



BOLETIM DE POLÍTICAS Nº IDB-PB-00381

# Diretrizes setoriais para a gestão de resíduos sólidos e o avanço rumo a uma economia circular

Acelerando a transformação do setor

**Autores:**

Magda Correal  
Guillermo González  
Carolina Piamonte  
Alfredo Rihm  
Gustavo Solorzano

**Editores:**

Alejandra Abrodos  
Claudia M. Pasquetti

Banco Interamericano de Desenvolvimento  
Divisão de Água y Saneamento

Agosto 2023



# Diretrizes setoriais para a gestão de resíduos sólidos e o avanço rumo a uma economia circular

Acelerando a transformação do setor

## **Autores:**

Magda Correal  
Guillermo González  
Carolina Piamonte  
Alfredo Rihm  
Gustavo Solorzano

## **Editores:**

Alejandra Abrodos  
Claudia M. Pasquetti

Banco Interamericano de Desenvolvimento  
Divisão de Água y Saneamento

Agosto 2023

**Catálogo na fonte fornecida pela  
Biblioteca Felipe Herrera do  
Banco Interamericano de Desenvolvimento**

Diretrizes setoriais para a gestão de resíduos sólidos e o avanço rumo a uma economia circular: Acelerando a transformação do setor / Magda Correal, Guillermo González, Carolina Piamonte, Alfredo Rihm, Gustavo Solorzano; editores, Alejandra Abrodos, Claudia M. Pasquetti.

p. cm. — (Boletim de políticas do BID ; 381)

Inclui referências bibliográficas.

1. Refuse collection-Latin America. 2. Refuse collection-Caribbean Area. 3. Circular economy-Latin America. 4. Circular economy-Caribbean Area. 5. Recycling (Waste, etc.)-Latin America. 6. Recycling (Waste, etc.)-Caribbean Area. 7. Carbon dioxide mitigation-Latin America. 8. Carbon dioxide mitigation-Caribbean Area. I. Correal, Magda. II. González, Guillermo. III. Piamonte, Carolina. IV. Rihm, Alfredo. V. Solorzano, Gustavo. VI. Abrodos, Alejandra, editora. VII. Pasquetti, C. M. (Claudia María), editora. VIII. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Divisão de Água y Saneamento. IX. Série.

IDB-PB-381

**Palavras-chave:** resíduos sólidos, economía circular, América Latina e Caribe, diretrizes setoriais, estratégia sector sólidos, qualidade, inovação, descarbonização, cidadania, governação, financiamento, alterações climáticas, plástico, metano

**Código JEL:** L98, O21, O44, Q53

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Os termos e condições indicados no link URL devem ser atendidos e o respectivo reconhecimento deve ser concedido ao BID.

Além da seção 8 da licença acima, qualquer mediação relacionada a disputas decorrentes de tal licença deve ser conduzida de acordo com as Regras de Mediação da OMPI. Qualquer controvérsia relacionada ao uso das obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente deverá ser submetida à arbitragem de acordo com as regras da Comissão das Nações Unidas sobre Direito Comercial Internacional (UNCITRAL). O uso do nome do BID para qualquer finalidade que não seja atribuição e o uso do logotipo do BID estarão sujeitos a um contrato de licença por escrito separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença.

Observe que o link da URL inclui termos e condições que são parte integrante desta licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



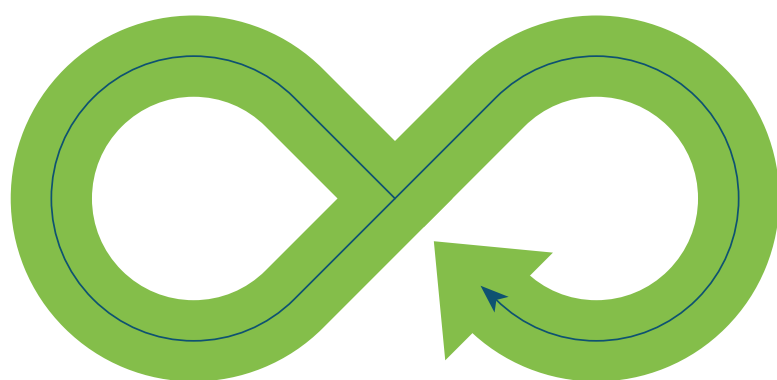
# DIRETRIZES SETORIAIS PARA A **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS** E O AVANÇO RUMO A **UMA ECONOMIA CIRCULAR**

## Acelerando a transformação do setor



Magda Correal | Guillermo González | Carolina Piamonte | Alfredo Rihm | Gustavo Solorzano





DIRETRIZES SETORIAIS PARA A  
**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS** E O AVANÇO  
RUMO A **UMA ECONOMIA CIRCULAR**

**Acelerando a transformação do setor**



**O Setor de Água e Saneamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento** foi responsável pela produção da publicação.

**Colaboradores externos:**

**Revisão editorial:** Alejandra Abrodos e Claudia M. Pasquetti.

**Diagramação:** KÖNIG Marketing Group.

**Texto para referência de nota técnica:**

Correal, M., González, G., Piamonte, C., Rihm, A. e Solorzano, G. (2023), Diretrizes Setoriais para a Gestão de Resíduos Sólidos e o Avanço Rumo a uma Economia Circular, Banco Interamericano de Desenvolvimento. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.18235/0004839>

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS</b>	6
<b>SIGLAS E ACRÔNIMOS</b>	7
<b>PRÓLOGO</b>	8
<b>I. INTRODUÇÃO</b>	9
<b>II. UM CONTEXTO REGIONAL COM DESAFIOS E OPORTUNIDADES SIGNIFICATIVOS PARA O SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	11
<b>III. UMA AGENDA INTERNACIONAL QUE DESTACA A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	15
<b>IV. DIRETRIZES SETORIAIS</b>	19
<b>Diretriz 1. Acesso universal a uma gestão adequada do serviço</b>	20
1.1. Apoiar o desenvolvimento de soluções de infraestrutura e equipamentos	
1.2. Impulsionar a qualidade e a eficiência da gestão do serviço	
1.2.1. Planejar investimentos dos provedores	
1.2.2. Melhorar as práticas de gestão e o monitoramento dos prestadores	
1.2.3. Estabelecer regras para a participação do setor privado	
1.2.4. Promover estratégias de agrupamento intermunicipal	
1.3. Acelerar a inovação e a transformação tecnológica	
1.3.1. Promover a incorporação de novas tecnologias para a gestão de resíduos	
1.3.2. Impulsionar programas de inovação para a economia circular	
1.3.3. Trabalhar nas capacidades de inovação dos operadores e seu ambiente	
1.3.4. Proporcionar espaços de experimentação	
1.3.5. Promover inovações não tecnológicas	
<b>Diretriz 2. Descarbonização e adaptação climática</b>	23
2.1. Desenvolver iniciativas para mitigar as emissões de gases de efeito estufa do setor	
2.2. Impulsionar a adaptação para alcançar sistemas resilientes	
<b>Diretriz 3. Cidadania como motor da mudança</b>	24
3.1. Estimular a mudança de comportamento	
3.1.1. Fortalecer o papel ativo das pessoas	
3.1.2. Utilizar ferramentas da economia comportamental	
3.2. Promover mecanismos efetivos para a aceitação dos projetos e a inclusão social	
3.2.1. Incorporar a comunidade nos processos de planejamento estratégico	
3.2.2. Promover estratégias de incentivos para las localidades receptoras de infraestrutura	
3.2.3. Proporcionar a integração dos catadores informais como atores fundamentais dos sistemas de reciclagem	
3.3. Fortalecer a geração de emprego no setor e promover a igualdade de gênero e a inclusão da diversidade	
<b>Diretriz 4. Marco robusto de governança</b>	26
4.1. Consolidar a estrutura institucional	
4.1.1. Reforçar a atribuição clara de funções na gestão de resíduos e na economia circular	
4.1.2. Consolidar as estratégias de controle e fiscalização	
4.1.3. Melhorar os sistemas de informação disponíveis	
4.2. Promover planejamentos que se mantenham ao longo do tempo	
4.3. Potencializar a atualização dos marcos normativos e a alinhamento de incentivos	
4.3.1. Proporcionar a implementação da Responsabilidade Estendida do Produtor	
4.3.2. Favorecer regulamentações que permitam reduzir substancialmente a disposição final	



- 4.3.3. Apoiar medidas para incentivar a circularidade das matérias-primas secundárias
- 4.3.4. Realizar ajustes nas regulamentações para facilitar a utilização de resíduos industriais

<b>Diretriz 5. Sustentabilidade do financiamento</b> .....	29
5.1. Fortalecer as estratégias de recuperação de custos do serviço	
5.2. Gerar receitas a partir da valorização	
5.3. Apoiar o aproveitar as fontes de financiamento climático	
5.4. Melhorar o acesso a outras estratégias de financiamento	
<b>V. INSTRUMENTOS E TIPOS DE PROJETOS DO BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO PARA APOIAR OS PAÍSES NA REALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS</b> .....	31
<b>ANEXO I. EXPERIÊNCIA DO GRUPO BID NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b> .....	33
<b>ANEXO II. EVIDÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A TRANSFORMAÇÃO RUMO À CIRCULARIDADE</b> .....	36
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55



## AGRADECIMENTOS

Esta publicação é parte dos resultados gerados no âmbito do Marco Setorial da Água e Saneamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), aprovado em dezembro de 2021. A implementação deste Marco Setorial é conduzida dentro da Divisão de Água e Saneamento do BID (INE/WSA, em sua sigla em inglês), e dirigida pelo Sr. Sergio I. Campos G.

Esta publicação foi preparada por Guillermo González, Gustavo Solorzano, Magda Carolina Correal, Alfredo Rihm e Carolina Piamonte Vélez (INE/WSA). O conteúdo foi enriquecido graças às contribuições dos seguintes membros do Banco: Sergio Campos G., Kleber Machado, Henry Moreno, Keisuke Sasaki, María Julia Bocco, Nicolás Rezzano, Marcello Basani, Zachary Hurwitz, Manuel José Navarrete, Rodrigo Riquelme, Corinne Cathala, Manuela Velasquez Rodriguez, Javier Grau, Gilroy Lewis, Tania Páez, Gustavo Méndez, Germán Sturzenegger, Natalia Espinola, Mariah Siebert Zipf, Silvana Molina (VPS), Mauricio Tapia e María Amelia Viteri (VPS/ESG) e os revisores do Setor de Infraestrutura e Meio Ambiente (INE), do Escritório de Planejamento Estratégico e Eficácia no Desenvolvimento (SPD), da Vice-presidência de Países (VPC), do Setor de Instituições para o Desenvolvimento (IFD) e da Divisão de Habitação e Desenvolvimento Humano (CSD/HUD), além dos revisores externos Paula Guerra e Xoan Fernández Garcia.

A realização desta publicação foi financiada com recursos das cooperações técnicas regionais RG-T3671, Fortalecimento da Governança para Aumentar a Transversalização da Sustentabilidade Ambiental e Social, e RG-T3882, Digitalização da Informação e Medição do Desempenho da Gestão de Resíduos Sólidos no Âmbito da Economia Circular, dos ODS e das Mudanças Climáticas.

# SIGLAS E ACRÔNIMOS

<b>ALC</b>	América Latina e Caribe
<b>PPP</b>	parceria público-privada
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desenvolvimento
<b>COP</b>	Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima
<b>ESG</b>	critérios ambientais, sociais e de governança
<b>GEE</b>	gases de efeito estufa
<b>P+D+i</b>	pesquisa, desenvolvimento e inovação
<b>INE/WSA</b>	Divisão de Água e Saneamento
<b>IoT</b>	Internet das coisas
<b>IPCC</b>	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
<b>KPI</b>	Indicador-chave de desempenho
<b>NDC</b>	contribuições determinadas a nível nacional
<b>NIMBY</b>	não no meu quintal
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
<b>ODS</b>	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
<b>PAYT</b>	sistemas de taxa variável
<b>PDA</b>	perda e desperdício de alimentos
<b>PEAD</b>	polietileno de alta densidade
<b>PET</b>	tereftalato de polietileno
<b>PNUMA</b>	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
<b>PRO</b>	organização de responsabilidade do produtor
<b>REP</b>	Responsabilidade Estendida do Produtor
<b>RFID</b>	identificação por radiofrequência
<b>RSM</b>	resíduos sólidos municipais
<b>TMB</b>	tratamento mecânico biológico
<b>UE</b>	União Europeia
<b>WTE</b>	tratamento de resíduos com recuperação de energia



# PRÓLOGO

Nos últimos 20 anos, a gestão adequada dos resíduos sólidos avançou de forma substancial na América Latina e no Caribe (ALC). Apesar disso, existe um amplo caminho a ser percorrido, de modo que é necessário acelerar a transformação do setor. Embora se evidenciem melhoras no uso das formas adequadas de disposição final dos resíduos sólidos, atualmente menos de 5% dos resíduos sólidos gerados são aproveitados e cerca de 50% são descartados de maneira inadequada, gerando graves problemas de saúde pública, contaminação ambiental, níveis importantes de emissões de gases do efeito estufa, especialmente metano, a poluição dos oceanos com plásticos, inundações e perdas múltiplas de valor econômico.

De acordo com o *Global Waste Management Outlook* (PNUMA e ISWA, 2015), os custos destas externalidades negativas representam entre três e cinco vezes (US\$ 60 - US\$ 100 per capita por ano) o custo de uma correta gestão de resíduos (US\$ 20 per capita por ano). Por isso, é muito mais econômico para a sociedade fazer uma gestão adequada dos resíduos do que continuar com seu despejo descontrolado.

A disparidade da região é ainda maior na economia circular. Existem somente iniciativas incipientes de reutilização ou outras formas circulares de produção e consumo. No entanto, esta visão não traz apenas custos para os países, mas também importantes oportunidades econômicas, sociais e ambientais. Estima-se que o avanço rumo à circularidade tem o potencial de aumentar em até 2 pontos percentuais o crescimento do produto interno bruto (PIB) e, ao mesmo tempo, de aumentar em 1,9% a geração de empregos de alguns países da região nesta década. Ou seja, que a ALC possui problemas que deve abordar e oportunidades que pode aproveitar.

Nas últimas duas décadas, houve mais de US\$ 1 bilhão em projetos do setor de resíduos financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), cifra que vem crescendo de forma sustentada ao longo do tempo e que é prova da importância desta esfera para os países da ALC e para o Banco. À medida que a região avança, os desafios mudam, de acordo com as novas forças globais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Acordo de Paris, a urgência da ação climática, ou a preponderância da visão da economia circular e a preocupação com a contaminação produzida por plásticos. Isso exige repensar a maneira como os países da região encaram estes desafios, e como o BID pode apoiá-los nesse processo.

Essas diretrizes buscam justamente, precisamente, servir como um guia atualizado para essas questões. Elas se baseiam numa análise sistemática do setor e reconhecem que a resolução dos gargalos pendentes exige tanto o desenvolvimento de projetos de infraestrutura, o fortalecimento institucional dos diferentes países no âmbito da gestão de resíduos, o impulso da economia circular e, sobretudo, a mudança no comportamento dos diferentes atores envolvidos na geração e a gestão de resíduos sólidos.

A implementação dos eixos de trabalho dessas diretrizes permitirá melhorar vidas, especialmente das pessoas mais vulneráveis que hoje sofrem as consequências do manejo inadequado dos resíduos. Também abrirá o caminho para a inovação necessária para redesenhar o atual modelo de produção e consumo para transformá-lo em um modelo circular e de baixo carbono.



**Sergio Campos G.**

Chefe da Divisão de Água e Saneamento  
**Banco Interamericano de Desenvolvimento**



# I. INTRODUÇÃO

**1.1.** Este documento tem como objetivo apresentar diretrizes para o setor de resíduos sólidos, com uma abordagem a partir das seguintes perspectivas: i) o contexto regional e internacional, ii) uma visão estratégica sobre os maiores desafios da região e iii) uma estratégia propositiva para avançar na transformação do setor. O material é escrito para um público amplo dentro e fora do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Será útil para o Banco e seus clientes como guia para o planejamento, execução e monitoramento das operações, que exigem uma abordagem multidisciplinar e multissetorial. Também será útil para leitores de fora do BID que estejam interessados em conhecer as perspectivas do setor de resíduos sólidos e as oportunidades para a região nesta área.

**1.2.** Nesse sentido, as Diretrizes Setoriais para a Gestão de Resíduos Sólidos e o Avanço Rumo a uma Economia Circular constituem uma ferramenta chave para os países da América Latina e do Caribe (ALC), sob a ótica do BID, em relação às principais dimensões do que é necessário encarar para resolver os desafios pendentes da região. São diretrizes que devem ser utilizadas com a flexibilidade exigida pela diversidade de desafios e contextos institucionais, políticos e econômicos de cada país.

**1.3.** A gestão adequada dos resíduos desempenha um papel fundamental na superação dos desafios essenciais e lacunas prioritárias na região. O fechamento de aterros sanitários e aterros controlados, a destinação adequada de resíduos sólidos municipais (RSM), a universalização da cobertura da coleta, a redução da geração de resíduos e o avanço rumo a uma economia circular<sup>1</sup> contribuem para aumentar a sustentabilidade ambiental; melhorar a saúde pública; e aumentar a qualidade de vida; reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), especialmente metano; gerar empregos junto aos setores mais desfavorecidos da população, como catadores de base, e melhorar suas condições de trabalho, com foco em gênero e aceitação da diversidade; além de fortalecer a produtividade com novas oportunidades de negócios e propostas de valor que contribuam para o desenvolvimento econômico sustentável, entre outros benefícios.

**1.4.** O escopo dessas diretrizes setoriais inclui resíduos sólidos, em geral e resíduos sólidos municipais (RSM), especialmente urbanos e rurais, com base em trabalhos anteriores realizados pela Divisão de Água e Saneamento (INE/WSA) do BID. Da mesma forma, essas diretrizes contemplam ações para promover uma profunda transformação nas atividades de produção e consumo antes da geração de resíduos, de acordo com o modelo de economia circular. Ao mesmo tempo, leva em consideração a gestão de outros fluxos de resíduos sólidos, como os provenientes da construção e das atividades econômicas, que oferecem oportunidades significativas de circularidade para os países. Em todas estas áreas, os projetos do Banco devem incluir componentes de fortalecimento institucional, destinados a prestar serviços de qualidade e garantir a eficiência na gestão, que sejam sustentáveis ao longo do tempo.

**1.5.** Estas diretrizes estão em conformidade com a Segunda Atualização da Estratégia Institucional do BID (AB-3190-2), na medida em que atendem às prioridades estratégicas para inclusão social e igualdade (seção 3.3), contemplam produtividade e inovação (seção 1.3) e promovem a integração econômica (seção 4.3.3). Além disso, priorizam questões transversais de igualdade e diversidade de gênero (seção 3.2.3), mudanças climáticas e sustentabilidade ambiental (diretriz 2) e fortalecimento da capacidade institucional e do Estado de direito (diretriz 4). Concorrem igualmente com a Estratégia de Infraestrutura Sustentável para a Competitividade e o Crescimento Inclusivo (2014), na medida em que promovem o acesso aos serviços de infraestrutura e apoiam a construção e manutenção de infraestruturas social e ambientalmente sustentáveis, ações que contribuem para o aumento da qualidade de vida (diretrizes 1, 2 e 3). Além disso, as diretrizes são compatíveis com o Marco de Política Ambiental e Social do BID (2020), pois levam em consideração a avaliação de riscos, condições de trabalho, prevenção da poluição, saúde e segurança das comunidades, conservação e gestão sustentável dos recursos, patrimônio cultural, equidade de gênero e inclusão de atores e informações. Do mesmo modo, facilitam a implementação do Marco Setorial para a Água e o Saneamento (2021), que visa promover o acesso universal a serviços adequados de gestão de resíduos, aumentar a recuperação e garantir a correta eliminação de resíduos que não podem ser utilizados, promover a adoção de princípios de economia circular baseados no potencial de utilização de resíduos como

<sup>1</sup> A economia circular procura dissociar a atividade econômica do consumo de recursos finitos. Ela se baseia em três princípios: i) eliminar resíduos e poluição desde a concepção do projeto, ii) manter produtos e materiais em uso e iii) regenerar sistemas naturais. Mais detalhes são descritos na seção III.



novos recursos, promover a sustentabilidade ambiental, financeira e social dos serviços e fortalecer as capacidades de governança.

**1.6.** Estas diretrizes buscam combinar a cadeia de gestão de resíduos com aspetos relacionados ao fluxo de materiais, às mudanças climáticas, aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e à economia circular, entre outros benefícios sociais, econômicos ou ambientais derivados da gestão de resíduos sólidos. A divulgação destas orientações facilitará a concepção das operações e a realização de aliados no setor que incluem financiamento ecológico e climático, De acordo com as metodologias verdes de financiamento do Grupo BID (GN-3101) e a metodologia conjunta de monitoramento de finanças climáticas (MDB) dos bancos multilaterais de desenvolvimento.

**1.7.** O documento começa com a contextualização da situação da ALC em termos de gestão de resíduos sólidos e o progresso na transformação em direção a uma economia circular, bem como com relação a elementos-chave da agenda internacional neste campo, e com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de uma economia circular, destacando os desafios e oportunidades para a região. Em seguida, o documento apresenta o objetivo que o BID buscará alcançar por meio do apoio aos países desta área, a descrição das diretrizes que permitirão que ela seja alcançada e os instrumentos concretos com os quais o Banco pode apoiar as ações dos países. O Anexo I contém informações detalhadas sobre a experiência do BID no setor dos resíduos sólidos e o Anexo II apresenta o estado da arte das provas internacionais sobre o assunto.



## II. UM CONTEXTO REGIONAL COM DESAFIOS E OPORTUNIDADES SIGNIFICATIVOS PARA O SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1. Nos últimos anos, a América Latina e o Caribe (ALC) têm feito progressos significativos na gestão de resíduos sólidos municipal (RSM). No entanto, apesar dos esforços dos órgãos nacionais, provinciais e municipais e dos bancos multilaterais de desenvolvimento, ainda há desafios significativos relacionados à cobertura universal e à gestão adequada. Por seu lado, os desafios associados ao modelo de economia circular são ainda maiores, mas isso, por sua vez, abre oportunidades não apenas para a melhoria ambiental, mas também para o desenvolvimento econômico e social. Para obter dados estatísticos detalhados e detalhes sobre o setor na região, consulte o documento Avaliação Regional do Fluxo de Materiais: Resíduos Sólidos Municipais para a América Latina e o Caribe (Alarcón et al., 2023b).

2.2. Nas últimas décadas, a lógica linear continuou a ganhar força, aumentando o uso de plásticos descartáveis e resíduos alimentares, e diminuindo a reparação de roupas e eletrodomésticos e o consumo em embalagens reutilizáveis (De Miguel et al., 2021; Mafuta et al., 2021).

2.3. Por outro lado, a geração de RSM continuou a crescer significativamente na ALC, atingindo 360 kg/hab-ano em 2021 (Alarcón et al., 2023b). Isto representa um aumento de 70 milhões de toneladas por ano só na última década, à medida que a geração aumentou de 157 milhões de toneladas de RSM em 2010 (Tello Espinoza et al., 2010) para 230 milhões de toneladas de MSR em 2021, é isso que hoje geram 25 países da região (Alarcón et al., 2023b). Em 2030, a geração de RSM atingiria 296 milhões de toneladas e em 2050 atingiria 402 milhões de toneladas de resíduos (Kaza, Shrikanth e Chaudhary, 2021), o que significa quase dobrar a geração atual.

2.4. Duas frações concentram mais de 80% do total de RSM na LAC: Primeiro, o resíduo orgânico, que, em 52%, representa a maior quantidade, seguido de embalagem (32%) (Kaza et al., 2018). Outros resíduos, como a construção e a demolição, também atingiram grandes volumes, de magnitudes semelhantes aos de RSM.

2.5. A coleta de resíduos está se movendo em direção à universalidade na esfera urbana, embora haja grandes diferenças entre países e desigualdades com áreas de baixo recurso ou marginais, periurbanas e rurais, com uma média de 84% de cobertura urbana e rural em 2021 (Alarcón et al., 2023b). A separação de resíduos na fonte e a coleta diferenciada ainda estão em desenvolvimento na região, e esta última é realizada, sobretudo, por catadores de base no setor informal.

2.6. O pré-tratamento é precário, pois há muito poucas plantas industriais para a triagem de embalagens recicláveis. Entretanto, a recuperação de RSM representa apenas 4,3% do total coletado em 2021 (Alarcón et al., 2023b), embora sejam alcançadas taxas mais altas para determinados resíduos pós-industriais. A valorização dos RSM corresponde essencialmente processos de reciclagem, uma vez que as práticas de compostagem, digestão anaeróbia e coprocessamento estão subdesenvolvidas e não há, na região, usinas de tratamento térmico com recuperação de energia (WTE, em sua sigla em inglês [waste to energy]). Como mostra a Tabela 1, vários setores têm potencial significativo de circularidade.

