além de viabilizar sua comercialização. As empresas que colocam grandes volumes de embalagens no mercado exercem uma influência direta e significativa na escolha dos materiais utilizados. Como principais contratantes da indústria de embalagens, têm o poder de direcionar o mercado para opções mais sustentáveis e recicláveis, contribuindo para melhorar a sustentabilidade e a eficiência da cadeia de reciclagem.

De maneira semelhante à indústria de embalagens, as decisões das indústrias de produtos sobre os materiais utilizados são frequentemente orientadas, em primeiro lugar, pelas necessidades técnicas e pelos custos, deixando o cumprimento da lei e as escolhas mais sustentáveis em segundo plano. Essa abordagem perpetua a externalização de custos ambientais e sociais para a sociedade, como o aumento da poluição, do desperdício em aterros sanitários e os impactos na saúde pública decorrentes da contaminação ambiental. Esses custos poderiam ser significativamente reduzidos se essas empresas adotassem uma visão mais responsável e alinhada aos princípios da economia circular.

A legislação atual agrava esse cenário ao não incluir restrições específicas relacionadas à regionalidade ou aos índices reais de reciclagem de determinados materiais. Por exemplo, uma empresa que coloca grandes volumes de BOPP (plástico com baixa reciclabilidade) ou embalagens de vidro no mercado nordestino, onde os índices de reciclagem de vidro são baixos, não enfrenta nenhuma pressão regulatória para reconsiderar o uso desses materiais. Essa lacuna normativa perpetua práticas que dificultam o avanço da economia circular, ignorando as desigualdades regionais na infraestrutura de reciclagem e os impactos ambientais acumulados.

Embora o marco regulatório tenha consolidado o papel das indústrias de produtos como responsáveis pela logística reversa, ele ainda apresenta fragilidades que permitem práticas desalinhadas com a sustentabilidade. A ausência de diretrizes claras sobre a eliminação de materiais de baixa reciclabilidade ou alto impacto ambiental, bem como o foco quase exclusivo em metas de reciclagem no Acordo Setorial e nas regulamentações posteriores, limita o potencial das políticas públicas. Essa abordagem deixa de lado aspectos cruciais da economia circular, como a redução do volume total de embalagens e a promoção de práticas de reuso, enquanto a possibilidade de compensar metas de reciclagem com créditos provenientes de materiais diferentes daqueles colocados no mercado reforça as brechas no sistema, dificultando a transição para escolhas mais sustentáveis.

Por outro lado, a crescente pressão social e o interesse de consumidores por práticas mais sustentáveis têm incentivado algumas grandes empresas, especialmente multinacionais, a adotarem metas voluntárias mais ambiciosas. Essas iniciativas incluem a redução do uso de plástico virgem, o aumento de conteúdo reciclado nas embalagens e a eliminação de materiais não recicláveis. No entanto, sem regulamentações mais abrangentes e rigorosas, o cumprimento dessas metas permanece dependente da boa vontade das empresas, o que pode comprometer a padronização e a consistência dos avanços.

Por fim, além das obrigações relacionadas à logística reversa, as indústrias de produtos enfrentam o desafio de gerenciar os resíduos sólidos gerados internamente em suas operações. Para isso, é essencial que implementem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que detalhem estratégias de redução, reaproveitamento e destinação adequada de resíduos. Empresas mais avançadas nesse tema têm adotado metas de “aterro zero”, comprometendo-se a minimizar o envio de resíduos para aterros sanitários e a maximizar práticas de reciclagem e reutilização dentro de seus processos industriais. Essas iniciativas reforçam o papel das indústrias de produtos na liderança de práticas sustentáveis e na busca por uma gestão mais eficiente de resíduos sólidos.

### **3.2 LEI E FISCALIZAÇÃO**

Conforme apresentado no capítulo anterior sobre a indústria de embalagens, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lançada em 2010, foi o marco inicial

para o desenvolvimento de ações estruturadas de logística reversa no Brasil. Em resposta às exigências desta legislação, as empresas se organizaram por meio da Coalizão de Embalagens, que culminou na assinatura do Acordo Setorial para a Logística Reversa de Embalagens em Geral em 2015. Esse acordo, posteriormente formalizado pelo Decreto n° 9.177 de 2017, estabeleceu metas claras para a recuperação de embalagens pós-consumo e investimentos na infraestrutura necessária para a implementação da logística reversa.

Com as regulamentações estabelecidas, as indústrias de produtos, que colocam tanto os produtos quanto suas embalagens no mercado, assumiram a responsabilidade pela coleta e destinação final dessas embalagens após o consumo. Esse direcionamento consolidou o papel dessas empresas no desenvolvimento e financiamento de sistemas de coleta seletiva, triagem e reciclagem, posicionando-as como agentes centrais na gestão de resíduos sólidos no Brasil. Além disso, com a definição clara de que são as principais responsáveis pela logística reversa, essas empresas passaram a ser obrigadas a realizar inventários de embalagens, um levantamento detalhado da quantidade, tipo e materiais das embalagens colocadas no mercado. Esses inventários servem como base para calcular a proporção da massa de resíduos que precisam ser coletados e reciclados, conforme estabelecido pelo Acordo Setorial e atualizado pelo PLANARES, permitindo que as empresas prestem contas sobre as ações realizadas para atender às metas de logística reversa.

Para aprimorar a regulamentação e a fiscalização da logística reversa e enfrentar os desafios de transparência e confiabilidade nas comprovações dos créditos de logística reversa, foi criado o Decreto n° 11.413, de 2023. Este decreto introduziu novos mecanismos para fortalecer o cumprimento da legislação, entre os quais se destacam:

- **Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa (CCRLR):** Documento emitido por **entidades gestoras** e operadores de sistemas de logística reversa que comprova o cumprimento das metas de reciclagem. O CCRLR assegura que as empresas demonstrem, de forma auditável, o alcance dos índices de reciclagem exigidos pela legislação. Esse certificado aumenta a transparência e a confiabilidade no processo de comprovação das metas de logística reversa.
- **Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral (CERE):** Este certificado documenta os investimentos realizados pelas empresas na infraestrutura para coleta, triagem e reciclagem de embalagens.

Ele incentiva o fortalecimento da cadeia de reciclagem por meio de melhorias em **cooperativas de catadores, PEVs (Pontos de Entrega Voluntária)** e outras estruturas de apoio, promovendo uma base mais sólida para o funcionamento do sistema.

- **Certificado de Crédito de Massa Futura:** Um mecanismo inovador que permite às empresas antecipar a compensação de metas futuras por meio de investimentos em iniciativas de reciclagem. Esse certificado oferece uma abordagem estratégica de longo prazo para a logística reversa, alinhando os esforços atuais com as demandas futuras.

Para demonstrar os avanços alcançados, as empresas devem utilizar a plataforma SINIR (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos) para reportar seus inventários de embalagens, detalhar os investimentos realizados e comprovar o cumprimento das metas de logística reversa. Essa plataforma digital centraliza os dados relacionados à gestão de resíduos sólidos no Brasil, promovendo uma integração entre informações provenientes de estados, municípios e empresas, além de facilitar a análise e o monitoramento dessas ações.

Apesar de sua importância estratégica, o SINIR ainda enfrenta desafios significativos. Entre eles, destaca-se a falta de padronização na apresentação dos dados, o que dificulta a comparação e avaliação entre diferentes setores e regiões. Outra limitação é a presença de lacunas na fiscalização e auditoria dos dados reportados, comprometendo a confiabilidade e a transparência das informações fornecidas pelas empresas. Esses problemas ressaltam a necessidade de aprimoramentos contínuos no sistema, garantindo que ele se consolide como uma ferramenta eficaz para o monitoramento e a regulamentação da gestão de resíduos sólidos no país.

Ademais, para assegurar o cumprimento da legislação, diversos estados brasileiros passaram a criar regulamentações próprias e a acompanhar os resultados apresentados pelas indústrias, complementando as diretrizes nacionais da PNRS. Essas regulamentações estaduais estabelecem mecanismos de fiscalização mais próximos e exigem maior transparência no cumprimento das metas de logística reversa, impondo metas mais rigorosas e sistemas de monitoramento detalhados. No Rio de Janeiro, medidas como o Ato Declaratório de Embalagens (ADE) e o Plano de Metas e Investimentos (PMIn) tornaram-se

obrigatórias<sup>66</sup> desde 2020, exigindo que as empresas detalhem seus esforços e metas por meio de relatórios anuais. Essas iniciativas estaduais, embora representem desafios adicionais para as indústrias de produtos, também abrem oportunidades para liderar práticas mais robustas de sustentabilidade, alinhando-se às demandas crescentes por uma economia circular e pela responsabilidade ambiental.

Em algumas regiões do Brasil, a renovação de licenças ambientais passou a depender diretamente do cumprimento das metas de logística reversa, tornando a conformidade com essas metas não apenas uma questão de responsabilidade ambiental, mas também uma exigência regulatória essencial para a continuidade das operações das indústrias de produtos. Essa abordagem reflete um aumento na fiscalização e na necessidade de integrar práticas de logística reversa aos processos operacionais das empresas.

Em São Paulo, por exemplo, desde 2018, a CETESB exige que as empresas cumpram as metas de logística reversa como condição para a emissão ou renovação de licenças de operação<sup>67</sup>. As empresas são obrigadas a apresentar um Relatório Anual de Resultados do Sistema de Logística Reversa, detalhando seus esforços e resultados no gerenciamento de resíduos pós-consumo. Essas exigências reforçam o papel ativo das empresas na gestão de resíduos e a necessidade de demonstrar conformidade por meio de relatórios anuais apresentados às autoridades competentes.

Em síntese, a lei e a fiscalização no âmbito da logística reversa consolidaram as indústrias de produtos como agentes centrais na gestão de resíduos sólidos no Brasil, atribuindo-lhes responsabilidades que vão desde a coleta até a destinação final de embalagens pós-consumo. Embora o Acordo Setorial e o PLANARES tenham estabelecido metas claras para a recuperação de embalagens, instrumentos como o Decreto nº 11.413/2023 trouxeram avanços significativos ao introduzir mecanismos como os certificados de crédito de reciclagem e de estruturação, além de consolidarem o uso do SINIR como ferramenta de monitoramento. Contudo, desafios como a padronização de dados e a fiscaliza-

---

<sup>66</sup> Logística Reversa | Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade

<sup>67</sup> Cetesb publica nova norma sobre processo do sistema de logística reversa - Afrebras

ção efetiva ainda limitam o pleno funcionamento do sistema. Adicionalmente, regulamentações estaduais têm complementado a PNRS, criando exigências mais específicas, como no caso de São Paulo, onde a renovação de licenças ambientais está vinculada ao cumprimento de metas de logística reversa. Esses esforços, apesar de desafiadores, representam um passo importante para fortalecer a economia circular e alinhar as práticas empresariais aos princípios da sustentabilidade.

### 3.3 PRINCIPAIS DESAFIOS

Os desafios discutidos no capítulo anterior sobre a indústria de embalagens são igualmente relevantes para a indústria de produtos, uma vez que ambas enfrentam barreiras semelhantes no cumprimento das metas de logística reversa e na implementação de práticas sustentáveis. Contudo, a indústria de produtos apresenta algumas particularidades que requerem atenção específica. Na tabela abaixo, destacamos os desafios considerados novos e que não foram abordados previamente, proporcionando uma visão complementar aos aspectos já analisados.

**Quadro 2: principais desafios da reciclagem para indústrias de produtos**

<b>Desafios</b>	<b>Descrição</b>
<b>Foco nas metas de reciclagem e ausência de visão abrangente</b>	O foco das metas da indústria está exclusivamente na reciclagem, desconsiderando a hierarquia Lixo Zero. Não são priorizadas iniciativas como redesign, redução ou reutilização de embalagens. Isso resulta em materiais tecnicamente recicláveis, mas que não são processados devido à falta de infraestrutura ou baixo valor econômico. Há uma lacuna no incentivo à inovação que poderia reduzir o volume de resíduos e simplificar o design para facilitar o processo de reciclagem.
<b>Meta limitada de reciclagem</b>	O PLANARES estabelece metas graduais de logística reversa, com o objetivo final de alcançar 50% de recuperação das embalagens colocadas no mercado. Entretanto, até que esse patamar seja atingido, as empresas permanecem por muitos anos com metas que representam percentuais relativamente baixos, como os atuais 30% da massa colocada no mercado. Essa abordagem subestima a capacidade financeira e a visão estratégica de negócios que muitas dessas empresas possuem, tornando inconsistente a ideia de limitar sua responsabilidade a apenas 30%. Essa restrição não só reduz o impacto potencial das políticas de gestão de resíduos, mas também impede que essas empresas, que possuem recursos e influência, liderem de forma mais assertiva transformações alinhadas aos princípios da economia circular e da sustentabilidade.

<b>Desafios</b>	<b>Descrição</b>
<b>Baixa fiscalização para cumprimento das metas</b>	Embora estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Amazonas e o Paraná <sup>68</sup> fiscalizem a logística reversa, muitos estados, como Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Santa Catarina <sup>69</sup> ainda não exigem o cumprimento rigoroso das metas estabelecidas nos acordos setoriais, o que enfraquece o sistema como um todo.
<b>Metas não vinculadas a tipos de materiais</b>	Atualmente, a compensação de metas de logística reversa pode ser feita com materiais diferentes daqueles colocados no mercado. Por exemplo, empresas que utilizam grandes volumes de materiais não recicláveis, como BOPP, podem cumprir suas metas reciclando papelão ou alumínio. Isso ignora a necessidade de criar soluções específicas para materiais de baixa reciclabilidade.
<b>Ausência de exigências para eliminação de materiais não recicláveis</b>	Não há exigências para eliminar materiais que não podem ser reciclados, como plásticos classificados como "outros" (plástico 7). A falta de regulamentação específica permite que materiais não recicláveis permaneçam em circulação, impedindo a implementação de uma logística reversa efetiva e contribuindo para o aumento de resíduos de difícil destinação.
<b>Falta de metas para materiais de baixa reciclabilidade</b>	Materiais como o BOPP continuam sendo amplamente utilizados sem metas específicas para aumentar sua reciclabilidade. Empresas que dependem desses materiais deveriam ser incentivadas ou obrigadas a desenvolver tecnologias e soluções para viabilizar sua reciclagem, promovendo avanços tecnológicos e maior eficiência na cadeia de reciclagem.

Fonte: elaborado pelos autores

Esse quadro resume os desafios críticos enfrentados pela indústria de produtos na gestão de resíduos e logística reversa, destacando lacunas regulatórias e operacionais que precisam ser abordadas para promover práticas mais sustentáveis.

### 3.4 BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES

Conforme discutido no capítulo anterior sobre a indústria de embalagens, algumas medidas, como a restrição ao uso de determinados materiais, a tributação e as políticas fiscais, também são altamente relevantes para a indústria

<sup>68</sup> Sobe para dez o número de estados brasileiros com regulamentação de logística reversa

<sup>69</sup> Novas Diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos para 2024: Logística Reversa e Compensação de Resíduos - Grupo Muda | Ambipar

de produtos e não serão repetidas aqui. Este capítulo apresenta sugestões complementares e boas práticas específicas que podem ser adotadas pela indústria de produtos para aprimorar sua atuação na gestão de resíduos.

### 3.4.1 Transformação de metas voluntárias em obrigações legais

A maioria das empresas busca cumprir o nível mínimo de investimento exigido pelo PLANARES, que atualmente é de 30%. No entanto, existem algumas organizações que já se destacam por se comprometerem com metas mais ambiciosas, investindo em Logística Reversa o equivalente a valores superiores a 100% das embalagens que colocam no mercado. Assim, algumas empresas têm se destacado por estabelecer metas voluntárias que ultrapassam as exigências legais, demonstrando liderança no compromisso com a sustentabilidade. Exemplos notáveis incluem:

- **Ambev:** Compromete-se a neutralizar 100% da poluição plástica gerada até 2025 e a alcançar um mínimo de 50% de conteúdo reciclado em embalagens não retornáveis<sup>70, 71</sup>.
- **Grupo Boticário:** tem como meta mapear e solucionar 150% de todo resíduo sólido gerado pela cadeia produtiva da empresa e utilização de 30% de material reciclado das embalagens até 2030.<sup>72, 73</sup>
- **Unilever:** Usar 25% de plástico reciclado em nossas embalagens até 2025; Coletar e processar mais embalagens plásticas do que vendemos até 2025; 100% das nossas embalagens plásticas devem ser reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis - até 2030 (para rígidas) e 2035 (para flexíveis). As marcas OMO, Cif e Brilhante, pertencentes a Unilever, têm embalagens com 100% de plástico reciclado<sup>74, 75</sup>.
- **Nestlé:** reduzir o uso de plástico virgem em um terço até 2025, com 100% de suas embalagens projetadas para serem recicladas ou reutilizadas e reciclando 100% do plástico que utilizam a partir de 2025.

<sup>70</sup> <https://www.ambev.com.br/embalagem>

<sup>71</sup> NetZeroExecutiveSummary\_Editável\_PT

<sup>72</sup> <https://www.grupoboticario.com.br/midia/grupo-boticaoario-anuncia-plano-ambicioso-de-gestao-de-residuos-para-gerar-impacto-socioambiental-positivo-ate-2030/>

<sup>73</sup> Relatorio\_ESG\_23.pdf

<sup>74</sup> Cf. <https://exame.com/esg/unilever-brasil-aumenta-uso-de-plastico-reciclado-pos-consumo-em-embalagens-e-vira-referencia-global/>

<sup>75</sup> Unilever - Our sustainability goals

Essas metas demonstram que é possível ir além das obrigações legais, gerando impactos significativos na redução de resíduos e promovendo práticas mais sustentáveis no setor. No entanto, no cenário atual, essas metas voluntárias, que refletem práticas avançadas de empresas líderes, muitas vezes são mais rigorosas do que as metas legais vigentes no Brasil. Transformar essas metas voluntárias em exigências legais seria um passo crucial para garantir que todas as empresas, independentemente do porte ou do setor, sigam padrões mínimos de sustentabilidade. Isso criaria um ambiente regulatório mais consistente, alinhado aos princípios da economia circular e incentivando a redução de resíduos em uma escala mais ampla.

Tornar obrigatórias metas como as estabelecidas por grandes multinacionais poderia gerar mudanças estruturais no mercado. As novas regulamentações poderiam incluir:

- **Percentuais obrigatórios de plástico reciclado nas embalagens:** Estabelecendo mínimos claros para aumentar a utilização de materiais reciclados.
- **Redução obrigatória de 1/3 no uso de plástico virgem até 2025:** Seguindo exemplos de metas já adotadas voluntariamente por empresas líderes.
- **Proibição de plásticos não recicláveis ou de difícil reciclagem:** Incentivando a inovação no uso de materiais mais sustentáveis e alinhados à economia circular.

Essas medidas legislativas assegurariam que os avanços alcançados por algumas empresas líderes se tornassem o novo padrão para todo o setor, promovendo um futuro mais sustentável e equitativo. O alinhamento de metas voluntárias com regulamentos obrigatórios não apenas elevaria o nível de comprometimento do mercado, mas também criaria um ambiente de competição mais justo, onde todas as empresas seriam incentivadas a buscar soluções inovadoras e responsáveis.

### 3.4.2 Exigências rigorosas para materiais de baixa reciclabilidade

As embalagens cartonadas no Brasil ilustram como a colaboração entre indústrias pode gerar avanços significativos na reciclagem. Entre 1999 e 2023, a taxa de reciclagem dessas embalagens cresceu de 10% para 39,1%, graças a esforços conjuntos de empresas concorrentes para aprimorar a coleta e o reaproveitamento do material. Em 1999 se observava uma taxa de reciclagem de embalagens cartonadas de apenas 10%, já em 2008 se verificava uma taxa

de 26,6%<sup>76</sup> e em 2023 essa taxa chegou a 39,1%. Essa abordagem colaborativa, envolvendo investimentos em infraestrutura, campanhas de conscientização e inovações tecnológicas, demonstra o impacto positivo que práticas coordenadas podem alcançar.

No entanto, enquanto embalagens cartonadas progridem, materiais de difícil reciclabilidade, como o isopor (EPS) e o BOPP, ainda enfrentam desafios críticos. Replicar as boas práticas aplicadas ao setor de cartonados para esses materiais seria um passo essencial para promover avanços na reciclagem. Isso inclui criar uma infraestrutura robusta para coleta, triagem e processamento, além de incentivar o desenvolvimento de alternativas tecnológicas e sustentáveis.

Materiais como o BOPP e o isopor deveriam ser tratados com a mesma seriedade dedicada aos resíduos perigosos, exigindo o retorno completo ao fabricante por meio de logística reversa ou tratamento adequado. Essa medida obrigaria as indústrias a assumir maior responsabilidade sobre os impactos ambientais de seus produtos, promovendo inovações que tornem esses materiais mais recicláveis ou substituindo-os por alternativas menos prejudiciais ao meio ambiente. Ao adotar essas práticas, o Brasil daria um passo significativo rumo à ampliação da economia circular, enfrentando os desafios ambientais de forma proativa e integrada.

### **3.4.3 Metas de redução da quantidade de embalagens atreladas aos inventários de embalagens.**

Criação de metas de redução da quantidade de embalagens, diretamente vinculadas aos inventários de embalagens que as empresas já são obrigadas a apresentar. Atualmente, as empresas são responsáveis por declarar o volume de embalagens que colocam no mercado por meio de inventários periódicos, mas essas declarações não estão associadas a compromissos concretos de redução.

---

<sup>76</sup> Cf. Bohnenberger, Lucas, Eduardo Dias Fenner, Gabriel do Amaral Minussi, Jéssica Piovesan Bertolo, e Aline Raquel Müller Tones. 2022. "Caracterização Sobre As Especificidades Acerca Das Etapas E Possibilidades De Reciclagem Das Embalagens Longa Vida". Epitaya E-Books 1 (17):141-52. <https://doi.org/10.47879/ed.ep.2022564p141> p.147-148

Para maximizar o impacto dessas declarações, a nova legislação poderia estabelecer que, com base no volume declarado nos inventários, as empresas devem reduzir progressivamente o volume proporcional de embalagens colocadas no mercado. Por exemplo, a meta poderia exigir uma redução de 10% no volume proporcional de embalagens em um período de cinco anos, incentivando o uso mais eficiente de materiais e a inovação no design de embalagens.

Associar as metas de redução ao tipo de embalagem: As metas seriam mais rigorosas para embalagens feitas de materiais com baixa reciclabilidade, como BOPP e isopor, ou que sejam excessivamente utilizadas, promovendo o uso de alternativas mais sustentáveis e minimizando o impacto ambiental.

Essas metas de redução estariam diretamente ligadas aos inventários de embalagens, criando um ciclo de monitoramento contínuo e transparente. As empresas que não atingissem as metas de redução poderiam estar sujeitas a sanções ou tributações adicionais, incentivando-as a adotar práticas mais sustentáveis.

#### **3.4.4 Integração entre design de embalagens e a realidade das cooperativas**

Uma das principais oportunidades para a indústria de produtos está em estreitar a relação entre os designers de embalagens e as práticas de reciclagem nas cooperativas. Projetar embalagens com foco na reciclabilidade pode simplificar a triagem e o reaproveitamento de materiais, resultando em menor custo e impacto ambiental. Para isso, é fundamental adotar medidas que alinhem o design às capacidades operacionais das cooperativas.

Uma iniciativa relevante seria a criação de programas educativos para designers, incluindo visitas a cooperativas de reciclagem. Essas visitas possibilitariam aos profissionais compreender os desafios enfrentados na separação e processamento de materiais, incentivando o desenvolvimento de soluções mais compatíveis com a realidade do setor. Além disso, cursos e workshops poderiam abordar temas como design para reciclagem, simplificação de materiais e remoção de componentes não recicláveis, promovendo inovações que beneficiem tanto o meio ambiente quanto a cadeia produtiva. Outra prática essencial seria a realização obrigatória de testes de reciclabilidade antes do lançamento das embalagens no mercado. Esses testes permitiriam identificar e corrigir problemas relacionados à triagem e ao reaproveitamento dos mate-

riais, garantindo que as embalagens sejam eficientes e funcionais dentro do ciclo de reciclagem. Essas ações têm o potencial de integrar ainda mais a indústria de produtos ao conceito de economia circular, fortalecendo a sustentabilidade do setor.

# 4 COMÉRCIO & VAREJO

## 4.1 PAPEL E RESPONSABILIDADES

O varejo e o comércio desempenham um papel estratégico na cadeia de economia circular, conectando as indústrias de produtos aos consumidores finais. Esses setores têm influência significativa na forma como os resíduos são distribuídos, coletados e potencialmente reciclados, devido à proximidade com os consumidores e à abrangência de suas operações em todo o país. Além de viabilizar o fluxo de bens de consumo, o varejo e o comércio podem atuar como agentes transformadores ao promover práticas sustentáveis, influenciar escolhas de consumo e facilitar o retorno de materiais ao ciclo produtivo.

Apesar dessa relevância, o papel do varejo no Brasil tem sido limitado devido à falta de regulamentações específicas e fiscalização efetiva. Grande parte das responsabilidades da logística reversa recai sobre as indústrias de produtos e embalagens, enquanto o varejo é cobrado principalmente pelo gerenciamento de seus próprios resíduos. Essa responsabilidade restrita cria um cenário de conforto regulatório, onde os varejistas não enfrentam grandes pressões para se envolverem mais profundamente em iniciativas de economia circular. Essa ausência de regulamentação também traz outras consequências significativas, como a falta de uniformidade nas práticas sustentáveis adotadas pelo setor e a perpetuação de um cenário onde a maioria dos varejistas não assume responsabilidades mais amplas na gestão de resíduos. Um exemplo disso é a redução do número de estações de reciclagem do Grupo Pão de Açúcar, que passou de 124 lojas em 2012 para cerca de 40 atualmente, mesmo após a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esse declínio evidencia como a falta de exigências claras e de incentivos regulatórios pode desestimular iniciativas voluntárias, resultando em retrocessos nas práticas sustentáveis do varejo.

E embora muitos varejistas já comercializam resíduos operacionais, gerando receita, essa prática raramente é expandida para incluir os resíduos dos produtos comercializados. Essa é uma oportunidade perdida, pois a receita obtida

com resíduos internos poderia ser usada para financiar iniciativas de logística reversa, como a criação de PEVs ou campanhas de educação ambiental. Além disso, muitos estabelecimentos comerciais utilizam o sistema público de coleta de resíduos, sobrecarregando um sistema que já enfrenta dificuldades para atender à população. Em muitos casos, o custo da destinação de resíduos de grandes geradores é arcado pelo poder público, o que é insustentável a longo prazo.

O comércio em geral, especialmente grandes lojas e supermercados, são grandes geradores de resíduos, mas muitas vezes não assumem a responsabilidade pela gestão de seus resíduos. A coleta dos resíduos gerados por essas operações comerciais é, na maioria dos casos, realizada pelo serviço de coleta pública, o que sobrecarrega o sistema e isenta o comércio de arcar com os custos e as obrigações de gestão adequada de resíduos. Essa prática transfere a responsabilidade do setor privado para o setor público, criando um desequilíbrio na cadeia de responsabilidade.

Entre os desafios enfrentados pelo setor, destacam-se a falta de integração nas metas de economia circular, já que o varejo não é diretamente responsável por metas específicas relacionadas aos resíduos dos produtos que comercializa. Além disso, a exigência de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) não é monitorada de forma consistente, resultando em uma alta dependência do sistema público de gestão de resíduos. Outro obstáculo é a ausência de incentivos fiscais ou regulatórios que promovam investimentos em infraestrutura ou programas de logística reversa.

É urgente que o setor de comércio e varejo se envolva mais ativamente na economia circular. Esses atores, com sua capilaridade e proximidade únicas dos consumidores, possuem um enorme potencial para contribuir significativamente com o fortalecimento do sistema de logística reversa e a sustentabilidade na gestão de resíduos.

## **4.2 LEI E FISCALIZAÇÃO**

Conforme já mencionado, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconhece o varejo e o comércio como atores-chave na cadeia de economia circular, devido à sua proximidade com os consumidores e à sua ampla capilaridade em todo o território nacional. Contudo, as regulamentações atuais têm

se mostrado insuficientes na atribuição de responsabilidades significativas a esses setores em relação à logística reversa de embalagens. Por outro lado, avanços importantes foram alcançados no tratamento de resíduos perigosos por meio de decretos que estabelecem obrigações claras para comerciantes. O Decreto Federal nº 9.177/2017, que regula a logística reversa de pilhas e baterias; o Decreto Federal nº 10.240/2020, que exige a implementação de pontos de coleta para equipamentos eletroeletrônicos descartados; e o Decreto nº 10.388/2020, que determina a instalação de pontos de coleta para medicamentos, são exemplos de como os comerciantes podem ser diretamente envolvidos no oferecimento de soluções para o descarte adequado desses materiais. Esses decretos demonstram que é viável exigir maior participação do varejo na gestão de resíduos, servindo como referência para a ampliação de políticas mais abrangentes e eficazes, incluindo embalagens em sistemas mais robustos de logística reversa.

Atualmente a principal obrigação legal dos estabelecimentos comerciais está relacionada à elaboração e implementação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Apesar disso, a fiscalização dessas obrigações é mínima, o que limita significativamente o impacto dessas políticas na prática. A falta de exigências mais rigorosas para o varejo contribui para um descompasso entre suas operações e os objetivos da PNRS. Essa ausência de clareza regulatória dificulta a cobrança de resultados efetivos. Por exemplo, os PGRS, que deveriam incluir metas específicas de reciclagem, compostagem e redução de resíduos enviados a aterros sanitários, muitas vezes são tratados como documentos burocráticos e genéricos, sem compromissos concretos ou mensuráveis.

Embora existam multas e sanções administrativas previstas para empresas que descumprem as obrigações ambientais<sup>77</sup>, a aplicação dessas penalidades é rara devido à fiscalização insuficiente. Isso perpetua um cenário em que muitos estabelecimentos comerciais continuam utilizando os serviços de coleta pública para gerenciar seus resíduos, sobrecarregando um sistema que já enfrenta dificuldades para atender à população.

---

<sup>77</sup> A LOGÍSTICA REVERSA E AS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS - Instituto Rever

Os PGRS, quando bem implementados, são instrumentos importantes para promover uma gestão ambientalmente responsável. No entanto, a falta de fiscalização permite que muitos varejistas adotem medidas superficiais ou, em alguns casos, sequer implementem o plano. Essa lacuna é agravada pelo fato de que a fiscalização deveria ser conduzida pelas prefeituras, que têm maior proximidade com as operações locais. Contudo, a ausência de infraestrutura, recursos humanos e prioridades administrativas nas prefeituras contribui para que a regulação dessa atividade seja frequentemente negligenciada.