Tabela 1. Setores com potencial de circularidade na América Latina e no Caribe



### Resíduos orgânicos

São responsáveis pela maioria dos resíduos sólidos municipais (RSM). São responsáveis pelos gases de efeito estufa (GEE) do setor. Eles podem ser valorizados com relativa facilidade, mas para que essa ação seja eficaz, é necessária separação na fonte e coleta diferenciada. Os esforços realizados nesta área podem ter sinergias com as implementadas para minimizar a perda e o desperdício de alimentos.



## Recipientes e embalagens

É a segunda fração mais relevante dos RSM e uma parte importante é utilizável. O mecanismo de Responsabilidade Estendida do Produtor (REP)<sup>2</sup> oferece a possibilidade de aumentar a sua reciclagem e reutilização, o que permite promover uma mudança estrutural na gestão de resíduos, uma vez que o instrumento fornece financiamento e permite estratégias de coleta em massa diferenciadas.



## Plásticos

Embora sejam em grande parte uma subcorrente das embalagens, o seu tratamento tornou-se uma questão prioritária por si só na região e globalmente. Nesse sentido, é possível abordá-lo através de proibições ou regulamentos específicos destinados à reutilização e reciclagem. No entanto, é necessário um olhar sistêmico, pois é um material que é usado em muitas aplicações diferentes, nem sempre tem uma substituição e os materiais que podem substituí-lo também geram impactos ambientais consideráveis.



## Construção Civil

Trata-se de resíduos massivos, com um volume equivalente à quantidade total de RSM, originando muitos dos microlixões e lixões ilegais na região, mas tendo o maior potencial de mitigação de emissões incorporando a economia circular (Circle Economy, 2022). Além disso, a economia circular permite gerar ganhos de produtividade no setor.



## Equipamentos elétricos e eletrônicos

São resíduos complexos porque contêm substâncias perigosas e, de acordo com várias projeções, continuarão a aumentar fortemente. Normalmente, alguns deles (os grandes) são encontrados em aterros ilegais. Eles têm potencial de recuperação para minerais valiosos. Nesse sentido, a REP pode ser um mecanismo eficiente e eficaz.

Fonte: Elaboração própria.

**2.7.** O principal destino dos RSM gerados são os aterros (46%), enquanto 25,5% ainda estão depositados em locais inadequados, 15% dos RSM não são coletados e 8.7% têm um destino desconhecido. Nenhum dos países da região tem provisão adequada de todos os seus RSM (Alarcón et al., 2023b). A presença de microlixões e o arranjo em corpos continentais de água ou no mar permanecem frequentes.

**2.8.** Na ALC, as funções de elaboração de políticas, planejamento e alocação de recursos para o setor de resíduos sólidos são geralmente atribuídas aos governos nacionais. Por sua vez, os governos locais (municipais) são responsáveis pela gestão e controle de RSM no território, um papel que muitas vezes desempenha com deficiências devido à baixa capacidade operacional e à dificuldade em garantir fluxos constantes de financiamento. Os cidadãos desempenham um papel fundamental na gestão adequada de RSM e na separação na fonte; enquanto o setor privado tem uma importante participação na produção de bens, na geração de resíduos a partir de atividades econômicas, na coleta, na valorização e na disposição final, e está ganhando mais relevância com a implementação de estratégias de REP em vários países da região.

**2.9.** A gestão de resíduos sólidos é um gerador de empregos intensivo; no entanto, muitos deles são informais. Na ALC, cerca de 1,3 milhões de pessoas estão empregadas em várias atividades do setor, a maioria delas como mão de obra não qualificada (Tello Espinoza et al., 2010). Estima-se também que o número de pessoas que trabalham no setor informal como recicladores de base poderia chegar a 1,8 milhões de pessoas (Fundação Avina, 2022). Além disso, de acordo com dados de 2021, a faixa de empregados por 1.000 habitantes na região varia de 0,2 a 2,3 (Alarcón et al., 2023b).

**2.10.** A gestão inadequada dos resíduos remanescentes na região resulta em múltiplas externalidades negativas, resumidas na Tabela 2. Nesse sentido, várias estimativas apontam que os custos em termos de poluição ambiental e para a sociedade representam entre três e cinco vezes (US\$ 45 - US\$ 125 per capita por ano) os custos de uma gestão adequada dos resíduos (US\$ 15 - US\$ 25 per capita por ano). Em outras palavras, do ponto de vista da sociedade, a gestão adequada de resíduos é muito rentável. Esses custos estão associados a doenças causadas pelo contato direto e indireto com resíduos (US\$ 16 - US\$ 36 per capita por ano), poluição das águas subterrâneas e superficiais e seus efeitos sobre a população e o meio ambiente (US\$ 4 - US\$ 20 per capita por ano) e perda de renda do turismo por poluição de praia (US\$ 26 - US\$ 50 per capita por ano), entre outras causas (UNEP e ISWA, 2015).

<sup>2</sup> A REP afirma que a responsabilidade de um produtor por um produto se estende até o final do ciclo de vida de um produto. Regra geral, a responsabilidade dos produtores baseia-se na exigência de cumprir objetivos quantitativos para a recolha e utilização dos resíduos nos quais os produtos que introduzem no mercado são convertidos.



**Tabela 2. Impactos da gestão inadequada dos resíduos sólidos municipais**

Causa	Impacto	Descrição	
Resíduos descartados indevidamente no ambiente ou mal geridos.	Problemas de saúde na população em geral.	Disseminação de doenças humanas relacionadas ao manejo inadequado dos RSM (Goorah, Esmoyot e Boojhawon, 2009).	
	Contaminação dos oceanos.	Os plásticos e microplásticos geram efeitos nocivos nos ecossistemas marinhos, especialmente na fauna.	
	Inundações.	Resíduos bloqueiam os sistemas de drenagem urbanos e cursos d'água.	
	Impacto visual.	Diminuição do valor paisagístico, com impacto no turismo e na qualidade de vida.	
	Insegurança.	Aumento das condições urbanas de vulnerabilidade associadas ao aumento da atividade criminosa (Ceraiti, 2015).	
	Impacto sobre a qualidade do solo.	Redução da fertilidade do solo, poluição pela presença de óleos, gorduras e metais pesados.	
	Atração de vetores.	Presença de roedores, aves, moscas e mosquitos que podem transmitir malária, dengue, zika, leptospirose e doenças gastrointestinais como cólera.	
	Agravação da desigualdade territorial.	Normalmente, o descarte inadequado de resíduos ocorre em áreas com lares mais pobres e vulneráveis, afetando essas populações com maior intensidade.	
	Perda de valor econômico.	Os imóveis em torno de lixões ou locais de disposição final mal gerenciados sofrem redução do seu valor de mercado.	
	Deslizamentos.	Devido à má compactação nos locais de disposição final, podem ocorrer processos de remoção em massa que geram graves acidentes.	
Queima de resíduos a céu aberto.	Explosões ou incêndios.	Condições de risco causadas pelo manejo inadequado do biogás nos locais de disposição final	
	Condições de trabalho que não atendem às normas.	A exposição a substâncias perigosas e condições de trabalho inseguras gera um risco para a saúde dos trabalhadores e aumenta a probabilidade de acidentes. Além disso, criam-se condições propícias para a violência de gênero, o trabalho infantil e o tráfico de pessoas.	
	Contaminação da água.	Lixiviados sem tratamento adequado produzem contaminação de águas subterrâneas e superficiais com substâncias tóxicas, como metais pesados.	
	Contaminação do ar.	Emissões de gases de efeito estufa (carbono negro), poluentes locais (material particulado e diversos compostos tóxicos, como dioxinas e furanos, vapores de metais pesados etc.) e odores (PNUMA, 2018).	
	Decomposição de resíduos orgânicos.	Contaminação do ar. Emissões de gases de efeito estufa (metano) e odores.	
	Desperdício de resíduos valorizáveis.	Pressão em instalações de disposição final.	Se os resíduos aproveitáveis forem enviados para locais de disposição final, cada vez serão necessárias mais instalações, as quais têm menor aceitação social e menor vida útil.
		Vários impactos na extração.	Ao utilizar matérias-primas virgens em vez de recicladas, são gerados muitos impactos ambientais evitáveis, já que a extração desses materiais provoca emissões de gases de efeito estufa, pressão sobre a biodiversidade e poluição.
		Perdas econômicas.	De acordo com estimativas de instituições especializadas no assunto, a aplicação da economia circular tem o potencial de gerar economias de até US\$ 700 bilhões em nível global, que são perdidos se os resíduos aproveitáveis forem eliminados (Fundação Ellen MacArthur, 2013).

Fonte: Elaboração própria.

**2.11.** Desde a sua criação em 1959, o BID apoia os países em suas ações para melhorar a gestão dos resíduos sólidos. A média dos montantes aprovados para este fim, tanto anuais como por projetos, aumentou de forma sustentada nas últimas décadas, passando de US\$28 milhões em média por ano na primeira década deste século para US\$71 milhões em média por ano na década passada. Além de apoiar o fechamento de lixões e o design e construção de aterros sanitários, o Banco ampliou seu apoio a atividades em favor da economia circular, inovação, mitigação da mudança climática, inclusão social, governança e gestão integrada de resíduos (ver Anexo I). Isso reflete o interesse e a importância que os países da região estão dando à gestão de resíduos sólidos.

**2.12.** O BID estima que a região precisa de recursos no valor de cerca de US\$ 14 bilhões por ano para prevenir a geração de resíduos, aumentar sua valorização para 30%, fechar os lixões e aterros controlados e garantir a disposição final adequada dos resíduos que não possam ser aproveitados.<sup>3</sup> Entre 20% e 40% desses recursos são necessários para investimento; entre 55% e 75% para operação e funcionamento, e aproximadamente 5% para melhorar a governança e o fortalecimento institucional (Correal et al., 2023). Ou seja, trata-se de um esforço que abrange muito mais do que o investimento em infraestrutura. A sustentabilidade das iniciativas neste setor depende, em grande medida, da disponibilidade de recursos durante a etapa de operação, bem como de alcançar elevados padrões de eficiência na gestão.

**2.13.** O BID transformou a experiência adquirida nos projetos de investimento e cooperações técnicas executados em lições aprendidas do setor, como a importância de os projetos incluírem componentes de fortalecimento institucional e de financiamento permanente, bem como mecanismos de aceitação e inclusão social para garantir o sucesso das operações. Além disso, as ações concretizadas resultaram em aprendizados específicos sobre a execução de projetos, que são detalhados no anexo I.

---

<sup>3</sup> A estimativa foi realizada com base nas metas que vários países da região, como Brasil, Chile e Uruguai, estabeleceram em suas respectivas estratégias nacionais.

# III. UMA AGENDA INTERNACIONAL QUE DESTACA A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1. Na última década, surgiram na agenda internacional uma série de novas ideias fortes que destacam ainda mais a importância do setor de resíduos sólidos e da economia circular. Os principais conceitos são descritos abaixo.

## 1. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

3.2. Em 2015, as Nações Unidas aprovaram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Vários desses objetivos estão incluídos no escopo deste documento, muitos deles de forma indireta, enquanto outros têm uma conexão explícita.

3.3. O ODS 11, Cidades e Comunidades Sustentáveis, aborda os problemas associados à rápida urbanização, como o aumento do número de habitantes em assentamentos precários, bem como a infraestrutura e serviços inadequados e sobrecarregados. Em particular, a meta 11.6 visa "reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, incluindo prestar atenção especial à qualidade do ar e à gestão de resíduos municipais e outros", até 2030. Por sua vez, o indicador de acompanhamento 11.6.1 contempla a "proporção de resíduos sólidos municipais coletados e gerenciados em instalações controladas em relação ao total de resíduos municipais gerados". Isto é, um dos objetivos da agenda global de desenvolvimento está diretamente relacionado com o avanço na universalização do serviço de coleta e gestão controlada de resíduos.

3.4. Por outro lado, o ODS 12, Produção e Consumo Sustentáveis, visa superar o modelo linear de produção e consumo, ou seja, fazer mais e melhor com menos, por meio da desvinculação do crescimento econômico da degradação ambiental e da promoção de estilos de vida sustentáveis. Especificamente, o ODS 12.2, que propõe "alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais até 2030", e o ODS 12.5, que indica "reduzir significativamente a geração de resíduos por meio de atividades de prevenção, redução, reciclagem e reutilização até 2030", estão diretamente relacionados com a visão de economia circular descrita posteriormente neste documento. Por sua vez, o ODS 12.3 propõe "reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial no varejo e nos consumidores, e reduzir as perdas de alimentos nas cadeias de produção e fornecimento, incluindo as perdas pós-colheita",<sup>4</sup> um desafio que pode ser amplamente resolvido com a transição para a circularidade dos sistemas de produção.<sup>5</sup>

## 2. A urgência da ação climática e o potencial dos resíduos sólidos orgânicos

3.5. A mudança climática é, provavelmente, o maior desafio global deste século e tem impulsionado as agendas há algumas décadas. Nos últimos anos, houve progresso em compromissos globais para abordar este fenômeno, por meio da assinatura do Acordo de Paris em 2015. Este desafio também está incluído no ODS 13, Ação pelo clima.

3.6. O setor de resíduos desempenha um papel importante neste assunto. Estima-se que na ALC a gestão de resíduos sólidos municipais é responsável por 6% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) (Banco Mundial, 2021). Trata-se de um valor relativamente limitado, mas essa quantificação inclui apenas as emissões diretas de metano em aterros sanitários, aterros controlados e lixões, e não as outras emissões relacionadas ao setor. Por exemplo, as emissões de CO<sub>2eq</sub> associadas aos caminhões coletores e de

<sup>4</sup> As perdas correspondem aos resíduos gerados em uma ou mais etapas da cadeia alimentar: produção, manejo e armazenamento, transporte, processamento e atacado. Os resíduos correspondem aos restos de alimentos que se originam nas etapas de retalho e consumo. O termo perda e desperdício de alimentos (PDA) refere-se aos resíduos gerados em toda a cadeia alimentar.

<sup>5</sup> Recentemente, o BID publicou uma ferramenta para que os países possam medir a perda e desperdício de alimentos em nível nacional (Hanson et al., 2022).



transporte de resíduos não são consideradas, uma vez que, de acordo com a metodologia do Grupo Intergovernamental de Especialistas sobre Mudança do Clima (IPCC, na sigla em inglês), elas são contabilizadas como parte do setor de energia. Por outro lado, estudos recentes realizados com satélites levantam a necessidade de revisar o cálculo das emissões de GEE do setor de resíduos, já que podem estar subestimadas (Maasackers et al., 2022).

**3.7.** A medição de emissões também não inclui as associadas ao carbono negro, que tem um alto potencial de aquecimento global (460 a 1.500 vezes maior do que o do CO<sub>2</sub>, em um horizonte de 20 anos). No setor de resíduos, essas emissões vêm tanto dos caminhões com más condições de manutenção, quanto das queimadas não controladas de resíduos, especialmente de plásticos. Ao considerar esta última fonte, estimou-se que a contribuição do setor de resíduos para as emissões de gases de efeito estufa poderia chegar a quase 10% (Reyna-Bensusan et al., 2019).<sup>7</sup> A detecção e o fechamento de lixões onde ocorrem essas queimadas são ações-chave. Por esta razão, entre outras, o Escritório Regional do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) lançou a Coalizão Voluntária para o Fechamento Progressivo dos Lixões na ALC, da qual o BID faz parte.

**3.8.** Além disso, na Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP26), realizada em novembro de 2021 em Glasgow, foi enfatizada a importância de reduzir as emissões de metano. Este gás tem um potencial de aquecimento global muito superior ao do CO<sub>2</sub> e uma vida mais curta, portanto, reduzir as emissões de metano (CH<sub>4</sub>) em 45% até 2030 permitiria diminuir o aquecimento global em 0,3°C para a década de 2040 (PNUMA e CCAC, 2021) e contribuir para a redução de emissões estabelecida no Acordo de Paris. Assim, no contexto da COP26, foi apresentado o Compromisso Global do Metano (*Global Methane Pledge*).<sup>8</sup> Este acordo não vinculativo tem como objetivo alcançar, até 2030, uma redução de 30% das emissões globais de metano em relação aos níveis de 2020.<sup>9</sup> Para concretizar este objetivo, foi criado o *Global Methane Hub*, sediado em Santiago do Chile. O setor de resíduos é especialmente relevante para a redução das emissões de metano, uma vez que os locais de disposição final constituem a terceira maior fonte antropogênica desse gás de efeito estufa: são responsáveis por cerca de 11% das emissões globais.<sup>10</sup> Em alguns países da região, essa cifra é ainda mais alta: 40% em El Salvador, 31% no Peru e 28% na Argentina (PNUMA, 2018). Portanto, o cenário implica uma crescente pressão para abordar a problemática que essas fontes de emissão acarretam e, ao mesmo tempo, oferece uma oportunidade para mitigá-la através de duas vias principais: i) a menor geração deste poluente e ii) a captura, queima e aproveitamento do metano nos locais de disposição final.

**3.9.** É fundamental assinalar que a mitigação das emissões de GEE abrange muito mais do que a coleta, o transporte e a disposição final dos resíduos. Foi demonstrado que a implementação da economia circular é indispensável para alcançar a neutralidade de carbono. De fato, embora 55% das emissões globais de GEE dependam do setor de energia, os outros 45% estão relacionados às formas de produção e consumo, e a economia circular pode ajudar a reduzir cerca de metade dessas emissões (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Ou seja, a outra agenda global, que este documento aborda na próxima seção, também está diretamente relacionada aos esforços de mitigação de emissões de GEE.

**3.10.** Por último, é importante destacar que a banca multilateral de desenvolvimento estabeleceu o compromisso de alinhar 100% de suas operações com o Acordo de Paris a partir de 2023.<sup>11</sup>

<sup>6</sup> O potencial de aquecimento global é um valor que foi calculado para cada gás de efeito estufa (GEE) e reflete por quanto tempo ele permanece na atmosfera (em média) e com que força absorve energia. Os gases com maior potencial absorvem mais energia, por quilograma, do que aqueles com menor potencial e, portanto, contribuem mais para o aquecimento global da Terra.

<sup>7</sup> Diferentemente da maioria dos gases de efeito estufa, o carbono negro é prejudicial à saúde humana. Nesse sentido, o risco que os recuperadores informais que se encontram nos locais de disposição final podem correr pode ser elevado. O carbono negro é um componente importante do PM2.5, um poluente atmosférico particulado fino, cuja presença no ar causa 4,5 milhões de mortes prematuras anualmente no mundo (Health Effects Institute, 2020). Esta é outra razão para erradicar esta prática.

<sup>8</sup> É possível acessar mais detalhes em <https://www.globalmethanepledge.org/>.

<sup>9</sup> É possível acessar mais detalhes em [www.globalmethanepledge.org/#about](https://www.globalmethanepledge.org/#about).

<sup>10</sup> Geralmente, nos inventários de emissões, o setor de resíduos sólidos é relatado juntamente com o de águas residuais, sob a nomenclatura comum de resíduos. 11% corresponde apenas às emissões provenientes dos resíduos sólidos.

<sup>11</sup> Os planos do BID e do Banco Mundial a esse respeito podem ser consultados nos seguintes links:

<https://www.iadb.org/es/noticias/el-bid-lanza-plan-de-accion-para-alinear-sus-operaciones-con-el-acuerdo-de-paris-para-2023> e <https://www.worldbank.org/en/events/2021/11/05/the-world-bank-group-s-approach-to-paris-alignment>.

### 3. Economia circular em busca de uma transformação sistêmica

**3.11.** O conceito de economia circular tem ganhado muita relevância nos últimos anos. Embora contenha ideias que são discutidas há várias décadas (ecologia industrial, capitalismo natural, biomimética, *sound material-cycle society*, etc.), esta forma de conceituá-las conseguiu se impor nas agendas globais. Neste contexto, surgiram diferentes iniciativas que buscam promover a economia circular em nível internacional, como a Aliança Global para a Economia Circular e Eficiência de Recursos (GACERE, na sigla em inglês), convocada pelas Nações Unidas e pela União Europeia em 2021, e a Plataforma para Acelerar a Economia Circular (PACE, na sigla em inglês), criada sob a supervisão do Fórum Econômico Mundial, que reúne líderes mundiais desde 2018. A União Europeia é um dos principais impulsionadores desta transformação desde que, em 2015, publicou o seu Plano de Ação para a Economia Circular, que foi atualizado em 2020.

**3.12.** Em 2021, foi criada a Coalizão de Economia Circular da América Latina e do Caribe, coordenada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e integrada por várias organizações-chave da região, incluindo o BID. Além disso, vários países desenvolveram políticas públicas ambiciosas para promover a adoção de um modelo de economia circular. É o caso da Colômbia, que em 2019 lançou a Estratégia Nacional de Economia Circular (Governo da Colômbia, 2019); do Peru, que em 2020 publicou o Roteiro para uma Economia Circular no Setor Industrial (Governo do Peru, 2020), e do Chile, que em 2021 apresentou o Roteiro para um Chile Circular até 2040 (Governo do Chile, 2021). Alguns países, inclusive, deram passos legislativos importantes, como o Equador, que em 2020 conseguiu a aprovação da Lei Orgânica de Economia Circular Inclusiva.

**3.13.** A economia circular cria capital econômico, natural e social e se baseia em três princípios.<sup>12</sup> O primeiro passo é minimizar os resíduos e a poluição desde o desenho dos produtos e dos modelos de negócios, com o objetivo de afirmar a lógica da prevenção na geração de resíduos e enfatizar o desenho como uma etapa crítica. O segundo princípio consiste em manter os produtos e materiais em uso pelo maior tempo possível e com o maior valor possível, para o qual o papel da reciclagem é muito importante, mas requer a aplicação prévia das outras R (reutilizar, reparar, recondicionar, remanufaturar, etc.). O terceiro princípio sustenta a necessidade de regenerar os sistemas naturais e é, provavelmente, o mais inovador. Propõe que as atividades econômicas, especialmente aquelas associadas aos recursos naturais renováveis, não só devem reduzir seus impactos ambientais negativos, mas também devem aspirar a melhorar os sistemas naturais nos quais estão inseridas. Assim, a economia circular define uma transformação sistêmica nos modos de produção e consumo.

**3.14.** Além de promover novas oportunidades de mitigação de emissões de GEE, como indicado na seção anterior, a economia circular permite aumentar a produtividade da economia. Um estudo recente, implementado no âmbito do programa da União Europeia Euroclima+ (sobre sustentabilidade ambiental e mudanças climáticas na América Latina) e realizado pela Econometría Consultores, com o apoio da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), para quatro países da região (Chile, Colômbia, México e Peru), estabeleceu que uma transformação profunda em direção a modelos de produção e consumo circulares pode gerar um aumento no crescimento do produto interno bruto entre 0,8 pontos percentuais e 2,4 pontos percentuais no período de 2022-30 e um aumento de 1,1% a 1,9% na criação de empregos (Econometría Consultores, 2022).<sup>13</sup> A economia circular tem, além disso, uma dimensão social, ao oferecer oportunidades de formalização e capacitação e a possibilidade da consequente melhoria nas condições de vida de recuperadores informais, mulheres e pessoas de outros grupos excluídos.<sup>14</sup>

### 4. Preocupação crescente com a contaminação por plásticos

**3.15.** Os plásticos, que constituem um fluxo específico de resíduos, receberam atenção especial nos últimos anos. Isso se deve aos efeitos que o manejo inadequado tem sobre os ecossistemas marinhos e costeiros. O plástico afeta a vida marinha ao se enredar em cordas e redes de pesca, mas também como

<sup>12</sup> O conceito foi retirado da Fundação Ellen MacArthur, uma das referências na discussão sobre economia circular em nível global.

<sup>13</sup> O estudo foca em quatro setores principais: plásticos, construção, materiais metálicos e combustíveis fósseis.

<sup>14</sup> Favorecer a sua inclusão permite avançar nas linhas impulsionadas pelo Plano de Ação de Gênero do BID (GAP, em inglês).

consequência da ingestão, já que frequentemente os animais confundem o plástico com alimento. Além disso, o despejo de plástico no mar gera graves impactos econômicos, especialmente nas atividades de turismo, pesca, aquicultura e transporte marítimo. Por outro lado, a possível influência dos micro e nanoplásticos na saúde da população provoca uma crescente preocupação (Coalizão pela Saúde do Plástico, 2022; Mafuta et al., 2021).<sup>15</sup>

**3.16.** A condição atual dos oceanos é alarmante devido ao significativo volume de resíduos plásticos que recebem há várias décadas. Estima-se que os oceanos acumulam cerca de 150 milhões de toneladas desses resíduos. Mais de 80% desse valor provém de atividades em terra (ou seja, corresponde a uma gestão inadequada de RSM que inclui resíduos não coletados e vazamentos de sistemas de gestão de resíduos) e os 20% restantes são originados em atividades pesqueiras, transporte marítimo de carga e passageiros, etc. (Ocean Conservancy, 2015). A ALC produz 7,2% do total de plásticos mal gerenciados que podem chegar ao mar globalmente (Brooks, Jambeck e Mozo-Reyes, 2020).

**3.17.** Nas últimas décadas, a proporção de resíduos sólidos correspondente a plásticos cresceu constantemente, a ponto de que hoje os plásticos constituem a terceira fração mais relevante, e em alguns países da região sua presença ultrapassa 15% do total de Resíduos Sólidos Municipais (RSM) (De Miguel et al., 2021). Isso implica que os plásticos estão se tornando cada vez mais importantes também do ponto de vista da gestão de resíduos.

**3.18.** A importância global do problema descrito determinou que a 5ª Sessão das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEA-5), realizada no início de 2022, aceitasse (com o voto de 175 nações) a resolução denominada “Acabar com a poluição por plásticos: rumo a um instrumento internacional juridicamente vinculativo” (PNUMA, 2022). Dessa forma, espera-se desenvolver e implementar até 2024 um instrumento global vinculativo para controlar a poluição por plásticos em todo o seu ciclo de vida e não apenas na fase marinha ou oceânica desses materiais.

**3.19.** É importante destacar que, em nível regional, em 2019, os países da Aliança do Pacífico (Chile, Colômbia, México e Peru) assinaram a Declaração Presidencial sobre a Gestão Sustentável de Plásticos, o que levou ao desenvolvimento de um roteiro sobre o assunto, um processo em que o BID participou (Aliança do Pacífico, 2019). Além disso, em 2022, com o apoio do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), oito países da região (Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua e Panamá) criaram o Plano de Ação para Lixo Marinho do Nordeste do Pacífico 2022-2026 (PNUMA e MarViva, 2022).

**3.20.** Vários países avançaram com ações concretas para enfrentar o desafio da poluição por plásticos por meio de diversos mecanismos. Em 2018, o Chile se tornou o primeiro país da região a proibir o uso de sacolas plásticas em estabelecimentos comerciais em todo o território nacional (Lei N.º 21100) e, em 2021, aprovou uma segunda lei que regula uma série de outros plásticos de uso único, com especial atenção para aqueles utilizados na indústria de alimentos rápidos (Lei N.º 21368). O Peru, por sua vez, promulgou, em 2018, uma lei que proíbe uma série de plásticos de uso único (Lei N.º 30884); enquanto o Equador e a Colômbia fizeram o mesmo: o primeiro, em 2020, por meio da Lei Orgânica para a Racionalização, Reutilização e Redução de Plásticos de Uso Único, e o segundo, em 2022, por meio da Lei N.º 2232. Outros países da região também adotaram normas para regulamentar produtos feitos desse material.<sup>16</sup>

**3.21.** A atenção especial dada a essa fração dos resíduos sólidos municipais impõe desafios ao setor como um todo. Por um lado, acrescenta pressão à necessidade de universalizar os sistemas de coleta seletiva. Por outro lado, o tipo de mecanismo que foi projetado em alguns países para a gestão dos plásticos (como proibições ou sistemas de depósito e reembolso) exige repensar o funcionamento de, por exemplo, as estratégias de Responsabilidade Estendida do Produtor. Além disso, a questão representa um desafio e uma oportunidade mais ampla para o setor produtivo, uma vez que diante da proibição ou regulamentação de certos produtos ou embalagens plásticas, é necessário encontrar

<sup>15</sup> Os microplásticos são pequenos pedaços de plástico (geralmente considerados menores que 5 mm) e incluem os nanoplásticos (menores que 1 µm). Há dois tipos de microplásticos: os primários, que são fabricados com o objetivo de adicioná-los a certos produtos, como cosméticos, e os secundários, que são criados pela fragmentação e degradação de artigos de plástico com mais de 5 mm de tamanho, como fibras sintéticas e pneus.

<sup>16</sup> Recentemente, avaliações do impacto dessas normas começaram a ser publicadas, revelando resultados diversos (Baxter, Lucas e Walker, 2022; Herberz, Barlow e Finkbeiner, 2020; Muposhi, Mpinganjira e Wait, 2022).

<sup>17</sup> É importante ressaltar que essas alternativas também têm impactos ambientais que devem ser considerados. A esse respeito, estão sendo desenvolvidas análises de ciclo de vida para comparar os impactos dos diversos materiais. Para acessar mais detalhes, consulte PNUMA (2021).

## IV. DIRETRIZES SETORIAIS

4.1. As diretrizes setoriais constituem uma ferramenta-chave que tem como objetivo apoiar os países da América Latina e Caribe (ALC) nas ações que implementam para alcançar uma gestão adequada de resíduos sólidos e avançar para um modelo de economia circular.

4.2. A meta é universalizar o acesso a uma gestão adequada e sustentável dos RSM que minimize os impactos ambientais e sociais associados, a fim de avançar no cumprimento do ODS 11. Isso se traduz na necessidade de universalizar as estratégias de coleta e transporte, para o qual é preciso fortalecer o serviço em áreas que atualmente estão desatendidas (zonas periurbanas, assentamentos informais e áreas rurais),<sup>18</sup> com o objetivo de evitar o fluxo de resíduos para o meio ambiente, especialmente resíduos orgânicos e plásticos. Além disso, o cumprimento da meta exige a melhoria das instalações de disposição final de resíduos, o fechamento técnico dos locais inadequados de disposição final que ainda operam na região, ou a implementação de soluções de tratamento *in situ* para a fração orgânica. Nesse contexto, será promovida a prestação do serviço em condições de qualidade e eficiência, e serão priorizadas ações que contemplem a mitigação de emissões de gases de efeito estufa (GEE) derivadas da gestão de resíduos sólidos, especialmente do metano.

4.3. Paralelamente, busca-se aumentar de forma significativa as taxas de aproveitamento e reduzir a geração de resíduos, a fim de promover o cumprimento do ODS 12. Isso implica em impulsionar com força a separação na fonte e a coleta seletiva, incorporar os catadores de base nesse esquema e apoiá-los em sua formalização, além de incluir a sociedade e as empresas como atores fundamentais nesse processo. Além disso, implica o desenvolvimento de instalações de triagem e valorização de diferentes tipos de resíduos, de acordo com a situação e oportunidades de cada país. Por um lado, os recipientes e resíduos orgânicos devem ser priorizados, uma vez que, em conjunto, representam 84% dos RSM e a redução das emissões de metano associadas à valorização da fração orgânica é de grande relevância. Além disso, é importante priorizar a gestão de materiais de construção, devido ao seu grande potencial de mitigação de gases de efeito estufa (GEE), e de aparelhos elétricos, devido ao potencial de recuperação de materiais valiosos. Nesse sentido, os aterros sanitários devem ser transformados em centros de tratamento integral de resíduos, comumente denominados em alguns países como ecoparques, centros ou parques ambientais. Além disso, é necessário avançar para estratégias em massa de reutilização e outras formas de produção e consumo circular que permitam reduzir a geração de resíduos.

4.4. Para alcançar esses objetivos, estabelecem-se as seguintes diretrizes:

- Diretriz 1. Acesso universal a uma gestão adequada do serviço
- Diretriz 2. Descarbonização e adaptação climática
- Diretriz 3. Cidadania como motor da mudança
- Diretriz 4. Marco robusto de governança
- Diretriz 5. Sustentabilidade do financiamento

4.5. A importância de combater a poluição causada pelo plástico é refletida em diversos dos direcionamentos. Por se tratar de um desafio complexo, deve ser abordado de forma holística. Portanto, é necessária inovação (diretriz 1) para criar novos modelos circulares de produção e consumo que evitem a produção indiscriminada de plásticos descartáveis, o que deve ser acompanhado por uma mudança de comportamento em massa por parte da população (diretriz 3). Além disso, são necessários estratégias universais de coleta, que evitem que os resíduos plásticos acabem nos ecossistemas naturais, e nova infraestrutura, como plantas de triagem e valorização, para aumentar efetivamente a reciclagem desse material (diretriz 1). Também é necessário desenvolver sistemas regulatórios robustos (como a Responsabilidade Estendida do Produtor), para garantir o funcionamento efetivo e contínuo da coleta seletiva e ajustar os incentivos para criar demanda pelo plástico reciclado (diretriz 4).

<sup>18</sup> Nos setores rurais, existe o serviço de coleta, geralmente com uma frequência relativamente baixa, mas é fundamental universalizar a cobertura.

**4.6.** Uma das lições aprendidas no âmbito da experiência do Banco Interamericano de Desenvolvimento BID nessa matéria indica que essas diretrizes devem ser contextualizadas de acordo com a realidade de cada país. Nenhuma solução específica será igualmente bem-sucedida ou viável em dois países, uma vez que cada um possui uma estrutura institucional e cultural diferente. Por isso, a aplicação das seguintes diretrizes deve ser analisada em cada contexto e, inclusive, considerando as diferenças entre regiões dentro de um mesmo país.

**Tabela 3. Objetivos prioritários das diretrizes setoriais**



## Diretriz 1. Acesso universal a uma gestão adequada do serviço



### 1.1. Apoiar o desenvolvimento de soluções de infraestrutura e equipamentos

**4.7.** Eliminar a lacuna de disposição inadequada na ALC requer, em todos os países da região, o desenvolvimento de um número significativo de novas soluções de aproveitamento e disposição final, projetadas e operadas eficazmente para controlar seus impactos, ou estratégias de tratamento *in situ* da fração orgânica. Além disso, implica o fechamento dos locais de disposição final inadequada existentes. O BID fornecerá apoio e financiamento para projetos de infraestrutura e equipamentos que considerem uma gestão integral de resíduos e estejam alinhados com os compromissos assumidos pelo banco multilateral em relação ao Acordo de Paris.

**4.8.** Além disso, a fim de alcançar a universalidade das estratégias de coleta, transferência e transporte, a fim de evitar vazamentos de resíduos no meio ambiente, especialmente plásticos, o Banco apoiará a expansão da cobertura do serviço em áreas atualmente desatendidas (zonas periurbanas,



assentamentos informais e setores rurais).<sup>19</sup> Do mesmo modo, será promovido o desenvolvimento de projetos de separação na fonte e de coleta diferenciada.

**4.9.** Como mencionado, as instalações de valorização ainda são escassas na região, principalmente para RSM. Para avançar na adoção do modelo de economia circular, será necessário criar múltiplas plantas de triagem, reciclagem, compostagem, digestão anaeróbica, tratamento térmico com recuperação de energia (WTE, em inglês) e recuperação de resíduos de construção e demolição. O BID fornecerá suporte para o desenvolvimento dos projetos técnicos e a construção dessas plantas, a elaboração dos modelos operacionais e o cumprimento das condições habilitantes que permitam uma operação sustentável e eficiente (todos esses temas são descritos com mais detalhes ao longo deste documento).

## 1.2. Impulsionar a qualidade e a eficiência da gestão do serviço

**4.10.** A promoção da melhoria contínua nos processos de prestação de serviços é fundamental para uma boa gestão municipal ou de empresas públicas ou privadas. Com este propósito, é impulsionado um conjunto de linhas de trabalho.

### 1.2.1. Planejar investimentos dos provedores

**4.11.** Fortalecer os processos de planejamento de investimentos por meio do uso de metodologias de avaliação econômica de projetos, estudos de pré-viabilidade e viabilidade que incluirão aspectos socioambientais e culturais, projetos detalhados de engenharia que considerem as condições e o contexto específico onde os projetos são realizados.

**4.12.** É importante que a análise econômica considere as externalidades das diferentes opções avaliadas, los aspectos técnicos, administrativos e logísticos, custos de investimento: obras civis (edifícios operacionais, vias de acesso, etc.), planta e maquinaria, equipamentos e instalações, caminhões para coleta, carga e transporte de resíduos, contêineres, assistência técnica adequada, projeções de custos de operação e manutenção.

### 1.2.2. Melhorar as práticas de gestão e o monitoramento dos prestadores

**4.13.** Apoiar a implementação de ferramentas para a melhoria do desempenho em assuntos como planejamento estratégico, técnico e financeiro a curto, médio e longo prazo, monitoramento por meio de transformação digital e uso de tecnologias de informação e inteligência de negócios, práticas de gestão comercial e atendimento ao cliente, gestão de riscos, fortalecimento de abordagens de gênero e diversidade, mudanças climáticas e economia circular, entre outros. Além disso, serão trabalhados no desenvolvimento de avaliações e planos de melhoria contínua em todas as atividades de prestação, a fim de aumentar a satisfação do cliente, a qualidade do serviço, a inovação e a eficiência, por meio do design e monitoramento de indicadores chave de desempenho (KPI, sigla em inglês), socialização das melhores práticas e uso de tecnologia para medição (consulte a ferramenta de melhoria de desempenho descrita no anexo I). A monitorização e verificação da quantificação das emissões de carbono, em particular de metano e carbono negro, uma vez que são os principais gases de efeito estufa gerados pelo setor de resíduos.

**4.14.** Será priorizado o desenvolvimento de recursos técnicos e ferramentas de gestão padronizadas que, além disso, facilitem a transparência e a prestação de contas. Além disso, serão promovidas estratégias de maior autonomia na administração, quando se tratar de empresas públicas; será incentivada a criação de redes regionais de operadores para facilitar o intercâmbio de experiências e boas práticas e será promovido o fortalecimento conjunto de capacidades de gestão e inovação tecnológica.

### 1.2.3. Estabelecer regras para a participação do setor privado

**4.15.** Apoiar os países para que possam gerar as capacidades institucionais necessárias para aproveitar as eficiências que os atores privados (empresas, cooperativas ou organizações da sociedade civil)

<sup>19</sup> Nos setores rurais, existe o serviço de coleta, geralmente com uma frequência relativamente baixa, mas é fundamental universalizar a cobertura.

podem fornecer, garantindo concorrência, serviço de qualidade e conformidade regulatória. Para isso, promoverá o desenvolvimento de contratos sólidos, com estratégias de repartição de riscos e soluções efetivas que permitam garantir o cumprimento, a transparência e a integridade destes. Também impulsionará sistemas de licitações que eliminem barreiras de entrada injustificadas, para maximizar a concorrência. Um dos modelos que poderão ser implementados é o de parcerias público-privadas (PPP), para o qual é fundamental a criação de capacidades para a estruturação e supervisão de contratos nos organismos públicos.

#### 1.2.4. Promover estratégias de agrupamento intermunicipal

**4.16.** Será buscado aproveitar melhor as capacidades existentes e as economias de escala através do trabalho conjunto entre municípios. Para isso, será promovido o estabelecimento de acordos de longo prazo, que garantam a continuidade dos projetos de gestão integral de resíduos diante das mudanças provocadas por ciclos político-eleitorais nas administrações municipais. Além disso, será impulsionada a criação de incentivos, a partir do nível nacional, para a união dos municípios, por exemplo, favorecendo a concessão de financiamento para o desenvolvimento de projetos conjuntos.

### 1.3. Acelerar a inovação e a transformação tecnológica

**4.17.** A inovação no setor de resíduos tem muito a contribuir em termos de eficiência e controles, bem como em financiamento e diálogo com a cidadania. Além disso, ao avançar para o modelo de economia circular, a inovação se torna uma condição indispensável, uma vez que é necessária uma transformação profunda em todas as cadeias de produção e consumo. O Banco apoiará os países nessas ações.

#### 1.3.1. Promover a incorporação de novas tecnologias para a gestão de resíduos

**4.18.** Impulsionar a incorporação de inovações, adaptadas aos contextos locais, como as tecnologias digitais (por exemplo, a inteligência artificial para sistemas de otimização e monitoramento de rotas), os veículos elétricos ou de baixas emissões, a Internet das coisas para a manutenção preditiva, as soluções de robótica, as tecnologias de dispositivos de identificação por radiofrequência (RFID, por suas siglas em inglês) para o controle da separação de resíduos na origem ou para a determinação do valor a ser cobrado em estratégias "pague pelo que joga" (PAYT, por suas siglas em inglês), os drones para a fiscalização de locais de disposição final e o levantamento de informações, entre outras. Para isso, o Banco apoiará os países na análise técnica e econômica desse tipo de inovações em tecnologias digitais e promoverá sua incorporação nas operações e nos diferentes modelos de gestão operacional dos serviços.

#### 1.3.2. Impulsionar programas de inovação para a economia circular

**4.19.** Será fornecido suporte às agências de ciência, tecnologia e inovação e de desenvolvimento produtivo dos países na criação de programas de inovação, exercícios de inovação aberta e suporte a novos empreendimentos que priorizem soluções circulares em temas de especial relevância, como a reutilização de produtos plásticos, o desenvolvimento de novos materiais ou a simbiose industrial entre grandes geradores de resíduos. Isto incluirá a promoção de inovações entre as entidades prestadoras de serviços, a academia e a sociedade civil, que contemplem subsídios para a construção de pilotos de soluções concretas e sua posterior escalabilidade. O Banco também apoiará o desenvolvimento de mecanismos de articulação público-privada entre grandes geradores de resíduos e os órgãos públicos que podem avançar na regulamentação de seu aproveitamento, a fim de estabelecer e ajustar as normas que impedem tais processos. Além disso, serão realizados estudos técnicos, testes e análises econômicas. Do mesmo modo, será impulsionada a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação (P&D+i) neste âmbito, em particular na análise do ciclo de vida dos produtos e dos processos produtivos.

#### 1.3.3. Trabalhar nas capacidades de inovação dos operadores e seu ambiente

**4.20.** No contexto da gestão de resíduos, o grau de inovação que um provedor de serviços pode oferecer depende da capacidade deste em identificar necessidades que possam ter solução por meio de inovações disponíveis no mercado, selecionar as inovações mais adequadas, adotar essas soluções de forma contínua para melhorar o desempenho de seus serviços, realizar um processo de melhoria

continua dessas inovações e criar um caso de negócios em torno delas. Executar essas funções envolve dificuldades, por isso o BID prestará assistência aos países em seu desenvolvimento. Os fornecedores de serviços requerem formação em inovação e vigilância tecnológica, em processos de aquisição e em financiamento adequado para adotar as novas soluções. Por outro lado, impulsionar a criação de um ecossistema de apoio ao empreendedorismo específico para fornecer soluções às problemáticas do setor, conectando os provedores com programas públicos de ajuda ao empreendedorismo, aceleradoras e especialistas em inovação aberta.

### 1.3.4. Proporcionar espaços de experimentação

4.21. A prestação de serviços de gestão de resíduos é uma atividade muito sensível. Portanto, é lógica a aversão ao risco expressada por muitas empresas do setor em relação a testar novas soluções nesse campo, diante da possibilidade de criar desconforto social ou provocar consequências indesejadas como resultado da implementação de uma solução inovadora não testada anteriormente. Nesse sentido, é necessário promover espaços de experimentação com alta tolerância ao fracasso, financiamento flexível e colaboração público-privada, que permitam a emergência de novas soluções para os serviços de gestão de resíduos.

### 1.3.5. Promover inovações não tecnológicas

4.22. O conceito de inovação não se limita exclusivamente ao aspecto tecnológico. Por isso, o Banco também impulsionará inovações de processo, sociais ou de financiamento, que poderão apontar para a resolução de problemas arraigados no setor, como a falta de sustentabilidade econômica da prestação do serviço ou o diálogo social com a cidadania, em particular com os mais vulneráveis. Do mesmo modo, serão promovidas alianças com a sociedade civil e o setor privado, com o objetivo de propiciar o surgimento de inovações no setor.

## Diretriz 2. Descarbonização e adaptação climática



### 2.1. Desenvolver iniciativas para mitigar as emissões de gases de efeito estufa do setor

4.23. A conformidade com as metas estabelecidas no Acordo de Paris requer a ação decidida de todos os setores emissores. Por isso, o BID promoverá o desenvolvimento de iniciativas para mitigar as emissões de gases de efeito estufa no setor de resíduos.

4.24. Será fornecido apoio a projetos de desvio de resíduos orgânicos de locais de disposição final, com base na prevenção da geração e na valorização por meio de compostagem ou digestão anaeróbica, por meio do design e implementação de projetos no território, mas também através da formulação de políticas públicas, conforme indicado na diretriz 4.

4.25. Além disso, o Banco promoverá o encerramento de locais inadequados de disposição final, considerando a captura e queima de biogás, bem como a instalação de sistemas de captura, queima e aproveitamento de biogás em aterros sanitários. Com esse objetivo, também promoverá a elaboração de regulamentações nacionais ou subnacionais que estabeleçam essas exigências para todos os locais de disposição final e a criação de inventários dos locais de disposição que possuem essa tecnologia e daqueles que não a possuem.

4.26. Da mesma forma, o BID promoverá a melhoria da medição e da estimativa das emissões do setor como um todo, inclusive aquelas que não estão diretamente relacionadas à emissão de metano, ou seja, aquelas provenientes da coleta e transporte de resíduos e das queimadas irregulares. Além disso, será promovida a avaliação da mitigação gerada por projetos de reciclagem e outros projetos de economia circular.

4.27. Para o desenvolvimento desses projetos, será buscado aproveitar as fontes de financiamento climático, assunto que é detalhado na seção 5.3.

### 2.2. Impulsionar a adaptação para alcançar sistemas resilientes

4.28. Além de contribuir firmemente para alcançar a redução de emissões estabelecida pelo



Acordo de Paris, o setor de resíduos deve tomar medidas para se adaptar aos efeitos das mudanças climáticas, tanto nas instalações atuais quanto nas futuras.

**4.29.** O BID garantirá que os projetos detectem e abordem os riscos climáticos específicos da localidade em que são desenvolvidos<sup>20</sup> e definam ações para ter sistemas de gestão de resíduos resilientes. Será buscado, especialmente, que as instalações sensíveis ou críticas não sejam construídas em áreas de alto risco climático. Assim, o Banco evitará qualquer tipo de incongruência dos projetos com as prioridades nacionais de adaptação climática.

**4.30.** A identificação e avaliação de riscos que possam ser causados ou agravados pelas mudanças climáticas permitirão determinar as medidas adequadas de resiliência e adaptação a desastres e mudanças climáticas em todas as etapas dos projetos, para o qual se dispõe da Metodologia de Avaliação de Riscos de Desastres e Mudanças Climáticas do BID. Além disso, no Marco de Política Ambiental e Social do Banco, são definidas as linhas de ação para a gestão de riscos em projetos que incluem a adaptação a desastres ou impactos climáticos.

## Diretriz 3. Cidadania como motor da mudança



**4.31.** A implementação da nova infraestrutura descrita na diretriz 1 e as modificações na regulamentação e nos mecanismos de financiamento detalhados nas diretrizes 4 e 5 exigem uma consideração profunda da dimensão social, que é abordada nesta diretriz a partir de três aspectos fundamentais. Em primeiro lugar, é necessário alcançar o envolvimento ativo e a colaboração das pessoas para que as novas estratégias de cobrança e separação de resíduos na fonte, entre outros, funcionem de maneira bem-sucedida. Em segundo lugar, são estabelecidas ações para alcançar a aceitação social dos projetos de infraestrutura nos territórios por meio da garantia de inclusão social durante o processo. Por último, são definidas formas concretas para avançar em direção à igualdade de gênero e à inclusão de pessoas de grupos diversos.

### 3.1. Estimular a mudança de comportamento

**4.32.** O processo de transição para a circularidade terá como protagonistas as pessoas, cujos hábitos de consumo e gestão de resíduos devem ser modificados. Além disso, a erradicação da disposição inadequada exigirá a ação da população. Nesse sentido, será fundamental apoiar os países nos planos para fortalecer a colaboração dos cidadãos, para o qual será necessário atuar em três frentes: sanções, incentivos econômicos (consulte o mecanismo PAYT na seção 5.1) e economia comportamental.

#### 3.1.1. Fortalecer o papel ativo das pessoas

**4.33.** O Banco promoverá a aplicação de regulamentações e estratégias efetivas que estabeleçam exigências de reutilização (especialmente de produtos que atualmente utilizam plásticos de uso único), compostagem domiciliar e separação na fonte para as pessoas que se encontram em localidades com sistemas de coleta diferenciada, e aplicará medidas que assegurem seu cumprimento. Da mesma forma, buscar-se-á fortalecer a fiscalização das proibições, que na maioria dos casos já existem, em relação à disposição inadequada de resíduos através do estímulo à criação de mecanismos de fiscalização efetivos, que utilizem aplicativos e novas tecnologias, como a Internet das Coisas (ver seção 1.3.1).