Nos pequenos e médios municípios, esses desafios se tornam ainda mais evidentes. A falta de clareza na definição de grandes geradores e a fiscalização limitada fazem com que muitos varejistas continuem transferindo os custos da destinação de resíduos para o setor público. Isso não apenas sobrecarrega os sistemas municipais, mas também cria um desequilíbrio nas responsabilidades entre o setor privado e o poder público.

Por outro lado, em cidades como São Paulo<sup>78</sup> e Rio de Janeiro, legislações locais como a Lei do Grande Gerador tentam preencher essas lacunas. Essas leis exigem que estabelecimentos comerciais que geram grandes volumes de resíduos sejam responsáveis pela destinação correta dos mesmos, sem utilizar os serviços de coleta pública. Por exemplo, São Paulo define como grandes geradores aqueles que produzem mais de 200 litros de resíduos por dia. Apesar de serem um avanço, essas iniciativas ainda enfrentam limitações, como a falta de fiscalização consistente e de recursos para monitorar o cumprimento das obrigações.

Para que o setor de varejo e comércio assuma um papel mais ativo na economia circular, é essencial que as regulamentações sejam mais detalhadas e orientadas a resultados mensuráveis. Os PGRS, por exemplo, poderiam incluir requisitos mínimos para a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em grandes redes varejistas, além de metas específicas de redução de resíduos e aumento da reciclagem. É igualmente importante que as prefeituras sejam capacitadas para fiscalizar de maneira eficiente o cumprimento dessas

---

<sup>78</sup> Lei 13.478 de 2002: [https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos\\_solidos/cadastro\\_sp\\_regula/274393#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20artigo,tratamento%20e%20destina%C3%A7%C3%A3o%20final%20dos](https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos_solidos/cadastro_sp_regula/274393#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20artigo,tratamento%20e%20destina%C3%A7%C3%A3o%20final%20dos)

obrigações. Essa abordagem não apenas garantiria maior adesão às políticas ambientais, mas também criaria um ambiente de responsabilidade compartilhada, onde o setor privado assumiria de forma proporcional os custos e as contribuições relacionados ao impacto ambiental que gera.

### 4.3 PRINCIPAIS DESAFIOS

O setor de varejo e comércio desempenha um papel central na economia circular, conectando indústrias de produtos aos consumidores finais e influenciando diretamente a geração e a gestão de resíduos. No entanto, apesar de sua relevância, esse setor enfrenta desafios significativos para se integrar de forma mais efetiva às práticas de sustentabilidade e logística reversa. Abaixo, apresentamos os principais obstáculos que limitam o avanço do varejo e do comércio na adoção de práticas alinhadas à economia circular, bem como as implicações dessas barreiras para a gestão de resíduos no Brasil.

#### Quadro 3: principais desafios da reciclagem para comércio e varejo

Desafio	Descrição
<b>Falta de regulamentações com metas obrigatórias para o varejo</b>	Apesar do papel estratégico que o varejo desempenha na economia circular, não há regulamentações específicas que estabeleçam metas obrigatórias para o setor no que diz respeito à coleta seletiva, reciclagem ou redução de resíduos. O Acordo Setorial de Embalagens, por exemplo, praticamente isenta o varejo de responsabilidades diretas, concentrando-se principalmente nas indústrias de produtos e embalagens. Essa ausência de metas claras e vinculativas para o varejo limita seu envolvimento em iniciativas sustentáveis, deixando grande parte de suas ações restritas ao campo voluntário. Sem uma estrutura regulatória que obrigue os varejistas a contribuir de forma mensurável, o potencial do setor para liderar e ampliar práticas de economia circular permanece subutilizado.
<b>Baixa fiscalização sobre o cumprimento do PGRS</b>	Apesar de a legislação exigir que os varejistas elaborem e implementem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), a fiscalização sobre o cumprimento dessas obrigações é praticamente inexistente. Essa falta de monitoramento permite que muitas empresas apenas apresentem o plano sem realizar ações concretas.

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Falta de responsabilidade pela gestão de resíduos</b>	Muitos estabelecimentos comerciais transferem a responsabilidade pela coleta e destinação de resíduos ao sistema público de coleta, sobrecarregando um sistema que já enfrenta dificuldades para atender à população. Esse comportamento isenta o comércio de custos e compromissos, prejudicando a gestão sustentável.
<b>Falta de entendimento sobre o papel do varejo na gestão de resíduos</b>	Muitos comerciantes e varejistas consideram que a responsabilidade pela coleta e destinação de resíduos é exclusiva das prefeituras. Essa percepção reflete uma falta de conscientização sobre o protagonismo que o setor deveria assumir como grande gerador de resíduos no ciclo de gestão de resíduos sólidos.
<b>Falta de espaço físico nos estabelecimentos para gestão de resíduos</b>	Muitos estabelecimentos comerciais, especialmente em áreas urbanas densamente ocupadas, enfrentam limitações de espaço para armazenar resíduos ou implementar sistemas de coleta seletiva e logística reversa. Isso dificulta a adoção de práticas mais eficazes de gestão de resíduos nos próprios locais.
<b>Desafios logísticos em regiões afastadas ou com infraestrutura deficiente</b>	Em cidades pequenas e regiões afastadas, a logística reversa e o acesso a sistemas de reciclagem são limitados, dificultando o cumprimento de metas e a implementação de práticas sustentáveis pelos estabelecimentos comerciais.
<b>Baixa integração com a cadeia de valor</b>	Muitos varejistas ainda não se engajam ativamente com seus fornecedores para promover embalagens mais sustentáveis ou opções reutilizáveis, limitando o potencial de inovação na cadeia de valor e a redução do impacto ambiental dos produtos comercializados.
<b>Desafios na Destinação de Resíduos Perigosos</b>	A gestão de resíduos perigosos, como pilhas, baterias, medicamentos vencidos e equipamentos eletroeletrônicos, ainda é um grande desafio para o setor varejista. Embora legislações, como o Decreto Federal 10.240/2020, exijam a instalação de pontos de coleta para esses materiais, muitos varejistas ainda não implementaram essas estruturas adequadamente.

Fonte: elaborado pelos autores

Essa tabela resume os principais desafios enfrentados pelo setor de varejo e comércio no Brasil, destacando as lacunas em regulamentação, infraestrutura e conscientização que dificultam sua integração plena na economia circular. Superar esses obstáculos exigirá esforços coordenados entre governos, empresas e sociedade para criar um ambiente regulatório e operacional mais favorável ao avanço sustentável.

## 4.4 BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES

Na economia circular, o varejo e o comércio têm a capacidade de liderar iniciativas que promovem a redução de resíduos, a reciclagem e o reuso. Por exemplo, varejistas podem instalar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em suas lojas, conectando consumidores aos sistemas de reciclagem. Por meio de campanhas educacionais, o setor pode conscientizar os consumidores sobre práticas sustentáveis e descarte correto de resíduos. Além disso, varejistas podem pressionar fornecedores a adotarem embalagens mais sustentáveis, contribuindo para a redução do impacto ambiental. No gerenciamento interno, grandes volumes de resíduos operacionais, como papelão e plástico de fundo de loja, já são comercializados por alguns varejistas, gerando receita e demonstrando potencial para liderar iniciativas de gestão de resíduos.

### 4.4.1 Pontos de entrega voluntária

Os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) têm se mostrado uma iniciativa relevante para a economia circular, como demonstrado em redes varejistas como o Pão de Açúcar<sup>79</sup>. Esses pontos permitem que os consumidores descartem materiais recicláveis de forma adequada, promovendo um engajamento direto e prático com a reciclagem. Embora ainda sejam iniciativas voluntárias, os PEVs provam ser uma solução viável para integrar o varejo na cadeia de coleta seletiva, reforçando sua relevância como ator no ciclo de gestão de resíduos. Inspirando-se em iniciativas bem-sucedidas, como a coleta de pilhas, baterias e remédios vencidos em farmácias, é recomendável que o varejo seja progressivamente obrigado a implementar PEVs em todas as suas unidades. As farmácias, por exemplo, já implementam PEVs para a coleta de remédios vencidos, itens que precisam ser descartados de maneira apropriada para evitar contaminação ambiental. Esse tipo de iniciativa, exigido por legislações específicas para resíduos perigosos, é um excelente exemplo de como o varejo pode contribuir para o descarte responsável e garantir a destinação adequada de produtos que impactam o meio ambiente.

Assim como essas práticas garantem o descarte seguro de itens potencialmente prejudiciais ao meio ambiente, a ampliação dos PEVs para incluir embalagens e outros materiais recicláveis poderia oferecer aos consumidores uma

---

<sup>79</sup> Cf. <https://content.paodeacucar.com/sustentabilidade/estacoes-de-reciclagem-pao-de-acucar>, acesso em 05/12/2024

solução acessível e responsável para o descarte adequado de resíduos. Essa legislação, caso adotada, deve ser implantada de forma gradual, garantindo que comerciantes e varejistas tenham tempo para adaptar suas operações e implementar essas mudanças de maneira eficiente. Além disso, os varejistas poderiam ser incentivados a usar a receita gerada pela venda de materiais recicláveis – como papelão e plástico de fundos de loja – para subsidiar a instalação e operação dos PEVs. Essa estratégia não apenas ampliaria o impacto positivo dessas iniciativas, mas também fortaleceria a responsabilidade ambiental do setor, promovendo uma gestão mais ampla e integrada dos resíduos dos consumidores que frequentam suas lojas.

Muitos shoppings e centros comerciais já oferecem PEVs para resíduos específicos, como pilhas, baterias e até lixo eletrônico. O Shopping Eldorado, por exemplo, possui um ponto de coleta de eletrônicos que permite aos consumidores descartarem seus resíduos de forma responsável e segura. Além disso, redes de lojas de departamentos, como Renner e Zara, têm programas de reciclagem de materiais específicos, como roupas usadas ou embalagens de cosméticos. A Renner, por meio do programa “EcoEstilo”, facilita a devolução de roupas para reciclagem, promovendo uma economia circular ao reaproveitar materiais e reduzir a geração de resíduos têxteis.

Assim, uma das medidas mais óbvias seria tornar obrigatória a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), com a definição de um número mínimo proporcional à população ou à área de atuação de cada estabelecimento, garantindo cobertura regional. Essa obrigatoriedade poderia ser acompanhada de incentivos fiscais para estimular a adesão do setor, consolidando o papel do varejo na economia circular e ampliando as oportunidades de reciclagem e reaproveitamento de materiais.

A sugestão aqui é aplicar a mesma lógica dos decretos relacionados a resíduos perigosos às embalagens em geral, tornando obrigatória a implementação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para materiais recicláveis nos estabelecimentos comerciais. Essa medida contribuiria para criar uma infraestrutura mais ampla e eficiente, facilitando o descarte correto, promovendo a reciclagem e integrando o varejo de forma mais ativa na cadeia da economia circular.

#### 4.4.2 Programas de incentivo à reciclagem

A nível internacional, experiências como o sistema de retorno de depósitos na Alemanha (Pfand<sup>80</sup>) e as máquinas de coleta automática na Noruega<sup>81</sup> reforçam a eficácia de políticas estruturadas para a reciclagem. Na Alemanha, os consumidores devolvem garrafas e latas em máquinas instaladas em supermercados, recebendo valores monetários ou descontos em troca. Já na Noruega, máquinas de coleta automática garantem uma das maiores taxas de reciclagem do mundo, incentivando o descarte correto por meio de recompensas financeiras. Esses modelos demonstram que a combinação de infraestrutura acessível, incentivos econômicos e engajamento ativo de consumidores e varejistas pode transformar a gestão de resíduos em um pilar essencial da economia circular.

No Brasil, também existem exemplos notáveis de programas que promovem a reciclagem e a logística reversa. No setor de energia, iniciativas como o programa Ecoelce<sup>82</sup>, da Coelce no Ceará e “Ecoponto Enel” da Enel em São Paulo oferecem uma troca direta entre resíduos recicláveis e descontos nas contas de energia, beneficiando diretamente consumidores, especialmente aqueles de baixa renda. Outro exemplo é o projeto “Vale Luz”<sup>83</sup> da Coelba, pertencente ao Grupo Neoenergia, que opera em estados como Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Nesses estados, os moradores podem levar resíduos recicláveis para pontos de coleta específicos e receber descontos na conta de luz. Em Salvador, o projeto ainda conta com pontos itinerantes para expandir o alcance e engajar diferentes comunidades na prática de reciclagem.

Além disso, iniciativas de empresas como Green Mining<sup>84</sup>, SO+MA<sup>85</sup> e Triciclos destacam-se por oferecer programas de “milhagem” ambiental, onde consumidores recebem pontos ou pagamentos por resíduos recicláveis entregues

<sup>80</sup> <https://dpg-pfandsystem.de/index.php/en/>

<sup>81</sup> <https://www.tomra.com/en/reverse-vending/media-center/feature-articles/norway-deposit-return-scheme>

<sup>82</sup> Ecoelce: troca de resíduos por bônus na conta de energia <https://www.peeenel.com.br/projeto/137>

<sup>83</sup> Vale Luz - Neoenergia

<sup>84</sup> GreenMining | home-en

<sup>85</sup> Recicle e Ganhe Vantagens com a So+ma Vantagens (somasoma.com.br)

nos pontos de coleta. A Green Mining implementa tecnologias que permitem rastrear o material desde a coleta até o destino final, promovendo uma logística reversa eficiente e sustentável. Já o SO+MA recompensa a entrega de resíduos recicláveis com pontos que podem ser trocados por produtos ou serviços, transformando a reciclagem em uma prática economicamente vantajosa para os consumidores.

Esses exemplos mostram como recompensas tangíveis podem transformar a participação na coleta seletiva em um ciclo positivo de incentivo, motivando o comportamento sustentável ao mesmo tempo em que promovem benefícios econômicos para os consumidores. Expandir essas iniciativas para um público maior pode fortalecer o compromisso dos cidadãos com a reciclagem e contribuir significativamente para a economia circular no país.

A exemplo da Noruega, o Brasil também poderia adotar mais amplamente as máquinas de coleta automática (Reverse Vending Machines - RVMs) em grandes supermercados e centros comerciais. Essas máquinas oferecem recompensas, como créditos ou descontos, em troca de embalagens recicláveis. Ao associar a prática de reciclagem a benefícios financeiros ou de desconto em compras, o varejo pode aumentar o engajamento dos consumidores e ampliar a coleta de resíduos recicláveis.

#### **4.4.3 PEVs para resíduos perigosos**

Os pontos de entrega voluntária (PEVs) têm se consolidado como uma solução eficiente para a destinação de resíduos específicos, especialmente aqueles considerados perigosos, como equipamentos eletroeletrônicos e medicações vencidas. Esses resíduos possuem alto potencial de impacto ambiental se descartados de forma inadequada, devido à presença de substâncias tóxicas ou não biodegradáveis. A implementação de PEVs para esse tipo de material não apenas facilita o descarte adequado pelos consumidores, mas também promove o engajamento e a conscientização ambiental. Farmácias e supermercados, por exemplo, já oferecem PEVs para o descarte de medicamentos vencidos, atendendo à crescente demanda por soluções sustentáveis e de fácil acesso.

Na esfera internacional, a Diretiva de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (WEEE) da União Europeia<sup>86</sup> destaca-se como um exemplo de sucesso. Essa legislação exige que varejistas que comercializam equipamentos eletrônicos sejam responsáveis por coletar gratuitamente aparelhos antigos ou quebrados, sempre que os consumidores adquirirem novos produtos equivalentes. Além disso, os varejistas devem oferecer pontos de coleta ou sistemas de devolução, garantindo que esses resíduos sejam reciclados de forma adequada. Esse modelo não apenas reforça a responsabilidade compartilhada entre os atores da cadeia de consumo, mas também incentiva altas taxas de retorno de resíduos eletrônicos, reduzindo significativamente seu impacto ambiental. A Diretiva WEEE tem sido amplamente reconhecida por sua capacidade de fechar o ciclo dos materiais, alinhando-se aos princípios da economia circular.

No Brasil, a implementação do Decreto Federal 10.240/2020 representa um passo importante em direção a um sistema mais robusto de logística reversa para resíduos eletroeletrônicos. O decreto estabelece que fabricantes, importadores, distribuidores e varejistas devem instalar pontos de recebimento ou consolidação para o descarte desses materiais, em conformidade com um cronograma previamente definido. Além disso, exige que esses atores formalizem sua adesão a entidades gestoras ou sistemas individuais, garantindo a execução das atividades necessárias para a gestão adequada desses resíduos.

Embora ainda em fase de ampliação, o Decreto 10.240/2020 reforça a necessidade de infraestrutura para facilitar o retorno de resíduos eletrônicos ao ciclo produtivo, alinhando-se a modelos internacionais como o da União Europeia. A implementação de programas abrangentes e eficazes para resíduos perigosos, como os eletroeletrônicos, representa uma oportunidade significativa para o Brasil avançar na promoção da economia circular e na mitigação de impactos ambientais associados ao descarte inadequado.

#### **4.4.4 Regulamentações sobre Aterro Zero**

O conceito de Aterro Zero tem ganhado destaque como uma prática adotada por grandes multinacionais e indústrias, demonstrando um compromisso con-

---

<sup>86</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0019>

creto com a sustentabilidade. A meta de Aterro Zero implica que todo o resíduo gerado por uma operação deve ser reciclado, reaproveitado ou compostado, eliminando completamente o envio de resíduos para aterros sanitários. Essa abordagem promove a economia circular ao priorizar a reutilização e a recuperação de materiais, reduzindo significativamente o impacto ambiental das operações comerciais e industriais.

Grandes empresas, como a IKEA, têm liderado esse movimento com metas rigorosas de Aterro Zero, garantindo que todos os resíduos gerados sejam adequadamente tratados. No Brasil, o Carrefour<sup>87</sup> também estabeleceu a meta de 100% de recuperação de resíduos em suas operações, alinhando-se às melhores práticas globais no setor varejista. Esses exemplos ilustram como o Aterro Zero pode ser viável e transformador para o setor varejista, incentivando outros players do mercado a adotarem práticas semelhantes.

Para consolidar essa prática como um padrão nacional, uma regulamentação específica de Aterro Zero deveria ser implementada, estabelecendo metas obrigatórias para o setor varejista. Essa regulamentação poderia exigir que todas as operações comerciais desenvolvessem e implementassem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) alinhados à meta de Aterro Zero, promovendo a reciclagem, compostagem e reaproveitamento dos materiais. Além disso, seria essencial que essa regulamentação fosse acompanhada por uma fiscalização mais rigorosa dos PGRS, garantindo que as metas fossem cumpridas e que os resíduos fossem adequadamente tratados.

A adoção de metas de Aterro Zero como uma exigência legal incentivaria o setor varejista a investir em infraestrutura, treinamento e processos que minimizem a geração de resíduos e promovam soluções sustentáveis. Isso não apenas aumentaria a eficiência na gestão de resíduos, mas também consolidaria o papel do varejo como um ator-chave na economia circular, engajando consumidores e parceiros comerciais em práticas que reduzem impactos ambientais e contribuem para um futuro mais sustentável.

---

<sup>87</sup> <https://grupocarrefourbrasil.com.br/sustentabilidade>

#### **4.4.5 O papel do varejo e comércio na educação ambiental dos consumidores**

O setor varejista possui um papel estratégico na educação ambiental, dado o seu contato direto e frequente com milhões de consumidores em todo o país. Por meio de iniciativas que oferecem opções claras e acessíveis para o descarte correto de resíduos, o varejo tem o potencial de transformar hábitos de consumo e descarte, promovendo uma maior conscientização ambiental e contribuindo para a construção de uma sociedade mais engajada com a sustentabilidade.

Como já dito anteriormente, uma das maneiras mais eficazes de o varejo exercer esse papel é por meio da instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para embalagens e para resíduos perigosos. Além disso, o varejo pode adotar estratégias que combinam educação ambiental com estímulos econômicos. Outra abordagem é a comunicação clara e direta nos próprios estabelecimentos. Varejistas podem utilizar sinalizações, campanhas digitais e materiais impressos para informar os consumidores sobre a destinação adequada de resíduos e os benefícios ambientais associados a essas práticas. Por exemplo, etiquetas informativas em produtos recicláveis, mensagens de conscientização em caixas de pagamento e banners próximos aos PEVs podem ser usados para engajar e educar os clientes no momento da compra.

Ao assumir uma postura ativa na educação ambiental, o varejo não apenas fortalece sua imagem de responsabilidade socioambiental, mas também desempenha um papel central na transformação de hábitos de consumo e descarte. Essa conexão com os consumidores coloca o setor em uma posição privilegiada para promover mudanças significativas em direção a uma economia circular e a um futuro mais sustentável.

O futuro do varejo e comércio na economia circular exige uma mudança de postura, que combine incentivo regulatório, fiscalização e engajamento proativo. O setor pode se tornar um protagonista na transformação sustentável, integrando suas operações às demandas de logística reversa e assumindo um papel mais ativo na gestão de resíduos. Ao adotar práticas que alinhem seus processos internos às exigências da economia circular, o varejo e o comércio têm o potencial de liderar uma mudança significativa, contribuindo para a sustentabilidade do sistema de gestão de resíduos no Brasil.

# 5 CONSUMIDORES

## 5.1 PAPEL E RESPONSABILIDADES

O consumidor desempenha um papel fundamental na cadeia de resíduos, sendo o elo da cadeia onde o produto e sua embalagem se tornam resíduo. Quando o descarte começa de maneira inadequada pelo consumidor, todo o sistema de logística reversa e reciclagem enfrenta barreiras adicionais para alcançar eficiência e resultados. Entretanto, o engajamento dos consumidores com a coleta seletiva permanece baixo no Brasil. Apesar de avanços pontuais, o panorama geral ainda apresenta desafios. Segundo a CNI - Confederação Nacional da Indústria, 85% dos brasileiros demonstram preocupação com questões ambientais, mas ações concretas, como a separação e o descarte correto, ainda estão longe de serem majoritárias. De acordo com a ABRELPE, apenas 30% da população brasileira realiza a separação entre lixo seco e orgânico em casa.

Essa falta de adesão pode ser atribuída a diversos fatores estruturais e comportamentais. Primeiramente, há uma significativa falta de informação sobre o que pode ou não ser reciclado, o que muitas vezes resulta em erros na separação ou na não separação dos materiais. Aliado a isso, a falta de conscientização ambiental faz com que muitos consumidores não se importem com a coleta seletiva, subestimando seu impacto ambiental. Soma-se a isso a falta de coleta seletiva porta a porta, que ainda é uma realidade para a maioria dos brasileiros. Sem um sistema acessível, muitos acabam não tendo meios práticos para destinar adequadamente seus resíduos. Além disso, há uma carência de infraestrutura de descarte no comércio e no varejo, como Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), que poderiam facilitar a participação do consumidor na cadeia de reciclagem.

Outro ponto crucial é a falta de regulamentações que exigem a participação ativa dos consumidores na gestão de seus resíduos. Sem obrigações legais claras e sem incentivos econômicos, os consumidores permanecem em uma posição confortável, muitas vezes ignorando práticas de descarte respon-

sável. Nesse contexto, as empresas também têm resistência em repassar os custos da logística reversa para os consumidores por medo de comprometer a competitividade de seus produtos no mercado, perpetuando um ciclo de baixa responsabilidade compartilhada.

A cultura predominante de “jogar fora” reflete a ideia errônea de que os resíduos simplesmente desaparecem ao serem descartados, seja por meio do elevador de serviço ou pela coleta convencional. No entanto, não existe “fora”, e a destinação inadequada dos resíduos tem implicações severas para o meio ambiente. Os consumidores muitas vezes misturam materiais recicláveis com orgânicos e rejeitos, dificultando o reaproveitamento e aumentando a quantidade de resíduos que acabam em aterros sanitários ou lixões.

Para mudar esse cenário, é essencial educar os consumidores sobre a separação dos resíduos e conscientizá-los de que sua participação é fundamental na economia circular. Um bom ponto de partida seria focar nos locais onde há maior geração de resíduos, como grandes centros urbanos e condomínios residenciais. Nesses locais, o envolvimento de administradores de condomínios poderia ser um catalisador importante para a mudança. Os condomínios poderiam adotar práticas de separação de resíduos, pressionar os municípios para providenciar a coleta seletiva e até mesmo buscar formas de agregar valor aos resíduos recicláveis.

Já existem exemplos positivos em que condomínios “vendem” os resíduos recicláveis, gerando receita para o próprio condomínio, ou destinam os materiais a cooperativas de catadores, beneficiando essas organizações social e economicamente. Esses exemplos demonstram que, com a mobilização correta, é possível transformar resíduos em oportunidades e criar um sistema mais eficiente de gestão de resíduos urbanos.

No entanto, a educação ambiental, frequentemente promovida por programas de reciclagem, muitas vezes não é suficiente para engajar a população de forma efetiva. Embora crianças sejam mais receptivas a mudanças comportamentais, o maior desafio está em engajar adultos que já possuem hábitos equivocados e enraizados em relação à reciclagem e ao descarte correto de resíduos. Por isso, além das medidas de incentivo à reciclagem já mencionadas no capítulo 4.4.1 é essencial considerar a implementação de multas e taxas relacionadas aos resíduos. Essas penalizações podem ajudar a corrigir práticas

inadequadas, criando uma pressão para que os consumidores repensem seus hábitos de descarte. Mecanismos de multas e penalizações para cidadãos que não aderirem à coleta seletiva municipal ou que descartarem incorretamente os seus resíduos – como misturar resíduos orgânicos com recicláveis – devem ser considerados.

## **5.2 LEI E FISCALIZAÇÃO**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) atribui ao consumidor o papel fundamental de separar corretamente os resíduos recicláveis e destinar os materiais para sistemas de coleta seletiva ou pontos de entrega designados. Contudo, apesar dessa responsabilidade implícita, a ausência de regulamentações diretas que exijam uma postura adequada dos consumidores no descarte de resíduos representa uma lacuna significativa na implementação da PNRS. Essa falta de legislação específica perpetua práticas inadequadas de descarte, dificultando o funcionamento eficiente da cadeia de reciclagem.

Apesar da ausência de legislação direta para os consumidores, o cumprimento de outras regulamentações sugeridas neste documento pode beneficiar diretamente esse elo da cadeia. A expansão da coleta seletiva nos municípios, a obrigatoriedade de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em estabelecimentos comerciais e varejistas e a rotulagem adequada por parte das indústrias de produtos são medidas que auxiliam o consumidor a adotar práticas mais alinhadas com a economia circular. Por exemplo, sistemas de coleta seletiva porta a porta em áreas urbanas não apenas tornam o descarte mais prático, mas também incentivam a participação dos cidadãos ao facilitar o processo. Do mesmo modo, PEVs estrategicamente localizados permitem que consumidores descartem resíduos recicláveis com mais facilidade, enquanto rotulagens claras nas embalagens ajudam a diferenciar o que pode ou não ser reciclado, promovendo uma conscientização ambiental mais ampla.

Além disso, a introdução de taxas de resíduos, conforme previsto no Marco Legal do Saneamento Básico de 2020, é uma medida complementar que será detalhada no próximo capítulo 6.4, sobre boas práticas e oportunidades para as prefeituras. Essas taxas, quando bem estruturadas, não apenas responsabilizam os consumidores pelo descarte correto, mas também garantem a sustentabilidade financeira dos sistemas de gestão de resíduos municipais.

A conscientização dos consumidores também deve passar pelo entendimento de que existem custos reais associados à destinação adequada dos resíduos que eles geram. Esses custos, muitas vezes invisíveis, englobam desde a coleta e transporte até o tratamento e a reciclagem dos materiais. Quando os consumidores percebem que o descarte incorreto acarreta despesas maiores – seja para eles mesmos, seja para a sociedade como um todo –, a sensibilização sobre a importância da separação e destinação correta tende a aumentar. Nesse contexto, instrumentos como taxas de resíduos se tornam ferramentas estratégicas para promover mudanças de comportamento, associando os custos de gestão ao volume e à forma como os resíduos são descartados. Complementando essa abordagem, mecanismos de multas para práticas inadequadas de descarte – como misturar resíduos orgânicos com recicláveis – também precisam ser considerados.

Portanto além de medidas de incentivo como a ampliação da coleta seletiva porta a porta, o aumento dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e a taxa de resíduos, é essencial considerar a implementação de mecanismos de multas e penalizações para consumidores que descartem resíduos de forma inadequada, como misturar materiais orgânicos com recicláveis. Essas sanções funcionariam como complemento às taxas de resíduos, reforçando a adesão às práticas corretas de descarte.

Combinadas, essas ferramentas têm o potencial de transformar o papel do consumidor em um dos pilares mais ativos na economia circular, incentivando maior engajamento e corresponsabilidade em toda a cadeia de gestão de resíduos. Além disso, promovem uma conscientização prática sobre os impactos de suas ações no meio ambiente e nos custos do sistema. Essas medidas serão exploradas em maior profundidade no próximo capítulo, onde será apresentada uma abordagem integrada para impulsionar mudanças significativas nos comportamentos de descarte e no fortalecimento do sistema de resíduos como um todo.

### **5.3 PRINCIPAIS DESAFIOS**

A participação dos consumidores no sistema de reciclagem é um dos pilares para o sucesso da economia circular, mas enfrenta obstáculos significativos que precisam ser compreendidos e superados. A tabela abaixo apresenta os principais desafios enfrentados pelos consumidores, destacando os fatores que limitam a adesão às práticas de separação e destinação adequada de re-

síduos. Esses desafios vão desde a falta de informação e infraestrutura até a ausência de incentivos e mecanismos de fiscalização, refletindo a complexidade de engajar a população em hábitos sustentáveis.