#### 3.1.2. Utilizar ferramentas da economia comportamental

**4.34.** O BID impulsionará o uso de diferentes ferramentas baseadas na pesquisa da economia comportamental. Por exemplo, será incentivado o ajuste nos calendários de coleta, diminuindo a quantidade de dias em que o caminhão do lixo passa para substituí-los por dias de passagem do caminhão da reciclagem ou dos orgânicos, de modo que as pessoas sejam incentivadas a separar os resíduos. Também será promovida a criação de estratégias que incluam o uso de ferramentas digitais e que sejam projetadas de acordo com as crenças, preferências e processamento de informações da população, a fim de permitir a redução da disposição inadequada de RSM, reorientar hábitos de

<sup>20</sup> Isto será realizado de acordo com a Norma de Desempenho Ambiental e Social Nº 2, Eficiência no Uso de Recursos e Prevenção da Poluição, e a Norma Nº 4, Saúde e Segurança da Comunidade, del nuevo marco Política Ambiental y Social (MPAS) del BID.

consumo e aumentar o interesse por produtos circulares, aumentar a separação na fonte dos diferentes tipos de produtos e, especialmente, implementar a conotação do serviço de gestão de resíduos e a procedência do pagamento em contraprestação

## 3.2. Promover mecanismos efetivos para a aceitação dos projetos e a inclusão social

4.35. A aceitação por parte das comunidades é uma condição crítica para a concretização dos projetos em muitos países da região. Além de garantir o cumprimento dos padrões estabelecidos no Marco de Política Ambiental e Social do BID em relação à participação das partes interessadas e divulgação de informações, em muitos casos será necessário implementar estratégias mais abrangentes. Assim, promoverá que esses processos sejam considerados uma oportunidade de inclusão social de atores-chave da economia circular, como os catadores de base. Para alcançar esse objetivo, serão desenvolvidas as seguintes linhas de trabalho.

### 3.2.1. Incorporar a comunidade nos processos de planejamento estratégico

4.36. Proporcionar às comunidades a participação no desenho das estratégias regionais ou locais de gestão de resíduos e economia circular, com o objetivo de alcançar consensos sobre a forma como os resíduos serão gerenciados no território e, assim, obter a aceitação dos projetos que surgirem desses processos. O suporte pode incluir o desenvolvimento e a implementação de metodologias para garantir a participação substancial dos diferentes atores e para a resolução de controvérsias que surgem no processo. Além disso, serão realizadas atividades específicas para populações indígenas, uma vez que sua cosmovisão requer uma abordagem diferenciada.

### 3.2.2. Promover estratégias de incentivos para as localidades receptoras de infraestrutura

4.37. Auxiliar os países na criação de mecanismos para que os municípios que recebam projetos de infraestrutura de gestão de resíduos possam receber um benefício, seja em recursos ou por meio de investimento público. Para isso, o Banco apoiará o projeto e a implementação de diferentes instrumentos (fórmulas para determinação do montante e duração do benefício, destinos permitidos para a despesa, etc.) e as respectivas avaliações de impacto.

### 3.2.3. Proporcionar a integração dos catadores informais como atores fundamentais dos sistemas de reciclagem

4.38. O Banco impulsionará a inclusão dos recicladores de base e demais atores informais que integram a cadeia de reciclagem (intermediários, coletores) no desenho dos projetos, a fim de que estes representem uma oportunidade de melhoria em suas condições de trabalho e de vida. Com esse objetivo, o BID contribuirá para o fortalecimento das capacidades de organização das associações de recicladores, promoverá ações de capacitação e formalização do trabalho, incentivará a incorporação de uma abordagem de gênero que aumente a participação das mulheres e favorecerá a diversidade nos cargos de tomada de decisão.<sup>21</sup> De igual forma, serão considerados programas de reconversão laboral para as pessoas que não possam continuar se dedicando à reciclagem a partir da implementação dos projetos.

## 3.3. Fortalecer a geração de emprego no setor e promover a igualdade de gênero e a inclusão da diversidade

4.39. Com o objetivo de aproveitar o enorme potencial de geração de emprego formal no setor de resíduos, o BID apoiará programas de formação e capacitação, já que é necessário melhorar as habilidades e as condições de trabalho e aumentar o conhecimento dos trabalhadores para as tarefas existentes e futuras (por exemplo, formar operadores especializados em plantas de compostagem ou na classificação de resíduos da construção, entre outros).

<sup>21</sup> O BID possui um guia operacional para a elaboração de planos de inclusão de catadores informais (Cohen, Ijgosse e Sturzenegger, 2013). Tanto estes projetos como aqueles relacionados à geração de emprego (ver seção 3.3) serão desenvolvidos em conformidade com o Marco de Política Ambiental e Social do Banco e as Normas de Desempenho Ambiental e Social, com base no compromisso de respeitar as normas de direitos humanos reconhecidas internacionalmente.



**4.40.** A progressão em direção à igualdade de gênero e à inclusão de grupos vulneráveis diversos no setor de resíduos sólidos requer um compromisso por parte das diretorias e da administração dos órgãos públicos, das empresas operadoras, da equipe operacional e dos recicladores de base.

**4.41.** O BID promoverá estudos que ajudem a projetar e implementar políticas e planos de ação para eliminar as barreiras que dificultam a participação de mulheres e pessoas de grupos diversos. As temáticas que serão consideradas são aquelas relacionadas ao ciclo laboral (atração, contratação, desenvolvimento profissional e permanência na instituição), as condições de trabalho que facilitem a participação das mulheres (medidas de proteção para mulheres grávidas ou em período de amamentação e creches para crianças) ou pessoas com deficiência (acessibilidade universal). Também será impulsionada a elaboração de protocolos de ação para casos de assédio laboral e/ou sexual e de discriminação (prevenção, solução e sanção).

**4.42.** Além disso, haverá a tentativa de que esses esforços se reflitam na estrutura das organizações por meio da incorporação de pessoal especializado em questões de gênero e diversidade. Do mesmo modo, serão fortalecidos as lideranças femininas nas organizações de recicladores de base através de projetos regionais como o Latitud R.

## Diretriz 4. Marco robusto de governança



### 4.1. Consolidar a estrutura institucional

**4.43.** Uma institucionalidade robusta, tanto a nível nacional como subnacional, com uma adequada coordenação entre ambos os níveis, constitui a condição indispensável para que qualquer tipo de planejamento possa ser implementado de forma bem-sucedida, com o necessário acompanhamento do cumprimento das metas e a fiscalização dos atores regulados. Sobre esta base, o BID propõe um conjunto de linhas de trabalho nesse âmbito.

#### 4.1.1. Reforçar a atribuição clara de funções na gestão de resíduos e na economia circular

**4.44.** Será promovida a legislação e regulamentação que definam as entidades reguladoras e suas funções-chave de liderança, planejamento, regulamentação, supervisão, financiamento, coordenação e gestão de informações, no contexto do aprofundamento do conceito de setor de resíduos como um serviço público.

**4.45.** Será incentivado que os países completem seus quadros normativos, tanto no desenvolvimento das regulamentações correspondentes às leis aprovadas quanto na criação de novas regulamentações para regular o tratamento de todas as frações de resíduos relevantes ou permitir que os níveis subnacionais possam aplicar os objetivos estabelecidos nas políticas públicas nacionais.

**4.46.** Serão promovidas estruturas institucionais que tenham uma adequada separação de funções, a fim de evitar duplicidades e lacunas que possam surgir como resultado da tomada de novas funções pelos diferentes órgãos públicos.

#### 4.1.2. Consolidar as estratégias de controle e fiscalização

**4.47.** El Banco apoyará el fortalecimiento de los organismos fiscalizadores mediante la creación y la consolidación de las capacidades, el desarrollo de sistemas remotos para el monitoreo de las instalaciones que manejan residuos, la construcción de sistemas informáticos y de inteligencia de datos para la fiscalización de los operadores del servicio y de los productores sujetos a los mecanismos de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), entre otras acciones. Además, se podrán impulsar capacitaciones en diseño de estrategias focalizadas de fiscalización, con el objeto de optimizar los escasos recursos de fiscalización disponibles. También se podrá explorar el uso de tecnologías para fiscalizar el vertido ilegal de residuos.

#### 4.1.3. Melhorar os sistemas de informação disponíveis

**4.48.** Proporcionar apoio aos países na criação de sistemas de informação confiáveis e oportunos,

tanto em nível nacional quanto subnacional, que sirvam como mecanismos de transparência para a cidadania e facilitem a prestação de contas e a gestão de dados abertos.<sup>22</sup> Desta forma, será possível melhorar o planejamento e o design de soluções apropriadas para os ambientes atrasados e otimizar o acompanhamento das metas estabelecidas, inclusive dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Estes sistemas conterão informações sobre a gestão de resíduos e a dimensão organizacional e financeira da gestão e utilizarão ferramentas tecnológicas que aproveitem registros administrativos.

**4.49.** Será dada especial atenção em obter informações de todos os fluxos de resíduos, especialmente os mais volumosos, que atualmente não são reportados de forma sistemática, como os resíduos de construção e demolição. Além disso, serão coletadas informações mais detalhadas sobre correntes de resíduos que despertam interesse específico, como plásticos ou resíduos orgânicos, ou aqueles emergentes, como têxteis; os resíduos pós-consumo serão diferenciados dos pós-industriais e será promovida a formulação de indicadores de economia circular, como estimativas agregadas de fluxos de materiais e nível de circularidade de produtos.

## 4.2. Promover planejamentos que se mantenham ao longo do tempo

**4.50.** É imprescindível que os países estabeleçam a meta para a qual desejam transitar, a fim de que possam realizar os ajustes institucionais necessários e alinhar as ações do Estado para avançar nessa direção. Nesse sentido, é urgente trabalhar na elaboração de estratégias e planejamentos de médio e longo prazo, tanto em nível nacional quanto subnacional.

**4.51.** O BID ajudará os países no desenvolvimento desse tipo de instrumentos, que devem incluir a gestão integrada de resíduos que considerem aspectos estratégicos, como estratégias de coordenação entre diferentes níveis de governo, capacidades das entidades subnacionais, caracterização das lacunas de acesso aos serviços de coleta de resíduos na população, estado da infraestrutura e equipamentos, requisitos para a prestação de um serviço de qualidade, situação orçamentária do serviço e necessidades de financiamento do setor. Além disso, o diagnóstico deverá revisar o estado da economia circular do país e incluir a análise do metabolismo de materiais do país, os setores econômicos com o maior potencial de circularidade e as barreiras que dificultam sua implementação, entre outras questões. Por outro lado, o planejamento deve incorporar o conceito de resiliência climática e avaliar o potencial de mitigação de emissões de GEE, bem como os compromissos e contribuições do setor para alcançar os ODS. Estes instrumentos deverão conter metas concretas e mensuráveis, além de planos de ação que permitam alcançá-las.

**4.52.** Será possível a realização de planejamentos amplos e outros orientados a certos desafios específicos, como as estratégias para abordar a gestão de plásticos, resíduos orgânicos, resíduos de construção e demolição ou resíduos volumosos. Enquanto isso, em áreas como o Caribe, poderão ser criadas estratégias para a gestão dos resíduos derivados do turismo. É fundamental que os planos considerem o encerramento dos lixões e aterros controlados que ainda operam em cada país.

**4.53.** É fundamental tomar medidas para que a implementação dessas planificações perdure no tempo. Para isso, será promovido que os processos sejam participativos e incluam todos os atores-chave do país, especialmente os da sociedade civil, da academia e das empresas, que sobreviverão às mudanças de administração e, conseqüentemente, poderão exigir a continuidade das ações. Também se buscará que essas planificações sejam consagradas de forma vinculante, através de leis ou regulamentações. Por outro lado, o cumprimento das metas pode ser um impulsionador das operações de empréstimo, tanto de investimento como das que se baseiam em políticas, de modo que se tornem compromissos de médio prazo para o país.

## 4.3. Potencializar a atualização dos marcos normativos e a alinhamento de incentivos

**4.54.** Será incentivado que os países completem seus quadros normativos, tanto no desenvolvimento das regulamentações correspondentes às leis aprovadas quanto na criação de novas regulamentações

<sup>22</sup> Haverá uma tentativa de que os sistemas nacionais estejam harmonizados com o *Hub* de Resíduos e Economia Circular para a América Latina e o Caribe, descrito no anexo I. Esta iniciativa está inserida no compromisso 5 adotado na XXII reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e do Caribe (realizada em fevereiro de 2021) e consiste em criar um sistema integrado de informação ambiental para todos os países da região.

regular o tratamento de todas as frações de resíduos relevantes ou permitir que os níveis subnacionais possam aplicar os objetivos estabelecidos nas políticas públicas nacionais. Além disso, como uma transformação notável em direção à economia circular requer, inevitavelmente, a adaptação dos quadros regulatórios, criados originalmente sob a lógica linear, e o estabelecimento de incentivos econômicos que a impulsionem, serão realizadas múltiplas ações e todos os aspectos serão considerados para alcançá-la.

#### **4.3.1. Proporcionar a implementação da Responsabilidade Estendida do Produtor**

**4.55.** O BID apoiará os países na implementação de estratégias de Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) para diferentes fluxos de resíduos. Priorizará as que hoje gerenciam as municipalidades, entre as quais se destacam as embalagens, que incluem plásticos e também contemplam aparelhos elétricos e pneus. Desta forma, buscar-se-á aumentar substancialmente as taxas de aproveitamento, mas também injetar financiamento do setor privado na gestão dos resíduos derivados dos produtos que vende. Isto será realizado através do estudo dos produtos que precisam ser regulados, o suporte no design institucional necessário para a implementação da REP (tanto pelos órgãos reguladores quanto fiscalizadores), o apoio nos processos de discussão público-privada do instrumento e o desenvolvimento das plataformas para o monitoramento e fiscalização, entre outras ações. Além disso, será considerada a alternativa de estabelecer um sistema de depósito e reembolso para certos tipos de produtos, quando as condições do país o justificarem.

#### **4.3.2. Favorecer regulamentações que permitam reduzir substancialmente a disposição final**

**4.56.** O Banco impulsionará a implementação gradual de instrumentos econômicos, como impostos ao aterro sanitário ou opções similares à cobrança por incentivo ao aproveitamento que existe na Colômbia e mecanismos de proibição progressiva de recepção de certos resíduos nos aterros sanitários, por exemplo, a fração orgânica ou os restos de poda e jardim. Para isso, fornecerá suporte à realização de estudos de arrecadação por meio do imposto, do impacto nas tarifas e sua incidência tributária, dos mecanismos de arrecadação caso fosse contemplada a criação de um fundo dedicado, da governança e dos critérios de alocação deste fundo, da viabilidade de aplicar a proibição e a gradualidade necessária, entre outros aspectos. Assim mesmo, o BID ajudará os países no desenho dos sistemas informáticos para a arrecadação e o uso de tecnologias digitais e de rastreabilidade para o controle nos locais de disposição final.

#### **4.3.3. Apoiar medidas para incentivar a circularidade das matérias-primas secundárias**

**4.57.** Apoiar os países na formulação de regulamentos, na realização de estudos técnicos, testes, análises econômicas, na realização de pilotos documentados e na elaboração de estratégias de tratamento de materiais sobre conteúdo mínimo de material reciclado pós-consumo, ou na incorporação gradual de impostos sobre matérias-primas virgens. No primeiro caso, serão realizados estudos sobre a viabilidade técnica de adicionar diferentes proporções de material reciclado, a definição de padrões para o uso de materiais reciclados, a capacidade disponível no país para fornecer essas quantidades de matéria-prima secundária, o impacto no preço dos produtos e os impactos sociais sobre os recuperadores informais, a criação e consolidação de mercados de materiais reciclados, combustíveis derivados de resíduos, compostagem, fertilizantes e energia. Além disso, o BID apoiará os países no desenho e implementação dos sistemas de certificação e controle de exigências estabelecidas. No segundo caso, serão realizadas análises de impacto tributário na arrecadação, na incidência tributária sobre diferentes grupos sociais, nas elasticidades e no efeito potencial na demanda.

#### **4.3.4. Realizar ajustes nas regulamentações para facilitar a utilização de resíduos industriais**

**4.58.** Promover atualizações nas regulamentações que facilitem e incentivem o aproveitamento de materiais que hoje são classificados como resíduos, por meio da realização de diagnósticos dos materiais com maior potencial de circularidade e da execução de análises sobre os ajustes normativos necessários para habilitar seu uso, bem como dos mecanismos de verificação, relatório e controle do cumprimento das condições estabelecidas para desclassificar resíduos.



## Diretriz 5. Sustentabilidade do financiamento



**4.59.** Para que a infraestrutura e os sistemas possam ser materializados e, acima de tudo, mantidos operacionais ao longo do tempo, é essencial contar com fontes de financiamento suficientes e permanentes. De fato, na estrutura de custos do serviço, os gastos operacionais representam entre 60% e 80% dos custos totais (Correal et al., 2023). Além de fornecer financiamento, o BID impulsionará os sistemas de cobrança para recuperar os custos, a REP (consulte a seção 4.3.1) e um conjunto de ações, que são descritas abaixo, a fim de garantir a sustentabilidade operacional e financeira dos sistemas de gestão de resíduos.

### 5.1. Fortalecer as estratégias de recuperação de custos do serviço

**4.60.** O BID favorecerá o desenvolvimento de estratégias de cobrança que definam a fórmula tarifária de maneira adequada, com base nos custos reais da gestão de resíduos, e tenham um design que permita superar a rejeição que implica a aplicação de um novo imposto. Será promovida, também, a criação de mecanismos de arrecadação efetivos, como o que foi implementado na Colômbia e no Equador, onde a cobrança é realizada junto com a de serviços de água ou energia.<sup>23</sup> Por outro lado, será incentivada a implementação gradual de estratégias de cobrança PAYT, baseados no princípio "quem polui paga"<sup>24</sup>. Além disso, está prevista a realização de estudos para estimar a arrecadação, inclusive a taxa de cobrança, e a assistência aos órgãos arrecadadores por meio dos sistemas informáticos e operacionais necessários. Por fim, o Banco promoverá os ajustes legais e as adaptações das regulamentações necessárias para tornar realidade essas mudanças.

### 5.2. Gerar receitas a partir da valorização

**4.61.** Será incentivado que os países adotem medidas que permitam aos gestores de resíduos obter maiores receitas provenientes da venda de insumos ou produtos derivados da reciclagem ou por meio de outras formas de valorização. Nesse sentido, o Banco fornecerá assistência para a realização de estudos que quantifiquem o potencial real dessa fonte de renda e para o desenvolvimento de mecanismos e regulamentações que impulsionem a demanda e consolidem os mercados desses insumos ou produtos. Isto será alcançado, por exemplo, com a incorporação de critérios de circularidade nas compras públicas, o que incentivará a inovação entre os fornecedores, a exigência de comprar ou utilizar compostagem municipal para obras públicas e o uso de material reciclado em novas embalagens, a fim de garantir um mercado sustentável ao longo do tempo.

### 5.3. Apoiar ou aproveitar as fontes de financiamento climático

**4.62.** Será buscado que os países possam utilizar as novas fontes de financiamento que surgirão como consequência da entrada em vigor dos mecanismos de compensação de emissões de gases de efeito estufa (GEE) estabelecidos no artigo 6 do Acordo de Paris. Com esse objetivo, o Banco fornecerá suporte para a estimativa do potencial de mitigação de GEE de diferentes tipos de projetos do setor (captura e uso de biogás, compostagem, digestão anaeróbica, reciclagem, etc.), bem como para a atualização dos respectivos inventários, a estruturação e financiamento de projetos alinhados com os compromissos de Paris, a preparação das certificações necessárias para a venda, o fortalecimento das capacidades para negociar os certificados de redução de emissões, a medição e monitoramento das emissões evitadas ou reduzidas.

### 5.4. Melhorar o acesso a outras estratégias de financiamento

**4.63.** Com o propósito de aumentar o fluxo de recursos financeiros para o setor de resíduos nos países da região, com prioridade para aqueles que têm maiores necessidades de apoio, o BID facilitará o acesso a recursos e novas fontes de financiamento, como estratégias de financiamento combinado (*blended finance*) e outros instrumentos inovadores e incentivos (fundos verdes, títulos temáticos

<sup>23</sup> Estes países possuem esquemas de recuperação de custos do serviço que funcionam por meio de tarifas cobradas juntamente com outros serviços domiciliares e desfrutam de altos níveis de arrecadação. Na maioria dos países da região, a situação é diferente, uma vez que a cobrança é feita diretamente ou junto com os impostos territoriais e os níveis de arrecadação são muito baixos.

<sup>24</sup> "O que contamina paga" é um princípio da regulação ambiental que procura estabelecer um quadro de responsabilidade ambiental e serve para a prevenção e reparação dos danos ambientais provocados por qualquer ator.



e sociais, entre outros, alinhados com critérios ambientais, sociais e de governança [ESG, na sigla em inglês]). Para isso, o Banco fornecerá assistência aos países na padronização dos critérios de financiamento, para que os estruturadores de projetos saibam, desde as fases iniciais, o que é importante para acessar essas oportunidades e, assim, maximizar a taxa de iniciativas bem-sucedidas. Serão coordenadas ações com as janelas privadas do Grupo BID, que possuem experiência na promoção de programas de economia circular e reciclagem de resíduos sólidos.



## V. INSTRUMENTOS E TIPOS DE PROJETOS DO BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO PARA APOIAR OS PAÍSES NA REALIZAÇÃO DOS OBJETIVOS

5.1. Para ajudar os países a alcançar os objetivos traçados neste documento, o BID possui diferentes tipos de instrumentos e projetos que são descritos brevemente na tabela 4.

Tabela 4. Instrumentos e projetos do Banco Interamericano de Desenvolvimento para apoiar os países na realização dos objetivos

Instrumento	O que o Banco Interamericano de Desenvolvimento faz	Projetos ou programas potenciais
Operações de crédito e garantias	<p>Atualmente, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) possui diferentes categorias de financiamento para o setor público, que variam de acordo com os objetivos de desenvolvimento, a elegibilidade e os requisitos de desembolso dos empréstimos e em função dos critérios de tamanho, montantes e termos financeiros. Cada categoria de empréstimo oferece opções de empréstimo e abordagens.</p> <p><b>Categorias de empréstimo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os empréstimos de investimento aos países membros mutuários do BID financiam bens, obras públicas e serviços para promover o desenvolvimento social e econômico. Esta categoria inclui uma série de instrumentos específicos. Os programas de investimento podem ser tanto para projetos específicos como para obras múltiplas.</li> <li>Os empréstimos de apoio a reformas de políticas fornecem financiamento flexível e líquido (fungível) aos países membros mutuários do Banco para realizar reformas de políticas e/ou mudanças institucionais em um determinado setor ou subsetor. O país e o BID examinam e concordam com estas reformas ou mudanças.</li> <li>As linhas de crédito condicional para projetos de investimento (CCLIP, em sua sigla em inglês) podem financiar programas de um ou múltiplos setores a fim de incrementar a agilidade dos processos de preparação e aprovação de empréstimos, reduzir os custos do processamento de empréstimos e recompensar os mutuários pelo bom desempenho na implementação de projetos.</li> </ul> <p><b>Garantias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Além das categorias mencionadas anteriormente, o BID fornece garantias para empréstimos concedidos por instituições financeiras privadas tanto ao setor público quanto ao privado. As garantias buscam melhorar as condições financeiras dos projetos na América Latina e no Caribe como forma de ajudar a financiar investimentos nos países da região.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investimentos em infraestrutura.</li> <li>Fortalecimento institucional e de capacidades a nível de planejamento, fiscalização, arrecadação, bem como reformas de políticas públicas, entre outros.</li> <li>Melhorias na disponibilidade de informação setorial, municipal e na operacionalidade dos sistemas de gestão de resíduos em nível local.</li> <li>Programas de mudança de comportamento da população para minimizar o descarte indevido e aumentar a separação na fonte.</li> <li>Programas de inovação e/ou capacitação em economia circular para promover modelos de negócios circulares.</li> <li>Programas de inclusão social dos recicladores de base, promoção da equidade de gênero e da diversidade.</li> <li>Estratégias para melhorar a aceitação social dos projetos por parte das comunidades.</li> <li>Quantificação dos benefícios sociais e ambientais dos projetos em termos de geração e formalização de empregos, bem como sua contribuição para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).</li> <li>Tecnologias de informação para monitoramento da execução das obras e funcionamento dos projetos (drones, geolocalização, câmeras, aplicativos, etc.)</li> <li>Metodologias e tecnologias para o controle do impacto dos projetos em ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.</li> <li>Outros projetos ou programas propostos pelo cliente.</li> </ul>
Cooperações técnicas	<p>O BID financia programas de cooperação técnica para o fortalecimento institucional, transferência de conhecimento e estudos, como diagnósticos, pilotos, estudos prévios de investimento e setoriais, que apoiam a formulação e preparação de projetos. Os programas podem ser destinados a projetos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudos de pré-investimento para garantir a estruturação de projetos financiáveis.</li> <li>Desenvolvimento de instrumentos de planejamento e normativos.</li> </ul>

Instrumento	O que o Banco Interamericano de Desenvolvimento faz	Projetos ou programas potenciais
<p>Cooperações técnicas</p>	<p>específicos, de um único país, ao comércio, à integração e às iniciativas regionais.</p> <p>As cooperações técnicas visam à transferência de conhecimentos e habilidades que complementam e consolidam a capacidade técnica das instituições nos países em desenvolvimento. O financiamento é determinado, principalmente, de acordo com a área de atividade em que um projeto está localizado e o nível relativo de desenvolvimento da região, do país ou dos países envolvidos.</p> <p><b>Tipos de programas de cooperação técnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooperação técnica com financiamento não reembolsável: É um subsídio que o Banco concede a um país para suas atividades de cooperação técnica. Esta modalidade é usada principalmente para os países menos desenvolvidos da região ou para aqueles com mercados financeiros pouco desenvolvidos.</li> <li>• Cooperação técnica com recursos de recuperação contingente: Financia atividades de cooperação técnica onde existe uma possibilidade razoável de obter um empréstimo do Banco ou de outra instituição financeira. Se o beneficiário tiver que obter um empréstimo de outra fonte para o projeto para o qual foi concedida uma cooperação técnica, o mutuário deve reembolsar os fundos recebidos do Banco.</li> <li>• Cooperação técnica com recursos reembolsáveis: Em linhas gerais, trata-se de um empréstimo financiado pelo BID para realizar atividades de cooperação técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de fortalecimento de capacidades, capacitação e treinamento.</li> <li>• Geração de conhecimento e boas práticas replicáveis na região em temas como:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Digitalização e tecnologias da informação.</li> <li>2. Melhoria do desempenho da gestão operacional e financeira do serviço.</li> <li>3. Aceitação social por parte das partes interessadas.</li> <li>4. Sustentabilidade financeira (cobrança, receitas, mercados de materiais e energia derivada de resíduos).</li> <li>5. Ferramentas para a quantificação de benefícios sociais e ambientais e contabilização de benefícios climáticos dos projetos.</li> <li>6. Desenho institucional e das regulamentações para a implementação de sistemas de Responsabilidade Estendida do Produtor, entre outros.</li> </ol> </li> <li>• Estímulo à criação de comunidades de prática e redes regionais para troca de experiências e boas práticas.</li> <li>• Desenvolvimento de pilotos de diferentes tipos de iniciativas.</li> <li>• Outros projetos ou programas propostos pelo cliente.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Para mais detalhes sobre operações de crédito e garantias, consulte o seguinte link:

<https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/financiamiento-al-sector-publico>. Para mais detalhes sobre cooperações técnicas, consulte: <https://www.iadb.org/es/acerca-del-bid/acerca-del-bid-7>.