#### **Quadro 4: principais desafios da reciclagem para consumidores**

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Falta de informações claras sobre separação de resíduos</b>	Consumidores frequentemente não sabem o que pode ou não ser reciclado, nem como separar corretamente resíduos secos e orgânicos. A ausência de orientações padronizadas e detalhadas desmotiva a participação no processo de reciclagem e gera contaminação dos materiais.
<b>Programas de educação ambiental insuficientes</b>	As campanhas educativas, embora importantes, geralmente não são suficientes para promover mudanças duradouras de comportamento. É necessário combinar educação ambiental com incentivos financeiros, campanhas contínuas e políticas públicas para engajar os consumidores de maneira mais consistente.
<b>Comunicação ineficaz das marcas nas embalagens</b>	As instruções de descarte seletivo em embalagens frequentemente são pouco visíveis ou mal compreendidas. Estratégias mais atrativas, como designs visuais chamativos, slogans, campanhas interativas e uso de influenciadores digitais, podem aumentar a conscientização e engajamento.
<b>Acesso limitado à coleta seletiva e infraestrutura inadequada</b>	Em muitas regiões, a coleta seletiva porta a porta é inexistente ou insuficiente, e faltam Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) próximos. Essa falta de infraestrutura desmotiva consumidores que gostariam de participar, mas enfrentam dificuldades logísticas para realizar o descarte correto.
<b>Desmotivação pela ausência de retorno visível</b>	Consumidores não percebem os benefícios diretos de suas ações de reciclagem, como o impacto ambiental positivo ou a transformação dos resíduos em novos produtos. A falta de retorno tangível reduz o engajamento e dificulta a adoção de hábitos consistentes.
<b>Falta de regulamentação para práticas inadequadas de descarte</b>	Não há penalidades para consumidores que descartam resíduos de forma incorreta, como misturar recicláveis e orgânicos. A ausência de sanções mantém um cenário de impunidade e dificulta a adesão de toda a população às práticas corretas de separação de resíduos.
<b>Falta de coleta em grandes geradores residenciais</b>	Condomínios residenciais e grandes centros urbanos, onde há maior geração de resíduos, frequentemente carecem de estruturas para separação e coleta seletiva adequadas. Esses locais poderiam liderar iniciativas de venda de resíduos ou parcerias com cooperativas, mas são subaproveitados.

Fonte: elaborado pelos autores

A tabela evidencia que os desafios enfrentados pelos consumidores na reciclagem não são isolados, mas resultado de uma interação complexa entre a falta de infraestrutura, informações claras e incentivos econômicos. Superar essas barreiras exige uma abordagem integrada que inclua campanhas educativas mais efetivas, investimentos em infraestrutura e regulamentações que combinem incentivos positivos e medidas coercitivas. Somente assim será possível engajar os consumidores de maneira significativa e transformar sua participação no sistema de reciclagem em um dos pilares da economia circular.

#### **5.4 BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES**

A implementação de práticas e políticas que incentivem a adesão dos consumidores à economia circular é essencial para transformar o cenário atual da gestão de resíduos no Brasil. Abaixo, são apresentadas algumas boas práticas e oportunidades que podem ser adotadas para melhorar a participação ativa dos consumidores e fortalecer a cadeia de resíduos.

Contudo, o engajamento e participação da população no sistema de reciclagem no Brasil exige uma abordagem que vá além da educação ambiental e campanhas das marcas. Embora essas ações tenham um papel importante na conscientização, elas, por si só, não são suficientes para provocar uma mudança duradoura no comportamento. Experiências internacionais e estudos indicam que multas, recompensas e taxas de resíduos são estratégias eficazes para engajar a população de forma mais ativa e consciente na separação e reciclagem de resíduos.

##### **5.4.1 Multas para desincentivar a falta de participação e para quem separa resíduos de forma inadequada**

A aplicação de multas para quem não separa os resíduos corretamente tem mostrado resultados positivos em diversos países. Esse modelo funciona de maneira semelhante ao uso do cinto de segurança: inicialmente resistido, o hábito foi consolidado no Brasil por meio de penalidades. As multas podem ser aplicadas para quem mistura resíduos recicláveis com orgânicos, ou para quem deixa de cumprir regulamentos de separação em áreas onde a coleta seletiva já está disponível. A ideia é que o custo financeiro da multa crie um incentivo para que a população adote a separação correta como um hábito regular.

Na Alemanha, por exemplo, sistemas de fiscalização e multas variáveis são aplicados para quem mistura resíduos recicláveis com outros tipos de lixo, resultando em altas taxas de reciclagem. Cidades como Berlim, através de medidas fiscais rigorosas, já atingiram cerca de 70% de reciclagem em resíduos domésticos.

Já em Xangai, na China, uma política implementada em 2019 estabelece que moradores e empresas podem ser penalizados financeiramente se não separarem adequadamente o lixo. Caso não cumpram as regulamentações de separação, o serviço de coleta pode até ser suspenso, o que obriga comunidades a se adaptarem para manter o fluxo de descarte e coleta eficiente.<sup>88</sup>

No Quênia, desde 2023, uma nova legislação estabelece que os cidadãos que não cumprirem as normas de separação de resíduos podem enfrentar multas e até prisões, uma medida que visa garantir maior conformidade com as normas de sustentabilidade<sup>89</sup>. Assim, além de aumentar a conscientização, multas têm o potencial de garantir maior adesão às práticas de separação, principalmente em regiões onde a infraestrutura já está estabelecida.

#### **5.4.2 Infraestrutura de coleta seletiva com fácil acesso**

Uma infraestrutura adequada é essencial para facilitar a adesão dos consumidores ao descarte seletivo, uma vez que a praticidade e a proximidade aumentam significativamente a probabilidade de participação ativa da população. Sem uma rede estruturada e acessível, mesmo os consumidores interessados podem enfrentar barreiras para destinar seus resíduos de maneira correta.

As prefeituras desempenham um papel fundamental na garantia dessa infraestrutura, sendo responsáveis por implementar e ampliar sistemas de coleta seletiva porta a porta, que são um dos métodos mais eficazes para alcançar a adesão massiva da população. Essa abordagem proporciona aos cidadãos uma maneira prática e confiável de separar e destinar os resíduos recicláveis, eliminando a necessidade de deslocamentos para pontos de descarte. Sua implementação e gestão serão detalhadas no próximo capítulo 6, que aborda

<sup>88</sup><https://www.weforum.org/agenda/2019/07/shanghai-has-tough-new-recycling-rules-and-it-will-stop-collecting-trash-from-communities-that-dont-comply/>

<sup>89</sup> Kenyans

rá o papel e as oportunidades das prefeituras na promoção de sistemas mais eficientes de coleta seletiva e destinação de resíduos.

Além disso, o comércio e o varejo também têm um papel complementar crucial, especialmente na instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Como discutido anteriormente, os PEVs oferecem uma alternativa prática para o descarte correto, estando disponíveis em locais de grande circulação, como supermercados e shoppings. A combinação desses dois elementos – coleta seletiva porta a porta e PEVs bem localizados – cria um sistema mais acessível e eficiente para a gestão de resíduos, promovendo o engajamento dos consumidores e contribuindo para o fortalecimento da economia circular.

#### **5.4.3 Taxas de resíduos proporcionais ao volume de lixo gerado e ao engajamento com a coleta seletiva**

As taxas de resíduos proporcionais ao volume de lixo gerado são uma abordagem inovadora e eficaz para responsabilizar os cidadãos pelo impacto ambiental de seus hábitos de descarte. Essa prática já é amplamente utilizada em países europeus, como Alemanha, Áustria e Bélgica, por meio do modelo “pay-as-you-throw” (pague pelo que descarta)<sup>90</sup>. Nesse sistema, os cidadãos pagam proporcionalmente à quantidade ou peso dos resíduos não recicláveis que produzem. Essa medida tem se mostrado eficaz na redução do desperdício e no aumento dos índices de reciclagem, além de reduzir significativamente a dependência de aterros sanitários.

No Brasil, apesar de ainda ser uma prática incipiente, algumas capitais já começaram a implementar políticas que seguem essa lógica. Florianópolis e Curitiba, por exemplo, aplicam taxas de resíduos que variam conforme o volume gerado ou a adesão à coleta seletiva. Belo Horizonte adota uma taxa de limpeza urbana, enquanto cidades como Campinas estudam a viabilidade de sistemas dinâmicos que incentivem uma maior participação da população na separação de materiais recicláveis<sup>91</sup>. No entanto, barreiras operacionais, culturais e tecnológicas ainda precisam ser superadas para que o modelo seja amplamente adotado no país.

---

<sup>90</sup> European Environment Agency's home page

<sup>91</sup> US EPA

O principal benefício dessas taxas é o incentivo financeiro direto para a redução do volume de lixo e o aumento da separação de recicláveis. Ao pagar menos por descartar corretamente, os cidadãos são estimulados a adotar hábitos mais sustentáveis, integrando-se à cadeia de economia circular. Essa abordagem também auxilia no custeio dos serviços de coleta seletiva e reciclagem, garantindo a sustentabilidade financeira do sistema e aliviando a pressão sobre as prefeituras.

A implementação de taxas proporcionais ao volume de lixo gerado deve ser acompanhada de campanhas educativas para orientar os consumidores sobre a separação correta dos resíduos e os benefícios econômicos e ambientais dessa prática. Ao combinar incentivos financeiros, educação ambiental e infraestrutura adequada, as taxas de resíduos podem transformar o comportamento dos consumidores e consolidar a reciclagem como uma prática cotidiana em todo o país.

#### **5.4.4. Campanhas de marcas voltadas para reciclagem, não apenas para o consumo**

As marcas possuem um enorme poder de influência sobre os hábitos dos consumidores, mas ainda são poucas as que utilizam esse alcance para promover a reciclagem. Campanhas voltadas para conscientizar os consumidores sobre a importância da coleta seletiva e do descarte correto poderiam ser integradas às estratégias de marketing das empresas. Utilizando os mesmos recursos de comunicação que estimulam o consumo, as marcas têm o potencial de engajar o público em práticas sustentáveis, criando uma conexão emocional e prática com a reciclagem.

Um exemplo inspirador é a campanha “Tackling Waste Management” da Unilever, lançada como parte do “Unilever Sustainable Living Plan”<sup>92</sup>. Essa iniciativa busca reduzir a quantidade de resíduos gerados e incentivar os consumidores a reciclar suas embalagens, além de melhorar a qualidade de vida da população em diversos aspectos. A campanha promove a mensagem de que “nós somos o que deixamos para trás”, encorajando uma reflexão sobre o impacto ambiental das embalagens descartadas e implementando programas de cole-

---

<sup>92</sup> Unilever Sustainable Living Plan 2010 to 2020

ta de resíduos em colaboração com varejistas. Essa abordagem integra a responsabilidade ambiental ao consumo, destacando a necessidade de engajamento coletivo.

Embora muitas empresas já adotem práticas de sustentabilidade, como a inclusão de instruções de descarte nas embalagens e campanhas voltadas para a reciclagem, esses esforços ainda não geram o impacto necessário para aumentar a adesão ativa dos consumidores à coleta seletiva. Muitas vezes, as mensagens são pouco visíveis, confusas ou até mesmo ignoradas. Para que essas iniciativas sejam realmente eficazes, é essencial que as marcas avancem na comunicação sobre descarte seletivo, adotando estratégias tão atraativas quanto as utilizadas no marketing convencional.

Recursos visuais impactantes, slogans memoráveis e campanhas integradas com redes sociais podem tornar a mensagem de reciclagem mais acessível e engajante. Além disso, parcerias com grandes personalidades, influenciadores digitais e campanhas interativas em pontos de venda podem amplificar o alcance dessas mensagens, reforçando a importância da separação de resíduos como uma prática cotidiana. Ao investir em campanhas consistentes e criativas voltadas para a reciclagem, as marcas têm a oportunidade de transformar a relação dos consumidores com os resíduos, alinhando o consumo à responsabilidade ambiental.

#### **5.4.5. Recompensas para incentivar a reciclagem**

Conforme já discutido no tópico anterior 4.4.2 Programas de incentivo à reciclagem, a oferta de recompensas para quem recicla pode ser uma estratégia eficiente. Programas como o Ecoelce, que oferece descontos na conta de energia elétrica em troca de resíduos recicláveis, ou iniciativas de troca de embalagens por descontos em produtos, são exemplos que mostram como incentivos financeiros podem engajar os consumidores. Essas práticas, além de estimular a reciclagem, demonstram que a participação na economia circular pode trazer benefícios diretos para o consumidor.

#### **5.4.6 Boas práticas em Condomínios**

Condomínios têm se mostrado espaços estratégicos para implementar boas práticas de gestão de resíduos, especialmente em grandes centros urbanos onde a densidade populacional facilita a organização de iniciativas coletivas. O Instituto Muda é um exemplo notável nesse campo, auxiliando condomínios a

estruturarem programas de coleta seletiva e a destinarem corretamente seus resíduos recicláveis. A iniciativa inclui a conscientização dos moradores, a instalação de pontos específicos para separação de resíduos e parcerias com cooperativas de catadores, criando um ciclo sustentável dentro dessas comunidades. Esses modelos podem ser replicados em outras regiões do Brasil, ampliando o impacto positivo da coleta seletiva em nível local.

Além disso, diversos condomínios já implementam práticas de separação de resíduos, incentivando seus moradores a adotar hábitos sustentáveis. Em alguns casos, os resíduos recicláveis são vendidos para cooperativas, gerando benefícios econômicos e sociais para o condomínio. Em São Paulo, por exemplo, o projeto “Recicla Cidade” organiza a coleta seletiva em condomínios residenciais e comerciais, destinando os resíduos para cooperativas cadastradas. Essa iniciativa não só garante a reciclagem adequada, mas também gera renda e oportunidades de trabalho para catadores. No Rio de Janeiro, a iniciativa “Recicla Orla” conecta condomínios na região costeira com cooperativas locais, contribuindo para a inclusão social e a profissionalização dos catadores.

A integração de condomínios a sistemas mais amplos de gestão de resíduos tem o potencial de fortalecer a economia circular no Brasil. Além de práticas como a separação interna de resíduos e parcerias com cooperativas, é importante que os administradores desses centros habitacionais colaborem com prefeituras para assegurar o apoio logístico necessário, como a coleta regular de recicláveis.

Essas práticas podem ser ampliadas com políticas públicas que incentivem condomínios a adotar programas de coleta seletiva. Uma abordagem eficaz incluiria a implementação de programas educacionais para moradores, recompensas por boas práticas e incentivos fiscais para condomínios que demonstrassem engajamento significativo na gestão de resíduos. Ao criar um ambiente colaborativo entre moradores, gestores e cooperativas, os condomínios podem desempenhar um papel fundamental na construção de um sistema de reciclagem mais eficiente e inclusivo.

#### **5.4.7 Considerações gerais**

Em síntese, a conscientização e o engajamento dos consumidores na reciclagem podem ser alcançados por meio de incentivos positivos ou de medidas mais rigorosas. Pelo lado dos incentivos, iniciativas de outros atores na cadeia

de resíduos podem facilitar e promover práticas sustentáveis. A indústria, por exemplo, pode contribuir significativamente ao fornecer informações claras nas embalagens sobre o descarte correto, como ocorre com os sistemas Grüner Punkt e Gelber Sack na Alemanha. Campanhas de comunicação e marketing voltadas para reforçar a importância da reciclagem também são essenciais para sensibilizar o público e torná-lo mais engajado.

Os municípios desempenham um papel central ao criar uma infraestrutura que incentive a separação de resíduos. Modelos como o da Suíça, onde sacos de lixo caros são usados para resíduos não recicláveis, estimulam a redução do lixo destinado a aterros e aumentam a separação de recicláveis. A instalação de estações de coleta em pontos estratégicos, aliada à simplificação do sistema de descarte, como a divisão em três categorias principais – lixo orgânico, reciclável e comum –, pode tornar o processo mais acessível e eficiente para a população.

A educação ambiental também é uma ferramenta poderosa. Experiências que demonstrem de forma prática, especialmente para crianças, o destino dos resíduos domésticos podem moldar comportamentos mais responsáveis desde cedo, criando uma base para uma sociedade mais consciente.

Por outro lado, medidas mais rigorosas, como multas e taxas de resíduos, também podem ser utilizadas para incentivar a adesão às práticas de descarte correto. A aplicação de penalizações para o descarte inadequado, como a mistura de resíduos orgânicos com recicláveis, e a implementação de taxas proporcionais ao volume de lixo gerado são exemplos de instrumentos eficazes. Essas medidas criam um senso de responsabilidade compartilhada e tornam o comportamento sustentável uma obrigação, não apenas uma opção.

A combinação de incentivos, educação e regulamentações mais rigorosas tem o potencial de transformar o comportamento dos consumidores, promovendo uma cultura de reciclagem mais sólida e alinhada aos princípios da economia circular.

# 6 PREFEITURAS

## 6.1 PAPEL E RESPONSABILIDADES

O gerenciamento de resíduos sólidos é um dos principais desafios para as prefeituras no Brasil. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabeleceu metas para o fechamento dos lixões, mas essa determinação tem sido cumprida de forma limitada: atualmente, cerca de 40%<sup>93</sup> dos municípios ainda destinam seus resíduos a lixões ou aterros controlados, que não possuem o tratamento adequado para evitar a contaminação ambiental.

Outro fator é que apesar de avanços na coleta seletiva, a destinação inadequada de resíduos ainda é uma prática comum em muitos municípios. De acordo com diagnóstico temático do SINIS apenas 32,2% das cidades brasileiras oferecem coleta seletiva porta-a-porta<sup>94</sup> e de acordo com ABREMA apenas 14,7% dos habitantes têm acesso a esse serviço<sup>95</sup>.

Muitas prefeituras mantêm contratos com aterros sanitários que priorizam o descarte direto, sem promover a separação adequada dos resíduos. Esses contratos são frequentemente baseados na quantidade de material enviado para o aterro, ou seja, as prefeituras pagam pelo volume aterrado, em vez de remunerarem pela eficiência na gestão dos resíduos, como a triagem e a reciclagem antes do descarte final. Essa diferença é crucial, pois um sistema baseado na eficiência da gestão dos resíduos incentivaria práticas de separação, reaproveitamento e redução de materiais destinados ao aterro, alinhando-se aos princípios da economia circular.

<sup>93</sup> Na data-limite para fim de lixões, destino dos resíduos ainda desafia municípios – Senado Notícias

<sup>94</sup> [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Snis/RESIDUOS\\_SOLIDOS/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2023\\_ATUALIZADO.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2023_ATUALIZADO.pdf)

<sup>95</sup> [https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2024/03/Panorama\\_2023\\_P1.pdf](https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf)

No modelo atual, esses contratos acabam desestimulando investimentos em programas de coleta seletiva e compostagem, já que o volume aterrado é diretamente relacionado ao custo. Como resultado, muito dinheiro público é utilizado de forma ineficiente, perpetuando um sistema que prioriza o descarte em vez da recuperação de recursos. Além disso, a falta de recursos financeiros também é um empecilho. Poucos municípios realizam a cobrança pelos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU), o que limita os recursos para investimentos no setor. Essa falha na implementação da Tarifa de Coleta de Lixo restringe a capacidade financeira das prefeituras de investir em infraestrutura de coleta seletiva, campanhas de conscientização e modernização dos sistemas de gestão de resíduos.

A resistência da população em lidar com os resíduos também é um obstáculo. Há uma tendência de não querer ver ou lidar com o lixo gerado, resultando em baixa participação em programas de coleta seletiva. Além disso, existe uma resistência à instalação de aterros sanitários próximos às áreas residenciais, embora a geração de resíduos continue a aumentar e a separação adequada não seja praticada.

Outro desafio significativo é a ausência de programas de compostagem de resíduos orgânicos, que representam uma parcela significativa dos resíduos sólidos urbanos. A falta de compostagem sobrecarrega os sistemas de coleta seletiva, reduzindo sua eficiência e contribuindo para o aumento do volume de resíduos destinados a aterros sanitários. Embora a compostagem não seja o foco principal deste estudo, sua ausência afeta negativamente o funcionamento do sistema como um todo.

Para enfrentar esses desafios, é fundamental que as prefeituras desenvolvam planos municipais de gestão de resíduos sólidos que incluam estratégias para a redução, reutilização e reciclagem dos materiais. Entretanto, com base em uma amostra de 4.799 municípios analisados em 2023 pela Ciclossoft, apenas 51,3% dos municípios possuem um plano de gestão de resíduos, demonstrando que quase metade das cidades ainda não têm diretrizes estabelecidas para lidar com o lixo de maneira estruturada. A capacitação técnica dos gestores municipais, a busca por recursos financeiros e a sensibilização da população são passos essenciais para avançar na gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos.

Muitos municípios dependem de parcerias com cooperativas e organizações de catadores para implementar a coleta seletiva, integrando trabalho socioeconômico com gestão de resíduos. Essas parcerias têm sido fundamentais para a inclusão social e a valorização dos catadores, mas a falta de investimentos consistentes limita a expansão e a qualidade do serviço. Porém atualmente, apenas 6,5%<sup>96</sup> dos municípios brasileiros têm contratos formais com cooperativas ou associações de catadores, o que limita a eficácia da reciclagem.

Fortalecer as cooperativas de catadores pode aumentar a eficiência da coleta seletiva e impulsionar a inclusão social. Catadores organizados e apoiados por suas prefeituras podem realizar parte do trabalho de separação de materiais recicláveis, complementando o sistema de coleta pública. Belo Horizonte, por exemplo, conta com uma forte participação de catadores, que realizam 60,9% da coleta seletiva. Além disso, a coleta seletiva pode diminuir os custos operacionais de descarte a longo prazo, uma vez que menos resíduos precisam ser destinados aos aterros.

Tendo em vista esse cenário, é importante analisar a quantidade de resíduo que é gerada nos municípios e sua destinação. Abaixo encontra-se uma tabela<sup>97</sup> com os municípios de Belo Horizonte, Guarulhos e Brasília, onde é possível observar como a variação de tamanho populacional influencia os serviços de coleta. Belo Horizonte, com uma população de 2,5 milhões de habitantes, atende 23,26% da população com coleta seletiva, o que equivale a cerca de 588 mil pessoas. Em contraste, Ituiutaba, com apenas 105.818 habitantes, consegue atender 88,75% da população, mostrando que municípios menores podem alcançar uma cobertura mais ampla com estrutura mais limitada.

<sup>96</sup> <https://ciclossoft.cempre.org.br/perfil-municipal>

<sup>97</sup> Dados retirados do **ciclossoft** com base no ano de 2021

**Tabela 6: Dados de coleta e gestão de resíduos sólidos em municípios brasileiros**

Municípios	UF	População total (2021)	Quantidade gerada de resíduos por município em ton (2019)	População atendida pela coleta seletiva (2021)	Agente executor da coleta (2021)	Unidade de disposição final dos rejeitos (2021)	Ponto de Entrega Voluntária (PEV) - Percentual de cobertura (%) (2021)
<b>Guarujá</b>	SP	324.977	77.743,67	18,6%	catadores (24,17%) e outros (75,8)	Aterro sanitário	86,13 %
<b>Brasília</b>	DF	3.094.325	114.471,14	48,23% (corresponde a cerca de 1.500.000 de habitantes)	Empresas licitadas e catadores	Aterro sanitário	-
<b>Belo Horizonte</b>	MG	2.530.701	378.555,98	23,26% (corresponde a 588.516 habitantes)	60, 9% por catadores e 39% por agentes da prefeitura	Aterro sanitário	32,19 %
<b>Ituiutaba</b>	MG	105.818	5.910,12	88,75% (corresponde a 90.000 habitantes)	organizações de catadores	Aterro sanitário	-

Fonte: elaborado pelos autores

Esses dados, trazem uma visão clara das prefeituras que não conseguem realizar a gestão dos resíduos de forma significativa, como em Belo Horizonte e Guarujá, que atendem menos de 30% de suas populações.

Portanto, a implementação de um sistema eficiente de coleta seletiva pelas prefeituras não é apenas uma medida desejável, mas uma responsabilidade urgente que não deve ser adiável. Em um momento crítico, no qual o volume de resíduos gerados cresce de forma exponencial, manter um sistema precário de coleta nos municípios, que atende apenas 18,6% da população, como no caso do Guarujá, não só prejudica o meio ambiente, mas também coloca em risco a saúde pública e a qualidade de vida das futuras gerações.

## 6.2 LEI E FISCALIZAÇÃO

As prefeituras desempenham um papel essencial na gestão de resíduos sólidos, conforme estabelecido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Entre as suas responsabilidades estão a elaboração de Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que são fundamentais para organizar ações locais relacionadas à coleta, tratamento e destinação dos resíduos, além de estabelecer metas claras para a redução e reciclagem. No entanto, como visto anteriormente muitos municípios ainda não possuem planos bem estruturados, na verdade apenas 51,3% dos municípios possuem um plano de gestão de resíduos, e outros sequer os implementam adequadamente, o que compromete a eficiência e a sustentabilidade do sistema.

Uma das obrigações mais críticas é a erradicação dos lixões, prevista pela PNRS para ser concluída até 2014. Apesar disso, dados recentes indicam que cerca de 40% dos municípios brasileiros ainda mantêm lixões ativos. Essa realidade afeta gravemente o meio ambiente e a saúde pública, enquanto compromete o cumprimento das metas nacionais. A baixa fiscalização e a ausência de penalizações efetivas para os municípios que não cumprem essa determinação perpetuam essa situação, criando um ciclo de ineficiência que impacta diretamente a gestão de resíduos sólidos no país.

Outra responsabilidade importante das prefeituras é garantir a coleta seletiva para toda a população. Embora alguns municípios tenham implantado sistemas de coleta seletiva, a cobertura ainda é insuficiente, especialmente em áreas periféricas e rurais. Essa limitação na infraestrutura dificulta a adesão dos consumidores à separação de resíduos e compromete os objetivos de sustentabilidade. A falta de abrangência no serviço de coleta seletiva torna o sistema desigual e pouco efetivo para atender às demandas da sociedade e do meio ambiente.

Desde 2020, o Marco Legal do Saneamento Básico tornou obrigatória a instituição de uma taxa ou tarifa para custear os serviços de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos. Contudo, mais de 90% dos municípios brasileiros ainda não implementaram essa taxa, de acordo com a Associação Brasileira de Recursos Hídricos e Saneamento Básico (ABREMA)<sup>98</sup>. Sem recursos financeiros adequados, os municípios enfrentam dificuldades para estruturar sistemas eficientes de gestão de resíduos, e essa ausência de financia-

<sup>98</sup><https://www.abrema.org.br/2024/05/22/92-dos-municipios-descumprem-regra-de-tarifa-de-lixo/#:~:text=Tratam-se%20de%20ao%20menos,legal%20do%20saneamento%20de%202020.>

mento adequado compromete tanto a expansão dos serviços quanto a sua manutenção.

As parcerias com cooperativas de catadores são outro aspecto crucial da PNRS, que busca promover a inclusão social e fortalecer a economia circular. Apesar disso, muitos municípios ainda enxergam as cooperativas apenas como prestadoras de serviços, ignorando sua relevância como atores sociais e econômicos. A falta de parcerias estruturadas reduz o potencial de ampliação da coleta seletiva e os benefícios socioeconômicos que essas iniciativas poderiam trazer para as comunidades envolvidas.

Além disso, a ausência de fiscalização rigorosa e a falta de penalizações severas para as prefeituras que descumprem suas obrigações legais contribuem para perpetuar um sistema ineficiente e insustentável. Sem incentivos claros para a conformidade e sanções pelo descumprimento das normas, muitos municípios permanecem estagnados, mantendo práticas inadequadas de gestão de resíduos.

Diante desse cenário, é evidente que as prefeituras enfrentam desafios significativos, mas também possuem uma grande oportunidade de liderar mudanças estruturais. A implementação de taxas de resíduos, a ampliação da coleta seletiva para 100% da população, a erradicação definitiva dos lixões e o fortalecimento de parcerias com cooperativas são ações indispensáveis para transformar a gestão de resíduos no Brasil. Com uma fiscalização mais rigorosa e uma maior alocação de recursos, os municípios podem avançar rumo a um modelo mais eficiente, sustentável e alinhado com os objetivos da PNRS.

### **6.3 PRINCIPAIS DESAFIOS**

Os principais desafios enfrentados pelas prefeituras brasileiras na gestão de resíduos sólidos já foram discutidos no contexto geral e no capítulo de lei e fiscalização. No entanto, eles são destacados novamente abaixo para oferecer uma visão consolidada das questões mais críticas que comprometem o avanço em direção a um sistema de gestão sustentável e eficiente.

### Quadro 5: principais desafios da reciclagem para prefeituras

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Destinação de resíduos em lixões</b>	A destinação de resíduos em lixões a céu aberto ainda é uma prática comum em muitas cidades brasileiras, apesar da determinação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para seu fechamento. Essa destinação inadequada gera impactos ambientais e sanitários graves, como a contaminação do solo e da água, além da emissão de gases poluentes. Muitos municípios ainda utilizam lixões como alternativa mais barata, devido à falta de aterros sanitários regulamentados. Esse problema reflete a ausência de fiscalização rigorosa e a falta de alternativas acessíveis para o descarte apropriado de resíduos, perpetuando a prática de destinação inadequada
<b>Destinação inadequada sem separação prévia</b>	Muitos resíduos ainda são descartados diretamente em aterros, sem uma separação adequada entre recicláveis e não recicláveis. Isso reduz o potencial de reciclagem, sobrecarrega os aterros e diminui sua vida útil, além de gerar custos adicionais para os municípios.
<b>Contratos com empresas de aterro</b>	Muitas prefeituras mantêm contratos com empresas de aterro que remuneram com base na quantidade de resíduos aterrados, sem considerar a eficiência na gestão dos resíduos. Esse modelo desincentiva práticas de redução, reutilização e reciclagem, resultando em desperdício de recursos públicos e comprometendo a sustentabilidade dos sistemas de gestão de resíduos.
<b>Falta de recursos financeiros</b>	A implementação de um sistema de coleta seletiva eficiente exige investimentos significativos em infraestrutura e logística, incluindo veículos para coleta diferenciada, pontos de entrega voluntária e centros de triagem. Muitos municípios, especialmente os de menor porte, enfrentam dificuldades financeiras para arcar com esses custos, e a falta de um orçamento dedicado à gestão de resíduos limita as ações das prefeituras.
<b>Falta de conhecimento técnico</b>	A gestão de resíduos sólidos é um processo complexo que exige conhecimento técnico e capacitação contínua para o desenvolvimento de planos de gestão eficientes. Em muitos municípios, a falta de profissionais qualificados na gestão pública municipal dificulta a criação de políticas e a execução de projetos de coleta seletiva e destinação correta. A ausência de conhecimentos técnicos específicos pode resultar em erros de planejamento, falhas na operação e desperdício de recursos, prejudicando a eficácia dos sistemas de reciclagem e dificultando o alcance das metas estabelecidas pela PNRS

<b>Desafio</b>	<b>Descrição</b>
<b>Falta de interesse político</b>	A implementação de políticas de gestão de resíduos requer um planejamento de longo prazo e continuidade, independentemente das mudanças nas administrações municipais. No entanto, a falta de interesse político muitas vezes dificulta o avanço dessas políticas. Projetos de coleta seletiva e destinação adequada frequentemente perdem apoio após trocas de gestão, o que afeta diretamente a consistência e a eficiência dos programas de resíduos sólidos.
<b>Ausência de programas de compostagem</b>	Menos de 0,2% <sup>99</sup> dos resíduos orgânicos no Brasil são reciclados. A falta de programas de compostagem representa uma oportunidade perdida para reduzir o volume de lixo, gerar adubo natural e incentivar a economia circular. A ausência de infraestrutura, incentivos e integração entre setores público e privado agrava o problema.

Fonte: elaborado pelos autores

Superar esses desafios requer um esforço coordenado entre prefeituras, cidadãos e parceiros privados, com a implementação de políticas consistentes, incentivos financeiros e capacitação técnica. A eliminação de lixões, a ampliação da coleta seletiva, a criação de programas de compostagem e a adoção de taxas proporcionais são medidas essenciais para transformar a gestão de resíduos em um sistema eficiente, sustentável e alinhado aos princípios da economia circular.

## **6.4 BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES**

Para auxiliar as prefeituras na implementação e aprimoramento da coleta seletiva, diversas práticas e soluções têm sido adotadas, muitas das quais envolvem programas estruturantes e parcerias que proporcionam suporte financeiro, técnico e logístico. Abaixo estão algumas das principais abordagens que podem contribuir para a gestão de resíduos nos municípios.

### **6.4.1 Estabelecimento de leis municipais da coleta seletiva**

A criação de leis municipais específicas para a coleta seletiva é uma prática essencial para garantir que as políticas de gestão de resíduos sólidos sejam

<sup>99</sup> 01.Roteiro para Planejamento de Implementação da Coleta Seletiva.pdf

contínuas, independentemente das mudanças nas administrações locais. Essas leis devem estabelecer diretrizes claras para a implementação e ampliação da coleta seletiva, definindo metas específicas, prazos para cumprimento e responsabilidades dos diferentes atores envolvidos, como prefeituras, empresas e cidadãos.

Uma legislação bem estruturada pode incluir medidas como a obrigatoriedade de cobertura integral da coleta seletiva em toda a área urbana do município, parcerias formais com cooperativas de catadores, a instalação de PEVs em locais estratégicos e a regulamentação da destinação de resíduos orgânicos. Além disso, a lei pode prever incentivos financeiros para empresas e cidadãos que adotem práticas de reciclagem e punições para aqueles que descumpram as normas.

O diferencial dessas leis está em sua capacidade de estabelecer políticas de estado, e não apenas de governo, garantindo continuidade e evolução das práticas de coleta seletiva. Cidades como Curitiba têm servido de exemplo ao implementar legislações que garantem a operação contínua de seus sistemas de coleta seletiva, mesmo em contextos de mudanças políticas. Esse tipo de abordagem fortalece a economia circular e assegura que os avanços conquistados na gestão de resíduos sejam preservados e ampliados.

#### **6.4.2 Melhoria da fiscalização**

No estado do Piauí, o Ministério Público, por meio da Subprocuradoria de Justiça Jurídica, destacou um exemplo significativo de ação fiscalizatória ao denunciar prefeitos dos municípios de Picos, Bom Princípio do Piauí, Cajueiro da Praia e Murici dos Portelas pela má gestão no descarte de resíduos sólidos. Esses municípios foram acusados de manter lixões a céu aberto e realizar a queima de resíduos, práticas expressamente proibidas por representarem graves riscos à saúde pública e ao meio ambiente<sup>100</sup>.

As investigações apontaram crimes de poluição ambiental, incluindo a operação de estabelecimentos poluidores sem licença ou em desacordo com as normas ambientais vigentes. Esses atos infringem a Lei de Crimes Ambientais

---

<sup>100</sup> mp-pi oferece denúncias contra prefeitos por manterem lixões à céu aberto – abrema

(Lei nº 9.605/98), que prevê a responsabilização criminal e administrativa dos gestores públicos por práticas que prejudiquem o meio ambiente.

Essa ação destaca a importância da fiscalização rigorosa e da responsabilização das prefeituras no cumprimento de suas obrigações legais. Ao reforçar a fiscalização e aplicar penalidades, iniciativas como essa contribuem para pressionar os gestores municipais a adotar práticas mais responsáveis e alinhadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promovendo uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos.

### **6.4.3 Taxa de resíduos para financiamento da gestão de resíduos**

A criação de uma taxa específica para resíduos sólidos, conforme previsto no Marco Legal do Saneamento Básico, já é uma realidade em muitas capitais brasileiras, sendo adotada por 20 das 26 capitais do país<sup>101</sup>. Essa taxa ajuda a garantir recursos para a infraestrutura e operação da coleta seletiva e de pontos de triagem, cobrindo os custos da gestão de resíduos e reduzindo a dependência do orçamento municipal. Essa abordagem não apenas ajuda a custear os serviços, mas também promove maior responsabilidade ambiental entre os cidadãos e empresas.

A prática é amplamente utilizada em países da União Europeia (UE), onde tem demonstrado resultados positivos ao ampliar a capacidade de financiamento para a coleta e destinação adequada. Na Itália, por exemplo, parte do imposto sobre propriedade foi substituído por uma taxa de gestão de resíduos que cobre os custos de tratamento e disposição<sup>102</sup>. Na Polônia, desde 2013, a cobrança de taxas de resíduos sólidos passou a ser responsabilidade dos governos locais, permitindo o desenvolvimento de sistemas mais robustos de gestão de resíduos<sup>103</sup>.

Expandir a aplicação da taxa de resíduos para municípios menores no Brasil é um passo necessário para superar os desafios financeiros enfrentados por

<sup>101</sup> <https://opopular.com.br/cidades/cobranca-de-taxa-do-lixo-e-realidade-em-20-capitais-do-pais-1.2293935>

<sup>102</sup> Economic instruments and separate collection systems – key strategies to increase recycling – European Environment Agency

<sup>103</sup> Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries : Evidence from Environmental Performance Reviews | OECD iLibrary

essas localidades. Isso garantiria que mesmo as cidades com menor arrecadação possam investir em infraestrutura adequada, promovendo a universalização dos serviços de coleta seletiva e reciclagem em todo o território nacional. Além disso, a instituição dessa taxa permitiria que os municípios cumprissem as exigências legais do Marco do Saneamento Básico e acessassem recursos federais para o aprimoramento da gestão de resíduos sólidos, criando um sistema mais eficiente e sustentável.

#### **6.4.4 Taxas para grandes geradores**

A cobrança de taxas específicas para grandes geradores de resíduos é uma prática que visa equilibrar o custo da gestão de resíduos sólidos, especialmente em municípios onde esses geradores utilizam o sistema público de coleta de forma desproporcional. Grandes geradores, como supermercados, shoppings, indústrias e grandes estabelecimentos comerciais, frequentemente contribuem com volumes significativos de resíduos que excedem a capacidade do sistema público, criando custos adicionais para a administração municipal.

Essas taxas podem ser calculadas com base no volume ou peso dos resíduos gerados, incentivando esses atores a adotar práticas mais sustentáveis, como implementar sistemas próprios de coleta e destinação ou firmar parcerias com cooperativas de reciclagem. Além disso, a arrecadação das taxas pode ser destinada à ampliação da infraestrutura municipal de gestão de resíduos, como a implantação de pontos de entrega voluntária (PEVs) e centros de triagem. Alguns municípios, como São Paulo, já possuem legislações específicas para grandes geradores, exigindo que eles arquem com os custos de coleta e destinação dos seus resíduos, sem sobrecarregar o sistema público.

#### **6.4.5 Consórcios intermunicipais para aterros sanitários**

A formação de consórcios intermunicipais tem se mostrado uma solução eficaz para a gestão de resíduos sólidos, especialmente em municípios de pequeno e médio porte que enfrentam limitações financeiras e estruturais. Esses consórcios permitem que municípios compartilhem a gestão e os custos de aterros sanitários, criando soluções regionais que atendem às demandas locais com maior eficiência. Por meio da cooperação, os municípios podem implementar aterros sanitários regionais e centros de triagem, reduzindo custos operacionais, promovendo economia de escala e minimizando os impactos ambientais do descarte inadequado.

Um exemplo bem-sucedido é o Consórcio Público de Resíduos Sólidos (CP-GRS<sup>104</sup>), composto por 11 municípios da região Médio Piracicaba, em Minas Gerais. O consórcio disponibiliza um aterro sanitário que atende às necessidades regionais, permitindo o descarte adequado de resíduos domésticos e empresariais. Essa iniciativa possibilita uma gestão mais eficiente dos resíduos, reduzindo a pressão sobre os aterros locais e promovendo práticas de descarte ambientalmente responsáveis.

Outro caso exemplar é o Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Urbanos da Região Sul denominado - CIRSURES. Esse consórcio reúne seis municípios localizados no sul do estado de Santa Catarina (Cocal do Sul, Lauro Müller, Morro da Fumaça, Orleans, Treviso e Urussanga), para gerir um aterro sanitário regional e implementar programas de coleta seletiva e educação ambiental. Com essa parceria, os municípios conseguem dividir os custos de operação e manutenção, investir em tecnologias mais avançadas e oferecer melhores serviços à população.

Esses exemplos mostram que os consórcios intermunicipais são uma estratégia viável e sustentável para superar os desafios da gestão de resíduos sólidos, especialmente em regiões com recursos limitados. Ao unir esforços, os municípios não apenas otimizam seus investimentos, mas também garantem uma destinação adequada dos resíduos, atendendo às exigências legais e contribuindo para a sustentabilidade ambiental e econômica da região.

#### **6.4.6 Parceria com cooperativas de catadores**

As parcerias com cooperativas de catadores têm se mostrado fundamentais para aprimorar a gestão de resíduos sólidos e fomentar a inclusão social no Brasil. Essas cooperativas desempenham um papel essencial na triagem e separação de materiais recicláveis, aumentando a eficiência da coleta seletiva e contribuindo diretamente para o fortalecimento da economia circular. Apesar disso, muitos municípios ainda mantêm uma abordagem assistencialista, enxergando as cooperativas como beneficiárias de apoio social, sem reconhecer o valor técnico e ambiental do serviço que elas prestam.

<sup>104</sup> <https://www.cpgrs.mg.gov.br/>

Cidades como São Paulo, Belo Horizonte e Porto Alegre se destacam como exemplos bem-sucedidos de parcerias estruturadas com cooperativas. Em São Paulo, o Programa Socioambiental de Coleta Seletiva Solidária formalizou contratos com 25 cooperativas, que realizam a triagem de resíduos coletados em diversos bairros. Essas cooperativas recebem capacitação técnica e apoio logístico, o que lhes permite operar com maior eficiência e ampliar o impacto da coleta seletiva na cidade. Além disso, a inclusão de centenas de trabalhadores no mercado formal é um resultado direto dessa iniciativa, promovendo benefícios sociais e ambientais.

Belo Horizonte, por sua vez, é pioneira no Brasil na integração de cooperativas ao sistema de coleta seletiva. O Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social envolve 31 cooperativas e associações de catadores, que recebem infraestrutura, como caminhões e galpões, e são remuneradas pela quantidade de materiais recicláveis processados. Essa abordagem permite a geração de renda para os catadores e garante o sucesso da coleta seletiva, além de fortalecer o reconhecimento das cooperativas como parceiras estratégicas do município.

Outro exemplo relevante é Porto Alegre, onde as cooperativas de catadores têm um papel ativo na gestão de resíduos recicláveis. A prefeitura oferece suporte técnico e operacional, e as cooperativas são formalmente reconhecidas como prestadoras de serviços. Esse modelo promove a profissionalização dos catadores e contribui para a redução de resíduos destinados a aterros sanitários, além de incentivar a geração de renda e a inclusão social.

Essas iniciativas demonstram que, quando estruturadas de maneira adequada, as parcerias com cooperativas podem gerar impactos positivos tanto na gestão de resíduos quanto na inclusão social. A formalização dessas relações por meio de contratos, combinada com investimentos em capacitação e infraestrutura, transforma as cooperativas em agentes fundamentais para a economia circular, ao mesmo tempo em que promove a dignidade e a autonomia dos trabalhadores.

#### **6.4.7 Obrigatoriedade de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para grandes geradores**

Os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) representam uma estratégia eficiente para ampliar a coleta seletiva em localidades onde a coleta porta a porta

enfrenta limitações logísticas ou financeiras. Localizados em pontos estratégicos, como praças, supermercados e estabelecimentos varejistas, os PEVs proporcionam uma opção prática e acessível para que os consumidores descartem materiais recicláveis de maneira adequada. Essa abordagem não apenas contribui para a separação de resíduos, mas também reduz o volume de lixo enviado para aterros sanitários, promovendo uma gestão de resíduos mais sustentável.

A obrigatoriedade da instalação de PEVs pode ser uma medida regulatória eficaz, integrando prefeituras, supermercados e varejistas em um esforço conjunto. Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), cabe aos municípios implementar soluções que promovam a coleta seletiva e a reciclagem, e os PEVs se destacam como uma dessas iniciativas fundamentais. Ao exigir que grandes geradores, como supermercados e varejistas, instalem e mantenham PEVs em suas dependências, as prefeituras poderiam ampliar significativamente o acesso da população à infraestrutura de descarte correto.

Além disso, essa obrigatoriedade poderia ser complementada com uma fiscalização mais rigorosa sobre os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de grandes geradores. A conexão entre PEVs e a fiscalização dos PGRS criaria um ciclo virtuoso, no qual o cumprimento das metas de gestão de resíduos se tornaria mais palpável. Essa integração permitiria que os resíduos gerados e descartados em grandes estabelecimentos fossem gerenciados de forma eficiente, enquanto os PEVs disponibilizariam uma solução acessível para consumidores e pequenos geradores. Ao adotar essa abordagem, prefeituras poderiam não apenas cumprir suas obrigações previstas na PNRS, mas também engajar outros atores da cadeia de resíduos, promovendo uma economia circular mais robusta e um sistema de gestão mais eficiente e inclusivo.

#### **6.4.8 Programas estruturantes para apoio à gestão pública**

Os programas estruturantes desempenham um papel fundamental no fortalecimento da capacidade das prefeituras de implementar e expandir sistemas de gestão de resíduos sólidos de maneira eficiente e sustentável. Iniciativas como o Programa Lixão Zero e o Programa Nacional de Coleta Seletiva são exemplos notáveis de suporte técnico e financeiro oferecido aos municípios. O Lixão Zero, por exemplo, tem como principal objetivo eliminar lixões e direcionar os resíduos para aterros sanitários adequados. Esse programa também promove a reestruturação da gestão de resíduos municipais, fornecendo re-

cursos e capacitação técnica para implementar soluções modernas e ambientalmente responsáveis. Já o Programa Nacional de Coleta Seletiva busca apoiar a ampliação e a eficiência da coleta seletiva, integrando ações de capacitação para gestores e suporte para a formação de consórcios intermunicipais e parcerias com cooperativas de catadores.

Esses programas também desempenham um papel estratégico na criação de uma visão de longo prazo, permitindo que as prefeituras superem as limitações técnicas e financeiras que frequentemente dificultam a implementação de práticas de gestão adequadas. Por meio de incentivos estruturados, como capacitação técnica, acesso a fundos específicos e promoção de parcerias locais, as prefeituras podem desenvolver soluções robustas e alinhadas aos princípios da economia circular, promovendo o descarte correto e sustentável dos resíduos.

# 7 COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES

## 7.1 PAPEL E RESPONSABILIDADES

Os catadores de materiais recicláveis são peças fundamentais na cadeia de reciclagem no Brasil e ocupam um papel estratégico na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De acordo com dados do Anuário da Reciclagem 2023 – Ancat, existem no Brasil atualmente 2941 organizações de catadores<sup>105</sup>. Responsáveis por aproximadamente 90% de todo material reciclado no país, eles desempenham uma função crucial na separação e coleta de resíduos, uma etapa essencial para o funcionamento da economia circular. Esse trabalho, muitas vezes invisível para a sociedade, é realizado por cerca de 800 mil catadores em todo o território nacional, sendo que apenas 40% estão organizados em cooperativas ou associações formais<sup>106</sup>.

A informalidade ainda caracteriza a maior parte do setor, com a maioria dos catadores atuando de forma avulsa e sem acesso a direitos trabalhistas, equipamentos adequados ou infraestrutura de apoio. Essa realidade coloca os catadores em situações de trabalho insalubres, onde muitos não conseguem gerar renda suficiente sequer para alcançar um salário mínimo mensal. De acordo com o Anuário da Reciclagem 2023 – Ancat, a média de renda mensal de catadores nas cooperativas em 2023 foi de R\$1.372, um pouco acima do salário mínimo de R\$1.302 no período.

Os catadores têm um impacto ambiental significativo ao garantir taxas elevadas de reciclagem de materiais como alumínio e papelão. Eles atuam na separação dos resíduos que não foram corretamente segregados pelos consu-

<sup>105</sup> <https://anuariodareciclagem.eco.br/>

<sup>106</sup> Cf. IPEA, 2013, p.19 131219\_relatorio\_situacaosocial\_mat\_reciclavel\_brasil.pdf

midores, capturando valor em itens descartados de forma inadequada. Esse serviço, que muitas vezes não é reconhecido, representa um ganho econômico e ambiental essencial para o Brasil. Sem eles, a maior parte dos materiais recicláveis acabaria em aterros sanitários, contribuindo para a degradação ambiental e o desperdício de recursos.

Apesar de sua importância, os catadores enfrentam desafios significativos. Muitos atuam na coleta de materiais não por escolha, mas por falta de opções no mercado de trabalho convencional. Sua atividade é frequentemente realizada em condições subumanas, o que revela a necessidade de políticas públicas e programas que promovam a valorização e profissionalização do setor. Na Europa, por exemplo, o trabalho de reciclagem é desempenhado por profissionais formalmente integrados ao sistema de gestão de resíduos, com salários dignos e condições adequadas.

O Brasil tem um potencial imenso para transformar o setor de catadores em uma oportunidade de inclusão social e desenvolvimento econômico. Essa transformação, no entanto, exige esforços coordenados para:

- 1. Profissionalização:** Capacitar catadores por meio de programas de educação e formação técnica, promovendo melhores práticas de gestão de resíduos.
- 2. Recompensa e valorização:** Implementar políticas como o pagamento por serviços ambientais (PSA), que reconheçam o impacto positivo dos catadores e remunerem adequadamente o serviço prestado.
- 3. Apoio à formalização:** Incentivar a criação e o fortalecimento de cooperativas e associações de catadores, garantindo acesso a benefícios trabalhistas e financeiros.

Embora as cooperativas representem um modelo mais estruturado, essas organizações também enfrentam desafios significativos. A maioria precisa avançar em termos de gestão administrativa, financeira e produtiva para ampliar a qualidade e a quantidade dos serviços prestados. Além disso, a venda de materiais recicláveis, sozinha, não cobre os custos operacionais das cooperativas. Para sobreviver e crescer, muitas recorrem a outras fontes de receita, como:

- **Prestação de serviços ambientais para prefeituras**, conforme previsto na PNRS.
- **Parcerias com grandes geradores de resíduos** para serviços de coleta e triagem.

- **Apoio da gestão pública**, como a cessão de espaços, isenção de impostos como IPTU e assistência técnica e social.

Apesar dessas estratégias, é necessário um esforço maior para transformar as cooperativas em verdadeiras prestadoras de serviços no âmbito da gestão de resíduos sólidos. Os catadores são a base de um sistema que, mesmo em condições adversas, já demonstra sua relevância para a economia circular do Brasil. Para avançar, é imprescindível integrar esses trabalhadores em um modelo mais profissional e sustentável, respeitando suas contribuições e oferecendo oportunidades de crescimento. Ao investir na formalização e valorização dos catadores, o Brasil não apenas melhora suas taxas de reciclagem, mas também promove um programa de inclusão social de grande escala, com benefícios ambientais, econômicos e sociais que se estendem para toda a sociedade.

## 7.2 LEI E FISCALIZAÇÃO

Os catadores de materiais recicláveis desempenham um papel estratégico na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo reconhecidos como agentes essenciais na cadeia de reciclagem e na promoção da economia circular. A PNRS estabelece a importância de integrar os catadores e suas cooperativas no sistema de gestão de resíduos, tanto pela contribuição ambiental quanto pelo impacto social que geram ao incluir populações marginalizadas no mercado de trabalho.

Embora algumas prefeituras já remunerem cooperativas e associações de catadores por meio do pagamento por serviços ambientais (PSA), como ocorre em Londrina (PR) e Campo Largo (PR), esses exemplos ainda são exceções. A maioria dos municípios brasileiros não implementa esse tipo de política, deixando os catadores dependentes exclusivamente da venda de materiais recicláveis. Essa prática, além de gerar uma renda incerta e insuficiente, ignora o valor dos serviços ambientais prestados, que vão muito além da triagem de resíduos.

Para que os catadores sejam integrados de forma mais efetiva ao sistema, é necessário que as legislações municipais, como as leis de coleta seletiva discutidas anteriormente, incluam os catadores como agentes formais desse processo. Essas leis podem determinar diretrizes para que prefeituras esta-

beleçam parcerias com cooperativas, estruturando contratos que valorizem e remunerem o trabalho técnico e ambiental realizado por essas organizações.

No entanto, a falta de fiscalização sobre as condições de trabalho das cooperativas perpetua práticas insalubres e inadequadas. Muitas cooperativas operam em locais sem infraestrutura básica, como água potável e banheiros, e seus trabalhadores frequentemente manuseiam resíduos sem equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados. Essa realidade reforça a necessidade de vincular benefícios oferecidos pelas prefeituras, como a cessão de espaços ou o PSA, a contrapartidas que garantam melhores condições de trabalho nas cooperativas. Assim, a formalização e o apoio financeiro podem se tornar ferramentas para elevar os padrões de trabalho e profissionalizar ainda mais o setor.

Outro aspecto relevante é a formalização das vendas de materiais recicláveis. Atualmente, muitas transações realizadas por cooperativas não são registradas formalmente, o que dificulta o controle financeiro e a obtenção de créditos de logística reversa. Esses créditos, previstos na PNRS, são fundamentais para que indústrias e grandes geradores comprovem o cumprimento de suas metas de reciclagem. Portanto, ao incentivar a formalização das vendas, as cooperativas podem não apenas melhorar sua gestão administrativa e financeira, mas também ampliar sua participação no mercado de logística reversa, aumentando sua relevância e sustentabilidade econômica.

Por fim, é essencial que os municípios fortaleçam a fiscalização e implementem políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis nas cooperativas. Isso inclui a oferta de capacitação técnica, suporte logístico e acesso a financiamentos, promovendo a profissionalização do setor e assegurando que o trabalho dos catadores seja realizado de maneira digna, segura e valorizada.

### **7.3 PRINCIPAIS DESAFIOS**

As cooperativas de catadores desempenham um papel crucial na cadeia de reciclagem e na economia circular do Brasil. No entanto, enfrentam inúmeros desafios estruturais, econômicos e sociais que limitam sua eficiência e sustentabilidade. Esses desafios, detalhados abaixo, evidenciam a necessidade de políticas públicas, investimentos e capacitação para fortalecer o setor e assegurar sua contribuição para a gestão de resíduos no país.

## Quadro 6: principais desafios da reciclagem para cooperativas e associações

Desafio	Descrição
<b>Falta de recursos e infraestrutura</b>	A maioria das cooperativas opera com recursos limitados, dificultando o acesso a equipamentos essenciais, como prensas, esteiras e veículos. Essa carência força o trabalho manual, reduz a produtividade e agrava o desgaste físico dos catadores.
<b>Volatilidade dos preços dos materiais recicláveis</b>	Os preços de materiais como papelão e PET sofrem grandes oscilações no mercado, impactando diretamente a renda das cooperativas. Essa instabilidade é agravada por atravessadores que pressionam por preços ainda menores em períodos de queda.
<b>Trabalho manual e baixa mecanização</b>	Sem equipamentos modernos, as cooperativas processam em média de 2 a 3 toneladas de materiais por dia <sup>107</sup> , enquanto plantas automatizadas em países desenvolvidos processam até 40 toneladas por hora <sup>108</sup> . Isso reduz a competitividade e limita a escala de operação.
<b>Gestão administrativa limitada</b>	Muitas cooperativas carecem de capacitação em gestão, planejamento e acesso a financiamentos. Essa lacuna limita a eficiência, a formalização e a atração de parcerias ou apoios financeiros, prejudicando a sustentabilidade das organizações.
<b>Alta rotatividade entre cooperados</b>	A baixa remuneração e as condições de trabalho levam a uma alta rotatividade, o que dificulta a consolidação de equipes estáveis e produtivas. Esse cenário fragiliza a estrutura interna das cooperativas e compromete sua eficiência a longo prazo.
<b>Condições insalubres de trabalho</b>	Muitos catadores ainda trabalham em condições insalubres, manuseando resíduos sem equipamentos de proteção adequados. Essa realidade não apenas compromete a saúde dos trabalhadores, mas também reforça a percepção de precariedade do setor.
<b>Formalização das vendas de materiais recicláveis</b>	Grande parte das vendas é feita de forma informal, dificultando o acesso aos créditos de logística reversa. A formalização das transações fortaleceria o setor e ampliaria as oportunidades de parcerias e financiamentos.
<b>Falta de apoio público consistente</b>	Poucas prefeituras estabelecem parcerias estruturadas com cooperativas, como contratos de prestação de serviços ambientais. A maioria ainda adota uma abordagem assistencialista, sem reconhecer o potencial técnico e ambiental das cooperativas.

<sup>107</sup> <https://anuariodareciclagem.eco.br/>

<sup>108</sup> <https://www.tomra.com/pt-br/waste-metal-recycling/media-center/customer-stories/roaf>

Fonte: elaborado pelos autores

A superação desses desafios exige uma abordagem integrada que combine investimentos em infraestrutura, políticas públicas consistentes e capacitação técnica e administrativa. Além disso, o fortalecimento das parcerias entre cooperativas, prefeituras e o setor privado é fundamental para transformar as cooperativas de catadores em protagonistas de um sistema de gestão de resíduos mais eficiente e sustentável no Brasil.

## **7.4 BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES**

### **7.4.1 Parcerias estruturadas entre cooperativas e prefeituras**

Parcerias bem estruturadas entre cooperativas de catadores e prefeituras são essenciais para a consolidação de sistemas eficientes de gestão de resíduos sólidos. Essa relação pode ser vista como uma parceria “ganha-ganha”, onde ambas as partes se beneficiam mutuamente. As prefeituras, especialmente em municípios de pequeno e médio porte, frequentemente dependem das cooperativas para implementar e expandir a coleta seletiva. Por outro lado, as cooperativas precisam do suporte governamental para superar limitações estruturais e financeiras.

Essas parcerias permitem que prefeituras ofereçam suporte essencial às cooperativas, como infraestrutura adequada em forma de galpões para triagem, equipamentos como prensas e esteiras, e até mesmo assistência social para os catadores. Em contrapartida, as cooperativas fornecem a mão de obra necessária para a coleta e separação de resíduos, desempenhando um papel crucial na economia circular e na redução do volume de resíduos enviados para aterros.

Exemplos como Londrina (PR) e Ribeirão Claro (PR) mostram que, ao estruturar contratos formais com cooperativas, as prefeituras conseguem viabilizar sistemas de coleta seletiva que dificilmente seriam implementados sem a parceria com esses agentes. Essas relações contribuem para a formalização e a profissionalização das cooperativas, permitindo que ampliem sua capacidade operacional e impactem positivamente a gestão de resíduos no município.

Expandir essas práticas para outros municípios brasileiros fortaleceria o siste-

ma de reciclagem no país, ajudando as prefeituras a atenderem às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e criando um ambiente de trabalho mais estruturado e digno para os catadores. Essa cooperação estratégica é fundamental para avançar em direção a um modelo sustentável e inclusivo de gestão de resíduos.

#### **7.4.2 Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) aos catadores**

O pagamento por serviços ambientais aos catadores representa uma política inovadora que reconhece a importância do trabalho desses profissionais para a sociedade e o meio ambiente. Essa abordagem valoriza o impacto positivo dos catadores na economia circular, ao remunerá-los pelo serviço de coleta, triagem e destinação de materiais recicláveis, promovendo a sustentabilidade e fortalecendo o sistema de gestão de resíduos. Ao serem formalmente reconhecidos como agentes ambientais, os catadores passam a ocupar um papel estratégico na cadeia de reciclagem, contribuindo para a redução de resíduos destinados a aterros e para a preservação ambiental.

Londrina, no Paraná, destaca-se como um exemplo pioneiro na implementação dessa prática. A cidade estabeleceu contratos com cooperativas de catadores, remunerando-os com base no volume de resíduos recicláveis coletados e triados. Essa política não apenas incentiva a continuidade do trabalho, mas também melhora as condições de vida e trabalho dos catadores, elevando sua dignidade e reconhecimento social. Outras cidades, como Maceió, em Alagoas, e Natal, no Rio Grande do Norte, também adotaram políticas similares, consolidando a remuneração por serviços ambientais como uma ferramenta eficaz para fomentar a reciclagem e a inclusão social<sup>109</sup>.

Essas práticas geram impactos positivos que vão além da gestão de resíduos. Ao remunerar os catadores, as prefeituras promovem o desenvolvimento local, incentivam a formalização do trabalho e ampliam a sustentabilidade financeira das cooperativas. Além disso, a implementação de políticas de pagamento por serviços ambientais incentiva pequenos municípios a replicarem esses modelos, criando uma rede de apoio à economia circular e fortalecendo a cadeia de reciclagem em todo o país. Essas ações são fundamentais para transformar os

---

<sup>109</sup> Pagamento por serviços ambientais para catadores de materiais recicláveis | São Paulo; s.n; 2022. 107 p. | LILACS

catadores em protagonistas do sistema de gestão de resíduos, promovendo um futuro mais sustentável e inclusivo.

### 7.4.3 Programas estruturantes de logística reversa

Os programas estruturantes de logística reversa são iniciativas que visam organizar e fortalecer as cadeias de coleta, triagem e destinação adequada de resíduos pós-consumo. No Brasil, esses programas desempenham um papel crucial ao apoiar a expansão da infraestrutura de coleta seletiva, fortalecer cooperativas de catadores e facilitar a integração entre municípios e empresas no processo de logística reversa. Além de promover a economia circular, essas iniciativas incentivam a inclusão social, reconhecendo e valorizando o trabalho essencial dos catadores.