## ANEXO I. EXPERIÊNCIA DO GRUPO BID NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Desde a sua criação em 1959, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) acumulou uma experiência significativa em projetos e cooperações técnicas para a gestão de resíduos na região.<sup>25</sup> A tabela A1.1 apresenta o valor aprovado por período em milhões de dólares, o número de projetos e o valor médio por projeto e por ano. Este dado evidencia que as médias dos montantes aprovados, tanto anuais como por projetos, aumentam em cada período, o que reflete o interesse e a prioridade que os países da região estão dando à gestão de resíduos (ver gráfico A1.1).

Tabela A1.1. Valores nominais e projetos aprovados para a gestão de resíduos

Período	Valor total (em milhões de US\$)	Número de projetos	Valor médio anual (em milhões de US\$)	Valor médio por projeto (em milhões de US\$)
1961-97	76	24	2,1	3,2
1998-2008	282	51	28,2	5,5
2009-22	923	87	71,0	10,6

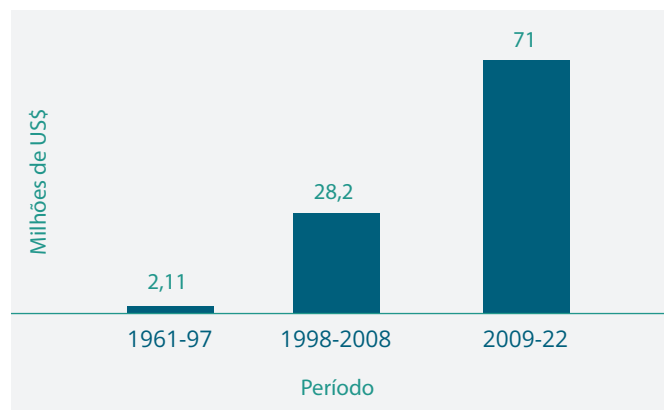
Fonte: Elaboração própria.

Nota: Para obter mais detalhes sobre os projetos executados durante os dois primeiros períodos, consulte Terraza (2009).

As atividades incluídas nos empréstimos e cooperações técnicas aprovadas foram diversificadas ao longo do tempo. Além de contemplar o fechamento de lixões e o desenho e construção de aterros sanitários, as opções se ampliaram em atividades a favor da economia circular, inovação, mitigação da mudança climática, inclusão social, governança e gestão integrada de resíduos. Alguns exemplos são os projetos que envolvem rotas diferenciadas, centros ambientais, inclusão de catadores de base e mulheres trabalhadoras do setor, sistemas de informação e melhoria de desempenho de operadores, planos de gestão de resíduos, plantas de valorização (que abrangem compostagem, biodigestão e reciclagem), fortalecimento institucional, entre outros. Da mesma forma, é relevante destacar que a Argentina terá uma linha de crédito condicional para projetos de investimento (CCLIP, sigla em inglês), por 10 anos, destinada a atividades em resíduos. É a primeira vez que o Banco concede este tipo de empréstimo na região no setor de resíduos sólidos.

Durante o período mais recente, de 2009 a 2022, na Divisão de Água e Saneamento do BID (INE/WSA), foram aprovados 25 empréstimos e 62 cooperações técnicas, no valor de US\$ 886 milhões e US\$ 37 milhões, respectivamente. Os empréstimos do setor com os maiores montantes corresponderam a projetos de escala nacional na Argentina, Belize, Bolívia, Peru, República Dominicana e Venezuela.

Gráfico A1.1. Portfólio aprovado do Banco Interamericano de Desenvolvimento (média anual por período)



Fonte: Elaboração própria.

<sup>25</sup> O BID trabalha por meio de projetos com empréstimos aos países e cooperações técnicas não reembolsáveis (consulte o quadro 3 no corpo do documento).

Da mesma forma, destacam-se as iniciativas impulsionadas pelo BID que, por serem de alcance regional, geram um alto impacto para o setor e fazem uma contribuição importante em termos de inovação, governança, sustentabilidade e informação. Deve-se destacar, entre outros, os seguintes empreendimentos:

- i. O desenvolvimento de um **Hub de Resíduos Sólidos e Economia Circular para a América Latina e o Caribe**: Trata-se de um sistema regional online sobre a gestão de resíduos sólidos no contexto da economia circular, que permite consultar informações atualizadas sobre a gestão de resíduos sólidos na América Latina e no Caribe (ALC), incluindo os indicadores dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) relacionados ao setor. Por meio do hub, é possível evidenciar avanços e tendências e detectar oportunidades de melhoria. Acesse: <https://hubresiduoscirculares.org/>
- ii. O desenvolvimento de uma **ferramenta de melhoria de desempenho** para operadores de gestão de resíduos da região (denominada, de forma tentativa, **GIRSU Rating**), através da qual se busca promover a adoção de boas práticas, a transformação digital e tecnológica dos operadores e a implementação de planos de ação que fomentem a eficiência, a efetividade, a inovação e a sustentabilidade. Desta forma, será possível gerar uma aliança entre os operadores da região, uma comunidade de socialização de boas práticas e aprendizado conjunto.
- iii. A plataforma colaborativa da Iniciativa Regional para a Reciclagem Inclusiva (IRR), atualmente chamada de **Latitud R**, foi criada em 2011 pelo BID e parceiros estratégicos com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de sistemas de reciclagem inclusivos e sustentáveis.<sup>26</sup>
- iv. A iniciativa **#SemDesperdício**, que foi lançada em 2018 em parceria com uma série de parceiros, com o objetivo de reduzir a perda e o desperdício de alimentos (PDA).<sup>27</sup>
- v. O **Acelerador de Projetos e Políticas de Economia Circular**, criado sob a supervisão da Coalizão de Economia Circular da América Latina e do Caribe, que se concentrará na construção de conhecimento, assistência técnica, apoio ao desenvolvimento de políticas públicas, design e implementação de projetos e integração da economia circular em instrumentos financeiros.
- vi. A facilidade de financiamento para o setor de resíduos **Too Good to Waste**, que está em preparação e busca financiar projetos relacionados à mitigação das mudanças climáticas, com especial ênfase na redução do impacto do metano, por meio de estratégias de mudança de comportamento, sustentabilidade, valorização e gestão, entre outros.

## Lições aprendidas

No âmbito dos projetos e cooperações descritos, o BID gerou lições aprendidas do setor que permitem estruturar e melhorar os próximos esforços. Muitas dessas lições estão relacionadas aos desafios enfrentados pelos próprios países e que são abordados nas diretrizes apresentadas neste documento. Duas das lições aprendidas mais relevantes são: i) a importância de que os projetos incluam **componentes de fortalecimento institucional e financiamento permanente** e ii) que os projetos contemplem **mecanismos de aceitação e inclusão social** para garantir o sucesso das operações. Além disso, o BID produziu aprendizado específico sobre a execução de projetos, nos quais se destacam os seguintes conceitos:<sup>28</sup>

- i. Os dados sobre geração e composição dos RSM geralmente não são estudados de maneira adequada, o que pode levar à determinação inadequada do tamanho das obras que serão financiadas e à incorporação de custos desnecessários ao projeto ou à construção de plantas muito pequenas para a quantidade de RSM que precisa ser processada. Para evitar esses inconvenientes, é necessário realizar estudos de geração e caracterização de resíduos durante o design do projeto.
- ii. Para evitar atrasos durante a implementação do projeto, é fundamental programar com margem temporal os processos de contratação, a elaboração de estudos prévios e de viabilidade e a execução das obras. É ideal ter uma carteira de projetos elegíveis que possam ser licitados nos primeiros anos de execução para agilizar o compromisso dos recursos. Além disso, é fundamental encontrar o terreno onde os investimentos serão executados em uma fase inicial, de modo que o processo de aquisição de terras possa ser iniciado antes do projeto ser elaborado.

<sup>26</sup> Entre os membros encontram-se a Rede Latino-Americana de Recicladores (Red-LACRE), a Fundação Avina, a Coca-Cola América Latina, a PepsiCo América Latina e a Dow Chemical. Para mais informações, consulte o site <https://latitudr.org/>.

<sup>27</sup> Para mais informações, consulte o site <https://sindesperdicio.org/es/>.

<sup>28</sup> Para conhecer notas técnicas, relatórios e blogs de consulta pública do BID que tratam desses temas, consulte o seguinte link: <https://www.iadb.org/es/sectores/agua-y-saneamiento/desechos-solidos>

- iii. Quando se trata de iniciativas regionais, é fundamental garantir uma coordenação precoce e fluída com as províncias e municípios, para o qual é necessário que participem de forma ativa na definição do escopo dos projetos e em seu design, a fim de chegar a acordos prévios sobre as responsabilidades de sua operação e manutenção.
- iv. É indispensável fortalecer as capacidades do organismo executor, por meio da contratação de pessoal técnico com experiência na implementação de projetos de RSM, bem como reforçar as capacidades municipais ou dos operadores para garantir uma operação adequada e uma manutenção correta.
- v. Além disso, o órgão executor deve ter capacidade para gerenciar conflitos sociopolíticos e reclamações e dispor de um sistema de gestão ambiental e social que possua os recursos e os procedimentos necessários para exercer uma comunicação transparente sobre questões como os locais escolhidos para a infraestrutura, o procedimento empregado para escolhê-los (análise de alternativas, que deve ser realizada por meio de processos de consulta pública), os benefícios esperados e as medidas de mitigação contempladas para reduzir os efeitos negativos.
- vi. É necessário reforçar as capacidades de supervisão de obras para prevenir desvios nos prazos e custos, para isso pode-se recorrer à formação de funcionários no uso de ferramentas digitais de acompanhamento e supervisão de obras, bem como ao uso de drones. A supervisão também deve considerar o aspecto ambiental, social e de saúde e segurança.
- vii. Deve-se garantir a disponibilidade dos recursos técnicos e orçamentários para a operação adequada e a manutenção correta dos investimentos e obras, por meio da aplicação gradual de mecanismos de recuperação de custos por meio de tarifas e outros instrumentos de financiamento.
- viii. É essencial considerar que não existe uma solução ideal que possa ser recomendada para todos os países, em todas as cidades de um mesmo país ou, mesmo, em todos os distritos de uma cidade. A adequação dos projetos às especificidades locais (culturais, sociais, econômicas e políticas) permite selecionar melhor as tecnologias e soluções e incentivar a apropriação dos serviços e a sustentabilidade. Nesse sentido, aspirar a padrões que são demasiadamente complexos para a situação atual e as capacidades institucionais de cada caso constitui um risco (Correal e Rihm, 2022). Por isso, para o BID é crucial contar com mais e melhores ferramentas de análise de riscos contextuais.



## ANEXO II. EVIDÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A TRANSFORMAÇÃO RUMO À CIRCULARIDADE

Com base no estado da gestão de resíduos sólidos e nos últimos avanços na transição para uma economia circular na América Latina e no Caribe (ALC), e em função da agenda internacional, que destacou o setor, conforme detalhado no corpo do texto, pode-se estabelecer evidências internacionais que servem como referência para o trabalho em cada um dos cinco direcionamentos descritos neste documento. Com o objetivo de aprofundar nos âmbitos de cada uma das diretrizes, neste anexo são analisadas as deficiências ou lacunas apresentadas na região e são fornecidas aprendizagens relevantes da experiência internacional.

### Infraestrutura e gestão da operação

#### Infraestrutura

Na região existe uma necessidade generalizada de ter infraestrutura e equipamentos novos para enfrentar as diferentes etapas da gestão de resíduos. No que diz respeito à coleta, disposição final e reciclagem, é necessário aumentar a capacidade. No compostagem, na digestão anaeróbia, no coprocessamento e no WTE, a realidade é que são tecnologias que quase não foram implementadas em escala relevante na região para resíduos sólidos municipais. Nesse sentido, na ALC há casos notáveis de aplicação desses processos que servem como exemplo para os demais países.

#### Estratégias operativas

Na região, a gestão de resíduos é realizada diretamente pelas municipalidades ou empresas municipais, embora em algumas ocasiões os governos locais contratem empresas privadas para executar certas atividades (coleta, construção de infraestrutura, operação das instalações, etc.) e em outras são os próprios geradores que contratam empresas para fornecer o serviço de gestão de resíduos.<sup>29</sup> A nível internacional, não há um modelo de operador que possa ser associado a um melhor desempenho (Wilson et al., 2017), portanto, não há uma fórmula padrão ideal que seja apropriada em todos os países e circunstâncias. Na ALC, tanto as estratégias de operação pública quanto as de operação privada apresentam desafios.

A operação por parte das municipalidades costuma apresentar problemas de diferentes naturezas. Quando os municípios prestam serviços com seus próprios recursos, é comum que o planejamento não seja adequado, que os controles físico e orçamentário não sejam efetivos e que as responsabilidades estejam distribuídas em diferentes dependências entre as quais há pouca ou nenhuma coordenação. Quando os municípios prestam o serviço através de empresas municipais, é comum que estas tenham pouca autonomia administrativa e orçamentária, o que as impede de alcançar um desempenho ótimo. Uma experiência de melhoria na gestão em um período limitado é a da Empresa Pública Metropolitana de Limpeza de Quito (Emaseo EP), no Equador: entre 2009 e 2014, conseguiu uma gestão financeira adequada, implementou indicadores de desempenho e abriu canais de transparência para a cidadania.

Nos casos em que as municipalidades terceirizam a prestação de serviços com empresas privadas, muitas vezes limitam-se a estipular contratos de operação nos quais, frequentemente, ocorrem litígios ou conflitos associados às deficiências da prestação, à remuneração e aos atrasos nos pagamentos por parte dos governos locais. Quando a administração privada possui regras bem projetadas, estabelecidas com clareza e monitoradas, pode contribuir para estender a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de coleta, otimizar a cobrança de faturas e oferecer mais produtividade laboral.

O que foi dito torna-se crítico quando se trata de tecnologias mais complexas. Por exemplo, o tratamento térmico com recuperação de energia (WTE) requer, de forma inelutável, um quadro legal adequado, bem como maior capacidade de monitorização e fiscalização, para alcançar altos padrões de emissões e evitar impactos negativos na saúde e no meio ambiente (GIZ, 2017). Além disso, para atrair a participação privada, é essencial ter uma base política estável, que mantenha a continuidade na tomada de decisões através de diferentes administrações, e um forte apoio financeiro.

<sup>29</sup> Excepcionalmente, o setor privado também participa através de empresas de capital misto.



A forma como os serviços privados são licitados também costuma impedir o avanço em direção a melhores estratégias operacionais. Na ALC, é comum que as licitações que envolvem a coleta seletiva estejam vinculadas a contratos de coleta tradicional (ou seja, coleta mista ou sem separação), o que dificulta a participação de empresas que não se dedicam à coleta tradicional e disposição final de resíduos sólidos domiciliares (Ministério do Meio Ambiente do Chile, 2018). Assim, torna-se fundamental estabelecer regras que diminuam as barreiras para novos participantes, também por meio da desintegração vertical do serviço. Isso significa que a disponibilidade de instalações de tratamento e/ou disposição final não deve ser um requisito para realizar a coleta. Desta forma, amplia-se o número de atores que podem participar das licitações, o que aumenta a concorrência e maximiza a eficiência do setor.

Outro procedimento valioso para aproveitar sinergias é o trabalho em conjunto. A agrupação de dois ou mais municípios para a prestação conjunta do serviço de gestão de resíduos sólidos municipais (RSM) é um modelo que vem ganhando interesse nos países da região, embora sua aplicação ainda seja limitada. Trata-se de iniciativas em que vários municípios compartilham infraestrutura ou equipamentos, como locais de disposição final ou estações de transferência, entre outros. Este modo geralmente é mais custo-efetivo e cria economias de escala, o que permite que municípios que individualmente não têm capacidade para executar ou terceirizar uma instalação para gerenciamento de seus resíduos possam fazê-lo a custos razoáveis.

Na Europa, há uma longa tradição de trabalho associativo entre municípios, com exemplos como o da Comunidade da Zona Metropolitana Tarbes-Lourdes-Pirineus, composta por dezenas de municípios (86 no total) com uma população de cerca de 130.000 habitantes, e o da Área Metropolitana do Porto, onde oito municípios, que representam 10% da população de Portugal, constituem a Associação de Municípios para a Gestão Sustentável de Resíduos do Grande Porto (LIPOR), um serviço intermunicipal que obteve diversos reconhecimentos por sua gestão (LIPOR, 2021). Nos últimos 30 anos, essa prática se expandiu para os Estados Unidos, Japão e alguns países da região.

De fato, a Colômbia impulsiona uma política de regionalização desde 2003. Lá, um total de 969 municípios dispõem seus resíduos em 65 aterros sanitários regionais. No Brasil, por sua vez, a *Política Nacional de Resíduos Sólidos*, aprovada em 2010, dá acesso preferencial a recursos do nível central para os municípios que se organizam em consórcios para incentivar essa forma de colaboração, o que levou atualmente a um total de 1.979 municípios compartilhando 148 soluções (SINIR+, 2022). Além disso, no México existe, entre outros, o Sistema Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sureste (SIMAR Sureste), que atende quase 100.000 habitantes por meio da união de 10 municípios, com a particularidade de que um deles está localizado em um estado diferente (Galván et al., 2018; SIMAR Sureste, 2018).

É importante assinalar que a legislação nacional ou local, assim como a regulamentação, devem estar preparadas para propiciar e proteger este tipo de agrupamentos de maneira adequada, a fim de evitar problemas de coordenação e definição de responsabilidades na governança, na distribuição financeira, na responsabilidade sanitária e ambiental, entre outras.

Por outro lado, um aspecto comum às diferentes estratégias operativas descritas é que, geralmente, na ALC não existem padrões de referência em matéria de desempenho. Exceto por alguns indicadores sobre aspectos gerais, como a cobertura de coleta ou a taxa de disposição final em aterros sanitários, a região carece de padrões associados a medições de eficiência e qualidade que favoreçam tanto o planejamento estratégico como a organização e a administração efetivas e funcionais.

## Inovação

A inovação contribui para aumentar o acesso a serviços mais eficientes e de qualidade. Embora a inovação no setor de resíduos ainda seja incipiente na ALC, existem várias linhas para o desenvolvimento da inovação aplicada à gestão de resíduos.

Uma opção em termos logísticos, área em que as ferramentas de tecnologia digital geraram um grande impacto, é o roteamento dinâmico ou a otimização por temporadas, que aumenta a eficiência nas rotas de coleta de resíduos. O quadro regulatório colombiano já está impulsionando a implementação desta inovação através da monitorização obrigatória por GPS dos veículos de recolha, a fim de otimizar a rota com base nas toneladas produzidas nas rotas respectivas e minimizar as viagens ao aterro sanitário.

A inovação também pode ser útil para melhorar o uso dos ativos do setor, por exemplo, por meio da manutenção preditiva baseada na Internet das coisas (IoT, em inglês), já que o uso de ferramentas telemáticas para controlar o estado de conservação da frota veicular, o uso de combustível e a vida útil da maquinaria, entre outros aspectos, permite uma manutenção mais oportuna e impacta na redução de custos.

Além disso, a inovação pode ajudar a fortalecer o controle. Por exemplo, em alguns países desenvolvidos, a tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID, em inglês) está sendo utilizada para rastrear contêineres e verificar o peso em estratégias "pague pelo que joga" (PAYT, em inglês) ou a qualidade da separação no caso da coleta seletiva (Greenwalt, 2017). Também é utilizado na otimização da coleta de resíduos armazenados em contêineres, o que permite liberar recursos e aumentar a eficiência em sistemas de logística de coleta, limpeza e varrição. Por outro lado, nos aterros sanitários estão começando a ser utilizados drones para monitoramento operacional, por exemplo, dos níveis de temperatura e metano (*Waste Today*, 2019), e a análise de informações geoespaciais para identificar locais apropriados para a disposição final.

A robótica, por sua vez, já é utilizada nas instalações de classificação de resíduos recicláveis para complementar a classificação manual e alcançar melhores níveis de qualidade dos recuperáveis, uma vez que, impulsionados pela inteligência artificial e novos sensores, os robôs podem separar mais frações de resíduos, com menos impurezas. Da mesma forma, as tecnologias digitais, como os aplicativos móveis, permitem oferecer mais e melhores canais de comunicação entre as empresas prestadoras de serviços e a cidadania, não apenas como meio de informação sobre o serviço de coleta, mas também como mecanismo de denúncia de micro lixões ou presença indevida de lixo, a fim de ativar sua posterior limpeza e mobilização cidadã.

De igual forma, quando se trata de avançar em direção à economia circular, a inovação não só permite melhorias, mas também se torna indispensável. A reformulação das formas de produção e consumo em todas as cadeias produtivas proposta por este paradigma requer inovação em termos de materiais, produtos, processos produtivos e modelos de negócios. A Estratégia Nacional de Economia Circular da Colômbia (ENEC), o Roteiro para uma Economia Circular no Setor Industrial do Peru, o Roteiro para um Chile Circular até 2040 do Chile definem a inovação como um dos motores da transformação em direção à circularidade e estabelecem medidas normativas e regulatórias, entre outras, para promovê-la.

Chile, Colômbia, Paraguai e Uruguai já avançaram com ações concretas nesse sentido, por meio da criação de concursos para a concessão de subsídios destinados a projetos de inovação de economia circular.<sup>30</sup> Além disso, no Chile surgiram iniciativas público-privadas como o Scale 360°, uma atividade implementada pela Sociedade de Fomento Fabril (SOFOFA), o principal sindicato da indústria, que busca detectar oportunidades de circularidade através da simbiose industrial entre empresas dos principais setores econômicos do país (SOFOFA, 2021). Do mesmo modo, 27 grandes empresas aderiram ao Acordo de Produção Limpa (APL) de Transição para a Economia Circular<sup>31</sup> e estão implementando medições de seus níveis de circularidade com base em padrões internacionais.

A inovação no setor não deve se limitar a novas soluções relacionadas a tecnologias digitais, uma vez que inovações em financiamento, prestação de serviços ou alternativas de natureza social podem contribuir para alcançar os objetivos na gestão de resíduos da região. Um exemplo desse tipo de inovações, que não envolvem o uso intensivo de tecnologia, são as organizações de recicladores formalizados que fazem parte da prestação de serviços em cidades do Brasil e da Colômbia, com o apoio da iniciativa Latitud R.