A seguir, destacam-se alguns dos principais programas estruturantes de logística reversa de embalagens no Brasil, conforme descritos em seus respectivos sites:

- a) **ViraSer da Ambipar** Desenvolvido pela Ambipar, o ViraSer promove a coleta e destinação sustentável de embalagens por meio de parcerias com cooperativas e empresas. O programa realiza campanhas de conscientização e implementa sistemas de coleta e reciclagem, contribuindo para a redução de resíduos e o fortalecimento da economia circular no país.
- b) **Boomera** A Boomera desenvolve soluções inovadoras para a revalorização de resíduos pós-consumo, como plásticos e outros materiais de embalagens. Por meio de parcerias com empresas e cooperativas, o programa vai além da coleta e triagem, criando novas aplicações para resíduos complexos e fechando o ciclo de materiais anteriormente sem destino viável.
- c) **Reciclar pelo Brasil** Uma iniciativa conjunta da Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis (ANCAT) e empresas do setor de bens de consumo, que visa apoiar a logística reversa de embalagens recicláveis. O programa oferece suporte técnico e financeiro às cooperativas de catadores, fortalecendo a coleta seletiva e promovendo a inclusão social e a valorização dos catadores no sistema de reciclagem.
- d) **Cidade+ da Recicleiros** O programa Cidade+ oferece suporte técnico e treinamento para municípios interessados em implementar sistemas de coleta seletiva e logística reversa de embalagens. A iniciativa inclui campanhas educativas para a população e apoio à infraestrutura de coleta, aumentando as taxas de reciclagem nas cidades participantes e fortalecendo a gestão de resíduos sólidos.

- e) **Polen** Por meio de uma plataforma digital, o Polen conecta empresas com cooperativas e recicladores, garantindo o rastreamento e a destinação correta dos resíduos. A plataforma facilita a compensação de embalagens e a geração de créditos de logística reversa, ampliando o impacto social da reciclagem e incentivando a inclusão das cooperativas no processo.
- f) **EuReciclo** A EuReciclo oferece certificados de reciclagem para empresas que compensam a quantidade de embalagens colocadas no mercado, direcionando recursos para cooperativas e recicladores. Além disso, a plataforma disponibiliza ferramentas para monitoramento de impacto ambiental, incentivando a conscientização e a adesão de empresas e consumidores ao sistema de reciclagem.

Dois dos principais benefícios proporcionados por esses programas são a melhoria da infraestrutura e acesso a equipamentos; e a capacitação e treinamento das organizações de catadores, que serão explicados nos tópicos a seguir. Ao combinar investimentos em infraestrutura com iniciativas de capacitação, os programas estruturantes de logística reversa contribuem significativamente para o fortalecimento das cooperativas de catadores e para a eficiência do sistema de reciclagem no Brasil, estabelecendo um modelo mais inclusivo.

#### **7.4.4 Melhoria da infraestrutura e acesso a equipamentos**

Programas como o *Cataforte*, em São Paulo, têm fornecido capacitação e recursos para a aquisição de equipamentos essenciais, como prensas, esteiras e caminhões, aumentando a produtividade e a qualidade do trabalho nas cooperativas. Além disso, como já citado, as iniciativas estruturantes de logística reversa têm desempenhado um papel fundamental no fortalecimento das cooperativas de catadores, modernizando operações e integrando-as à economia circular. Além desses programas, prefeituras desempenham um papel crucial ao ceder galpões ou áreas públicas para as cooperativas, como acontece em Belo Horizonte, e ao estruturar convênios que incentivem o uso de equipamentos modernos. Esses esforços, aliados às iniciativas estruturantes mencionadas, têm o potencial de transformar a operação das cooperativas, especialmente em regiões com baixos índices de mecanização e deficiências na coleta seletiva. A expansão dessas práticas para um âmbito nacional reforçaria a sustentabilidade financeira das cooperativas, ao mesmo tempo que fortaleceria seu impacto na cadeia de reciclagem, promovendo uma economia circular mais robusta e inclusiva.

#### **7.4.5 Capacitação e treinamento das organizações de catadores**

A capacitação dos catadores em áreas como gestão, administração e logística é uma solução fundamental para melhorar a organização das cooperativas. Programas de treinamento oferecidos por ONGs, instituições de ensino e governos podem ajudar os catadores a desenvolver habilidades de gestão e liderança, o que contribui para uma administração mais eficaz das cooperativas. Essas capacitações também abrem portas para parcerias comerciais e oportunidades de financiamento, promovendo o crescimento sustentável das cooperativas.

Para que as cooperativas de catadores avancem, é essencial que esses trabalhadores sejam primeiramente remunerados pelos serviços ambientais que prestam à sociedade, reconhecendo o impacto positivo de suas atividades no meio ambiente e no sistema de gestão de resíduos. No entanto, a remuneração, embora crucial, precisa ser acompanhada de um aumento na qualidade dos serviços e da produtividade das cooperativas para garantir que elas se tornem agentes cada vez mais eficientes e competitivos no mercado de reciclagem.

#### **7.4.6 Operações mecanizadas para aumentar a eficiência**

A mecanização representa uma solução estratégica para aumentar a eficiência das cooperativas de catadores, especialmente em grandes centros urbanos que lidam com volumes elevados de resíduos. Em São Paulo, as duas centrais mecanizadas de triagem localizadas em Santo Amaro e Ponte Pequena são exemplos de sucesso nesse modelo. Cada uma dessas operações possui capacidade para processar até 250 toneladas de resíduos recicláveis por dia, utilizando tecnologia avançada como esteiras automatizadas, separadores ópticos e prensas. Essas centrais garantem que os materiais recicláveis sejam corretamente separados e destinados, reduzindo significativamente a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários. Além disso, elas geram empregos diretos e indiretos, beneficiando 25 cooperativas que, juntas, sustentam cerca de 940 famílias. O trabalho integrado com as cooperativas também inclui etapas manuais realizadas pelos catadores, que lidam com materiais que chegam contaminados com resíduos orgânicos.

A tecnologia empregada nessas centrais é comparável à de países referência em reciclagem, como Alemanha e França. Leitores ópticos e outros sistemas automatizados separam os materiais por categoria (papéis, plásticos, metais,

vidros e embalagens do tipo Tetra Pak), tamanho e cor, tornando o processo mais eficiente e alinhado às melhores práticas globais.

Essas operações mecanizadas não apenas aumentam a capacidade de reciclagem da cidade, mas também criam um ambiente de trabalho mais estruturado e menos exaustivo para os catadores, oferecendo melhores condições de trabalho e maior dignidade. Para cidades menores, onde os volumes de resíduos são menores, operações semi-mecanizadas – com o uso de esteiras e prensas, mas sem triagem automatizada – podem ser uma solução viável, garantindo ganhos de eficiência e qualidade na gestão dos resíduos recicláveis.

A mecanização das operações surge como uma solução promissora para ampliar a capacidade de triagem e melhorar as condições de trabalho, mas deve ser introduzida de maneira cuidadosa para preservar o aspecto inclusivo da atividade dos catadores. Atualmente, as cooperativas oferecem oportunidades de trabalho para pessoas que muitas vezes enfrentam barreiras de inclusão, como indivíduos com baixo nível de instrução, egressos do sistema carcerário, idosos e usuários em recuperação. Ao desenvolver um modelo de mecanização que respeite essa diversidade e promova a inclusão social, as cooperativas podem alcançar maior eficiência sem perder seu papel transformador na sociedade.

#### **7.4.7 Incentivos para estabilização dos preços dos materiais recicláveis**

A volatilidade nos preços dos materiais recicláveis é um dos principais desafios enfrentados pelas cooperativas de catadores e pelos trabalhadores do setor de reciclagem. Oscilações bruscas no mercado global e no dólar afetam diretamente a renda desses atores, tornando a atividade economicamente insustentável para muitos. Nesse contexto, a criação de políticas públicas que assegurem preços mínimos para materiais recicláveis surge como uma solução estratégica para estabilizar o setor e promover maior segurança financeira.

Na Coreia do Sul, o governo implementa um sistema de apoio ao mercado de re-

ciclagem por meio do *Korea Resource Circulation Act*<sup>110</sup>. Esse programa fornece incentivos financeiros a cooperativas e recicladores para mitigar os impactos da volatilidade dos preços de materiais recicláveis. O governo também estabelece contratos com entidades recicladoras, garantindo preços mínimos para materiais como plásticos e papéis, e assegurando a estabilidade econômica do setor. Essa abordagem fortalece a economia circular e protege os trabalhadores de crises no mercado global de resíduos. Em Portugal, o Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens (SIGRE) promove um mecanismo de apoio financeiro a entidades envolvidas na reciclagem. Quando os preços de mercado não são suficientes para cobrir os custos operacionais, o sistema oferece compensações financeiras para cooperativas e recicladores. Além de garantir a estabilidade econômica, essa abordagem fortalece o papel social das cooperativas e fomenta práticas sustentáveis de gestão de resíduos.<sup>111</sup>

No Brasil, a criação de um fundo de estabilização de preços seria uma solução estratégica para fortalecer a cadeia de reciclagem. Tal fundo poderia ser viabilizado por meio de parcerias entre indústrias recicladoras, prefeituras e cooperativas, assegurando um preço mínimo para materiais recicláveis e reduzindo a dependência de atravessadores. As experiências da Coreia do Sul e Portugal demonstram que a estabilização dos preços dos materiais recicláveis é uma política viável e eficaz.

<sup>110</sup><https://www.greenpolicyplatform.org/sites/default/files/downloads/policy-database/Introduction%20of%20the%20Framework%20Act%20on%20Resource%20Circulation%20toward%20Establishing%20a%20Resource-Circulating%20Society%20in%20Korea.pdf>

<sup>111</sup> [https://www.pontoverde.pt/pontoverde\\_portugal.php](https://www.pontoverde.pt/pontoverde_portugal.php)

# 8 COMÉRCIOS ATACADISTAS

## 8.1 PAPEL E RESPONSABILIDADES

Os comércios atacadistas, popularmente conhecidos como ferros-velhos, sucateiros e empresas de compra e venda de materiais recicláveis, desempenham um papel estratégico e indispensável na cadeia de reciclagem. Esses intermediários atuam como conectores entre a coleta de resíduos e a indústria recicladora, contribuindo para a eficiência logística e o aumento das taxas de reaproveitamento de materiais. Um dos papéis mais relevantes dos comércios atacadistas é a acumulação e triagem de grandes volumes de materiais recicláveis. Ao concentrar resíduos que estariam dispersos entre diversas fontes, como cooperativas, pequenos catadores e geradores individuais, esses comércios tornam a logística mais eficiente, garantindo um fluxo contínuo e consistente de materiais recicláveis para os recicladores industriais.

Muitos comércios atacadistas estabelecem parcerias com cooperativas e catadores individuais, comprando materiais recicláveis diretamente, permitindo que catadores e cooperativas tenham acesso a um mercado mais amplo e estruturado. Ao atuar como fornecedores de matéria-prima reciclável para as indústrias, os atacadistas desempenham um papel fundamental na integração do setor. Eles garantem que os recicladores recebam materiais em quantidade e qualidade suficientes para atender às suas demandas, contribuindo para a estabilidade e o crescimento do mercado de reciclagem.

Embora seu papel seja indispensável, os comércios atacadistas também têm responsabilidades importantes que podem contribuir para o fortalecimento do setor de reciclagem. A formalização das operações é uma delas, garantindo maior transparência e rastreabilidade no fluxo de materiais recicláveis. Além disso, o investimento em infraestrutura, como galpões e tecnologias para triagem, pode aumentar a eficiência e agregar valor aos materiais processados.

## 8.2 LEI E FISCALIZAÇÃO

Do ponto de vista da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os atravessadores – como ferros-velhos, sucateiros e empresas médias de compra e revenda de materiais recicláveis – ocupam um espaço intermediário na cadeia de reciclagem que não é regulamentado de forma específica. A PNRS coloca a responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para a implementação da logística reversa, mas esses intermediários ficam em uma zona cinzenta: eles acumulam resíduos e facilitam a logística de grandes recicladores, mas não têm obrigações claras de beneficiamento ou rastreabilidade do material.

A informalidade é uma característica marcante dos atravessadores de resíduos – ferros-velhos, sucateiros e pequenas e médias empresas de compra e revenda de materiais recicláveis – na cadeia de reciclagem no Brasil. Muitos desses intermediários operam clandestinamente, sem licenças ambientais ou comerciais, e realizam transações sem emitir nota fiscal, especialmente nas compras feitas junto a cooperativas e catadores avulsos. Esse cenário cria uma zona de informalidade que dificulta o controle sobre o fluxo de materiais e impede que as transações sigam as exigências fiscais e ambientais.

Essa falta de formalização torna o rastreamento e a fiscalização ainda mais desafiadores, pois a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) busca transparência e responsabilidade compartilhada, mas os atravessadores, por estarem à margem das regulamentações, ficam fora desse sistema de controle. Sem uma estrutura formal, as atividades desses intermediários muitas vezes escapam das obrigações de beneficiamento e rastreabilidade que outras empresas da cadeia precisam cumprir. Essa situação dificulta o acompanhamento do destino final dos materiais e abre espaço para práticas inadequadas de descarte ou revenda para operadores não regularizados, o que representa um entrave para a logística reversa eficiente e sustentável.

Para que o papel dos atravessadores contribua de fato para a cadeia de reciclagem, uma fiscalização mais rigorosa e incentivos à formalização são essenciais. Regulamentar esses intermediários com exigências de transparência, rastreamento e emissão de notas fiscais ajudaria a garantir que eles agreguem valor ambiental e social à cadeia de resíduos, alinhando suas práticas aos princípios da PNRS e melhorando a qualidade e a confiabilidade do sistema de reciclagem no país.

### 8.3 PRINCIPAIS DESAFIOS

Os comércios atacadistas, como ferros-velhos e sucateiros, são intermediários essenciais na cadeia de reciclagem, acumulando e beneficiando materiais recicláveis antes de enviá-los para os grandes recicladores. Apesar de sua relevância, esses atores enfrentam diversos desafios que limitam sua eficiência e transparência na operação, além de criar relações ambíguas com cooperativas de catadores e a indústria recicladora. Abaixo estão os principais desafios enfrentados por esse setor.

#### Quadro 7: principais desafios da reciclagem para comércios atacadistas

Desafios	Descrição
<b>Falta de regulamentação específica</b>	A ausência de normas claras para atacadistas, como ferros-velhos e sucateiros, cria uma zona cinzenta na cadeia de reciclagem. Sem registro ou fiscalização adequados, é difícil assegurar que suas operações sigam diretrizes de sustentabilidade e rastreabilidade.
<b>Regularização informal da cadeia</b>	Muitos atacadistas compram materiais de catadores sem emitir nota fiscal, mas vendem com nota para a indústria, criando um fluxo informal. Isso dificulta o controle e a rastreabilidade dos resíduos, prejudicando a transparência e a logística reversa.
<b>Formação de cartéis e relação com cooperativas</b>	Alguns atacadistas impõem condições desvantajosas às cooperativas, como a exigência de exclusividade nas vendas. Isso reduz o poder de negociação das cooperativas, gerando dependência econômica e limitando seus rendimentos.
<b>Logística regional de materiais</b>	A falta de indústrias de reciclagem próximas em regiões como o Nordeste brasileiro torna o transporte de materiais, como vidro, financeiramente inviável. Isso prejudica o fluxo de resíduos e aumenta o risco de descarte inadequado.
<b>Falta de incentivos para Formalização</b>	A maioria dos atacadistas opera de maneira informal, sem incentivos suficientes para se formalizar. A regularização envolve custos elevados com impostos e licenciamento, desestimulando a transição para práticas mais transparentes.
<b>Dependência de grandes recicladores</b>	Os atravessadores dependem fortemente de grandes recicladores para vender seus volumes. Essa relação desequilibrada reduz a flexibilidade de preço e a autonomia de operação, limitando o crescimento dos atravessadores e aumentando sua vulnerabilidade.

Fonte: elaborado pelos autores

Os atravessadores desempenham um papel relevante na qualificação e na logística de resíduos recicláveis, conectando catadores, cooperativas e indústrias recicladoras. No entanto, os desafios destacados refletem a necessidade de políticas públicas e incentivos que promovam a formalização, a transparência e o equilíbrio nas relações comerciais. Fortalecer a integração desse elo na cadeia de reciclagem é essencial para melhorar a sustentabilidade e a eficiência do sistema como um todo.

## **8.4 BOAS PRÁTICAS E OPORTUNIDADES**

O fortalecimento das práticas dos comércios atacadistas na cadeia de reciclagem é fundamental para garantir maior eficiência, transparência e sustentabilidade no sistema de gestão de resíduos sólidos. A seguir, são apresentadas boas práticas e oportunidades de melhoria que podem contribuir para a integração e valorização desses atores.

### **8.4.1. Fiscalização mais rígida por parte de governos estaduais e municipais**

Uma fiscalização mais robusta é essencial para assegurar que os comércios atacadistas operem em conformidade com as diretrizes de sustentabilidade e rastreabilidade da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Governos estaduais e municipais podem implementar sistemas mais rigorosos para monitorar o fluxo de materiais recicláveis, exigindo o registro de operações e o cumprimento das normas ambientais. Esse tipo de fiscalização ajuda a evitar práticas informais, como a compra de materiais sem nota fiscal, promovendo maior transparência na cadeia de reciclagem.

### **8.4.2. Sistemas verificadores de Logística Reversa**

Com a crescente exigência de validação dos créditos de logística reversa, sistemas verificadores estão se tornando ferramentas indispensáveis para garantir a conformidade das operações com as metas estabelecidas. Esses sistemas solicitam dados detalhados sobre a origem, o volume e a destinação dos resíduos recicláveis, incentivando a formalização dos comércios atacadistas. A formalização permite que esses atores contribuam de forma mais significativa para a logística reversa, ao mesmo tempo em que melhora sua competitividade e acesso a oportunidades de mercado.

As entidades verificadoras de logística reversa são responsáveis por validar a destinação de resíduos recicláveis e emitir os créditos de logística reversa, assegurando que os processos estejam em conformidade com as metas ambientais e os regulamentos. Essas entidades foram regulamentadas pelo Decreto Federal nº 11.044/2022, que detalha a estrutura e as responsabilidades para a comprovação das atividades de logística reversa no Brasil. A atuação das entidades verificadoras incentiva maior rastreabilidade e transparência na cadeia de reciclagem, garantindo que os créditos emitidos reflitam práticas reais e sustentáveis.

#### **8.4.3 Incentivos à formalização**

Programas governamentais e parcerias público-privadas podem oferecer incentivos fiscais e financeiros para promover a formalização dos comércios atacadistas. Reduzir custos relacionados à regularização, como taxas de licenciamento e impostos, pode encorajar esses atores a formalizarem suas operações, aumentando a confiabilidade e a eficiência da cadeia de reciclagem.

#### **8.4.4. Integração com cooperativas e indústrias**

O estabelecimento de parcerias formais entre comércios atacadistas, cooperativas de catadores e indústrias recicladoras pode criar um modelo mais integrado e sustentável para a logística reversa. Essas parcerias facilitam a troca de informações, o planejamento conjunto e a definição de metas compartilhadas, melhorando o fluxo de materiais recicláveis e promovendo o equilíbrio na cadeia de valor.

A implementação dessas boas práticas e oportunidades fortalece o papel dos comércios atacadistas como intermediários essenciais na cadeia de reciclagem. Com maior fiscalização, formalização e integração com outros atores, esses comércios podem contribuir significativamente para a sustentabilidade e eficiência do sistema de logística reversa no Brasil.

# 9 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

## 9.1 ANÁLISE DOS ATORES-CHAVE E SEUS PAPÉIS NA CADEIA DE RECICLAGEM

A análise dos atores-chave na cadeia de reciclagem destaca os papéis fundamentais desempenhados por cada segmento, bem como as inter-relações necessárias para o funcionamento eficiente do sistema.

A indústria de embalagens frequentemente prioriza demandas imediatas do mercado, como funcionalidade e aparência, em detrimento de aspectos ambientais e da reciclabilidade. Para alinhar sua atuação às necessidades de uma economia circular, é essencial atender às legislações existentes, como o Decreto do Vidro, que já estabelece a obrigatoriedade do uso de material reciclado em determinadas aplicações. Esse tipo de regulamentação deveria ser ampliado para se tornar uma meta abrangente para todos os materiais, incentivando o aumento do conteúdo reciclado nas embalagens. Além disso, benefícios fiscais para empresas que utilizem reciclados poderiam reforçar essas iniciativas, fortalecendo o mercado de materiais reaproveitados. Na interface com a indústria de produtos, a indústria de embalagens deve oferecer soluções que conciliem demandas técnicas, custo competitivo e alinhamento com questões ambientais. Não adianta desenvolver embalagens que atendam critérios funcionais e econômicos, mas que sejam inviáveis para reciclagem, pois isso compromete o ciclo de reaproveitamento de materiais e o avanço da economia circular.

A indústria de produtos é responsável por incorporar embalagens em seus processos e colocar produtos no mercado. No entanto, o foco predominante em questões comerciais, negligencia aspectos fundamentais, como a comercialização de embalagens não recicláveis ou com pouca reciclabilidade. Essa prática dificulta o reaproveitamento de materiais e representa um obstáculo significativo para o avanço da economia circular. Nesse caminho, alguns compromissos voluntários de embalagens, como a redução do uso de plástico virgem e o aumento do conteúdo reciclado, adotado por algumas indústrias,

poderiam se tornar legislações obrigatórias para todas elas. Além disso, a indústria de produtos deveria adotar práticas que alinhem a produção às capacidades da cadeia de reciclagem, como a realização de testes de reciclabilidade em parceria com cooperativas antes do lançamento de novas embalagens. Essas práticas ajudariam a identificar materiais que apresentam dificuldades na triagem e no processamento, permitindo ajustes necessários para facilitar sua integração no ciclo de reciclagem.

A conexão entre o varejo e os consumidores oferece uma oportunidade significativa para promover a conscientização e facilitar o descarte adequado de materiais recicláveis. No entanto, a atuação do varejo nesse aspecto permanece limitada, especialmente no que diz respeito ao suporte à logística reversa. Para fortalecer essa relação, é imprescindível adotar iniciativas que estimulem o engajamento dos consumidores na reciclagem. A oferta de informações claras sobre como e onde descartar resíduos, a criação de programas de recompensa para práticas sustentáveis e a instalação obrigatória de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em supermercados e outros estabelecimentos varejistas são medidas que podem transformar os hábitos dos consumidores e integrar melhor esse elo da cadeia de reciclagem.

Ademais, muitos estabelecimentos varejistas e comerciais são grandes geradores de resíduos, mas continuam a utilizar o sistema público de coleta, sobrecarregando a infraestrutura municipal. Para solucionar essa questão, é essencial implementar taxas específicas para grandes geradores, assegurando que esses atores contribuam de forma proporcional para os custos da gestão de resíduos. Alternativamente, esses estabelecimentos poderiam contratar fornecedores privados para realizar a coleta e a destinação adequada de seus resíduos, aliviando a pressão sobre os serviços públicos e promovendo práticas mais alinhadas à sustentabilidade.

Como primeiro elo da cadeia de reciclagem, o consumidor tem a responsabilidade inicial de garantir o descarte correto, pois é a partir de suas ações que os resíduos podem ser transformados em recursos. No entanto, os consumidores frequentemente enfrentam desafios devido à falta de infraestrutura adequada. Para engajá-los como agentes ativos na gestão de resíduos, é indispensável que as prefeituras assegurem que a coleta seletiva alcance 100% da população. Isso exigirá investimentos significativos e, em muitos casos, a regulamentação da cobrança de taxas de resíduos pelos municípios, ga-

rantindo uma gestão financeira sustentável e incentivando a separação adequada. Quando implementada de maneira justa e transparente, essa cobrança pode fortalecer o sistema de gestão de resíduos, tornando-o mais eficiente e abrangente.

Paralelamente, medidas que incentivem a adesão dos consumidores às normas de coleta seletiva são essenciais, como campanhas educativas que aumentem a conscientização e incentivos financeiros que recompensem práticas responsáveis. Para complementar, a aplicação de multas aos que descumprirem as diretrizes pode reforçar a responsabilidade individual, estimulando o comprometimento com o descarte correto. Esses mecanismos são fundamentais para integrar os consumidores de forma efetiva ao ciclo da reciclagem, promovendo um sistema mais sustentável e alinhado aos princípios da economia circular.

Nas prefeituras, é urgente repensar a lógica predominante de contratos com empresas de aterro, que, embora aparentem resolver o problema da coleta e destinação de resíduos, acabam priorizando o descarte em aterros sanitários. Essa abordagem, apesar de cumprir exigências legais, não é ambientalmente adequada, pois perpetua a prática de enterrar a maior parte dos resíduos, desperdiçando recursos valiosos que poderiam ser reciclados e reintegrados à cadeia produtiva. Para avançar em direção a uma gestão mais sustentável, é fundamental que as prefeituras invistam na ampliação da coleta seletiva e na reciclagem, adotando medidas que reduzam a quantidade de resíduos destinados a aterros.

Esse investimento deve incluir a revisão de contratos com empresas de aterro, estabelecendo metas claras de eficiência que priorizem a redução de materiais aterrados. Além disso, a ampliação da cobrança da Taxa de Coleta de Lixo pode garantir recursos financeiros para o desenvolvimento de sistemas mais robustos, desde que a cobrança seja realizada de forma justa e transparente. As prefeituras também precisam firmar convênios formais com cooperativas de catadores, oferecendo suporte técnico, infraestrutura adequada e remuneração pelos serviços ambientais prestados, como a triagem e o reaproveitamento de recicláveis. Por outro lado, as cooperativas devem se comprometer em melhorar a qualidade dos serviços, adotando práticas mais profissionais e eficientes que potencializem sua atuação na cadeia de reciclagem. Esse alinhamento entre prefeituras e cooperativas é essencial para criar um fluxo

contínuo e integrado, capaz de valorizar economicamente os recicláveis, reduzir a dependência de aterros e promover uma gestão de resíduos alinhada aos princípios da economia circular.

As cooperativas de catadores têm desempenhado historicamente um papel essencial na inclusão social e como agentes ambientais, sendo responsáveis por grande parte da triagem e reaproveitamento de materiais recicláveis no Brasil. Essas organizações contribuem não apenas para a redução do volume de resíduos enviados a aterros, mas também para a geração de renda e o fortalecimento da economia circular. No entanto, para que avanços significativos sejam alcançados na cadeia de reciclagem e as taxas de reaproveitamento aumentem, é imprescindível que as cooperativas ampliem suas capacidades produtivas e invistam na profissionalização de suas operações.

Parcerias formais com prefeituras podem garantir acesso a infraestrutura, suporte técnico e remuneração justa pelos serviços ambientais que prestam, criando condições para maior estabilidade e eficiência. Além disso, a diversificação de receitas, como a prestação de serviços para grandes geradores de resíduos, pode ampliar a sustentabilidade financeira dessas organizações. Investimentos em mecanização e tecnologias mais avançadas são igualmente fundamentais, pois aumentam a produtividade, melhoram as condições de trabalho e permitem que as cooperativas atuem de forma mais integrada ao sistema de gestão de resíduos. Com esses avanços, as cooperativas poderão consolidar seu papel como protagonistas na economia circular, contribuindo para índices mais elevados de reciclagem e maior sustentabilidade ambiental e social.

Na relação entre cooperativas e comércios atacadistas, é essencial eliminar a informalidade que ainda caracteriza grande parte dessas interações. A formalização de todas as transações comerciais é indispensável para garantir maior transparência, segurança jurídica e rastreabilidade dos materiais recicláveis. Além disso, é fundamental romper a relação de dependência que alguns atacadistas estabelecem com as cooperativas, prática que muitas vezes resulta em condições comerciais desfavoráveis para estas últimas. Promover uma comercialização mais justa e equilibrada é indispensável para fortalecer ambos os elos da cadeia e criar um ambiente mais sustentável.

Os comércios atacadistas, como ferros-velhos e sucateiros, desempenham um papel logístico fundamental de agregação de volumes, conectando coo-

perativas e recicladores industriais e garantindo o fluxo contínuo de materiais ao longo da cadeia. Contudo, a informalidade em suas operações compromete não apenas a rastreabilidade dos materiais, mas também a confiança entre os diferentes atores da cadeia. A formalização das operações, além de assegurar maior segurança jurídica, pode possibilitar o acesso a benefícios como créditos de logística reversa, incentivando práticas mais organizadas e sustentáveis.

Outro ponto crítico é a necessidade de padronizar os critérios de triagem e transporte de resíduos. Isso ajudaria a melhorar a qualidade dos materiais entregues às recicladoras, eliminando ineficiências que comprometem a competitividade e o reaproveitamento em larga escala. Com maior estrutura e formalização, os comércios atacadistas podem consolidar seu papel estratégico na economia circular, facilitando o reaproveitamento de materiais e contribuindo para uma cadeia de reciclagem mais eficiente e integrada.

A análise dos atores-chave na cadeia de reciclagem revela uma rede interdependente de papéis essenciais e desafios que precisam ser enfrentados para promover uma economia circular robusta. Cada elo da cadeia – da indústria de embalagens aos comércios atacadistas – apresenta oportunidades de melhoria que, se implementadas de forma coordenada, podem transformar a gestão de resíduos no Brasil. A integração efetiva entre os segmentos, aliada à formalização das operações, ao fortalecimento das cooperativas e ao engajamento dos consumidores, é indispensável para reduzir a dependência de aterros sanitários, valorizar materiais recicláveis e alcançar índices mais elevados de reciclagem. O avanço da economia circular depende de um esforço coletivo para alinhar interesses econômicos, sociais e ambientais em toda a cadeia.

## **9.2 DESAFIOS COMUNS, PONTOS DE DESENCONTRO E OPORTUNIDADES PARA UM SISTEMA MAIS EFICIENTE**

A cadeia de reciclagem no Brasil apresenta desafios recorrentes que afetam a integração entre os atores e limitam o avanço de práticas sustentáveis. Apesar dos papéis específicos de cada segmento, os desafios comuns, os pontos de desencontro e as oportunidades de alinhamento evidenciam a necessidade de um sistema mais coordenado para maximizar os índices de reciclagem e promover uma economia circular eficiente.

Um dos principais desafios compartilhados é a informalidade, que ainda caracteriza grande parte das operações, especialmente nas interações entre cooperativas e comércios atacadistas. A falta de formalização prejudica a rastreabilidade dos materiais, enfraquece a confiança entre os elos da cadeia e dificulta o acesso a incentivos, como créditos de logística reversa. A ausência de critérios padronizados para triagem e transporte de resíduos também gera ineficiências que impactam negativamente a qualidade dos materiais recicláveis entregues aos recicladores industriais.

Outro ponto crítico é a desconexão entre os elos da cadeia, como a relação da indústria de embalagens com as cooperativas e recicladores. Muitas embalagens ainda são projetadas com foco exclusivo em funcionalidade e custo, sem considerar a reciclabilidade ou as limitações dos sistemas de triagem e reaproveitamento. Da mesma forma, a relação entre a indústria de produtos e o varejo frequentemente negligencia a sustentabilidade das embalagens, resultando em materiais de difícil reciclagem que chegam aos consumidores.

A falta de infraestrutura de coleta seletiva é um obstáculo central, especialmente no elo entre consumidores e prefeituras. A baixa cobertura da coleta seletiva, associada à falta de campanhas educativas e incentivos financeiros, reduz a quantidade de materiais que chegam ao ciclo de reciclagem. Além disso, muitas prefeituras mantêm contratos com empresas de aterro que priorizam o descarte em vez da reciclagem, o que perpetua a lógica linear de produção e desperdício.

Entre os pontos de desencontro, destaca-se a relação entre prefeituras e cooperativas. Embora as cooperativas desempenhem um papel essencial na triagem e no reaproveitamento de recicláveis, muitas vezes carecem de suporte técnico, infraestrutura e remuneração justa pelos serviços ambientais que prestam. Essa lacuna limita sua capacidade de operar de forma mais eficiente e integrada. Outro ponto de desencontro é a relação entre cooperativas e comércios atacadistas, onde práticas comerciais injustas e relações de dependência prejudicam a competitividade e a sustentabilidade econômica das cooperativas.

Apesar desses desafios, há oportunidades significativas para melhorar a eficiência do sistema. A formalização de todas as operações comerciais, especialmente entre cooperativas e comércios atacadistas, pode aumentar

a transparência, promover a rastreabilidade dos materiais e garantir maior acesso a benefícios fiscais e créditos de logística reversa. A adoção de metas obrigatórias de conteúdo reciclado, já estabelecidas em decretos como o do vidro, poderia ser ampliada para incluir outros materiais, incentivando a integração de recicláveis na produção.

A integração dos atores da cadeia é outra oportunidade crucial. A indústria de embalagens deve consultar cooperativas e recicladores antes de lançar novos produtos, garantindo que os materiais sejam recicláveis e compatíveis com os sistemas existentes. O varejo, por sua vez, pode atuar como um facilitador ao promover o correto descarte de resíduos, com a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e campanhas de conscientização.

Além disso, as prefeituras têm o poder de transformar a lógica predominante de gestão de resíduos. A revisão de contratos com empresas de aterro, incluindo metas para redução de resíduos aterrados e investimentos em infraestrutura de coleta seletiva, pode redirecionar os esforços para práticas mais alinhadas à economia circular. Parcerias formais com cooperativas, com remuneração justa e suporte técnico, podem fortalecer o fluxo de materiais recicláveis e aumentar a eficiência do sistema.

Por fim, a educação e o engajamento dos consumidores são elementos indispensáveis para um sistema mais eficiente. Campanhas educativas, incentivos financeiros e penalidades para descumprimento de normas de separação de resíduos podem estimular a participação ativa dos consumidores e promover uma mudança cultural em direção à sustentabilidade. Com ações coordenadas entre todos os elos da cadeia, é possível superar os desafios, reduzir os pontos de desencontro e transformar as oportunidades em avanços concretos para a reciclagem no Brasil.

# 10 CENÁRIOS FUTUROS

A cadeia de reciclagem no Brasil apresenta desafios estruturais significativos, mas também oferece oportunidades para avançar em direção a uma economia circular mais eficiente e sustentável. Atualmente, apenas 13,06% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) são efetivamente reciclados, enquanto o potencial reciclável total é de 33,6%, representado por embalagens de plásticos, papel e papelão, vidro, metais e embalagens multicamadas. Em termos práticos, isso significa que apenas 38,9% do potencial reciclável está sendo devidamente aproveitado, evidenciando lacunas importantes na gestão e reaproveitamento de materiais.

Segundo dados da ABRELPE (2020), as projeções indicam um crescimento expressivo na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil, podendo atingir um aumento de quase 50% até 2050<sup>112</sup>. Atualmente, o volume de RSU no país é estimado em 81 milhões de toneladas anuais, impulsionado pelo crescimento populacional e pelo aumento do consumo<sup>113</sup>. As projeções apontam que, em 2030, a geração de resíduos alcançará 95,9 milhões de toneladas, ultrapassando a marca de 100 milhões de toneladas já em 2033. Em 2040, esse volume chegará a 110,2 milhões de toneladas, e, até 2050, a estimativa é de 120,9 milhões de toneladas anuais. Diante desse cenário de crescimento contínuo, exploramos três possibilidades futuras, avaliando os mesmos elementos estruturais em cada uma – desde as prefeituras até o varejo e os consumidores – para compreender os possíveis desdobramentos e seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

<sup>112</sup> ABRELPE - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

<sup>113</sup> ABREMA - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 <https://www.abrema.org.br/panorama/>

## **10.1 CENÁRIO 1: MELHORIAS PONTUAIS, NÃO-COORDENADAS**

Neste cenário, os avanços na cadeia de reciclagem são pontuais e não integrados, resultando em um sistema que perpetua os desafios estruturais existentes. A adesão da indústria de embalagens e produtos a metas mais ousadas de sustentabilidade permanece limitada. Decretos que estabelecem percentuais mínimos de material reciclado nas embalagens não são amplamente implementados, e materiais não recicláveis continuam permitidos por lei. Benefícios fiscais e incentivos para o uso de reciclados não avançam, e as metas de redução do uso de material virgem permanecem voluntárias, sem força regulatória. Como consequência, o aumento do uso de material reciclado nas embalagens é tímido, perpetuando a dependência de matérias-primas virgens e impactando negativamente o avanço da economia circular.

O varejo e o comércio seguem sem grandes obrigações legais ou incentivos para investir na destinação correta de resíduos. A fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) continua frágil, com muitos estabelecimentos ignorando suas responsabilidades legais. Sem uma regulamentação mais clara ou fiscalização efetiva, os resíduos gerados por esses setores continuam sobrecarregando o sistema público de coleta. Poucos estabelecimentos instalam Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), limitando as opções para consumidores descartarem resíduos corretamente. Além disso, a informalidade prevalece, dificultando a rastreabilidade e a eficiência do sistema de reciclagem.

Com baixa oferta de coleta seletiva por parte das prefeituras e sem a implementação da Taxa de Coleta de Lixo em larga escala, os consumidores têm pouca motivação para aderir ao sistema de reciclagem. Programas de educação ambiental isolados são insuficientes para gerar engajamento significativo, e o percentual de consumidores que separam adequadamente seus resíduos permanece abaixo de 50%. A falta de infraestrutura adequada e incentivos concretos agrava esse cenário, criando um círculo vicioso que limita o impacto positivo dos esforços individuais.

As prefeituras enfrentam dificuldades para implementar sistemas robustos de gestão de resíduos. A Taxa de Coleta de Lixo é adotada por poucas cidades, enquanto os contratos com empresas de aterro continuam predominando, mantendo a lógica de descarte em vez de promover a reciclagem. A infraestrutura de coleta seletiva permanece insuficiente, com poucas cidades ampliando a

cobertura de seus programas. Parcerias com cooperativas de catadores mantêm um caráter assistencialista, sem avançar para uma lógica de prestação de serviços estruturada. Como resultado, a cobertura da coleta seletiva cresce de forma modesta, partindo dos 14,7% registrados em 2023, mas não ultrapassa 25% da população até 2040.

As cooperativas de catadores continuam enfrentando desafios significativos. Sem acesso a mecanização e infraestrutura adequada, sua eficiência permanece baixa. A busca por novas fontes de receita, como o pagamento por serviços ambientais (PSA), não avança, deixando essas organizações dependentes de parcerias assistencialistas com prefeituras. A baixa mecanização e a informalidade limitam sua capacidade de contribuir de maneira mais significativa para o aumento das taxas de reciclagem.

Os comércios atacadistas, como ferros-velhos e sucateiros, seguem predominantemente informais, dificultando a rastreabilidade e a integração dos materiais recicláveis na cadeia produtiva. A falta de formalização e de critérios claros para triagem e transporte de resíduos prejudica a competitividade dos recicláveis e limita a eficiência do sistema como um todo.

A gestão de resíduos orgânicos continua negligenciada, sem avanços significativos em políticas ou infraestrutura voltadas para compostagem ou reaproveitamento. Com isso, uma grande parcela dos resíduos orgânicos segue sendo aterrada, contribuindo para emissões de gases de efeito estufa e desperdício de recursos valiosos.

### **10.1.1 Resultados esperados: Aproveitamento de 50% do potencial reciclável, equivalente a 16,8% do total de RSU.**

Neste cenário, o aproveitamento do potencial reciclável aumenta para 50%, o que equivale a 16,8% do total de resíduos sólidos urbanos (RSU) sendo efetivamente reciclado. Com o volume de resíduos projetado para 2040 em 110,2 milhões de toneladas, isso significa que aproximadamente 18,6 milhões de toneladas seriam recicladas, enquanto o restante – cerca de 92,2 milhões de toneladas – continuaria sendo enviado para aterros sanitários, perpetuando o desperdício de recursos valiosos.

Do ponto de vista econômico, as perdas seriam proporcionais ao volume de resíduos que ainda seria aterrado. Atualmente, com 81 milhões de toneladas

anuais e uma taxa de reciclagem de 13,06%, as perdas econômicas são estimadas em R\$14 bilhões. Mesmo com o aumento da taxa de reciclagem de 13,06% para 16,8% até 2040, a projeção de crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos, que passará de 81 milhões para 110,2 milhões de toneladas, resultará em um aumento absoluto do volume de resíduos não reciclados. Como consequência, as perdas econômicas associadas ao descarte inadequado, atualmente estimadas em R\$ 14 bilhões anuais, crescerão para aproximadamente R\$ 15,7 bilhões em 2040. Esse cenário evidencia que, embora a reciclagem avance, seu impacto será limitado se não houver uma redução significativa na geração de resíduos e uma maior integração de políticas voltadas à economia circular.

Socialmente, o avanço de 3,74% na taxa de reciclagem, que corresponde a um aumento de 13,06% para 16,8% do total de RSU, resultaria na criação de aproximadamente 34.800 novos empregos diretos, fortalecendo a inclusão econômica no setor. Contudo, esses benefícios sociais seriam concentrados em regiões com sistemas mais desenvolvidos de gestão de resíduos, enquanto áreas menos estruturadas continuariam a enfrentar dificuldades. A ausência de incentivos abrangentes e de uma coordenação integrada entre os elos da cadeia de reciclagem restringe a expansão desses ganhos para todo o território nacional.

Embora o aumento na taxa de reciclagem represente um progresso em relação ao cenário atual, este modelo de melhorias não coordenadas evidencia que avanços isolados não são suficientes para transformar a cadeia de reciclagem no Brasil. A falta de uma abordagem integrada limita o impacto econômico, social e ambiental, perpetuando as desigualdades regionais e os desafios estruturais no setor.

### **10.1.2 Principais impactos e posicionamento global**

Do ponto de vista social, as condições precárias para os catadores persistem. Grande parte desses trabalhadores continua operando na informalidade, sem acesso a remuneração justa, capacitação ou infraestrutura adequada. Esse cenário perpetua as desigualdades associadas ao setor, com poucos avanços na inclusão socioeconômica das comunidades mais vulneráveis. Os catadores, que desempenham um papel essencial na cadeia de reciclagem, continuam desvalorizados, o que restringe seu impacto positivo no sistema de resíduos.

No âmbito ambiental, a pressão sobre os recursos naturais aumenta, agravada pela manutenção de práticas inadequadas de descarte. O volume de resíduos aterrados continua elevado, intensificando os impactos negativos no solo, na água e no ar. A falta de avanços em políticas ambientais resulta em emissões contínuas de gases de efeito estufa e na perpetuação de problemas relacionados à contaminação ambiental, especialmente em regiões próximas a aterros e lixões.

Em termos de posição global, o Brasil permanece entre os países com as menores taxas de reciclagem, sem conseguir avançar significativamente na economia circular. A ausência de coordenação e de políticas públicas robustas mantém o país fora das discussões globais sobre liderança em sustentabilidade e reciclagem. Isso reforça uma percepção negativa, limitando oportunidades de investimentos internacionais e parcerias estratégicas.

## **10.2 CENÁRIO 2: COLOCANDO QUESTÕES FUNDAMENTAIS EM PRÁTICA**

Neste cenário, avanços mais estruturados e coordenados começam a transformar a cadeia de reciclagem no Brasil, embora ainda haja desafios a superar para alcançar um sistema plenamente eficiente. A adesão da indústria de embalagens e produtos às metas de sustentabilidade ganha força com a implementação efetiva de decretos que exigem um mínimo de 30% de materiais reciclados em novas embalagens. Benefícios fiscais e incentivos econômicos estimulam o cumprimento dessas metas, resultando em um aumento significativo no uso de materiais reciclados. No entanto, a transição é gradual, e materiais não recicláveis começam a ser eliminados por meio de legislações mais rigorosas. Apesar dessas melhorias, a integração total da sustentabilidade ao setor ainda enfrenta barreiras, como a falta de padronização nas diretrizes e a resistência de alguns segmentos industriais.

O varejo e o comércio passam a desempenhar um papel mais ativo na gestão de resíduos, sendo obrigados a contratar empresas especializadas para a destinação correta dos resíduos e a contribuir financeiramente para sistemas de logística reversa. A instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em supermercados e outros pontos de grande circulação torna-se uma prática mais comum, oferecendo aos consumidores opções acessíveis para o descarte adequado de resíduos recicláveis. A fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é intensificada, reduzindo a informalida-

de e pressionando os grandes geradores a cumprirem suas responsabilidades. Ainda assim, desafios persistem na implementação uniforme dessas práticas em todo o país.

Do lado dos consumidores, a quantidade de pessoas que separam resíduos em suas casas aumenta significativamente, ultrapassando 70% da população. Campanhas educativas e incentivos financeiros, como programas de recompensas para práticas sustentáveis, são fundamentais para fomentar esse engajamento. Esse avanço no comportamento dos consumidores está diretamente relacionado à ampliação da oferta de coleta seletiva porta a porta por parte das prefeituras. A disponibilidade de uma infraestrutura acessível e eficiente para a separação e o descarte adequado dos resíduos incentiva os consumidores a aderirem ao sistema, demonstrando a importância de políticas públicas estruturantes para transformar hábitos individuais.

As prefeituras começam a adotar medidas estruturantes, como a Taxa de Coleta de Lixo, que viabiliza recursos financeiros para investir na coleta seletiva e na reciclagem. Contratos com empresas de aterros são revisados, com a introdução de metas que priorizam a redução do descarte de recicláveis em aterros sanitários. Além disso, a ampliação da coleta seletiva porta a porta para mais de 40% da população reflete um compromisso maior com sistemas de gestão integrada, promovendo melhores resultados ambientais e operacionais. No entanto, o ritmo de adoção dessas medidas ainda varia entre municípios, o que gera desigualdades regionais.

As cooperativas de catadores evoluem de uma lógica assistencialista para um modelo de prestação de serviços estruturado. Parcerias formais com prefeituras garantem suporte técnico e remuneração justa pelos serviços ambientais prestados, como a triagem de recicláveis. Além disso, investimentos em mecanização e infraestrutura começam a melhorar a produtividade e a eficiência dessas organizações, embora muitas ainda enfrentem dificuldades para diversificar suas receitas e alcançar sustentabilidade financeira.

Os comércios atacadistas, como ferros-velhos e sucateiros, avançam na formalização, impulsionados pela clareza nos benefícios de créditos de logística reversa. A padronização nos critérios de triagem e transporte de resíduos começa a ser implementada, resultando em melhorias na qualidade dos materiais entregues às recicladoras e aumentando a competitividade dos recicláveis no

mercado. Apesar desses avanços, a informalidade persiste em algumas regiões, prejudicando a rastreabilidade completa e a eficiência do sistema.

A gestão de resíduos orgânicos continua sendo um ponto negligenciado, sem avanços significativos em políticas ou projetos de compostagem. Como resultado, uma grande parcela desses resíduos ainda é descartada em aterros sanitários, contribuindo para emissões de gases de efeito estufa e para o desperdício de recursos que poderiam ser reaproveitados.

### **10.2.1 Resultados esperados: Aproveitamento de 60% a 75% do potencial reciclável, equivalente a 20,16% a 25,2% do total de RSU.**

Com o aproveitamento do potencial reciclável aumentando para 60% a 75%, o total reciclado em 2040 representaria de 22,4 milhões a 27,9 milhões de toneladas de RSU recicladas, enquanto o volume aterrado seria reduzido para algo entre 88,5 milhões a 83 milhões de toneladas, respectivamente.

Nesse cenário, as perdas econômicas associadas ao desperdício de resíduos recicláveis seriam significativamente reduzidas. Com base na mesma proporção de perdas por tonelada, as perdas anuais em 2040 seriam de R\$12,5 bilhões a R\$7,8 bilhões, dependendo do nível de eficiência das medidas implementadas. Essa redução destaca o impacto positivo de um sistema mais estruturado, como a ampliação da coleta seletiva e o cumprimento efetivo de políticas de reciclagem.

O avanço incremental de 7,1% a 12,14% na taxa de reciclagem, em relação ao cenário atual de 13,06%, faria com que os patamares de reciclagem de RSU chegassem a 20,16% a 25,2% do total até 2040. Esse progresso geraria entre 66.000 e 113.000 novos empregos diretos, promovendo maior inclusão econômica em comunidades vulneráveis. Parcerias mais eficientes entre prefeituras, cooperativas e comércios atacadistas ajudariam a ampliar os benefícios sociais, possibilitando uma distribuição mais equilibrada de renda e oportunidades, além de contribuir para a redução das desigualdades regionais. Essa evolução reforça o potencial transformador de medidas coordenadas e políticas públicas mais robustas, ao mesmo tempo que consolida avanços significativos em sustentabilidade e economia circular.

### **10.2.2 Principais impactos e posicionamento global**

Na dimensão social, as condições de trabalho para catadores melhoram em áreas onde as cooperativas foram fortalecidas, especialmente por meio de

parcerias mais estruturadas com prefeituras. Essas parcerias garantem remuneração justa e suporte técnico, além de fomentar a mecanização e a profissionalização das cooperativas. No entanto, a informalidade ainda persiste em grande parte do setor, deixando muitos trabalhadores sem os benefícios de um sistema integrado e formalizado. Embora haja avanços na inclusão socioeconômica, esses progressos são desiguais, com melhorias concentradas em regiões urbanas mais desenvolvidas, o que pode agravar as desigualdades regionais caso medidas mais abrangentes não sejam implementadas.

Do ponto de vista ambiental, há uma redução significativa no volume de resíduos enviados a aterros e lixões, reflexo direto da ampliação da coleta seletiva e do cumprimento parcial dos decretos que estabelecem metas de uso de materiais reciclados. Essas iniciativas contribuem para a redução da pressão sobre os recursos naturais e o aumento da eficiência no reaproveitamento de materiais. No entanto, a falta de integração total entre os atores da cadeia de reciclagem e a ausência de políticas para resíduos orgânicos limitam os benefícios ambientais. Apesar da diminuição parcial das emissões de gases de efeito estufa, o Brasil ainda está longe de atingir níveis de mitigação que o posicionem como um líder ambiental.

Em termos de posição global, o Brasil apresenta avanços moderados no cenário internacional. O aumento nas taxas de reciclagem e a implementação de políticas mais robustas, como decretos para materiais reciclados, contribuem para melhorar a imagem do país. Contudo, a falta de uniformidade nas ações e a negligência em áreas como resíduos orgânicos impedem que o Brasil alcance uma posição de destaque em economia circular. O progresso é reconhecido, mas o país permanece atrás de nações com sistemas mais organizados e abrangentes.

### **10.3 CENÁRIO 3: TRANSFORMAÇÃO SISTÊMICA E LIDERANÇA GLOBAL**

Neste cenário, a cadeia de reciclagem no Brasil atinge um nível avançado de integração e eficiência, com todas as áreas fortalecidas e trabalhando em sinergia. A implementação de políticas públicas abrangentes, o engajamento do setor privado e a participação ativa dos consumidores criam um sistema robusto e sustentável, alinhado aos princípios da economia circular.

A indústria de embalagens lidera a transição para a sustentabilidade, com a ampliação do uso de reciclados nas produções, atingindo um conteúdo míni-

mo de 50% em novas embalagens. Essa mudança é impulsionada pela aplicação rigorosa de decretos ambientais e incentivos fiscais, que tornam o uso de reciclados economicamente vantajoso. Além disso, testes de reciclabilidade tornam-se obrigatórios antes do lançamento de novos produtos, promovendo a integração entre a indústria e as cooperativas. Materiais não recicláveis são totalmente proibidos por lei, forçando as empresas a adaptarem seus produtos a padrões mais elevados de sustentabilidade. Esse alinhamento garante que a cadeia produtiva contribua significativamente para a redução de resíduos e a preservação de recursos naturais.

O varejo e o comércio assumem uma postura mais ativa, sendo obrigados a instalar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em supermercados e outros pontos de grande circulação, facilitando o descarte adequado de resíduos pelos consumidores. Além disso, campanhas educativas direcionadas ao público tornam-se frequentes, promovendo maior conscientização sobre a separação e destinação correta dos resíduos recicláveis. Como grandes geradores, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o varejo e o comércio passam a realizar a gestão integral de seus próprios resíduos, contratando empresas especializadas para a coleta e destinação, sem depender do sistema público. A fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é intensificada, garantindo que esses setores cumpram suas responsabilidades legais. Essa reestruturação reduz a sobrecarga sobre a infraestrutura pública de coleta e contribui para um sistema de gestão de resíduos mais eficiente.

Os consumidores tornam-se agentes ativos na gestão de resíduos, com mais de 90% separando corretamente seus resíduos em casa. Campanhas educativas permanentes, aliadas a programas de recompensas financeiras, incentivam o engajamento e a mudança de comportamento. A ampla oferta de coleta seletiva porta a porta por parte das prefeituras, agora cobrindo 60% da população, elimina barreiras estruturais para a participação dos consumidores no sistema de reciclagem.

As prefeituras assumem um papel central no avanço desse cenário, atingindo 90% de cobertura de coleta seletiva em todo o território nacional. A Taxa de Coleta de Lixo torna-se um instrumento amplamente adotado, viabilizando os investimentos necessários em infraestrutura e tecnologia. Contratos com empresas de aterro são reestruturados, com metas claras para a redução do

descarte de recicláveis e a valorização dos resíduos. Parcerias formais e estratégicas com cooperativas são consolidadas, proporcionando suporte técnico e remuneração justa pelos serviços ambientais prestados.

As cooperativas de catadores tornam-se organizações altamente profissionalizadas e integradas ao sistema de gestão de resíduos. A mecanização e os investimentos em infraestrutura aumentam a produtividade, enquanto a diversificação de receitas, incluindo o pagamento por serviços ambientais (PSA) e contratos com grandes geradores, garante sustentabilidade financeira. A formalização completa dessas organizações promove inclusão social e eleva sua relevância na cadeia de reciclagem.

Os comércios atacadistas, como ferros-velhos e sucateiros, tornam-se agentes formais e integrados, com operações totalmente rastreáveis e padronizadas. A qualidade dos materiais recicláveis melhora significativamente devido à padronização de critérios de triagem e transporte. A integração com as recicladoras industriais e os créditos de logística reversa fortalecem o mercado de recicláveis, aumentando a competitividade e a eficiência do sistema.

A gestão de resíduos orgânicos deixa de ser negligenciada, tornando-se uma prioridade nas políticas públicas. Projetos de compostagem são implementados em larga escala, com infraestrutura moderna e incentivos para o reaproveitamento desses materiais. Com isso, 20% dos resíduos orgânicos passam a ser desviados de aterros, reduzindo emissões de gases de efeito estufa e promovendo o uso eficiente dos recursos.

Na dimensão social, o cenário de alinhamento total e expansão traz uma transformação significativa para os catadores, que deixam de operar na informalidade e passam a ser formalizados e integrados ao sistema de gestão de resíduos. Parcerias estruturadas com prefeituras e outros atores da cadeia garantem remuneração justa, acesso a treinamento técnico e suporte operacional, promovendo a mecanização e a profissionalização das cooperativas. Essas melhorias ampliam a inclusão socioeconômica, com benefícios distribuídos de forma mais uniforme entre diferentes regiões. Campanhas de conscientização também engajam a população, promovendo maior participação na separação e destinação correta dos resíduos, o que contribui para a redução das desigualdades regionais e para um sistema mais equitativo.

Do ponto de vista ambiental, a redução do volume de resíduos enviados a aterros e lixões é ainda mais acentuada. O cumprimento integral de decretos que estabelecem metas de uso de materiais reciclados resulta em uma economia mais eficiente de recursos naturais. Além disso, a inclusão dos resíduos orgânicos nas políticas públicas, mesmo em estágio inicial, já representa um avanço significativo. Com 20% dos resíduos orgânicos sendo desviados para compostagem e outras formas de reaproveitamento, há uma mitigação substancial das emissões de gases de efeito estufa. Esse cenário posiciona o Brasil como um exemplo global de sustentabilidade ambiental, demonstrando a viabilidade de uma economia circular completa.

Em termos de posição global, o Brasil assume um papel de liderança na economia circular, destacando-se como referência na gestão integrada de resíduos. O país atrai investimentos internacionais, promove exportação de tecnologias e expertise em reciclagem, e participa ativamente de discussões globais sobre sustentabilidade e gestão de resíduos. Com um sistema estruturado e resultados tangíveis, o Brasil melhora sua imagem e estabelece parcerias estratégicas que reforçam seu papel como líder regional e global em práticas de economia circular.

### **10.3.1 Resultado esperado: Aproveitamento de 75% a 90% do potencial reciclável, além de 20% dos resíduos orgânicos. Isso equivale a 34,2% a 39,24% do total de RSU.**

Neste cenário, o aproveitamento do potencial reciclável atinge níveis avançados, variando entre 75% e 90%, além de 20% dos resíduos orgânicos sendo recuperados. Isso resulta em um total reciclado equivalente a 34,2% a 39,24% do RSU total, ou cerca de 37,9 milhões a 43,5 milhões de toneladas recicladas em 2040. O volume de resíduos enviados a aterros é reduzido, ficando entre 72,9 milhões e 67,3 milhões de toneladas, consolidando um sistema de gestão de resíduos muito mais eficiente e sustentável.

Do ponto de vista econômico, as perdas associadas ao descarte inadequado de resíduos caem de forma expressiva, reduzindo-se para uma faixa entre R\$7,8 bilhões e R\$3,1 bilhões. Essa queda reflete o impacto positivo de um sistema plenamente integrado, no qual avanços em infraestrutura, regulamentações e incentivos fiscais maximizam o reaproveitamento de recursos e minimizam desperdícios econômicos. A robustez desse cenário demonstra como investimentos estruturados e políticas públicas eficazes podem transformar o setor de resíduos em uma força econômica significativa.

Socialmente, o avanço na taxa de reciclagem de RSU, que aumenta entre 21,14% e 26,18%, eleva os patamares de reciclagem para um total de 34,2% a 39,24%, gerando entre 197.000 e 244.000 novos empregos diretos. A formalização de cooperativas e comércios atacadistas, aliada à expansão de políticas voltadas para resíduos orgânicos, amplia substancialmente as oportunidades de trabalho e fortalece a inclusão social. O setor de reciclagem torna-se um motor de desenvolvimento econômico e social, promovendo a redução das desigualdades regionais e gerando benefícios significativos para comunidades vulneráveis.

### **10.3.2 Principais impactos e posicionamento global**

Na dimensão social, o cenário de alinhamento total e expansão traz uma transformação significativa para os catadores, que deixam de operar na informalidade e passam a ser formalizados e integrados ao sistema de gestão de resíduos. Parcerias estruturadas com prefeituras e outros atores da cadeia garantem remuneração justa, acesso a treinamento técnico e suporte operacional, promovendo a mecanização e a profissionalização das cooperativas. Essas melhorias ampliam a inclusão socioeconômica, com benefícios distribuídos de forma mais uniforme entre diferentes regiões. Campanhas de conscientização também engajam a população, promovendo maior participação na separação e destinação correta dos resíduos, o que contribui para a redução das desigualdades regionais e para um sistema mais equitativo.

Do ponto de vista ambiental, a redução do volume de resíduos enviados a aterros e lixões é ainda mais acentuada. O cumprimento integral de decretos que estabelecem metas de uso de materiais reciclados resulta em uma economia mais eficiente de recursos naturais. Além disso, a inclusão dos resíduos orgânicos nas políticas públicas, mesmo em estágio inicial, já representa um avanço significativo. Com 20% dos resíduos orgânicos sendo desviados para compostagem e outras formas de reaproveitamento, há uma mitigação substancial das emissões de gases de efeito estufa. Esse cenário posiciona o Brasil como um exemplo global de sustentabilidade ambiental, demonstrando a viabilidade de uma economia circular completa.

Em termos de posição global, o Brasil assume um papel de liderança na economia circular, destacando-se como referência na gestão integrada de resíduos. O país atrai investimentos internacionais, promove exportação de tecnologias e expertise em reciclagem, e participa ativamente de discussões globais

sobre sustentabilidade e gestão de resíduos. Com um sistema estruturado e resultados tangíveis, o Brasil melhora sua imagem e estabelece parcerias estratégicas que reforçam seu papel como líder regional e global em práticas de economia circular.

## 10.4 SÍNTESE DOS CENÁRIOS

A tabela a seguir apresenta uma análise detalhada da evolução de cada ator da cadeia de reciclagem nos três cenários projetados: “Melhorias pontuais, não-coordenadas”, “Colocando questões fundamentais em prática” e “Transformação sistêmica e liderança global”. Esses cenários refletem diferentes graus de avanço na integração, sustentabilidade e eficiência do sistema de gestão de resíduos no Brasil, destacando os desafios, as oportunidades e as possíveis transformações para cada elo da cadeia – da indústria de embalagens aos consumidores e prefeituras. A análise fornece um panorama claro das mudanças esperadas em cada cenário, evidenciando o impacto das medidas implementadas sobre os atores envolvidos.