## Descarbonização e adaptação climática

A queima de cada molécula de metano transforma esse gás em uma molécula de dióxido de carbono. Embora este gás também tenha efeito estufa, seu potencial de aquecimento global é muito menor do que

<sup>30</sup> Para acessar mais informações sobre essas iniciativas, consulte os seguintes links: no Chile, [https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/sumate\\_a\\_innovar\\_foco\\_economia\\_circular](https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/sumate_a_innovar_foco_economia_circular); na Colômbia, <https://www.innpuascolombia.com/convocatorias/mega-sostenible-2020-upso-020>; no Paraguai, <https://paraguaycircular.org.py/>; no Uruguai, <https://oportunidadescirculares.org/2022/>

<sup>31</sup> Para obter mais informações sobre o acordo, consulte o seguinte link: <https://accionempresas.cl/programa/acuerdo-de-produccion-limpia-apl-transicion-hacia-la-economia-circular/>

que o do metano. Portanto, a queima de metano, mesmo que a energia gerada na combustão não seja aproveitada, reduz as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Esta mitigação pode ser potencializada se a energia for utilizada como eletricidade ou calor em países onde esse uso substitui o consumo de combustíveis fósseis e permite, assim, reduzir as emissões de GEE das usinas geradoras existentes. Como o biogás é produzido em todo o local de disposição final, é indispensável ter um sistema de captação com tubos perfurados, que idealmente devem ser instalados durante o enchimento do aterro sanitário. Na ALC não há informação disponível sobre o número de aterros sanitários que possuem aproveitamento de biogás. No entanto, sabe-se que vários dos instalados nos grandes centros urbanos já possuem essa tecnologia (Buenos Aires, Monterrey, São Paulo e Santiago do Chile). Em contraste, nos Estados Unidos, há um inventário de aterros sanitários por estado, de acordo com o qual, até o momento, existem 538 que possuem tecnologia de aproveitamento de biogás (EPA, 2022b).

A alternativa de mitigação de metano no manejo de RSM é evitar a sua geração através do desvio da fração orgânica para plantas de compostagem ou digestores anaeróbicos. Devido aos resíduos orgânicos constituírem a fração predominante nos resíduos sólidos municipais na região e serem responsáveis pela maior parte dos impactos negativos (odores, atração de vetores, lixiviados, entre outros), o seu desvio para processos de aproveitamento também representa uma oportunidade para diminuir a pressão sobre os locais de disposição final e reduzir esses impactos. É oportuno assinalar que, segundo estimativas da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, na sigla em inglês), a queima de biogás em aterros sanitários e a compostagem são, em média, medidas de baixo custo (EPA, 2019).

Além disso, como indicado na seção III do corpo do documento, a descarbonização do setor também requer a mitigação das emissões de carbono negro. Para isso, é crucial evitar a queima de lixo, especialmente plásticos, e a circulação de caminhões coletores e de transporte de resíduos em más condições de manutenção. Assim mesmo, o modelo de economia circular, para cuja adoção são apresentadas múltiplas medidas mais adiante, apresenta um grande potencial de mitigação.

No que diz respeito à adaptação climática, é importante considerar que uma maior incidência de inundações ou deslizamentos de terra pode ameaçar a contenção dos resíduos nas instalações de recuperação e eliminação, enquanto ventos fortes podem, por exemplo, arrastar o lixo dos aterros para as comunidades e vias fluviais circundantes e danificar a infraestrutura e o equipamento. Os eventos climáticos extremos também podem produzir grandes volumes de resíduos como consequência da destruição de bens e infraestrutura, o que pode encurtar a vida útil das instalações de manejo e tratamento.

## Cidadania como motor da mudança

### Mudança de comportamento

Um requisito fundamental para que a implementação da economia circular seja bem-sucedida é que os cidadãos façam a sua parte. Este paradigma exige que as pessoas optem pelos novos produtos ou serviços circulares que se desenvolvam, mas também que separem os resíduos na origem de acordo com o sistema de logística reversa que seja implementado para cada tipo de produto. Como se trata de modificações nos padrões de consumo e hábitos cotidianos muito estabelecidos, é necessária uma mudança cultural profunda.

Gerar essa transformação em uma região onde persiste a disposição inadequada de resíduos parece difícil. No entanto, há indícios de que as pessoas estão interessadas na mudança e disponíveis para concretizá-la. No Chile, por exemplo, em 2019, 95% dos entrevistados declararam que prefeririam comprar produtos com embalagens certificadas como recicláveis e 56% afirmaram que separavam seus resíduos habitualmente (Ministério do Meio Ambiente do Chile, 2019c). O que foi dito não impugna a certeza de que, como qualquer mudança cultural, esta é um desafio complexo e de médio prazo, para o qual não existe uma estratégia que funcione por si só. A nível internacional, observa-se que é importante abordar a cidadania a partir das políticas públicas em pelo menos três frentes: as obrigações com sanções associadas, os incentivos econômicos e a economia comportamental.



## Sanções

A forma mais direta de incentivar as pessoas a fazerem sua parte na gestão adequada de resíduos é estabelecer obrigações com sanções associadas. Na maioria dos países da região, foi incorporada à legislação a proibição de dispor os resíduos de maneira inadequada, mas o fato de que essa situação ainda persista demonstra as limitações que esse tipo de normativa tem e incentiva a pensar em estratégias complementares como os apresentados nesta seção.

Quanto à reciclagem, os últimos avanços são observados na Europa, por exemplo, na Alemanha, onde muitas municipalidades multam as residências que não realizam uma separação adequada dos resíduos recicláveis.<sup>32</sup> Trata-se de um tipo de requisito que aos poucos está sendo imposto na ALC. No Colômbia, a Lei nº 1801, de 2016 (Código de Segurança e Convivência Cidadã), estabelece uma multa de cerca de US\$ 123 por não separar na fonte os resíduos sólidos e por não os depositar seletivamente no local destinado para esse fim. Por sua vez, no Chile, o decreto que regula a Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) de embalagens (Decreto Supremo Nº 12, de 2021, do Ministério do Meio Ambiente do Chile) estabelece que à medida que as municipalidades contem com coleta diferenciada porta a porta, deverão emitir ordenanças para obrigar os vizinhos a realizar a separação de resíduos na fonte.

## Incentivos econômicos

Os incentivos econômicos também podem desempenhar um papel muito importante na estratégia de mudança cultural. Como foi mencionado, em vários países da região, a população paga muito pouco, ou nada, pela gestão de resíduos e quase não existem mecanismos de cobrança relacionados à quantidade de resíduos gerados em cada residência. As estratégias "pague pelo que joga fora" (PAYT), descritas na seção 5.1 do corpo do documento, foram fundamentais para impulsionar a prevenção da geração de resíduos e a separação das frações aproveitáveis, a fim de aumentar as taxas de separação efetiva nos países que os aplicaram.

Por outro lado, alguns países da região estabeleceram uma norma para que os comércios entreguem apenas sacolas plásticas em troca de pagamento, o que reduziu o uso desse tipo de sacolas em até 69% na Colômbia, Paraguai e Peru, entre outros (Portafolio, 2022). Do mesmo modo, o imposto de aterro sanitário que é aplicado ao gerador (que é descrito em detalhes mais adiante neste anexo) é uma poderosa ferramenta que promove a mudança cultural.

## Economia do comportamento

Em geral, os comportamentos que se busca modificar neste âmbito correspondem a hábitos cotidianos das pessoas. Por isso, as pesquisas em economia comportamental, que ganharam força na última década, têm muito a contribuir.

A partir desta perspectiva, as ações das pessoas não são necessariamente o resultado de uma análise racional e meditada de diferentes alternativas, mas dependem de uma série de vieses inconscientes nas crenças, preferências e formas de processar a informação. Nesse sentido, a economia comportamental fornece múltiplas estratégias para impulsionar a mudança de hábitos relacionados à adequada gestão de resíduos e à economia circular. Modificar o menu de opções através da alteração da opção padrão, usar comparações sociais e enquadrar a informação para que seja mais fácil de entender são algumas delas (OCDE, 2017). Por exemplo, foi documentado que as pessoas jogam menos lixo na rua se os contêineres têm um aviso informando que a maioria dos vizinhos do bairro não incorre nesse tipo de comportamento inadequado ou lembrando qual é a multa a que os infratores estão sujeitos.

Além disso, a opção padrão que a maioria das famílias da região tem é que o caminhão coletor de lixo leve todos os resíduos misturados duas ou mais vezes por semana e não haja opção de coleta seletiva. Este cenário gera um baixo incentivo para a separação na fonte em comparação com aquele em que o caminhão do lixo passa apenas uma vez por semana e existe um caminhão de reciclagem e outro que coleta os resíduos orgânicos que também passam semanalmente (EPA, 1999). Neste último cenário, as

<sup>32</sup> Em alguns casos, a sanção aplicada não é econômica, mas sim social: os inspetores deixam um aviso na porta da residência, visível para os vizinhos, indicando que essa casa não fez a separação de forma adequada. Este recurso utiliza elementos da economia comportamental que são descritos mais adiante nesta seção.

peças têm um incentivo prático para modificar seu comportamento e separar os resíduos que podem ser aproveitados para não acumular uma quantidade excessiva de lixo misturado em casa.

Por outro lado, para promover a reutilização como forma de prevenção da geração de resíduos, é fundamental que a logística reversa associada seja simples para os consumidores. Do contrário, será impossível massificar a medida, mesmo que a população tenha consciência da importância da migração para este esquema de consumo.

Um elemento chave deste paradigma é a conscientização, pois permite que as pessoas entendam por que lhes pedem que mudem determinados comportamentos. Em muitos países da região, nos quais não existem obrigações nem incentivos extrínsecos, uma boa parcela da população está disponível para, por exemplo, separar os resíduos recicláveis. De fato, a inovação em tecnologias de comunicação, por meio de aplicativos para smartphones, permite difundir a notável participação cidadã em processos de separação de resíduos sólidos na fonte para sua reciclagem, como pode ser observado em várias iniciativas desse tipo na região: Ecoins, na Costa Rica; Recicla, ¡Pe!, no Peru; ReciVeci, no Equador; Reciclapp, no Chile, entre outros.

Nesse sentido, é importante destacar que para modificar hábitos e comportamentos da população, é essencial projetar ações diversificadas e utilizar múltiplas estratégias para alcançar os diferentes tipos de públicos em cada país. Este ponto de vista não é apenas crucial com as famílias, mas também é central com atores tão variados como governos locais, autoridades ambientais, de saúde e educação, líderes locais, empresas e organizações de base. Um dos eixos de ação propostos pelo Roteiro para um Chile Circular até 2040 é, precisamente, a "cultura circular" e inclui um total de 26 medidas para impulsioná-la (Governo do Chile, 2021).

### Aceitação e inclusão social

A construção de novas instalações de gestão de resíduos está se tornando cada vez mais difícil devido à crescente oposição das comunidades vizinhas aos locais. Isto não ocorre apenas no setor de resíduos, mas é verificado em diferentes áreas que exigem a execução de obras de infraestrutura e/ou a realização de uma atividade industrial de certa magnitude que podem ser consideradas de certo risco ou potencialmente geradoras de impactos negativos. Assim, fala-se do fenômeno "não no meu quintal" (NIMBY, na sua sigla em inglês).

No campo da gestão de resíduos, isso ocorre especialmente em relação aos locais de disposição final, mas as instalações de valorização (estações de transbordo, plantas de reciclagem ou compostagem) também geram aversões nos vizinhos. Trata-se de uma situação que pode se agravar em projetos conjuntos, os quais, geralmente, causam resistência na comunidade e até mesmo nas autoridades locais que receberão resíduos de outros municípios. Em muitos casos, a concretização de projetos é impedida por esse fator. No Chile, por exemplo, um projeto de aterro sanitário associativo para a província de Chiloé, que abriga 10 municípios e uma população total de 170.000 habitantes, não pôde ser concretizado em 2018 devido à oposição dos vizinhos. Em definitiva, um dos principais desafios na região é encontrar mecanismos efetivos para abordar este fenômeno.

Neste contexto, o desenvolvimento dos projetos necessita, de maneira inelutável, implementar processos de consulta pública robustos, para o qual é necessário identificar todos os atores envolvidos, conhecer a estrutura organizativa das comunidades e seus mecanismos para tomar decisões, realizar uma análise de interesses em relação à execução do projeto, estabelecer instrumentos de comunicação com a comunidade e elaborar e executar um plano para a consulta. Os padrões estabelecidos para a participação das partes interessadas e divulgação de informações no Marco de Política Ambiental e Social do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) constituem um guia claro para isso (BID, 2020).

Em alguns casos, será necessário considerar ações mais profundas e desenvolver estratégias de governança nas quais as comunidades estejam envolvidas desde os níveis superiores de planejamento e a participação não seja limitada a um projeto específico. Na província de Chiloé, após o fracasso do projeto inicial, optou-se por implementar uma estratégia territorial, mediante um processo com participação destacada da população (Chiloé Reduce, 2021). A Estratégia Territorial para a Prevenção e Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares na Província de Chiloé contempla o desenho de uma proposta de solução de longo prazo que considera a inclusão de um aterro sanitário somente no contexto de um impulso decidido da economia circular neste território.

Outro mecanismo que pode ser utilizado é o das compensações ou incentivos para os municípios receptores, de modo que estes vejam um benefício tangível por hospedar o projeto. Os métodos de compensação utilizados a nível internacional incluem descontos no pagamento de impostos sobre a propriedade, reduções na fatura do serviço de limpeza, pagamentos diretos aos municípios, compensações econômicas às habitações de acordo com o valor real da perda e melhorias na infraestrutura pública (Hong et al., 2012; McCluskey, Huffaker e Rausser, 2002). Esta última opção foi destacada pelo seu impacto positivo na comunidade (Consultores EMG, 2007).

Na região, este mecanismo é aplicado em vários países. Os bairros próximos ao aterro sanitário de Quito (Equador) contam com um fundo de compensação, criado em 2011, com o qual são financiadas atividades sociais e culturais das comunidades. Este fundo recebe um valor econômico por cada tonelada que entra no aterro sanitário (EMGIRS, 2022). Na Colômbia, a Lei nº 1151, de 2007, e a Lei nº 1450, de 2011, estabeleceram um instrumento econômico que concede um incentivo aos municípios que instalam aterros sanitários regionais. Este incentivo, que também é calculado como um valor por cada tonelada recebida no aterro, tem significado a entrada de importantes recursos nos municípios, o que aumentou os níveis de aceitação das soluções regionais. Por exemplo, o município de Don Matías, em Antioquia, onde se encontra o aterro sanitário regional Parque Ambiental La Pradera, recebe 4,9 vezes mais recursos por este incentivo do que pelos fundos concedidos a partir do orçamento central para o setor de Água e Saneamento (Correal, 2014b).

No caso do encerramento de um lixão ou aterro controlado que se procura substituir por um aterro sanitário, é fundamental considerar os recicladores de base como atores-chave. Eles podem se tornar aliados da solução proposta ou oponentes cruciais. Em muitas ocasiões, são centenas de famílias que realizam atividades de separação de resíduos na frente de trabalho, ao redor das quais operam outros atores informais, como intermediários e coletores, que veem ameaçado o sustento de seu lar por causa do projeto. Portanto, é essencial definir de que forma o projeto pode representar uma oportunidade para eles, bem como estabelecer mecanismos para que possam contribuir para o design do projeto e participar dele a partir de suas habilidades e capacidades, entre as quais se destacam aquelas relacionadas à coleta diferenciada de resíduos ou à triagem.

Uma experiência interessante a destacar é a do aterro estrutural, que serviu Brasília de 1961 a 2017. No momento do seu fechamento, ele foi considerado o segundo maior lixão em operação do mundo, e mais de 2.000 catadores informais viviam e trabalhavam nele (D-Waste, 2014). Em 2015, começou-se a planejar o seu encerramento e a construção do primeiro aterro sanitário de Brasília. Um dos desafios enfrentados pelo plano foi a inclusão definitiva dos catadores de materiais recicláveis, que participaram ativamente do processo de design do novo projeto (Governo de Brasília, 2018). Entre as ações concretas que foram executadas, destacam-se as capacitações para os recicladores, sobre temas como criação e administração de cooperativas, e a contratação de 17 cooperativas para a seleção de resíduos e de 11 cooperativas para a coleta diferenciada de materiais recicláveis em 15 regiões administrativas do Distrito Federal, uma medida que originou a criação de emprego para 1.300 recicladores de base. Trata-se de uma experiência positiva, que levou em conta as aprendizagens geradas pelo encerramento de Gramacho, outro grande aterro sanitário localizado no Rio de Janeiro, onde não se conseguiu incorporar de maneira adequada os recicladores de base (Carvalho e Serra Lima, 2022).

### **Igualdade de gênero e diversidade**

No âmbito das atividades relacionadas com a gestão de resíduos na ALC, há uma predominância de homens em posições de decisão e administração, tanto no setor formal como no informal. São homens os que ocupam a maior parte dos cargos formais nas tarefas de coleta de RSM e nas unidades de classificação e beneficiamento. Por sua vez, no âmbito informal, os homens têm acesso aos materiais mais rentáveis no mercado de reciclagem, enquanto as mulheres recebem os de menor valor. Esta situação, somada à realização das tarefas domésticas e de cuidado das crianças, que reduzem o tempo de trabalho, faz com que as mulheres percebam rendimentos menores do que seus colegas, mesmo trabalhando em contextos mais difíceis (PNUMA, 2018).



Em cidades como Bogotá (Colômbia), Quito (Equador), São Paulo (Brasil) e Santa Cruz (Bolívia), observa-se a igualdade de gênero nas organizações de recicladores, em termos de participação e liderança, mas mesmo assim a maioria das mulheres carece de ferramentas e proteção, do ponto de vista social, em seu trabalho. O caso de Buenos Aires (Argentina) é um dos poucos em que se observa a implementação de medidas de proteção para mulheres grávidas ou em período de amamentação e creches para os filhos e filhas dos recicladores. Na maioria das outras cidades, não há nenhum programa de treinamento voltado para mulheres em questões de violência de gênero e assédio sexual, não há programas de proteção para mulheres grávidas ou em período de amamentação e não são incentivadas creches nos locais de trabalho, entre outras deficiências (The Economist Intelligence Unit, 2017).

Por último, é importante destacar que o avanço em direção à igualdade de gênero e a inclusão da diversidade produzem múltiplos resultados positivos. Por exemplo, permite acessar o melhor talento disponível, já que em muitos países o nível educacional das mulheres é superior ao dos homens, e gerar maior produtividade e mais inovação, uma vez que as equipes diversas são mais criativas.

## Governança

### Planejamento vinculativo

A maioria dos países da ALC não possui planos nacionais de longo prazo que incluam metas vinculativas, articuladas, por sua vez, com os planos dos governos subnacionais. Este aspecto se mostra fundamental para proporcionar diretrizes claras para todos os atores, em especial aos municípios e ao setor privado, que poderiam contribuir com a concretização dessas metas.

A experiência internacional mostra a relevância dos objetivos quantitativos e mensuráveis. A União Europeia, por exemplo, estabeleceu, através da Diretiva 2018/851, que até 2025 deve ser aumentada, no mínimo, para 55% em peso, a preparação de resíduos municipais para reutilização e reciclagem, valor que sobe para 60% até 2030 e 65% até 2035. Trata-se de metas ambiciosas que obrigam os países a abandonarem a disposição em aterros sanitários (como a Grécia, que continua enviando 78% de seus RSM para esse tipo de instalação) e a incineração com ou sem recuperação de energia (como a Suécia, que atualmente submete 61% de seus resíduos sólidos urbanos à WTE) (Eurostat, 2022). Embora sejam metas que surgem em um contexto muito diferente do que prevalece na ALC, elas mostram o tipo de objetivos e metas que podem ser definidos.

Na região, apenas o Brasil tem exigências obrigatórias dessa natureza. Como mencionado, este país implementou a coleta seletiva obrigatória, o que resultou em avanços significativos. Além disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, um instrumento legalmente vinculativo, indica que todos os níveis de governo devem desenvolver planos, ou seja, um plano nacional, planos estaduais e planos municipais, e especifica que estes últimos constituem uma condição para acessar financiamento do nível federal. O plano nacional, aprovado em 2022, estabelece que 48,1% dos RSM devem ser aproveitados até 2040, entre outras metas (Ministério do Meio Ambiente, 2022).

Outros países estabeleceram metas em instrumentos estratégicos que, embora não sejam vinculativos, cumprem em parte o objetivo. O Chile, por exemplo, estabeleceu na Rota Circular para um Chile em 2040 a decisão de reduzir em 25% a geração de RSM e alcançar 65% de reciclagem até 2040 (Governo do Chile, 2021). Além disso, em 2021, foi publicada a Estratégia Nacional de Resíduos Orgânicos, que busca alcançar uma taxa de aproveitamento de resíduos orgânicos de 66% até 2040 (Ministério do Meio Ambiente do Chile, 2021a). Por sua vez, em 2021, o Uruguai estabeleceu várias metas no Plano Nacional de Gestão de Resíduos, como a realização de 85% de valorização de embalagens pós-consumo e a desvinculação da geração de resíduos do crescimento econômico em 10%, ambas até 2032 (Ministério do Meio Ambiente do Uruguai, 2021).

O planejamento é uma condição necessária, mas não suficiente para avançar. Em várias ocasiões, foi observado que os planos elaborados não são totalmente cumpridos. Para evitar que isso aconteça, é de especial relevância que os países melhorem suas capacidades institucionais, resolvam seus problemas de financiamento, garantam os compromissos orçamentários necessários para materializar os projetos e aumentem a capacidade de fiscalização. Estes temas são analisados detalhadamente na sequência.



## Estrutura institucional

A maioria dos países da ALC tem alguma estrutura institucional criada para enfrentar os desafios do setor de resíduos. No entanto, existem certas deficiências que às vezes impedem que isso leve a soluções efetivas. Os principais déficits são descritos nesta seção

### Marco normativo efetivo

Quase todos os países da região possuem algum tipo de estrutura legal para o setor de resíduos, mas muitos deles não definem adequadamente as responsabilidades dos diferentes atores ou o modelo de prestação que é permitido ou privilegiado e o papel do setor privado nele; têm elementos pouco desenvolvidos e efetivos em relação à forma de materializar a cobrança pelo serviço ou não estabelecem com clareza que a gestão de resíduos é um serviço público pelo qual os cidadãos devem pagar. De fato, um número significativo de residências, em vários países da ALC, estão isentas por lei do pagamento pelo serviço de limpeza, o que constitui uma exceção em relação a qualquer outro serviço público. Além disso, existem correntes específicas, porém problemáticas, que não possuem uma regulação precisa. Por exemplo, é proibido receber pneus usados em aterros sanitários, mas não há outros destinos autorizados para eles. Além disso, em vários países as leis não foram regulamentadas, portanto não entraram em vigor, mesmo muitos anos após terem sido publicadas. Em outros casos, as leis nacionais não foram devidamente adaptadas às exigências dos governos locais. Em definitiva, a maioria dos países não fornece regras transparentes para todos os atores do setor de resíduos.

O exemplo recente da República Dominicana emerge como um exemplo de um quadro legal que abrange as principais áreas da gestão de resíduos. O Decreto Geral de Gestão Integral e Coprocessamento de Resíduos Sólidos N° 225-20, publicado em 2020, concedeu ao Ministério do Meio Ambiente e Recursos Naturais a função de liderança do Sistema Nacional de Gestão Integral de Resíduos no país e criou uma contribuição especial para a gestão de resíduos que todas as pessoas jurídicas (públicas e privadas) devem pagar com base em suas receitas anuais. Este contributo alimenta um fundo fiduciário constituído especificamente para a gestão integral de resíduos, cujos recursos serão utilizados para o pagamento das atividades de gestão (de acordo com as tarifas mínimas estabelecidas na regulamentação). Além disso, a lei instituiu um bônus verde como mecanismo adicional de financiamento.

Também é interessante o caso da Colômbia, onde a Lei N° 142, de 1994, definiu a gestão de resíduos sólidos como um serviço público domiciliar, equiparável ao de eletricidade, gás ou água. Desta forma, elevou o nível do setor, garantiu financiamento e efetivou a fiscalização. Em consequência, mesmo sem ter uma lei abrangente para o setor de resíduos sólidos, a Colômbia apresenta um quadro legal efetivo, o que posiciona o país como um dos referentes regionais na matéria.

### Controle e fiscalização robustos

No território, o controle e a fiscalização do sistema de gestão de resíduos são deficitários, o que se expressa em diferentes níveis. Em primeiro lugar, como mencionado, geralmente os responsáveis pela gestão de resíduos no território são os governos locais. Como normalmente as municipalidades gozam de certo grau de autonomia, torna-se difícil impor mecanismos de sanção que garantam o cumprimento do que exigem os marcos normativos nacionais.