### Quadro 8: Projeções para os atores da cadeia de reciclagem - comparativo dos três cenários

ATOR DA CADEIA / CENÁRIO	Cenário 1: Melhorias pontuais, não-coordenadas	Cenário 2: Colocando questões fundamentais em prática	Cenário 3: Transformação sistêmica e liderança global
<b>Indústria de Embalagens</b>	Baixa adesão a metas de sustentabilidade. Uso de reciclados permanece limitado. Decretos e benefícios fiscais não avançam.	Metas obrigatórias de 30% de reciclados começam a ser implementadas. Benefícios fiscais e incentivos econômicos promovem avanço.	Uso de reciclados atinge pelo menos 50%. Testes de reciclabilidade tornam-se obrigatórios antes do lançamento de novos produtos.
<b>Indústria de Produtos</b>	Metas de redução de material virgem permanecem voluntárias. Sustentabilidade tem pouco impacto nas decisões de produção.	Maior uso de reciclados. Materiais não recicláveis começam a ser eliminados por força de legislação.	Produção completamente alinhada à economia circular. Materiais não recicláveis são proibidos por lei.

<b>ATOR DA CADEIA / CENÁRIO</b>	<b>Cenário 1: Melhorias pontuais, não-coordenadas</b>	<b>Cenário 2: Colocando questões fundamentais em prática</b>	<b>Cenário 3: Transformação sistêmica e liderança global</b>
<b>Varejo e Comércio</b>	Sem grandes obrigações legais. PEVs são raros. Alta informalidade. Pouco investimento em destinação de resíduos.	Contratam empresas especializadas para destinação correta. PEVs tornam-se mais comuns. Fiscalização dos PGRS é intensificada.	PEVs instalados em larga escala. Gerenciam seus próprios resíduos sem depender do sistema público. Campanhas educativas tornam-se frequentes.
<b>Consumidores</b>	Menos de 50% separam resíduos. Baixo engajamento devido à falta de infraestrutura e programas educativos insuficientes.	Mais de 70% separam resíduos. Campanhas educativas e incentivos financeiros promovem maior engajamento.	Mais de 90% separam resíduos em casa. Incentivos financeiros e infraestrutura acessível garantem alta adesão.
<b>Prefeituras</b>	Pouca adoção da Taxa de Coleta de Lixo. Contratos com aterros predominam. Coleta seletiva atinge no máximo 50% da população.	Ampla adoção da Taxa de Coleta de Lixo. Coleta seletiva cobre mais de 60% da população. Contratos com aterros revisados com metas claras.	Coleta seletiva cobre 90% da população. Contratos com aterros minimizam descarte de recicláveis. Parcerias robustas com cooperativas.
<b>Comércio Atacadista</b>	Predominantemente informais, dificultando rastreabilidade. Baixa qualidade dos materiais triados. Pouca integração com recicladoras.	Formalização avança, beneficiada por créditos de logística reversa. Melhoria na qualidade e rastreabilidade dos materiais recicláveis.	Formalização completa. Operações rastreáveis e padronizadas. Materiais recicláveis atingem máxima competitividade e eficiência.

Fonte: elaborado pelos autores

A evolução dos cenários aponta para uma transformação progressiva e estruturada da cadeia de reciclagem no Brasil. Enquanto o cenário 1 perpetua as lacunas e ineficiências existentes, o cenário 2 demonstra que a adoção de medidas fundamentais pode gerar melhorias significativas, embora ainda limitadas pela falta de integração total. No cenário 3, os resultados desejáveis de uma transformação sistêmica revelam o potencial do Brasil para se tornar um

líder global em economia circular, com avanços que beneficiam diretamente a sustentabilidade ambiental, a inclusão social e a competitividade econômica. A análise evidencia que o alinhamento e a cooperação entre os diferentes atores são indispensáveis para alcançar um sistema robusto e eficiente.

A tabela apresentada a seguir complementa a análise qualitativa dos três cenários futuros de reciclagem no Brasil, fornecendo uma visão quantitativa dos impactos projetados. Ela compara o cenário atual com os resultados esperados para os três cenários em relação a indicadores essenciais, como a porcentagem de RSU reciclado, o aproveitamento de materiais recicláveis e orgânicos, volumes reciclados e aterrados, perdas econômicas associadas ao descarte inadequado, cobertura da coleta seletiva porta a porta, adesão da população à separação de resíduos em casa e geração de empregos diretos. Esses dados reforçam as implicações práticas das políticas e ações discutidas nos cenários, destacando os avanços possíveis e os desafios que ainda precisam ser superados para alcançar um sistema de gestão de resíduos mais eficiente e sustentável.

**Tabela 10: Indicadores de desempenho da cadeia de reciclagem: cenários atual e futuros**

<b>Indicador</b>	<b>Cenário Atual</b>	<b>Cenário 1: Melhorias pontuais</b>	<b>Cenário 2: Questões fundamen- tais</b>	<b>Cenário 3: Transforma- ção sistêmi- ca</b>
<b>% RSU Reciclado</b>	13,06%	16,80%	20,16% - 25,2%	34,2% - 39,24%
<b>% Materiais Recicláveis que são reciclados</b>	38,90%	50%	60% - 75%	75% - 90%
<b>% orgânicos Reciclados</b>	1%	1%	1%	20%
<b>Volume Reciclado (toneladas)</b>	10,578 milhões	18,631 milhões	22,4 milhões - 28 milhões	37,9 milhões - 43,5 milhões
<b>Volume Aterrado (toneladas)</b>	70,421 milhões	92,268 milhões	88,5 milhões - 82,9 milhões	72,9 milhões - 67,3 milhões
<b>Perda em dinheiro aterrado (R\$)</b>	14 bilhões	15,7 bilhões	12,5 bilhões - 7,8 bilhões	7,8 bilhões - 3,1 bilhões

<b>Indicador</b>	<b>Cenário Atual</b>	<b>Cenário 1: Melhorias pontuais</b>	<b>Cenário 2: Questões fundamentais</b>	<b>Cenário 3: Transformação sistêmica</b>
<b>% população com Coleta Seletiva porta a porta</b>	14,70%	25%	40%	60%
<b>% População que realiza separação dos materiais</b>	<50%	<50%	70%	90%
<b>Empregos extras gerados</b>	-	+34.800	+66.000 a 113.000	+ 197.000 a 244.000

Fonte: elaborado pelos autores

Os dados quantitativos revelam de forma clara o impacto que cada cenário pode ter na cadeia de reciclagem e na gestão de resíduos no Brasil. No cenário atual, o baixo índice de reciclagem e a ausência de políticas estruturantes perpetuam perdas econômicas expressivas, baixa geração de empregos e uma dependência elevada de aterros sanitários. Já no cenário 1, melhorias pontuais oferecem avanços modestos, mas ainda insuficientes para promover mudanças estruturais significativas.

O cenário 2 demonstra um progresso notável, com avanços mais coordenados resultando em uma maior reciclagem de materiais recicláveis, diminuição de resíduos aterrados e uma expressiva redução de perdas econômicas. A geração de empregos cresce substancialmente, refletindo o impacto positivo de medidas estruturantes na inclusão socioeconômica.

Por outro lado, o cenário 3 apresenta uma transformação sistêmica, com resultados impressionantes em todas as métricas avaliadas. A reciclagem de materiais recicláveis atinge patamares máximos, a inclusão dos resíduos orgânicos marca um avanço significativo, e a economia circular torna-se uma realidade consolidada. Esse cenário não só reduz drasticamente o volume de resíduos aterrados e as perdas financeiras, mas também promove inclusão social, com um número significativo de empregos gerados, e posiciona o Brasil como líder global em economia circular. Os dados mostram que alcançar esse nível de integração e eficiência exige esforços contínuos, investimentos robustos e políticas públicas abrangentes, mas os benefícios seriam substanciais e transformadores para a sociedade, o meio ambiente e a economia.

## 10.5 PERFIL E QUALIFICAÇÃO DOS TRABALHADORES DA RECICLAGEM NO BRASIL

Os diferentes cenários de avanço da reciclagem no Brasil – apresentados anteriormente – deixam clara uma tendência: quanto maior a ambição em relação à gestão de resíduos, maior o número de postos de trabalho gerados no setor. As projeções indicam que, caso o país caminhe rumo a um modelo de transformação sistêmica, será possível gerar entre 197 mil e 244 mil novos empregos na cadeia da reciclagem. Mesmo em cenários mais conservadores, como o de melhorias pontuais, já se estima a criação de pelo menos 34.800 vagas adicionais. Esses dados reforçam o papel estratégico da reciclagem não apenas na agenda ambiental, mas também na dimensão social, como vetor de geração de trabalho e renda.

Diante desse potencial, compreender quem são os trabalhadores que já atuam hoje na reciclagem, quais suas condições de trabalho, seus níveis de escolaridade, vínculos empregatícios e perfis sociodemográficos é fundamental para orientar políticas públicas e estratégias de qualificação. Afinal, expandir a reciclagem sem considerar a realidade desses profissionais pode aprofundar desigualdades históricas e comprometer os benefícios sociais associados à economia circular.

Este capítulo analisa o perfil e a qualificação dos trabalhadores da reciclagem no Brasil a partir de três estudos distintos. Os dados disponíveis apresentam variações importantes, resultado das diferentes metodologias utilizadas, recortes temporais e formas de definição ocupacional.

O primeiro estudo analisado é o artigo “*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>114</sup>, de Ricardo Dagnino e Igor Johansen, publicado pelo IPEA na revista *Mercado de Trabalho* (n. 62, 2017). O estudo utiliza os microdados do Censo Demográfico de 2010, tratados pelo Centro de Estudos da Metrópole (USP), e busca retratar o perfil demográfico e socioeconômico dos trabalhadores da reciclagem, considerados nas ocupações de código 9611 (coletores), 9612 (classificadores)

<sup>114</sup> <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7819>

e 9613 (varredores). A inclusão dos três códigos resultou na identificação de **398.348 trabalhadores** em todo o país, com presença em 89% dos municípios brasileiros.

A seguir, apresenta-se a tabela com os principais indicadores do estudo:

**Tabela 11 - Indicadores demográficos e socioeconômicos dos catadores e da população ocupada total (Brasil, 2010)**

<b>Tipo</b>	<b>Nome</b>	<b>Característica</b>	<b>Catadores</b>	<b>PO total</b>
<b>Demográfico</b>	Estrutura etária	Idade média (anos)	39,39	37,05
		Idade mediana (anos)	39	35
		Idosos (%)	7,63	6,14
	Sexo	Razão de sexo (homens/100 mulheres)	219,63	136,39
	Cor/raça	Branca	32,72	50,00
		Preta/parda	66,14	48,52
		Demais	1,14	1,48
	Local de trabalho	No próprio domicílio	20,05	23,41
		Nesse município, fora do domicílio	73,92	64,71
		Em outro município	6,03	11,88
<b>Socioeconômico</b>	Escolaridade	Taxa de analfabetismo (%)	20,34	6,06
	Informalidade	Grau de informalidade (%)	50,62	44,42
	Chefia familiar	Chefes de domicílio (%)	53,66	44,50
	Previdência	Recebiam aposentadoria/pensão (%)	5,48	6,94
	Renda	Renda mensal média (R\$)	561,93	1.271,88

Fonte: Dagnino & Johansen (2017), com base nos microdados do Censo 2010/IBGE (CEM/USP).

A análise demográfica mostra que os catadores têm uma estrutura etária ligeiramente mais envelhecida do que a população ocupada total. A idade média é

de 39 anos, contra 37 da PO total, e a idade mediana acompanha essa tendência. O percentual de idosos entre catadores também é mais elevado (7,6%), o que pode indicar um envelhecimento precoce vinculado às condições de vida e trabalho mais precárias.

A razão de sexo revela uma sobrerrepresentação masculina expressiva: há 219 homens para cada 100 mulheres entre os catadores, enquanto na PO total essa razão é de 136. Ou seja, embora o mercado de trabalho brasileiro como um todo seja masculinizado, esse fenômeno é ainda mais acentuado na atividade da catação, que exige esforço físico e está socialmente vinculada a papéis masculinos.

A desigualdade racial é outro aspecto evidente: 66% dos catadores se identificam como pretos ou pardos, enquanto apenas 48,5% da PO total pertence a esse grupo. A proporção de pessoas brancas entre os catadores é bem menor (32,7%) do que na média nacional (50%). Esse dado reforça a relação entre exclusão social e marcadores raciais, uma vez que a atividade da reciclagem, em grande parte informal e marginalizada, é mais acessada por populações historicamente vulnerabilizadas.

Quanto ao local de trabalho, 74% dos catadores atuam em seu próprio município, mas fora de casa, sugerindo um trabalho territorializado, muitas vezes realizado nas ruas, em galpões ou cooperativas locais. Apenas 6% se deslocam para outros municípios, percentual inferior ao da PO total (12%), o que indica menor mobilidade pendular. O trabalho no domicílio é levemente menor entre os catadores (20%) do que na PO (23%).

Nos indicadores socioeconômicos, a situação é ainda mais preocupante. A taxa de analfabetismo entre catadores (20,3%) é mais de três vezes superior à da PO total (6%), revelando déficits educacionais estruturais. Essa condição afeta diretamente as possibilidades de qualificação, mobilidade e inserção no mercado formal.

A informalidade atinge 51% dos catadores, acima dos 44% da PO total. Essa diferença se deve, principalmente, à maior proporção de trabalhadores por conta própria (27%) e à menor presença de contratos formais de trabalho com carteira assinada. Além disso, os dados mostram que os catadores têm mais responsabilidade familiar: 53,6% são chefes de domicílio, o que aponta para um cenário de sobrecarga social e econômica mesmo com rendimentos baixos.

Apenas 5,5% dos catadores recebiam aposentadoria ou pensão, índice inferior ao da PO total (6,9%), o que reforça a ausência de proteção previdenciária e a fragilidade da rede de segurança social. Por fim, a renda mensal média dos catadores era de R\$ 561,93, menos da metade da PO total (R\$ 1.271,88) e pouco acima do salário mínimo da época. Isso ilustra a precariedade econômica desse grupo, mesmo exercendo uma atividade essencial para a sustentabilidade ambiental.

O segundo estudo analisado é o *Resumo Estatístico n° 29 da WIEGO (Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing)*<sup>115</sup>, elaborado por Mathilde Bouvier e Sonia Dias, publicado em 2021. O documento traça um perfil estatístico detalhado dos catadores de materiais recicláveis no Brasil com base em dados da PNAD Contínua de 2019 e da RAIS. O estudo considera múltiplas fontes e classifica os catadores em três regimes de trabalho: autônomos (não cooperados), cooperados e contratados, reforçando a complexidade e a heterogeneidade do setor.

A seguir, apresenta-se uma síntese dos principais indicadores quantitativos:

**Tabela 12 - Indicadores dos catadores de materiais recicláveis no Brasil (2021)**

<b>Indicador</b>	<b>Catadores</b>	<b>Total de Emprego</b>
<b>Número total de catadores</b>	281.025	-
<b>Distribuição por sexo</b>	70% homens / 30% mulheres	-
<b>Distribuição urbana/rural</b>	94% urbana / 6% rural	88,6% urbana / 11,4% rural
<b>Raça/Cor (negros e pardos)</b>	72%	56%
<b>Regime informal de trabalho</b>	86,7%	41,7%
<b>Trabalho por conta própria</b>	69%	26%
<b>Filiação a cooperativa/ associação</b>	5,5%	-

<sup>115</sup> [https://www.wiego.org/wp-content/uploads/2022/01/wiego-statistical-brief-n29-brazil-portuguese-2021\\_1.pdf](https://www.wiego.org/wp-content/uploads/2022/01/wiego-statistical-brief-n29-brazil-portuguese-2021_1.pdf)

Indicador	Catadores	Total de Emprego
<b>Sem qualquer escolaridade ou &lt;1 ano</b>	10,7%	2,2%
<b>Até ensino fundamental completo</b>	71,2%	31%
<b>Ensino superior (algum/ concluído)</b>	1,2%	26,7%
<b>Trabalham 40h ou mais/semana</b>	56%	-
<b>Ganham até 1 salário mínimo</b>	67,8%	28,9%

Fonte: WIEGO Statistical Brief No. 29, 2021.

O estudo da WIEGO estimou a existência de 281.025 catadores no Brasil em 2019, sendo 70% homens e 30% mulheres. A distribuição espacial reforça o caráter urbano da atividade: 94% dos catadores vivem e trabalham em áreas urbanas, especialmente nas regiões Sudeste e Sul, onde estão localizados os principais polos industriais de reciclagem do país. Essa concentração reflete a maior presença de infraestrutura e mercado para a comercialização dos materiais recicláveis.

A informalidade é uma característica marcante da categoria. Aproximadamente 87% dos catadores estão em situação de trabalho informal, o dobro do índice observado na população ocupada total (41,7%). Essa informalidade se expressa principalmente no alto percentual de trabalhadores por conta própria (69%), frente a apenas 26% no total da força de trabalho brasileira. Apenas 5,5% dos catadores estavam filiados a cooperativas ou associações, o que indica baixa institucionalização e organização coletiva, embora esse percentual possa ser subestimado devido ao alto número de não respostas na pesquisa.

A escolaridade dos catadores revela um cenário de grande exclusão educacional. Cerca de 10,7% nunca frequentaram a escola ou estudaram menos de um ano, e mais de 70% não concluíram o ensino fundamental. Apenas 1,2% chegaram ao ensino superior, índice muito inferior ao da população ocupada total (26,7%). Esses dados indicam que a catação permanece sendo uma ocupação acessada principalmente por pessoas com baixo capital educacional, para quem outras opções no mercado de trabalho são limitadas.

A questão de raça também é central. Negros e pardos representam 72% dos catadores, enquanto esse grupo racial corresponde a 56% da população brasileira com mais de 14 anos. Esse dado reforça que a catação é uma atividade

marcada por desigualdades estruturais, em que raça, classe e gênero se cruzam. No caso das mulheres catadoras, 80% são negras ou pardas.

Quanto à carga horária, mais da metade (56%) dos catadores trabalha 40 horas ou mais por semana, incluindo 13% que ultrapassam 48 horas. No entanto, isso não se traduz em melhores rendimentos. A maioria (67,8%) recebe até um salário mínimo, índice muito superior ao da população ocupada como um todo (28,9%). A desigualdade de gênero também se manifesta nesse aspecto: 77% das mulheres catadoras ganham até um salário mínimo, frente a 64% dos homens. Além disso, 8% das mulheres e 4% dos homens são trabalhadores familiares não remunerados.

Esses dados revelam uma realidade de extrema vulnerabilidade social e econômica. Apesar de desempenharem uma função central na cadeia da reciclagem brasileira – responsável por mais de 90% das latas e mais de 60% do papelão reciclado no país –, os catadores permanecem marginalizados, com baixa escolaridade, inserção informal, rendimentos reduzidos e acesso limitado a direitos básicos como previdência e proteção social.

O terceiro estudo *Catadores e catadoras de materiais recicláveis: percepção, desafios e oportunidades* é resultado de uma ampla pesquisa nacional realizada pela plataforma Cataki em parceria com a Unirio, com respostas de 1.161 catadores e catadoras de todo o Brasil, coletadas entre julho e agosto de 2022. A pesquisa tem caráter quantitativo e qualitativo, com forte ênfase na auto-percepção dos trabalhadores, suas condições reais de trabalho e os desafios enfrentados cotidianamente.

**Tabela 13 – Indicadores dos catadores da pesquisa Cataki 2022**

<b>Indicador</b>	<b>Resultado</b>
Sexo	67,7% homens / 31,7% mulheres
Faixa etária	65% entre 25 e 44 anos
Escolaridade	62,4% com fundamental completo/incompleto
Raça/Cor	69,5% negros (pretos e pardos)
Local de atuação	76% nas ruas; 17,2% em galpões
Regime de trabalho	47,4% autônomos; 34% cooperativas
Renda mensal	66,2% até 1 salário mínimo
Uso de EPIs	30% não utilizam EPIs
Apoio do poder público	78% nunca receberam apoio público
Percepção de valorização social	85% se sentem invisibilizados

Fonte: Catadores e catadoras de materiais recicláveis: percepção, desafios e oportunidades (Cataki, 2022)

Entre os respondentes, 67,7% se identificaram como homens e 31,7% como mulheres. A maioria (65%) tem entre 25 e 44 anos, o que demonstra que a reciclagem é exercida, majoritariamente, por adultos em plena idade produtiva. Em termos de escolaridade, 62,4% afirmaram ter ensino fundamental incompleto ou completo. A questão racial permanece como elemento central de desigualdade: 69,5% dos participantes se autodeclararam negros (pretos e pardos), percentual alinhado com os demais estudos.

Quanto ao local de atuação, 76% dos catadores trabalham nas ruas, enquanto 17,2% atuam em galpões, e 4,9% transitam entre os dois espaços. A forma de organização do trabalho também revela a fragmentação do setor: 47,4% trabalham sozinhos, de forma autônoma e independente, enquanto 34% integram cooperativas ou associações. No que diz respeito à renda, 66,2% ganham até um salário mínimo, com apenas 5,9% superando a faixa de R\$ 2.000 mensais.

A precariedade é uma constante nas condições de trabalho. Muitos catadores utilizam carroças ou carrinhos improvisados, e 30% afirmaram não usar luvas ou qualquer outro equipamento de proteção individual (EPI). Além disso, a instabilidade financeira é uma realidade marcante: mesmo entre aqueles que trabalham em cooperativas, os ganhos continuam baixos e sujeitos à oscilação do mercado de recicláveis.

Outro dado alarmante é a ausência de políticas públicas efetivas: 78% dos catadores declararam nunca ter recebido apoio ou incentivo do poder público. Essa falta de suporte institucional se soma aos riscos enfrentados no cotidiano, como acidentes com materiais cortantes, exposição a resíduos contaminados e ausência de acompanhamento médico. A pesquisa também revela um forte sentimento de desvalorização: 85% dos catadores afirmaram sentir que seu trabalho não é reconhecido pela sociedade, apesar de sua importância ambiental e social.

Os três estudos analisados – Censo 2010 (IPEA), PNAD 2019 (WIEGO) e Cataki 2022 –, embora adotem metodologias diferentes e tragam recortes variados, apresentam importantes pontos de convergência, como demonstrado na tabela abaixo:

**Tabela 14 – Comparativo de indicadores entre os três estudos**

<b>Indicador</b>	<b>Estudo 1 – IPEA (2010)</b>	<b>Estudo 2 – WIEGO (2019)</b>	<b>Estudo 3 – Cataki (2022)</b>
Estimativa total de catadores	398 mil	281 mil	1.161 respondentes (amostra)
Predominância masculina	69%	70%	67,70%
Negros/pardos	66%	72%	69,50%
Escolaridade até fundamental	n/d	71,20%	62,40%
Ensino superior	n/d	1,20%	n/d
Renda até 1 salário mínimo	R\$ 561,93 (média)	67,80%	66,20%
Trabalho por conta própria/autônomo	27%	69%	47,40%
Vínculo com cooperativa/associação	n/d	5,50%	34%
Atuação em áreas urbanas	maioria	94%	76% nas ruas
Percepção de invisibilidade	não abordado	não abordado	85% afirmam sentir-se invisíveis

Fonte: Elaboração própria a partir dos estudos analisados (IPEA, WIEGO, Cataki).

Em termos quantitativos, os dois primeiros estudos estimam a existência de cerca de 281 mil a 398 mil catadores em atividade no Brasil, enquanto o terceiro estudo, de base amostral, contou com 1.161 respondentes. Em todos os casos, há predominância de homens (entre 67% e 70%) e ampla maioria de pessoas negras (entre 66% e 72%), confirmando o recorte racial que marca estruturalmente a ocupação.

A baixa escolaridade também aparece como uma constante. No estudo do IPEA, 20% dos catadores eram analfabetos, e a maioria tinha escolaridade fundamental incompleta. Já a WIEGO aponta que 71% tinham, no máximo, o ensino fundamental completo, e apenas 1,2% haviam cursado o ensino superior. A pesquisa da Cataki reforça esse cenário: 62,4% dos respondentes tinham apenas o ensino fundamental completo ou incompleto.

Quanto à renda, a maioria absoluta dos catadores nos três levantamentos ganha até um salário mínimo mensal, com destaque para os 67,8% apontados pela WIEGO e os 66,2% pela Cataki. Mesmo com longas jornadas de trabalho – mais da metade dos catadores trabalham 40 horas ou mais por semana – a remuneração permanece desproporcional à contribuição ambiental e social da atividade.

A informalidade é um elemento transversal nos três estudos. O Censo 2010 já apontava que 51% dos catadores estavam em vínculos informais; a PNAD 2019 mostrou que esse número subia para 87%, com 69% atuando por conta própria. A pesquisa da Cataki mostra que 47,4% dos trabalhadores atuam de forma autônoma, com apenas 34% vinculados a cooperativas. Embora esse último número seja mais otimista, ele reflete uma base de respondentes ligada à rede Cataki, o que pode indicar maior engajamento e visibilidade nesse grupo específico.

Outro ponto em comum é o espaço urbano como principal território de atuação dos catadores. O estudo da WIEGO mostra que 94% dos trabalhadores atuam em áreas urbanas, o que é compatível com os dados da Cataki, onde 76% exercem sua atividade nas ruas. O estudo do IPEA também identificou forte presença nas cidades, com ampla concentração nas regiões Sudeste e Nordeste.

Por fim, apenas o estudo da Cataki traz dados qualitativos sobre a percepção dos próprios catadores, e os resultados são contundentes: a sensação de invisibilidade social, a ausência de apoio do poder público, a precariedade dos equipamentos e a insegurança no trabalho compõem um quadro de exclusão que, embora conhecido, raramente é escutado com essa profundidade.

Apesar das diferentes metodologias e recortes temporais, os três estudos analisados oferecem um retrato bastante convergente sobre os catadores de materiais recicláveis no Brasil. Trata-se, em sua maioria, de homens adultos, negros ou pardos, com baixa escolaridade e renda, atuando em áreas urbanas sob condições marcadas pela informalidade e pela exclusão social. A maior parte desses trabalhadores está fora das redes de proteção social e institucional, e embora haja indícios de crescimento no número de cooperativas e associações, elas ainda abrangem uma parcela minoritária da categoria.

Outro aspecto comum aos estudos é a constatação de que longas jornadas de trabalho não se traduzem em melhores rendimentos. Em todos os levantamentos, predomina o recebimento de até um salário mínimo, o que reforça o caráter precarizado da atividade. A ausência de políticas públicas consistentes, somada ao sentimento generalizado de invisibilidade e desvalorização – especialmente destacado na pesquisa da Cataki –, evidencia a necessidade urgente de reconhecer os catadores não apenas como agentes ambientais, mas como profissionais estratégicos para a economia circular.

Diante das projeções de geração de até 244 mil novos postos de trabalho em cenários futuros de ampliação da reciclagem, é indispensável repensar o modelo atual. A expansão do setor deve estar acompanhada de ações voltadas à inclusão produtiva, qualificação profissional, formalização das relações de trabalho, fortalecimento das organizações de catadores e ampliação do acesso a direitos sociais, previdenciários e trabalhistas. Isso inclui, ainda, a garantia de condições adequadas de saúde e segurança no exercício da atividade.

O Brasil tem diante de si uma oportunidade concreta de transformar a reciclagem em um vetor de desenvolvimento justo, ambientalmente responsável e socialmente inclusivo. Para isso, é fundamental que os catadores deixem de ocupar uma posição marginal no sistema de gestão de resíduos e passem a ser reconhecidos e valorizados como protagonistas da transição ecológica e da construção de uma economia mais circular e solidária.

## **10.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os cenários apresentados neste capítulo são construções hipotéticas, baseadas em boas práticas discutidas ao longo dos capítulos anteriores e em projeções realistas para o setor de resíduos no Brasil. Eles servem como uma

ferramenta analítica para avaliar os impactos potenciais de diferentes níveis de avanços na cadeia de reciclagem, desde melhorias pontuais até uma transformação sistêmica.

No cenário 1, a falta de coordenação e a manutenção de práticas fragmentadas perpetuam os desafios atuais, oferecendo ganhos limitados e concentrados em poucos elos da cadeia. Esse cenário evidencia que avanços isolados são insuficientes para transformar a realidade do setor e superar os gargalos existentes. O cenário 2 traz avanços estruturados e mais integrados, com a adoção de políticas públicas fundamentais e a ampliação da coleta seletiva e do engajamento dos consumidores. No entanto, as melhorias, embora significativas, ainda encontram barreiras na ausência de uma abordagem sistêmica e de uma integração total entre os atores da cadeia. Já o cenário 3 projeta um futuro desejável, em que a cadeia de reciclagem é transformada de forma ampla e integrada. A combinação de políticas públicas abrangentes, engajamento do setor privado, participação ativa dos consumidores e avanços tecnológicos coloca o Brasil em uma posição de liderança global na economia circular. Este cenário demonstra o potencial transformador de um sistema robusto de gestão de resíduos, que gera benefícios econômicos, sociais e ambientais de forma ampla e equitativa.

Os dados apresentados ao longo deste capítulo reforçam a importância de ações coordenadas e estruturantes. Cada elo da cadeia, desde as indústrias de embalagens e produtos até os consumidores e prefeituras, tem um papel essencial a desempenhar para o avanço do sistema. A análise evidencia que os ganhos econômicos e sociais de uma cadeia de reciclagem eficiente vão muito além da redução de resíduos aterrados, promovendo inclusão social, redução de desigualdades regionais, eficiência no uso de recursos naturais e uma posição de destaque no cenário global.

Assim, os cenários não apenas ilustram os desdobramentos possíveis, mas também apontam um caminho claro: o progresso depende de integração, alinhamento e compromisso de todos os atores envolvidos. Avançar para um modelo sistêmico e transformador exige esforços coordenados e investimentos estratégicos, mas os benefícios de longo prazo são indiscutíveis, tanto para o Brasil quanto para o planeta.

# 11 CONCLUSÕES

O mercado de recicláveis no Brasil é um reflexo da complexidade das relações entre desenvolvimento econômico, preservação ambiental e inclusão social. Este estudo demonstrou como a gestão de resíduos sólidos é um desafio transversal, envolvendo uma multiplicidade de atores – governos, indústrias, cooperativas, consumidores e comércio – cujas ações e responsabilidades precisam ser alinhadas para que o sistema funcione de maneira eficiente e sustentável.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabeleceu, desde 2010, uma base regulatória que reconhece a importância da economia circular e da logística reversa. Contudo, os dez primeiros anos de sua implementação foram marcados por um progresso lento e limitado a regulamentações voltadas às indústrias de produtos. O cenário começou a mudar a partir de 2020, com a publicação de novos decretos que ampliaram as responsabilidades e metas, trazendo uma visão mais holística da cadeia de reciclagem e incorporando, de maneira mais robusta, conceitos como o reaproveitamento, a redução e a substituição de materiais. Ainda assim, o cumprimento dessas regulamentações segue como um desafio em muitos municípios e setores.