Em segundo lugar, as municipalidades têm capacidades limitadas (principalmente, falta de pessoal e recursos em geral) para estruturar contratos adequados, controlar os operadores privados que prestam serviços de coleta e fiscalizar os cidadãos ou empresas que realizam o descarte ilegal de resíduos. Além disso, em muitos casos, as competências de controle desses atores não estão coordenadas de maneira correta entre as autoridades sanitárias, ambientais, a força pública e as municipalidades, o que dificulta a fiscalização efetiva. Por exemplo, em 2015, no Chile foi aprovada a Lei N° 20879, que proíbe o transporte ilegal de resíduos, com o objetivo de evitar a proliferação de lixões ilegais. No entanto, não pôde ser fiscalizada de forma apropriada porque a regulamentação não especifica a responsabilidade dos diferentes atores.

Em vários países, a supervisão dos operadores de resíduos é realizada por organismos que estão em um nível departamental ou nacional. Em geral, em termos de recursos, sua situação é similar à das



municipalidades. No entanto, a Colômbia apresenta novamente uma experiência interessante nesse sentido, uma vez que, de acordo com a Lei nº 142, de 1994, as empresas regulamentadas devem fazer contribuições anuais (com base em suas despesas operacionais) para financiar o funcionamento da Superintendência de Serviços Públicos Domiciliares. Este organismo fiscaliza tanto as exigências operacionais como o desempenho comercial (entendido como o relacionamento entre o usuário do serviço e o prestador) e o financeiro das empresas de limpeza, o que também constitui um elemento pouco comum na região, que favorece uma melhor gestão dos operadores.

Além disso, é importante notar que os operadores do sistema de coleta e das instalações de disposição final prestam um serviço essencial, uma vez que sua interrupção pode causar graves consequências sanitárias (durante a pandemia de COVID-19 foi considerada uma atividade essencial na maioria dos países), além de gerar repercussões políticas. Portanto, a ameaça de suspensão das tarefas por não cumprimento da regulamentação é pouco crível e restringe as possibilidades de uma fiscalização efetiva que leve a uma melhoria. De fato, existem casos de mau funcionamento, com descargas de lixiviados em cursos de água ou outras falhas, que persistem por anos em diferentes instalações da região.

Um ator que, de mãos dadas com as novas tecnologias digitais e recentemente, está colaborando na fiscalização é a cidadania. Assim, em alguns países, os órgãos fiscalizadores desenvolveram aplicativos que permitem fazer denúncias sobre a disposição inadequada de resíduos. É o caso do aplicativo Reporta Resíduos, lançado pelo Organismo de Avaliação e Fiscalização Ambiental (OEFA) do Peru. Da mesma forma, a Intendência de Montevideu, no Uruguai, está implementando um projeto piloto de características semelhantes que permite a denúncia cidadã (Intendência de Montevideu, 2022).

Por último, como mencionado, em muitos países as autoridades ambientais começaram a desempenhar um papel mais importante do que as autoridades sanitárias na regulamentação e fiscalização do setor de resíduos. Estes novos arranjos institucionais nem sempre contemplam uma transferência adequada das funções de fiscalização, o que, em alguns casos, enfraquece a fiscalização efetiva.

### Melhor informação

Dado que o que não é medido não pode ser melhorado, a disponibilidade contínua e de qualidade de informações é fundamental para a tomada de decisões e o monitoramento das metas estabelecidas. A informação é necessária em diferentes níveis. Em primeiro lugar, são necessárias ferramentas e sistemas para o controle diário da prestação de serviços pelos operadores de resíduos em nível local. Em segundo lugar, são necessários sistemas de informação sobre o desempenho dos municípios a partir de uma perspectiva nacional. Por último, são necessários dados sobre a gestão de resíduos e economia circular dentro das estatísticas oficiais nacionais. A maioria dos países da região não possui sistemas robustos em nenhum desses campos.

Em relação ao primeiro aspecto, a realidade na ALC é que, geralmente, a sustentabilidade econômica e financeira da gestão de resíduos não é monitorada. Muitos municípios, e até mesmo governos metropolitanos, não conhecem detalhadamente o custo da gestão, têm pouca clareza sobre o que é arrecadado por meio das taxas estabelecidas e não incluem no planejamento orçamentário anual uma linha específica para a gestão de resíduos. No entanto, existem exemplos positivos, como o da Colômbia, onde o Sistema Único de Informação de Serviços Públicos, administrado pela Superintendência de Serviços Públicos Domiciliares, possui informações dos provedores e um relatório mensal que é utilizado para a vigilância.

Com relação ao segundo ponto, é importante destacar que muitos países da região possuem apenas diagnósticos que são realizados com pouca regularidade (em alguns casos, a cada 10 anos ou mais), o que é insuficiente para verificar o progresso em direção aos objetivos do país ou detectar as necessidades de melhoria a tempo. Segundo um estudo recente do BID, o Brasil alcançou importantes avanços na matéria (Alarcón et al., 2023a), que se sustentam, principalmente, no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR+), um instrumento surgido da Política Nacional de Resíduos Sólidos de 2010, que opera com a coordenação do Ministério do Meio Ambiente. Uma vez por ano, os estados e municípios devem fornecer todas as informações necessárias sobre os resíduos que lhes competem, as quais, por sua vez, são processadas e disponibilizadas ao público em um formato acessível. No Chile, por sua vez, a Lei Nº 20920, que estabelece o quadro para a gestão de resíduos, a Responsabilidade Estendida do Produtor e o incentivo à reciclagem, instituiu o Sistema Nacional de Declaração de Resíduos (SINADER), perante o qual as municipalidades e os geradores privados de resíduos devem declarar anualmente os volumes que manejam.

No que diz respeito à terceira questão, isto é, a incorporação de dados sobre a gestão de resíduos e economia circular nas estatísticas oficiais nacionais, poucos países estão fazendo isso. Uma exceção é a Colômbia, onde o Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE) mantém uma conta ambiental das estatísticas nacionais. Da mesma forma, o Instituto Nacional de Estatística e Censo (INEC) no Equador e o Instituto Nacional de Estatística e Geografia (INEGI) no México geram, anualmente, diferentes indicadores sobre o setor, que incluem os custos e as receitas na gestão dos resíduos de todos os governos locais.

É relevante assinalar que, para alguns dos indicadores mencionados nos dois primeiros níveis (controle diário da prestação do serviço e do desempenho dos municípios), já existem tecnologias de baixo custo disponíveis que podem ser adaptadas às necessidades locais para coletar e validar permanentemente as informações que os sistemas requerem. Por exemplo, atualmente o Uruguai tem como objetivo ter informações em tempo real sobre as entradas em todos os aterros sanitários do país, por meio da incorporação de novas tecnologias digitais e da integração de processos de inovação tecnológica na gestão de resíduos sólidos (Ministério do Meio Ambiente do Uruguai, 2021).

Em relação aos indicadores de economia circular, tanto na região como globalmente, existem diversas métricas, mas ainda não há uma amplamente aceita para monitorar o progresso nessa direção. Nos últimos anos, surgiram várias iniciativas para produzir este tipo de indicadores.<sup>33</sup> No caso da Colômbia, a Estratégia Nacional de Economia Circular criou um sistema de informação sobre o assunto que contempla três níveis de medição para os indicadores específicos: nível macro (estimativas agregadas de fluxos de materiais), nível meso (rastreadibilidade dos materiais associados às cadeias de valor) e nível micro (grau de circularidade dos produtos ou materiais provenientes das diferentes atividades econômicas).<sup>34</sup>

Para avançar nas agendas de economia circular, os países precisam, de maneira inevitável, implementar sistemas de informação sobre a gestão de resíduos, para o qual a inovação em tecnologias digitais pode ser uma grande contribuição. Esse passo é fundamental para compreender a situação do país (como, por exemplo, o grau de valorização alcançado ou os níveis de geração de resíduos por habitante) e tomar decisões a respeito.

## Regulação e incentivos para a economia circular

O impulso para a economia circular na região depende, em grande medida, da adoção de regulamentações que estabeleçam obrigações de aproveitamento e da atualização de normas que limitam a aplicação da economia circular em determinadas indústrias. Além disso, é fundamental incorporar incentivos de mercado que viabilizem e acelerem essa transformação, nas empresas, nas prefeituras e nos consumidores. Esta seção compreende a revisão de diferentes instrumentos de política pública que são utilizados em países mais avançados na área e que, em alguns casos, estão começando a ser empregados na América Latina e Caribe (ALC).

### Responsabilidade Estendida do Produtor

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) consiste em "a responsabilidade de um produtor em relação a um produto se estende à fase posterior ao consumo do ciclo de vida de um produto". Via de regra, a responsabilidade estendida dos produtores se materializa mediante na exigência de cumprir objetivos quantitativos para a recolha e utilização dos resíduos nos quais os produtos que posicionam no mercado são convertidos. Ou seja, os produtores devem garantir a recuperação de uma certa porcentagem de material por cada tonelada de produto que vendem no país (por exemplo, plásticos em embalagens).

De forma geral, nas estratégias de Responsabilidade Estendida do Produtor (REP), as empresas cumprem suas obrigações de forma coletiva. Assim, milhares de produtores trabalham em conjunto, em uma organização criada ad hoc (denominada organização de responsabilidade do produtor [PRO, em inglês]), que cada produtor financia proporcionalmente à quantidade de produtos que vende. Esse trabalho coletivo permite criar grandes economias de escala na gestão dos resíduos de uma enorme quantidade de empresas, especialmente na atividade de coleta.

<sup>33</sup> Para obter mais detalhes sobre o assunto, consulte PACE (2021).

<sup>34</sup> Para obter mais detalhes sobre o assunto, consulte Gobierno de Colômbia (2019).

A REP gera um mecanismo de financiamento robusto com um objetivo de gestão de resíduos definido e mensurável e estabelece uma governança para alcançar esse objetivo. Ao mesmo tempo, permite que os produtores internalizem o custo associado à gestão dos resíduos em que seus produtos se tornarão, através da aplicação do princípio "quem polui paga". Desta forma, ao comprar um produto que eventualmente se tornará em resíduo, o consumidor já está pagando pelo serviço de coleta e reciclagem.

O desenvolvimento deste instrumento de política teve início no final da década de 1980, na Alemanha. Desde então, foi incorporado à regulamentação em quase todos os países industrializados e está sendo cada vez mais implementado em países em desenvolvimento em todo o mundo, inclusive na ALC. Por meio da REP, foi regulado um amplo conjunto de produtos, tanto frações aproveitáveis dos resíduos sólidos municipais (entre os quais se destacam as embalagens e os aparelhos elétricos), como correntes especiais (pneus, óleos lubrificantes e baterias de automóveis, entre outros). Um dos corpos normativos mais significativos no campo é aquele que reúne as diferentes diretivas europeias que implementam esta regulamentação para todos os países da União.<sup>35</sup>

O modo de implementar a Responsabilidade Estendida do Produtor varia de acordo com o país. Na maioria dos casos, é realizado através de estratégias reguladas, mas em alguns países as empresas se organizam voluntariamente. Em certas ocasiões, as municipalidades têm a responsabilidade de realizar a coleta seletiva e os PROs fornecem o financiamento com base em certos parâmetros, enquanto em outras são as organizações de produtores que contratam diretamente empresas privadas ou grupos de recicladores de base para executar o serviço. Embora os sistemas de gestão coletiva sejam a modalidade mais comum, às vezes as empresas cumprem suas obrigações de forma individual. Há países em que existe um único PRO coletivo e em outros funcionam múltiplos PRO. Em geral, as organizações de responsabilidade do produtor não têm fins lucrativos, mas alguns estados permitem como incentivo à competição entre diferentes PROs (Stephenson e Faucher, 2018).

O esquema da REP é muito efetivo para aumentar as taxas de reciclagem. Por exemplo, a Eslovênia aumentou suas taxas de reciclagem de 34% para 64% em um período de sete anos desde a implementação da REP, assim como a Romênia, que passou de 23% de reciclagem para 50% (Eurostat, 2022). Por isso, está sendo impulsionado globalmente como um instrumento chave para avançar em direção à circularidade efetiva dos materiais.<sup>36</sup> No entanto, seu impacto na promoção de mudanças no design de produtos é mais limitado do que o esperado (Laubinger et al., 2021). Nos últimos anos, países como o Chile e a França incorporaram mecanismos específicos para potencializar esses incentivos, como a "ecomodulação" das tarifas, que implica uma cobrança maior para os produtos mais difíceis de reciclar. Além disso, o Chile introduziu na regulamentação da REP para embalagens a figura de benefícios para "projetos de redução", que correspondem a mudanças no design capazes de reduzir a quantidade de embalagem por produto (Ministério do Meio Ambiente do Chile, 2021c).

Do ponto de vista institucional, o sucesso da REP requer uma fiscalização dedicada, não apenas em relação ao cumprimento das metas, mas também em relação ao cumprimento das exigências legais por parte dos diferentes atores associados à gestão dos RSM. Neste contexto, os organismos de fiscalização devem definir mecanismos eficientes de rastreabilidade e análise de informações que lhes permitam identificar, por meio do cruzamento de dados, os produtores que não cumprem as exigências legais. Também é essencial abordar a informalidade, o mau manejo dos resíduos e a duplicidade na quantificação dos resultados.

Ao fim, a REP é um dos instrumentos mais promissores para os próximos anos na região. Tem o potencial de elevar substancialmente as taxas de reciclagem de diferentes correntes de resíduos e diminuir assim a pressão sobre os locais de disposição final. No entanto, sua implementação bem-sucedida não está isenta de desafios, especialmente em termos de capacidade institucional e estruturação dos sistemas de controle, bem como da incorporação do setor informal.

<sup>35</sup> A Diretriz 2008/98/EC estabelece o quadro geral para o tratamento de resíduos, além disso, a União Europeia emitiu diretivas específicas para vários produtos.

<sup>36</sup> Em 2021, a Fundação Ellen MacArthur publicou uma declaração na qual afirma que a Responsabilidade Estendida do Produtor é uma condição necessária na solução do problema dos resíduos e da poluição por embalagens. Este comunicado foi assinado por um grande número de sócios, empresas, ONGs, membros da academia, etc. que endossam a fundação.

## Sistema de depósito e reembolso

Um mecanismo que é aplicado em vários países, de forma alternativa ou complementar à REP, é o sistema de depósito e reembolso, no qual o consumidor deixa um pequeno depósito de dinheiro ao comprar um determinado produto, que lhe é devolvido ao retornar a embalagem em pontos de coleta estabelecidos, geralmente nos mesmos locais de comercialização. Atribuir um valor à embalagem gera o incentivo para que seja recuperada tanto pelo consumidor como por outra pessoa que busca obter uma renda dessa maneira.

Trata-se de um esquema que tem sido extremamente bem-sucedido em aumentar as taxas de reciclagem de vários materiais, entre os quais se destacam as latas de alumínio e as garrafas de vidro e PET. Além disso, como está limitado a certas embalagens específicas, permite uma classificação de qualidade que garante a reciclagem efetiva desses materiais. Em contrapartida, uma das suas desvantagens é, precisamente, que muitas embalagens ficam de fora de um esquema deste tipo. A outra opção é que este esquema requer um sistema de logística reversa paralelo à coleta seletiva, o que, em geral, implica milhares de máquinas automáticas que recebem essas embalagens. Trata-se, portanto, de uma solução de alto custo que nem sempre oferece uma solução integral para a gestão das embalagens provenientes do âmbito domiciliar.

Na região, há décadas, é utilizada a lógica do sistema de depósito e reembolso em garrafas retornáveis (), embora na maioria dos casos a devolução do depósito não seja feita em dinheiro, mas na forma de desconto para novas compras dessas bebidas.

No Equador, por sua vez, a Lei de Promoção Ambiental, de 2011, implementou uma variante do sistema de depósito e reembolso para as embalagens de uso único, isto é, um "imposto resgatável" para as garrafas plásticas não retornáveis que consiste em um imposto de US\$0,02 por cada garrafa, que pode ser recuperado. Esta iniciativa permitiu alcançar taxas de reciclagem de PET superiores a 100% (). No Chile, por outro lado, o uso deste instrumento para embalagens foi descartado, devido ao mencionado alto custo de montar dois sistemas de logística reversa em paralelo, e priorizou-se a coleta diferenciada porta a porta de todas as embalagens (Ministério do Meio Ambiente do Chile, 2019b). Nesse sentido, o sistema de depósito e reembolso constitui um instrumento regulatório que deverá ser aplicado na região em função da situação particular de cada país.

## Impostos sobre matérias-primas virgens

O paradigma da economia circular, como indicado anteriormente, visa uma transformação sistêmica da produção e do consumo. A partir dessa perspectiva, é imprescindível estabelecer incentivos econômicos orientados a alterar os preços relativos de materiais problemáticos. Essa é a ideia que impulsiona os impostos sobre matérias-primas virgens que aos poucos estão se consolidando na discussão pública.

Um dos problemas recorrentes das cadeias de reciclagem é que a demanda da matéria-prima secundária (aquela obtida a partir dos processos de reciclagem) é limitada, uma vez que a matéria-prima virgem é comparativamente mais barata. No entanto, a lógica linear de extrair repetidamente matérias-primas virgens que seus geradores não internalizam, hoje provoca uma série de externalidades ambientais associadas. Os processos de extração e refinação causam impactos ambientais muito maiores do que os processos de reciclagem e reutilização, portanto um imposto sobre matérias-primas virgens permite corrigir essa falha de mercado. Assim, não só se promove o uso de matéria-prima secundária, mas também se restringe a utilização de matéria-prima virgem per se.

Por todos os impactos que provoca, o plástico é um candidato natural para uma taxa desse tipo (ver seção 4 da seção III do corpo do documento). A respeito disso, em seu relatório *Global Plastics Outlook. Policy Scenarios to 2060*, a OCDE considera o imposto sobre matérias-primas como uma das recomendações mais importantes e destaca que deve ser dada especial atenção aos plásticos projetados para ter uma curta duração, especialmente embalagens e plásticos de uso único (OCDE, 2022b). Trata-se, portanto, de um instrumento de política pública que poderia ser explorado na região nos próximos anos.

## Exigências de material reciclado nos novos produtos

A imposição de exigências para que os novos produtos contenham um certo percentual de material reciclado é outro recurso normativo que aponta na mesma direção que o anterior, em termos de garantir a demanda das matérias-primas secundárias. Além disso, pode potencializar outros instrumentos, por exemplo, ao criar demanda pelos plásticos que são reciclados como consequência da aplicação da Responsabilidade Estendida do Produtor (REP).

Alguns países da região já fizeram progressos nesse sentido. No Equador, a Lei Orgânica para a Racionalização, Reutilização e Redução de Plásticos de Uso Único, de 2020, estabeleceu a obrigação de que vários produtos, como sacolas plásticas, talheres de uso único e garrafas PET, sejam fabricados com uma proporção de material reciclado entre 30% e 60%. Do mesmo modo, no Chile, a Lei N° 21100, de 2021, sobre plásticos de uso único, incorporou uma exigência similar para as garrafas de PET. Um dos desafios para o sucesso desse tipo de instrumento é implementar uma coordenação adequada com o setor produtivo, com metas ambiciosas, mas alcançáveis.

## Sobretaxa por tonelada disposta em aterro sanitário

O custo de transportar uma tonelada de resíduos para o aterro sanitário na América Latina e no Caribe (ALC) ainda é muito baixo. Enquanto em países da região são verificados valores próximos a US\$20,4 por tonelada (BID, 2015), em países desenvolvidos como Bélgica e Países Baixos, eles superam os € 100 por tonelada (CEWEP, 2021). Isto se explica apenas em parte pelo maior nível de custos desses países, já que mais da metade do valor corresponde a impostos, ou seja, a regulamentações que buscam gerar incentivos de mercado para avançar em direção à circularidade.

Com o ponto de partida no Reino Unido em 1996, um número crescente de países desenvolvidos começou a aplicar um imposto sobre aterros sanitários que consiste em cobrar do gerador um preço adicional por tonelada recebida no aterro sanitário, acima dos custos de operação, de modo que os aterros sanitários internalizem os impactos ambientais e sociais que causam. Assim, desestimula-se este método de eliminação de resíduos, o que diminui a pressão sobre os aterros sanitários. Ao mesmo tempo, favorece-se a concorrência de outras tecnologias que se alinham com a economia circular, como a reciclagem e o compostagem, e promovem-se outros ajustes em direção a modalidades mais circulares de produção e consumo.

Esse imposto foi adotado especialmente em países da União Europeia como uma forma de alcançar os objetivos de redução da disposição em aterros sanitários estabelecidos na Diretriz 2018/851 (consulte a seção 4.1 deste anexo). Do total de 27 países que atualmente são membros da União Europeia, 23 incorporaram este imposto em sua legislação. As taxas variam de € 5 por tonelada, na Lituânia, até mais de € 100 por tonelada, na Bélgica. Da mesma forma, os valores do imposto variam dentro do mesmo país; assim, na Itália, varia de € 5 a € 26 por tonelada disposta (CEWEP, 2021). Os resultados alcançados são significativos. No Reino Unido, por exemplo, em 14 anos, conseguiu-se reduzir a disposição final em aterros sanitários em 68%, de 38 milhões de toneladas para 12 milhões de toneladas (Elliott, 2016).

No que diz respeito à ALC, a Colômbia criou em 2018 o Incentivo ao Aproveitamento e Tratamento de Resíduos Sólidos (IAT), uma taxa que compartilha a lógica do imposto sobre aterros sanitários, mas com um esquema ainda mais vantajoso do ponto de vista da gestão de resíduos, já que a arrecadação tem uma destinação específica: financiar projetos de aproveitamento de resíduos, de acordo com certos critérios de elegibilidade. Ou seja, o IAT gera um duplo benefício: desencoraja a disposição final, como o imposto, e também contribui para o financiamento necessário para avançar em direção à circularidade.<sup>37</sup> O incentivo é de US\$ 1,5 por tonelada, um valor que ainda é baixo em relação aos montantes que são manejados em nações desenvolvidas, mas ainda assim constitui um passo exemplar para os demais países da região.

O imposto tem um enorme potencial para a ALC, uma vez que gera incentivos para o aproveitamento de todos os fluxos de resíduos e pode conseguir reduzir substancialmente a pressão sobre os aterros

<sup>37</sup> Uma limitação para o bom funcionamento desse mecanismo é a quantidade limitada de projetos que atendem aos critérios de elegibilidade, o que impossibilita o uso total do financiamento gerado. Isto se deve à falta de capacidade dos organismos públicos para formular projetos, o que está relacionado com os outros desafios expostos anteriormente. Nesse sentido, constitui um exemplo de por que o fortalecimento deve ser realizado em paralelo em diferentes áreas para alcançar um avanço efetivo em direção a uma melhor gestão.



sanitários. Dicionário: Agora bem, tratando-se de uma cobrança por disposição, tem o mesmo desafio que o esquema PAYT (descrito na seção 5.1 do corpo do documento): evitar uma proliferação do depósito ilegal de resíduos. Por esse motivo, a fiscalização e a conscientização cidadã são elementos críticos para enfrentar esse desafio.

### **Proibição de certos fluxos de resíduos em aterros sanitários**

Uma modalidade de regulamentação de comando e controle, com o mesmo propósito do sobrepreço por tonelada disposta em aterros sanitários, consiste em proibir a chegada de certos fluxos de resíduos aos aterros sanitários. Esta medida também busca diminuir o volume de resíduos que recebem os aterros sanitários e favorecer a reciclagem de materiais.

O uso mais comum deste instrumento ocorre na fração orgânica dos RSM, mas em alguns casos a proibição foi ampliada para outros fluxos, como materiais com alta taxa de reciclagem (latas de alumínio ou garrafas PET). A província da Nova Escócia, no Canadá, impôs a proibição dos orgânicos em 1998. Em 2019, 28 estados dos Estados Unidos proibiram o descarte em aterros sanitários de um tipo específico de resíduos orgânicos, os restos de poda e jardim, e cinco estados estenderam a proibição aos resíduos de alimentos (EPA, 2022a). A União Europeia, por sua vez, definiu proibições parciais: a Diretiva 1999/31 estabeleceu metas de redução gradual dos volumes de resíduos biodegradáveis recebidos nos aterros sanitários, com percentuais de 75% em 5 anos, 50% em 8 anos e 35% em 15 anos, a partir da entrada em vigor da regulamentação.

Em comparação com o sobrepreço por tonelada disposta em aterro sanitário, este é um esquema regulatório mais direto. Por outro lado, é muito rígido, e a complexidade do desafio pode levar à imobilidade, especialmente se não houver instalações de valorização que possam receber os fluxos de resíduos proibidos. Nesse sentido, nem sempre a proibição normativa pôde garantir o seu cumprimento. No caso da Nova Escócia, a proibição só é cumprida em cerca de metade dos locais de disposição final (Logan, 2019). Embora alguns países da União Europeia tenham ultrapassado as metas estabelecidas, outros países enfrentaram dificuldades para alcançá-las (Eurostat, 2022).