A análise apresentada evidenciou que os principais obstáculos enfrentados pelo Brasil para consolidar um sistema de reciclagem eficaz não são apenas técnicos ou financeiros, mas também estruturais e culturais. Em um país onde aproximadamente 90% da reciclagem passa pelas mãos de catadores, a informalidade ainda predomina, limitando a capacidade das cooperativas de acessar mercados mais lucrativos e de competir com atravessadores. Apesar de iniciativas importantes, como programas estruturantes de logística reversa, que têm investido em infraestrutura e capacitação, a maior parte das cooperativas opera com recursos escassos e em condições insalubres. Essa situação reflete uma necessidade urgente de políticas públicas que garantam não

apenas apoio técnico, mas também uma remuneração justa e o fortalecimento da profissionalização.

Por outro lado, o papel das prefeituras na gestão de resíduos sólidos merece destaque. São elas as responsáveis pela coleta e destinação final dos resíduos, mas a ausência de infraestrutura adequada, como coleta seletiva porta a porta e programas de compostagem, ainda compromete o avanço da economia circular. Muitos municípios, especialmente os menores, enfrentam dificuldades financeiras para implementar sistemas eficientes e dependem fortemente de parcerias com cooperativas para operar. A revisão dos contratos com aterros sanitários, a implementação de taxas de resíduos e a ampliação de convênios formais com organizações de catadores são medidas essenciais para transformar o cenário atual.

O varejo e o comércio também desempenham um papel estratégico nessa cadeia. Com a implementação obrigatória de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e o fortalecimento da fiscalização sobre Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), esses atores podem facilitar o descarte correto e ampliar a coleta seletiva. No entanto, a adesão ainda é limitada, e o incentivo à criação de metas específicas para grandes geradores de resíduos pode ser uma ferramenta eficaz para engajar o setor.

A indústria, por sua vez, tem um papel central na promoção da sustentabilidade, especialmente na redução do uso de plástico virgem e no aumento do conteúdo reciclado nas embalagens. Exemplos internacionais demonstram que a introdução de benefícios fiscais para materiais reciclados pode ser uma poderosa alavanca para impulsionar o mercado de recicláveis, criando demanda e promovendo a valorização de resíduos.

Os consumidores também desempenham um papel crucial na gestão de resíduos, mas ainda enfrentam barreiras como a falta de informação sobre práticas de separação e descarte, além da ausência de infraestrutura acessível. Medidas como a cobrança de taxas proporcionais ao volume de resíduos gerados e a aplicação de multas para o descumprimento das normas de coleta seletiva podem ser ferramentas educativas e punitivas eficazes, incentivando a participação ativa dos cidadãos.

Finalmente, os comércios atacadistas, frequentemente vistos de maneira ambígua, têm potencial para contribuir de forma significativa ao setor, desde que sejam incentivados a formalizar suas operações e a colaborar de maneira transparente com cooperativas e recicladoras. Essa formalização é essencial para garantir a rastreabilidade e a validação dos créditos de logística reversa, fortalecendo a cadeia como um todo.

A conclusão é que o Brasil está em um momento decisivo. Com a perspectiva de novos decretos para materiais como plástico e papelão, o país tem a oportunidade de consolidar uma economia circular robusta. No entanto, para que essas regulamentações “peguem” e sejam efetivamente implementadas, será necessário um esforço conjunto. Este esforço deve incluir maior fiscalização, incentivo à formalização, capacitação dos atores e, principalmente, a criação de uma cultura de corresponsabilidade entre todos os elos da cadeia.

Em suma, o caminho para a transformação do mercado de recicláveis no Brasil depende de ações coordenadas e integradas. O sucesso desse modelo não apenas promoverá ganhos ambientais e econômicos, mas também gerará um impacto social positivo, oferecendo oportunidades de inclusão para milhares de catadores e trabalhadores do setor. O Brasil tem um potencial imenso para se tornar referência global em gestão de resíduos, mas isso só será possível com políticas públicas eficazes, engajamento privado e conscientização coletiva.

# 12 SÍNTESE

Este estudo abordou os desafios e oportunidades na gestão de resíduos sólidos no Brasil, com foco na transição para uma economia circular. Os primeiros 10 anos da logística reversa foram marcados por um certo atraso na regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Foram necessários cinco anos para a formalização do Acordo Setorial de Embalagens, e a regulamentação acabou se concentrando mais nas taxas de reciclagem da indústria de produtos, sem uma visão integrada dos demais atores da cadeia.

A partir de 2020, um cenário de mudança começou a se consolidar, com a publicação de decretos que trouxeram maior rigor e metas mais claras para todos os atores envolvidos. Esses avanços incluíram um olhar mais abrangente para outras partes do sistema, além da reciclagem, ampliando o foco para reduzir, reutilizar e repensar práticas de consumo e gestão de resíduos. Atualmente, o momento é de assimilação dessas regulamentações, com expectativa de novas normativas específicas para plásticos e papelão nos próximos meses. Embora as metas e diretrizes sejam mais rígidas, sua execução dependerá da mobilização dos atores e do cumprimento efetivo das leis. Diante disso, esta síntese propõe um conjunto de ações e oportunidades de transformação na cadeia de resíduos sólidos.

## **Indústria de Embalagem**

A indústria de embalagens é um elo essencial na cadeia de resíduos, com responsabilidades que podem impulsionar práticas mais sustentáveis.

- **Meta para percentual de reciclado nas embalagens:** Estabelecer metas obrigatórias de conteúdo reciclado para promover a demanda por materiais recicláveis.
- **Benefício fiscal para reciclados:** Criar incentivos fiscais para empresas que utilizem materiais reciclados em suas embalagens.
- **Cumprimento dos decretos dos materiais:** Ampliar a aplicação de decretos já existentes para garantir práticas sustentáveis e rastreáveis na logística reversa.

## Indústria de Produtos

A indústria de bens de consumo desempenha um papel-chave na integração da sustentabilidade em seus processos e produtos.

- **Metas voluntárias se tornarem leis:** Transformar compromissos voluntários em legislações que ampliem a responsabilidade das empresas.
- **Redução de plástico virgem:** Substituir plásticos virgens por materiais reciclados ou biodegradáveis.
- **Aumento do uso de reciclados:** Incentivar a utilização de recicláveis nos produtos, fomentando a economia circular.
- **Incentivos fiscais:** Implementar políticas fiscais para produtos sustentáveis e reciclados.

## Varejo e Comércio

Com sua conexão direta com os consumidores, o varejo pode ser um ponto estratégico para a promoção de práticas sustentáveis.

- **Fiscalização dos PGRS:** Assegurar que grandes geradores implementem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- **Taxas para grandes geradores:** Criar taxas específicas para aqueles que sobrecarregam o sistema público de coleta e reciclagem.
- **PEVs obrigatórios:** Exigir a instalação de Pontos de Entrega Voluntária em supermercados e estabelecimentos varejistas.

## Consumidores

Os consumidores precisam ser engajados como agentes ativos na gestão de resíduos, adotando práticas responsáveis.

- **Pagar Taxa da Coleta de Lixo:** Regulamentar taxas de resíduos para promover responsabilidade financeira e incentivo à separação.
- **Multas para quem não cumprir:** Aplicar penalidades para descumprimento de normas de coleta seletiva.

## Prefeituras

As prefeituras têm um papel central na implantação de sistemas de gestão de resíduos sólidos.

- **Cobrar as taxas:** Ampliar a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo para garantir recursos financeiros para o sistema.
- **Parcerias com organizações de catadores:** Firmar convênios formais com cooperativas, fornecendo suporte técnico e infraestrutura.

- **Revisão de contratos com empresas de aterro:** Estabelecer metas de eficiência, priorizando a redução de materiais aterrados.

### **Cooperativas e Associações**

As cooperativas de catadores são fundamentais para a economia circular, mas enfrentam desafios que limitam seu potencial.

- **Parcerias com prefeituras:** Garantir infraestrutura, suporte técnico e remuneração justa pelos serviços ambientais.
- **Diversificação de receitas:** Buscar fontes adicionais, como prestação de serviços para grandes geradores.
- **Mecanização e aumento de eficiência:** Investir em tecnologias para melhorar produtividade e condições de trabalho.

### **Comércios Atacadistas**

Esses atores são intermediários fundamentais, facilitando o fluxo de materiais recicláveis.

- **Formalização:** Incentivar a regularização das operações, promovendo rastreabilidade e acesso a créditos de logística reversa.

O fortalecimento do sistema de gestão de resíduos sólidos no Brasil requer a mobilização integrada de todos os atores da cadeia. A adoção das ações propostas não apenas fomentará a economia circular, mas também criará um sistema mais eficiente, inclusivo e sustentável. A colaboração entre governo, indústria, comércio, consumidores e cooperativas é essencial para transformar os desafios em oportunidades de desenvolvimento.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 92% DOS MUNICÍPIOS DESCUMPREM REGRA DE TARIFA DE LIXO. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/05/22/92-dos-municipios-descumprem-regra-de-tarifa-de-lixo/>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- ABRE. Setor de embalagem apresenta crescimento de 6,8% no segundo trimestre de 2021. 2021. Disponível em: <https://www.abre.org.br/inovacao/setor-de-embalagem-apresenta-crescimento-de-68-no-segundo-trimestre-de-2021/>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- ABREMA, Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- ABREMA, Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- ABREMA, Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/2020>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- ABRELPE, Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2020. Disponível em <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- ABRELPE, Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2022. Disponível em <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- ALANA GANDRA (Rio de Janeiro). Agência Brasil (ed.). Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, diz Abrelpe. 2022. Disponível em: <https://agencia-brasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- AMBSCIENCE. Reciclagem: desafios do Brasil e possíveis soluções. Disponível em: <https://ambscience.com/reciclagem-desafios-do-brasil-e-possiveis-solucoes/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- ANTONIO CARLOS SANTOMAURO. Plástico.Com. Decretos para alcançar as metas do Planares. 2024. Disponível em: <https://www.plastico.com.br/decretos-para-alcancar-as-metas-do-planares/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- ARAÚJO, L. P. Cobrança de taxa do lixo é realidade em 20 capitais do País. Disponível em: <https://opopular.com.br/cidades/cobranca-de-taxa-do-lixo-e-realidade-em-20-capitais-do-pais-1.2293935>. Acesso em: 7 abr. 2025.

- ARTEMISIA E GERDAU (São Paulo). Tese de Impacto Socioambiental em Reciclagem. 2022. Disponível em: <https://impactosocial.artemisia.org.br/reciclagem/#rd-form-joq3m2m5>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- BARBOSA, Rodney Alves; OLIVEIRA, Marcelo Leles Romarco; VILELA, Katia Fátima; ROQUE, Mariane Batalha. EXPANSÃO DA MONOCULTURA DE EUCALIPTO DAS INDÚSTRIAS DE PAPEL E CELULOSE: uma arena de conflitos ambientais. *Polêm!-Ca*, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 069-090, 28 nov. 2019. Universidade de Estado do Rio de Janeiro. <http://dx.doi.org/10.12957/polemica.2019.46671>. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/46671>. Acesso em: 29 nov. 2024.
- BOHNENBERGER, L. et al. Caracterização Sobre as Especificidades Acerca das Etapas e Possibilidades de Reciclagem das Embalagens Longa Vida. In: *Investigações sociais e perspectivas futuras*. [s.l.] EPITAYA, 2022. v. 1p. 141-152.
- BOUVIER, DIAS, Catadores de materiais recicláveis no Brasil: um perfil estatístico, In. *Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing - Resumo Estatístico*, Novembro de 2021, n 29.
- BRASÍLIA. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. 2023. Disponível em: [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/Snis/RESIDUOS\\_SOLIDOS/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2023\\_ATUALIZADO.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/Snis/RESIDUOS_SOLIDOS/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2023_ATUALIZADO.pdf). Acesso em: 07 abr. 2025.
- BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11043.htm). Acesso em: 7 abr. 2025.
- BRASIL. Lei Nº 15.088, de 6 de Janeiro de 2025. Brasília, Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm). Acesso em: 08 abr. 2025.
- CEMPRE. Embalagens longa vida. Disponível em: <https://cempre.org.br/embalagens-longa-vida/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- CEMPRE. Taxas de reciclagem. Disponível em: <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Cetesb publica nova norma sobre processo do sistema de logística reversa. Disponível em: <https://afrebras.org.br/noticias/cetesb-publica-nova-norma-sobre-processo-do-sistema-de-logistica-reversa/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- CHILE. Regula La Entrega de Plásticos de Un Solo Uso y Las Botellas Plásticas, y Modifica Los Cuerpos Legales Que Indica. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163603&idVersion=2024-08-12&idParte=10259809>. Acesso em: 08 abr. 2025.

- COMUNICACAO. Sobe para dez o número de estados brasileiros com regulamentação de logística reversa. Ínpar | Instituto LR, 7 Apr. 2023. Disponível em: <https://www.inpar.eco.br/post/sobe-para-dez-o-n%C3%BAmero-de-estados-brasileiros-com-regulamenta%C3%A7%C3%A3o-de-log%C3%ADstica-reversa>. Acesso em: 8 abr. 2025
- CONTAINER DEPOSIT SCHEMES. Disponível em: <https://www.australianbeverages.org/initiatives-advocacy-information/container-deposit-schemes/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- CORSAB.MG.GOV. Disponível em: <https://www.cpgrs.mg.gov.br/>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- DA SILVA, P. F. Pagamento por serviços ambientais para catadores de materiais recicláveis. Orientadora Helena Ribeiro, coorientadora Gina Rizpah Besen. São Paulo, 2022 Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1401875>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- DAWID ZWIJACZ. Rodl & Partner. Single Use Plastics Directive - implementation. 2023. Disponível em: <https://www.roedl.pl/en/good-to-know/good-to-know/law-and-tax-news/single-use-plastics-directive-implementation>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Directive - 2012/19 - EN - EUR-Lex. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0019>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- DPG Deutsche pfandsystem GmbH - home EN. Disponível em: <https://dpg-pfandsystem.de/index.php/en/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Economic instruments and separate collection systems – key strategies to increase recycling. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/economic-instruments-and-separate-collection>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- EDMOND, Charlotte. Shanghai has tough new recycling rules – and it will stop collecting trash from communities that don't comply. Word economic forum, 2019, Disponível em <https://www.weforum.org/stories/2019/07/shanghai-has-tough-new-recycling-rules-and-it-will-stop-collecting-trash-from-communities-that-dont-comply/>, Último acesso em 07/04/2025
- ELIZABETH OLIVEIRA. Eco. Por que o Brasil recicla somente um quarto de sucata ferrosa e a cadeia opera na ociosidade? 2024. Disponível em: <https://oeco.org.br/reportagens/porque-o-brasil-recicla-somente-um-quarto-de-sucata-ferrosa-e-a-cadeia-opera-na-ociosidade/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- ENVIRONMENT; CANADA, C. C. Federal sustainable development strategy. Disponível em: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/ser>

vices/climate-change/federal-sustainable-development-strategy.html. Acesso em: 8 abr. 2025.

- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. The plastic waste trade in the circular economy. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-plastic-waste-trade-in>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- EUROPEAN UNION. EUR-Lex. 2019. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- EUROPEAN WAY. Conheça o exemplo dado pela Noruega para livrar o mundo do lixo plástico. 2019. Disponível em: <https://europeanway.com.br/conheca-o-exemplo-dado-pela-noruega-para-livrar-o-mundo-do-lixo-plastico/#:~:text=O%20sistema%20noruegu%C3%AAs%20%C3%A9%20simples,obrigada%20a%20pagar%20o%20imposto>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- FERNANDA MENA (São Paulo). Forbes. Crise do lixo custa R\$ 97 bilhões por ano ao Brasil, aponta estudo. 2024. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2024/06/crise-do-lixo-custa-r-97-bilhoes-por-ano-ao-brasil-aponta-estudo.shtml>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- FILIPPE, M. Unilever Brasil aumenta uso de plástico reciclado pós-consumo em embalagens e vira referência global. Disponível em: <https://exame.com/esg/unilever-brasil-aumenta-uso-de-plastico-reciclado-pos-consumo-em-embalagens-e-vira-referencia-global/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Folha de São Paulo. TRIBUTAÇÃO FAVORECE MATÉRIAS-PRIMAS VIRGENS EM VEZ DE RECICLADAS, DIZEM ESPECIALISTAS. 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/07/05/tributacao-favorece-materias-primas-virgens-em-vez-de-reciclad-dizem-especialistas/#:~:text=Para%20ela%20isso%20acontece%20no,o%20das%20reciclad%E2%80%9D%20diz>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- FOOD CONNECTION. Mercado de embalagens no Brasil: expectativas e desafios para o setor em 2023. 2023. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/embalagens/mercado-de-embalagens-no-brasil-expectativas-e-desafios-para-o-setor-em-2023/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- FOYEN. New rules lead to extended producer responsibility for packaging waste management. Disponível em: <https://www.foyen.se/en/news/new-rules-lead-to-extended-producer-responsibility-for-packaging-waste-management/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- FRANÇA. Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. Paris: Journal Officiel de la République Française, 2020. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000041553759>. Acesso em: 8 abr. 2025.

- Gecex eleva a 18% alíquota do Imposto de Importação a resíduos de papel, plástico e vidro. IstoÉ Dinheiro, 18 Jul. 2023. Disponível em: <https://istoedinheiro.com.br/gecex-eleva-a-18-aliquota-do-imposto-de-importacao-a-residuos-de-papel-plastico-e-vidro/>. Acesso em: 7 abr. 2025
- GESTÃO MUNICIPAL. Disponível em: <https://ciclosoft.cempre.org.br/perfil-municipal>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- Governo aumenta Imposto de Importação de resíduos sólidos e fortalece cadeia nacional de reciclagem. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/julho/governo-eleva-imposto-de-importacao-de-residuos-solidos-para-fortalecer-a-cadeia-nacional-de-reciclagem-e-promover-a-sustentabilidade>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- Governo limita importação de resíduos para fortalecer reciclagem. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/governo-limita-importacao-de-residuos-para-fortalecer-reciclagem>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- GOV.UK. Plastic Packaging Tax: steps to take. Disponível em: <https://www.gov.uk/guidance/check-if-you-need-to-register-for-plastic-packaging-tax>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- GRUPO BOTICÁRIO. Relatório ESG 2023. São José dos Pinhais: Grupo Boticário, 2024. Disponível em: [https://www.grupoboticario.com.br/wp-content/uploads/2024/05/Relatorio\\_ESG\\_23.pdf](https://www.grupoboticario.com.br/wp-content/uploads/2024/05/Relatorio_ESG_23.pdf). Acesso em: 8 abr. 2025.
- GRUPO CARREFOUR BRASIL. Sustentabilidade. Disponível em: <https://grupo-carrefourbrasil.com.br/sustentabilidade>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- HOLLAND CIRCULAR HOTSPOT. Waste Management Country Report: Argentina. 2021. Disponível em: [https://hollandcircularhotspot.nl/wp-content/uploads/2021/04/Report\\_Waste\\_Management\\_Argentina\\_20210322.pdf](https://hollandcircularhotspot.nl/wp-content/uploads/2021/04/Report_Waste_Management_Argentina_20210322.pdf). Acesso em: 07 abr. 2025.
- INSTITUTO HUMANITAS HUNISINOS. A China proíbe a importação de resíduos a partir de 1º de janeiro. Para onde irão agora? Disponível em: <https://ihu.unisinos.br/categorias/605632-a-china-proibe-a-importacao-de-residuos-a-partir-de-1-de-janeiro-para-onde-irao-agora>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 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 In. Boletim Mercado de Trabalho (BMT), pp. 116 – 125, Abril de 2017. Identificador: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7819>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável – Brasil, 2013,

Disponível em 131219\_relatorio\_situacaosocial\_mat\_reciclavel\_brasil.pdf  
Acesso em: 7 abr. 2025

- IPEA. Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos vão para reciclagem. 2017. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/2841-apenas-13-dos-residuos-solidos-urbanos-vaio-para-reciclagem>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- IPEA. Panorama Ipea discute a situação dos catadores no Brasil. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/igualdaderacial/index.php?option=com\\_content&view=article&id=828&Itemid=114#:~:text=No%20Brasil%2C%20existem%20cerca%20de,maioria%2C%20s%C3%A3o%20pretos%20e%20pardos](https://www.ipea.gov.br/igualdaderacial/index.php?option=com_content&view=article&id=828&Itemid=114#:~:text=No%20Brasil%2C%20existem%20cerca%20de,maioria%2C%20s%C3%A3o%20pretos%20e%20pardos). Acesso em: 07 abr. 2025.
- Introduction of the Framework Act on Resource Circulation toward Establishing a Resource-Circulating Society in Korea. [s.l.] Korea Environmental Policy Bulletin, 2016. v. 14
- JORNAL HOJE. G1. Brasil terá estratégia para tratamento de lixo após 12 anos de espera. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2022/04/14/brasil-tera-estrategia-para-tratamento-de-lixo-apos-12-anos-de-espera.ghtml>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- L15088. . [s.l.: s.n.]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/lei/L15088.htm). Acesso em: 7 abr. 2025.
- LETÍCIA MARIA KLEIN. #Colabora. Os desafios do mercado da reciclagem no Brasil. 2019. Disponível em: <https://projetocolabora.com.br/lixo/os-desafios-da-reciclagem-no-brasil/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- LIN, C.; PAENGSR, P.; YANG, Y. Impact of China's National Sword Policy on waste import: A difference-in-differences approach. Economic analysis and policy, v. 78, p. 887-903, 2023.
- Logística Reversa. Disponível em: <https://www.rj.gov.br/seas/Logistica-Reversa>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- MAIATE, D. Novas Diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos para 2024: Logística Reversa e Compensação de Resíduos - Grupo Muda. Grupo Muda Ambipar, 5 Feb. 2024. Disponível em: <https://grupomuda.com/novas-diretrizes-da-politica-nacional-de-residuos-solidos-para-2024-logistica-reversa-e-compensacao-de-residuos/>. Acesso em: 8 abr. 2025
- Manutenção do Índice de Reciclagem. Disponível em: <https://reciclatatas.com.br/como-atuamos/#indice>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- MINISTÉRIO da Economia. Exportações Gerais. Comex Stat. Base de Dados. Brasília: Ministério da Economia. 2010-2024. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/116680> Acesso em 7 de abr. 2025

- MINISTÉRIO da Economia. Exportações Gerais. Comex Stat. Base de Dados. Brasília: Ministério da Economia. 2010-2024. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/116681> Acesso em 7 de abr. 2025
- MINISTÉRIO da Economia. Exportações Gerais. Comex Stat. Base de Dados. Brasília: Ministério da Economia. 2010-2024. Disponível em: <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/116682> Acesso em 7 de abr. 2025
- Ministerio Del Medio Ambiente. Ficha de consulta. Disponível em: <https://consultasciudadanas.mma.gob.cl/portal/consulta/101>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Ministerio Del Medio Ambiente. Lanzas el primer sello de Chile que certificará a los envases de productos de consumo masivo que son reciclables. 2020. Disponível em: <https://economiacircular.mma.gob.cl/sello-reciclable/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Ministerio Del Medio Ambiente. Ley marco 20.920 para la gestión de residuos. Disponível em: <https://economiacircular.mma.gob.cl/ley-rep/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Ministerio Del Medio Ambiente. Ministerio del Medio Ambiente lanza hoja de ruta con metas y acciones concretas para que Chile avance hacia una economía circular. 2021. Disponível em: <https://economiacircular.mma.gob.cl/hoja-de-ruta-ec/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- MONEYLAB. Infomoney. Braskem aumentará sua capacidade de produção de plástico verde a partir de 2022. 2021. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/consumo/braskem-aumentara-sua-capacidade-de-producao-de-plastico-verde-a-partir-de-2022/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- MORDOR INTELLIGENCE. Mercado de embalagens no Brasil Análise de tamanho e participação - Tendências e previsões de crescimento (2024 - 2029). Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/packaging-industry-in-brazil>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Municipal waste management across European countries. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/municipal-waste-management-across-european-countries>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- MURARO, P. Compromissos para o Futuro - Gestão de Resíduos gerando impacto positivo até 2030. Disponível em: <https://www.grupoboticario.com.br/midia/grupo-boticario-anuncia-plano-ambicioso-de-gestao-de-residuos-para-gerar-impacto-socioambiental-positivo-ate-2030/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Na data-limite para fim de lixões, destino dos resíduos ainda desafia municípios. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/mate>

rias/2024/08/02/na-data-limite-para-fim-de-lixoes-destino-dos-residuos-ainda-desafia-municipios. Acesso em: 7 abr. 2025.

- NJOROGE, H. Kenyans face fines & imprisonment for failing to separate waste effective July 8. Disponível em: <https://www.kenyans.co.ke/news/102465-kenyans-face-fines-imprisonment-failing-separate-waste-effective-july-8>. Acesso em: 7 abr. 2025.
- OECD RECYCLING STATISTICS. OECD Recycling Statistics. Disponível em: <https://www.worldatlas.com/articles/oecd-leading-countries-in-recycling.html>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- OECD, Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, 2019, <https://doi.org/10.1787/9789264309395-en>.
- PEE - Enel. Disponível em: <https://www.peeenel.com.br/projeto/137>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- PEREIRA, T. A LOGÍSTICA REVERSA E AS INFRAÇÕES ADMINISTRATIVAS. Disponível em: <https://rever.org.br/a-logistica-reversa-e-as-infracoes-administrativas/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Planalto. Decretos. 2024. Disponível em: <https://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/decretos1/2024-decretos>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Ponto Verde em Portugal. Disponível em: [https://www.pontoverde.pt/ponto-verde\\_portugal.php](https://www.pontoverde.pt/ponto-verde_portugal.php).
- Ponto Verde em Portugal. Disponível em: [https://www.pontoverde.pt/ponto-verde\\_portugal.php](https://www.pontoverde.pt/ponto-verde_portugal.php). Acesso em: 7 abr. 2025.
- RECICLA LATAS. Manutenção do Índice de Reciclagem. Disponível em: <https://reciclalatas.com.br/como-atuamos/#indice>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Recicle e Ganhe Vantagens com a So+ma Vantagens. Disponível em: <https://www.somasoma.com.br/#/como-funciona>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- REDAÇÃO FISPAL TECNOLOGIA. Food Connection. Mercado de embalagens no Brasil: expectativas e desafios para o setor em 2023. 2023. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/embalagens/mercado-de-embalagens-no-brasil-expectativas-e-desafios-para-o-setor-em-2023/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Resíduos de Grandes Geradores (RGG). Disponível em: [https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos\\_solidos/cadastro\\_sp\\_regula/274393](https://capital.sp.gov.br/web/spregula/w/residuos_solidos/cadastro_sp_regula/274393). Acesso em: 8 abr. 2025.
- RIBBEIRO, L.; ROSA, J. Descarte incorreto de resíduos faz do Brasil grande importador de “lixo.” Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/>

- macroeconomia/descarte-incorreto-de-residuos-faz-do-brasil-grande-importador-de-lixo/. Acesso em: 07 abr. 2025.
- ROAF automatiza triagem de resíduos, aumenta recuperação com sensores TOMRA. Disponível em: <https://www.tomra.com/pt-br/waste-metal-recycling/media-center/customer-stories/roaf>. Acesso em: 07 abr. 2025.
  - SELETIVA, C. Como implementar a. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/protegeer/01.RoteiroparaPlanejamentodeImplementacaodaColetaSeletiva.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025.
  - SILVA, Rômulo Magno da; BOTEZELLI, Luciana. REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR ATIVIDADES MINERÁRIAS EM DIVINOLÂNDIA (SP): implicações para a biodiversidade. Revista Contemporânea, [S.L.], v. 3, n. 10, p. 19600-19615, 27 out. 2023. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.56083/rcv3n10-159>.
  - SINIR+. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. 2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 07 abr. 2025.
  - SONG, Uram; PARK, Hun. Plastic recycling in South Korea: problems, challenges, and policy recommendations in the endemic era. Journal Of Ecology And Environment, [S.L.], v. 08, n. 48, p. 2-11, 15 fev. 2024. The Ecological Society of Korea. <http://dx.doi.org/10.5141/jee.23.083>. Disponível em: <https://www.e-jecoenv.org/journal/view.html?doi=10.5141/jee.23.083>. Acesso em: 8 abr. 2025.
  - SVERIGES RIKSDAG. Extended producer responsibility for packaging. 2022. Disponível em: <https://www.naturvardsverket.se/en/guidance/extended-producer-responsibility-epr/producer-responsibility-for-packaging/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
  - SVERIGES RIKSDAG. Förordning (2022:1274) om producentansvar för förpackningar. 2022. Disponível em: [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20221274-om-producentansvar-for\\_sfs-2022-1274/#K5](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-20221274-om-producentansvar-for_sfs-2022-1274/#K5). Acesso em: 8 abr. 2025.
  - The Swedish Environmental Code. 2015. Disponível em: <https://www.government.se/legal-documents/2000/08/ds-200061/>. Acesso em: 8 abr. 2025.
  - U.S. EPA Office of Solid Waste, Pay-As-You-Throw Lessons Learned About Unit Pricing of Municipal Solid Waste, 1992
  - United States of America. INTERNATIONAL TRADE ADMINISTRATION. . Chile Waste Management and Recycling. Disponível em: <https://www.trade.gov/market-intelligence/chile-waste-management-and-recycling>. Acesso em: 07 abr. 2025.

- Unilever Communications, Unilever Sustainable Living Plan 2010 to 2020 Summary of 10 years' progress, 2021, Disponível em <https://www.unilever.com/files/92ui5egz/production/16cb778e4d31b81509dc5937001559f1f-5c863ab.pdf>
- Vale Luz. Disponível em: <https://www.neoenergia.com/eficiencia-energetica/vale-luz>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- WASTE CONTROL. WASTES CONTROL ACT. 2017. Disponível em: <https://law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?viewCls=engLsInfoR&urlMode=engLsInfoR&lsiSeq=199145#0000>. Acesso em: 07 abr. 2025.
- Disponível em: <https://www.ambev.com.br/embalagem>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Disponível em: <https://www.ambev.com.br/sites/g/files/wnfebl5836/files/2023-01/Ambev%20Net%20Zero%20portugues.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Disponível em: <https://www.unilever.com.br/files/our-sustainability-goals.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2025.
- Disponível em: <https://www.tomra.com/en/reverse-vending/media-center/feature-articles/norway-deposit-return-scheme>. Acesso em: 8 abr. 2025.





ISBN 978-85-68143-11-7



9 788568 143117

**FDC** | Fundação  
Dom  
Cabral

[fdc.org.br](http://fdc.org.br)