A relevância da fração orgânica na região faz com que este tipo de política deva ser levado em consideração. Como, em geral, a coleta de resíduos de poda e jardim é realizada de forma separada da coleta de resíduos domiciliares e o processo de compostagem desses resíduos gera recuperadores de solo de alta qualidade e, comparativamente, provoca poucos impactos ambientais, iniciar a proibição com esse tipo de orgânicos parece ser uma opção bastante simples.

### **Mudanças na classificação de materiais e resíduos**

A regulamentação vigente em muitos países inibe ou restringe a aplicação da economia circular nas cadeias produtivas de uma grande quantidade de materiais. Quando um material é classificado como resíduo, a regulamentação em torno de sua gestão costuma ser muito mais complexa e dispendiosa de cumprir, o que limita a possibilidade de aproveitamento. Por exemplo, o transporte desses materiais exige condições especiais e os destinatários devem estar habilitados a aceitar resíduos, quando muitos só estão autorizados a receber matérias-primas virgens. Assim, materiais que historicamente foram resíduos, mas agora, em consequência das inovações, podem ser utilizados em processos produtivos como novos insumos, devem ser destinados à disposição final devido a essas barreiras regulatórias.

Em 2008, a União Europeia aprovou a Diretiva 2008/98/CE, que "desclassifica" certos materiais como resíduos, determina o "fim de sua condição de resíduos" e cria a figura de "subprodutos". O regulamento define uma série de critérios que os materiais devem cumprir (ter um mercado ou não gerar impactos negativos no meio ambiente ou na saúde) para ficarem isentos de sua classificação como resíduos e, assim, facilitar sua utilização em novos processos.

Em alguns países da região, grandes quantidades de materiais industriais potencialmente aproveitáveis são armazenadas e destinadas à disposição final devido a esse tipo de restrições. No caso do Chile, estima-se que essa situação afeta uma quantidade equivalente à dos resíduos municipais (8,6 milhões de toneladas). Trata-se de escórias de cobre, cinzas de carvão e asfalto triturado, entre outros resíduos, que podem ser utilizados como matérias-primas secundárias na indústria da construção ou na agricultura. Em vista disso, o Ministério do Meio Ambiente está trabalhando com a indústria para adaptar a diretiva europeia à realidade do país (Ministério do Meio Ambiente do Chile, 2022). Este tipo de regulação pode fazer uma contribuição significativa para a economia circular, portanto, deve ser explorado em outros países.

## Financiamento

Um fator relevante que explica as lacunas na gestão de resíduos e na economia circular é a situação financeira deficitária que muitos países enfrentam nessa área. As limitações produzem um círculo vicioso denominado equilíbrio de baixo nível, que se reflete em poucos recursos, baixa qualidade na prestação e escassa apropriação do serviço por parte da cidadania (Correal e Piamonte, 2022).

No Chile, por exemplo, são arrecadados US\$160 milhões por ano em taxas de limpeza, mas os gastos na gestão municipal de resíduos são de US\$500 milhões, o que resulta em um déficit estrutural milionário no setor. Para cobri-lo, o governo central deve fazer contribuições a partir das rendas gerais da nação e as municipalidades devem recorrer a recursos destinados originalmente a abordar outras necessidades da população. No contexto, as possibilidades de implementar melhorias são escassas. Este é um cenário quase generalizado na região. Por isso, a sua solução é um dos desafios mais importantes.

O elemento central em uma estratégia que busca aumentar os níveis de renda para a gestão de resíduos e torná-los sustentáveis ao longo do tempo é, precisamente, o pagamento de uma taxa pelos cidadãos, com base no fato de que se trata de um serviço público. Por isso, o assunto é tratado com a maior atenção nesta seção. Além disso, existem outras fontes de renda complementares, que também são descritas abaixo.

### Cobrança efetiva da taxa

Quando o financiamento da gestão de resíduos não está relacionado às pessoas que geram os resíduos, mas sim proveniente de fundos gerais, não se está cumprindo o princípio de "quem polui paga" (Correal e Piamonte, 2022). Assim como no caso de outros serviços públicos, a prática desejável implica transferir o custo real da gestão de resíduos sólidos aos geradores. Mas, como regra geral, isso não ocorre na região. Muito pelo contrário: muitos cidadãos enxergam a gestão de resíduos como um direito e não como um serviço. Por sua vez, a cobrança da taxa de RSM é realizada principalmente por meio de taxas incluídas nos impostos sobre a propriedade. No entanto, muitas residências estão isentas do pagamento deste imposto ou da taxa de limpeza, por isso são poucas as casas que pagam.

Para reverter esta situação é necessário superar um problema político, já que para as autoridades é muito pouco atraente, em termos políticos, implementar novas cobranças aos cidadãos. Tanto é assim que se fala da falta de vontade de cobrar (*unwillingness to charge*). Em algumas situações, implementar a cobrança também se torna pouco atrativo do ponto de vista econômico, uma vez que o esforço associado à cobrança pode ser maior do que a arrecadação que se prevê obter. Consequentemente, o desafio consiste em projetar estratégias politicamente viáveis e economicamente eficientes.

O primeiro passo é estimar de maneira correta os custos reais da gestão, tanto na situação atual como com o serviço melhorado. Muitas vezes, os valores cobrados aos usuários não guardam relação com os montantes reais custeados pelas municipalidades. Nesse sentido, existem experiências bem-sucedidas de cobrança do serviço nos Estados Unidos e na União Europeia. Também na Colômbia, onde se destaca o uso de metodologias para determinar as tarifas pela prestação do serviço de limpeza que empregam os custos reais.

Uma forma de contornar o problema político que implica criar novas cobranças é adiar por alguns anos a sua entrada em vigor, para que as autoridades não tenham que assumir todo o custo que implica tomar esse tipo de decisão. Assim, a solução de fundo para este problema deve ser entendida como um projeto de médio-longo prazo.

Uma alternativa para enfrentar esse desafio é delegar a cobrança para atores diferentes das prefeituras, já que estas enfrentarão diretamente o custo político e, portanto, evitarão implementar a cobrança. Para isso, pode-se recorrer a uma autoridade de nível central ou transferir a responsabilidade para as empresas prestadoras do serviço de limpeza, com a possibilidade de realizar a cobrança através das empresas de eletricidade ou água. Além disso, essas fórmulas permitem gerar economias na gestão de cobrança e arrecadação e, ao mesmo tempo, resolver a dimensão econômica descrita anteriormente



Na ALC, tanto a Colômbia (em nível nacional) quanto o Equador (em Cuenca) possuem estratégias de recuperação de custos do serviço por meio de tarifas que são cobradas juntamente com outros serviços domiciliares e contam com altos níveis de arrecadação. No caso da Colômbia, 85% da renda provém da cobrança de tarifas (Correal, 2014b). Por sua vez, o Brasil avançou recentemente nessa direção, por meio da Lei de Saneamento nº 14026 e da Resolução ANA nº 79/2021.

O pagamento de uma taxa de limpeza por parte dos cidadãos é um passo necessário, mas não suficiente. Se essa tarifa for fixa, o respeito ao princípio "quem polui paga" será parcial, já que o pagamento não será baseado no volume de resíduos gerados, mas em proxies, como nível de renda, avaliação fiscal da propriedade ou consumo de água ou luz.

Os últimos avanços a nível global em relação à cobrança de uma taxa de limpeza é a fórmula "pague de acordo com o que você joga fora" (PAYT). Trata-se de um modelo que cobra dos usuários pela quantidade de RSM que geram e entregam para sua coleta ao município ou à empresa autorizada. Existem diferentes maneiras de estabelecer a cobrança (por peso, por volume, por número de peças ou unidades) e é aplicada através do uso de diferentes tipos e cores de sacolas, etiquetas e contêineres ou por meio de dispositivos de identificação por radiofrequência (RFID) (Batllell, 2008). Estas fórmulas são implementadas há várias décadas em países como Alemanha, Áustria, Canadá, China, Espanha, Japão, República da Coreia, Tailândia e Taiwan, entre outros (Hong, 1999).

Esse esquema proporciona incentivos para a separação na origem dos resíduos recicláveis e para a redução dos resíduos misturados. De acordo com uma nota publicada em *The Conversation*, a rede de mídia que reúne notícias e análises baseadas em pesquisa, a geração de resíduos foi reduzida em 30% em cidades do estado de Massachusetts, Estados Unidos (Baum Pollans, 2022). Para torná-lo politicamente aceitável, este sistema pode ser implementado quando já se dispõe de separação na fonte e coleta diferenciada. Desta forma, o pagamento é feito apenas sobre a fração de descarte e não sobre as outras, com o qual a mensagem é que se paga somente se a separação dos resíduos não é feita de forma adequada, como uma penalização a um comportamento pouco amigável com o meio ambiente.

Uma importante desvantagem deste sistema é o potencial aumento da disposição ilegal que acarreta. Como mencionado, na região existe um número considerável de lixões ilegais, mesmo sem contar com estratégias desse tipo. Portanto, na ALC, esse tipo de política deve ser acompanhado por um esforço significativo de fiscalização e conscientização dos cidadãos para que compreendam o sentido da cobrança realizada.

### Receitas derivadas da valorização de resíduos

O comércio de materiais, melhoradores de solo e energia derivada de resíduos é uma fonte complementar de renda para as municipalidades ou empresas gestoras de resíduos. A fim de garantir certa demanda para materializar essas receitas, em várias cidades dos Estados Unidos (como Sacramento, na Califórnia, e Denver, no Colorado), foram definidas normas de qualidade para a compostagem e requisitos de compra da compostagem municipal para os órgãos públicos (NRDC, 2021). Em outros países, como a Itália, o preço da energia gerada em projetos de digestão anaeróbica é subsidiado, enquanto, na região, o Brasil realiza leilões específicos para energia proveniente de plantas de WTE (Abren, 2020).

Estas ações obedecem ao fato de que, na ausência deste tipo de medidas, a venda desses produtos e insumos está sujeita às regras do mercado e à concorrência com produtos substitutos, o que implica grandes variações na demanda e volatilidade de preços, que por sua vez causam incerteza nos fluxos de receita, com o conseqüente risco financeiro para os projetos.

Por esta razão, entre outras, os projetos não podem ser projetados apenas com base nesses rendimentos. Como regra geral, a valorização não tem capacidade suficiente de recuperação de custos para sustentar o financiamento de um sistema de gestão e manejo de RSM, exceto aqueles que se baseiam na recuperação de resíduos pós-industriais. De fato, na ALC não são relatadas experiências desse tipo de projetos para a gestão de resíduos domiciliares que alcancem seu fechamento financeiro por si mesmos, exclusivamente através da comercialização dos resíduos valorizados e dos subprodutos do tratamento. A principal causa desta situação é o elevado custo da coleta seletiva e da correta classificação de materiais no âmbito domiciliar.



## A Responsabilidade Estendida do Produtor como mecanismo de financiamento

A Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) tem o potencial de fornecer importantes fluxos de financiamento para o setor, provenientes dos geradores de produtos que acabarão por se tornar resíduos. Além disso, é um esquema regulatório que beneficia, em particular, os serviços de coleta seletiva, classificação e valorização de resíduos, uma vez que o objetivo específico desses fundos é contribuir para a realização de objetivos de aproveitamento de resíduos (consulte a seção sobre Responsabilidade Estendida do Produtor neste anexo).

No contexto da gestão municipal, as estratégias de REC são especialmente relevantes para embalagens, uma vez que, como mencionado, esta fração representa quase um terço dos RSM. No Chile, por exemplo, estima-se que os produtores desses materiais contribuirão com cerca de US\$200 milhões por ano para cumprir as metas de reciclagem estabelecidas na regulamentação (Olivares, 2019). No Brasil, por sua vez, a obrigação de *logística reversa* (variante brasileira da REP) deu origem a um sistema de leilão de certificados de reciclagem que busca criar financiamento para os sistemas de reciclagem, que, estima-se, requererão US\$2,7 bilhões de investimento por ano (Vilela, 2022).

Embora a Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) gere receitas adicionais, também pode resultar em novos custos, uma vez que envolve atividades que atualmente não são realizadas pelos municípios, devido à falta de coleta domiciliar de resíduos recicláveis na maioria dos casos. Não obstante, a sua aplicação significará uma economia para os municípios, uma vez que terão que dispor de menos toneladas em aterros sanitários e poderão diminuir a frequência de recolha de resíduos não aproveitáveis.

## Financiamento a partir dos mercados de emissões de gases de efeito estufa

No âmbito da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP26), realizada em novembro de 2021 em Glasgow, os países finalmente chegaram a um consenso sobre o artigo 6 do Acordo de Paris, que regula os mercados de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Por esse motivo, prevê-se que em breve haverá fluxos de financiamento para projetos de redução de emissões de GEE dos países de maior renda para os países em desenvolvimento, como evolução do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo contemplado no protocolo de Quioto.

Para o setor de resíduos, que, como mencionado, é responsável por uma porcentagem relevante das emissões globais de metano, essa perspectiva é muito promissora, já que a assinatura do Compromisso Global do Metano (*Global Methane Pledge*) aumentou a atenção sobre esse composto. Nesse sentido, vislumbra-se uma promissora fonte de financiamento adicional, especialmente para projetos voltados para a gestão da fração orgânica.

## Títulos e fundos temáticos

Os títulos temáticos, verdes ou sociais correspondem a instrumentos de dívida que possuem uma alocação específica para entidades públicas ou privadas para implementar projetos que oferecem benefícios ambientais ou sociais. Estes mecanismos podem desempenhar um papel importante no financiamento da construção de infraestrutura necessária neste setor e, conseqüentemente, na melhoria efetiva da gestão.

Originalmente, esses títulos se concentravam em projetos de adaptação ou mitigação climática, como as usinas de compostagem ou digestão anaeróbica. No entanto, nos últimos anos, expandiram seu alcance para requisitos ambientais (verdes) mais amplos, como plantas de reciclagem, e se ampliaram para desafios sociais como pobreza, saúde, infraestrutura básica, habitação social, etc., que abrangem também o campo das pessoas negligenciadas pela falta de acesso a serviços e bens essenciais de qualidade, o que está diretamente relacionado aos desafios da região na gestão de resíduos.

Desde que o primeiro título verde foi emitido em 2014 até junho de 2021, foram emitidos 169 títulos desse tipo na ALC, com emissores de 12 países (liderados pelo Brasil, Chile e México), num volume superior a US\$30.000 milhões, dos quais 2% correspondem ao setor de resíduos. No entanto, a região concentra apenas 2% do total de títulos verdes emitidos globalmente, portanto, o potencial futuro desses instrumentos é considerável (Climate Bonds Initiative, 2021).



Além desses títulos, existe uma série de fundos internacionais de organismos multilaterais, como o Fundo Verde para o Clima, o Fundo de Adaptação, o Fundo para o Meio Ambiente Global ou os *Climate Investment Funds*, bem como fundos de investimento privados que incorporaram critérios ambientais, sociais e de governança (ESG, na sigla em inglês). De fato, o BID fornece apoio a um projeto de digestão anaeróbia no México que inclui cofinanciamento do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF, em inglês). Esses fundos também representam uma oportunidade de acesso a recursos para os investimentos necessários no setor de resíduos.



# REFERÊNCIAS

ABREN (Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos). 2020. MME Anuncia o Primeiro Leilão de Recuperação Energética de RSU do Brasil, 9 de dezembro. Disponível em:

<https://abren.org.br/2020/12/09/mme-anuncia-o-primeiro-leilao-de-recuperacao-energetica-de-rsu-do-brasil/>.

Alarcón, P., S. Acosta, M. Correal, C. Hernández, C. Piamonte e A. Rojas. 2023a. Avaliação regional do fluxo de materiais: resíduos sólidos municipais para a América Latina e Caribe. Washington, D.C.: BID. Documento inédito.

Alarcón, P., S. Acosta, L. Breukers, M. Correal, L. Durón, G. González, C. Hernández, Piamonte, C., Rihm, A., A. Rojas y C. Sagasti. 2023b. Avaliação Regional do Fluxo de Materiais - Resíduos Sólidos Municipais (EVAL) 2023. Washington, D.C.: BID. Documento inédito.

Prefeitura de Bogotá. 2015. Compensação de \$9,8 bilhões para vizinhos do Aterro Sanitário Doña Juana, 3 de junho. Disponível em: <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/compensacion-por-9800-millones-para-vecinos-del-relleno-sanitario-do>.

Aliança do Pacífico. 2020. Roteiro para uma Gestão Sustentável de Plásticos, 11 de dezembro. Disponível em: [https://alianzapacifico.net/wp-content/uploads/OnePager\\_HojaRutaPlasticos.pdf](https://alianzapacifico.net/wp-content/uploads/OnePager_HojaRutaPlasticos.pdf).

Banco Mundial. 2021. Roteiro para a Ação Climática na América Latina e no Caribe. 2021-2025. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/38001/Spanish.pdf>.

----- 2022. População urbana (% do total) - América Latina e Caribe. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponível em: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=ZJ>.

Battllevell, M. 2008. A equidade dos sistemas PAYT: Algumas diretrizes para decisores. Waste Management, 28(12), 2793-2800.

Baum Pollans, L. 2022. What is pay-as-you-throw? A waste expert explains. The Conversation, 4 de janeiro. Disponível em: <https://theconversation.com/what-is-pay-as-you-throw-a-waste-expert-explains-173828>.

Baxter, L., Z. Lucas e T. R. Walker. 2022. Evaluating Canada's single-use plastic mitigation policies via brand audit and beach cleanup data to reduce plastic pollution. Marine Pollution Bulletin, 176, 113460. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X22001424>.

BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento). 2014. Infraestrutura Sustentável para a Competitividade e o Crescimento Inclusivo. Estratégia de infraestrutura do BID. Monografia do BID Nº 197. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/16832/infraestructura-sostenible-para-la-competitividad-y-el-crecimiento-inclusivo>.

----- 2015. Situação da gestão de resíduos sólidos na América Latina e no Caribe. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/situacion-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-america-latina-y-el-caribe>.

----- 2017. Marco Setorial de Gênero e Diversidade. GN-2800-8. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-1024040741-39>.

----- 2018a. Documento do Marco Setorial de Mudança Climática. Documento do BID GN-2835-8. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-718086525-19>.

----- 2018b. Projeto 3133/OC-ME. Programa do FMAM para implementar Projetos Prioritários em Três Cidades Mexicanas no Marco do PCES. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://www.iadb.org/es/project/ME-G1012>.

----- 2019. Segunda atualização da Estratégia Institucional. Documento do BID AB-3190-2. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/segunda-actualizacion-de-la-estrategia-institucional-resumen>.

----- 2020. Marco de Política Ambiental e Social. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-2131049523-12>.

----- 2021a. Documento do Marco Setorial de Água e Saneamento. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://www.iadb.org/es/sectores/agua-y-saneamiento/marco-sectorial>.

----- 2021b. Documento do Marco Setorial do Trabalho. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-610188120-19>.

Brooks, A., J. Jambeck e E. Mozo-Reyes. 2020. Plastic Waste Management and Leakage in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/en/plastic-waste-management-and-leakage-latin-america-and-caribbean>.

Carvalho, J. e M. Serra Lima. 2022. Década jogada no lixo: Polo de Reciclagem de Gramacho para na 1ª fase do projeto e atende menos de 40 catadores. Globo Notícias, 31 de maio. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/05/31/decada-jogada-no-lixo-polo-de-reciclagem-de-gramacho-para-na-1a-fase-do-projeto-e-atende-menos-de-40-catadores.ghtml>.

CEAMSE (Coordenação Ecológica da Área Metropolitana Sociedade do Estado). 2022. Compost, tecnologia aplicada. Disponível em: <https://www.ceamse.gov.ar/tecnologia-aplicada/compost/>.

Ceraiti, M. K. 2015. Por que as ruas mais limpas podem ser mais seguras. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponível em: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2015/06/09/por-que-las-calles-mas-limpas-pueden-ser-mas-seguras>.

CEWEP (Confederation of European Waste-to-Energy Plants). 2021. Landfill Taxes and Restrictions. Disponível em: <https://www.cewep.eu/landfill-taxes-and-restrictions/#:~:text=In%202021%3A,%2C%20as%20well%20as%20Norway>.

Chiloé Reduce. 2021. Estratégia Territorial para a prevenção e gestão de Resíduos Sólidos Residenciais na Província de Chiloé. Disponível em: [https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/acerca\\_de\\_gore/doc\\_gestion/2021/Estrategia\\_Y\\_Acuerdos\\_RSD\\_Chiloe.pdf](https://www.goreloslagos.cl/resources/descargas/acerca_de_gore/doc_gestion/2021/Estrategia_Y_Acuerdos_RSD_Chiloe.pdf).

Cifelli, R. 2020. Talca inicia a construção da maior usina de compostagem municipal do Chile. Codex Verde, 16 de novembro. Disponível em:

<https://codexverde.cl/en-talca-inicia-construccion-de-la-planta-de-compostaje-municipal-mas-grande-de-chile/#:~:text=Econom%C3%ADa%20Circular>.



Circle Economy. 2022. Circularity Gap Report 2022. Disponível em: <https://www.circularity-gap.world/2022>.

Climate Bonds Initiative. 2021. Estado do mercado na América Latina e Caribe 2021. Disponível em: [https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi\\_lac\\_2020\\_sp\\_02d\\_fv.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_lac_2020_sp_02d_fv.pdf).

Coalizão de Economia Circular da América Latina e Caribe. 2022. Economia Circular na América Latina e Caribe: Uma Visão Compartilhada. Disponível em: <https://coalicioneconomicacircular.org/wp-content/uploads/2022/02/ESPAN%CC%83OL-Economici%CC%81a-circular-en-Ame%CC%81rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>.

Cohen, P., J. Ijgosse y G. Sturzenegger. 2013. Desenvolvimento de planos de inclusão para recicladores informais em locais de disposição final: um guia operacional. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/desarrollo-de-planes-de-inclusion-para-recicladores-informales-una-guia-operativa>.

Consultores EMG. 2007. Desenho de um mecanismo de compensação para a localização de aterros sanitários ou outras instalações de gerenciamento de resíduos. Relatório final. Disponível em: [https://www.economia.gob.cl/1540/articles-187054\\_recurso\\_1.pdf](https://www.economia.gob.cl/1540/articles-187054_recurso_1.pdf).

Correal, M. 2014a. Estudo de mercado e rotas de reciclagem no Peru, Colômbia, Equador e Panamá. Documento inédito.

Correal, M. 2014b. Colômbia: desenvolvimento econômico recente em infraestrutura. Preparação da Estratégia Nacional para o Desenvolvimento da Infraestrutura. Departamento Nacional de Planejamento. Documento inédito.

Correal, M. e C. Piamonte. 2022. Quem contamina paga: a dívida pendente no financiamento da gestão de resíduos na América Latina e Caribe. Voltemos à fonte. 23 de junho. Disponível em: <https://blogs.iadb.org/agua/es/quien-contamina-paga-la-deuda-pendiente-en-la-financiacion-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe/>.

Correal, M. y A. Rihm. 2022. Rumo à valorização de resíduos sólidos na América Latina e no Caribe. Conceitos básicos, análise de viabilidade e recomendações de políticas públicas. Nota Técnica n.º IDB-TN-2402. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/hacia-la-valorizacion-de-residuos-solidos-en-america-latina-y-el-caribe-conceptos-basicos-analisis>.

Correal, M., Faleiro, C., Piamonte, C., Rihm, A e M. Zambrano. 2023. Sustentabilidade financeira da gestão de resíduos sólidos na América Latina e no Caribe. Estrutura de custos do serviço e estimativa dos recursos financeiros necessários para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (EVAL2023). Washington, D.C.: BID. Disponível em: Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/sostenibilidad-financiera-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-america-latina-y-el-caribe>

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). 2021a. Quarto Relatório de Economia Circular. Bogotá: DANE. Disponível em: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/economia-circular/presentacion-economia-circular-4-reporte.pdf>.

-----, 2021b. Conta ambiental e econômica de fluxos de materiais - resíduos sólidos (CAEFM-RS): Boletim Técnico Conta Satélite Ambiental (CSA): 2018-2019 (preliminar). Bogotá: DANE. Disponível em: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2019p.pdf>.

De Miguel, C., K. Martínez, M. Pereira e M. Kohout. 2021. Economia Circular na América Latina e Caribe: Oportunidade para uma recuperação transformadora. Documentos de Projetos (LC/TS.2021/120). Santiago de Chile: CEPAL. Disponível em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47309/1/S2100423_es.pdf).

Diário Sustentável. 2022. As embalagens retornáveis são um exemplo de economia circular: No Chile, aproximadamente 30% das vendas de bebidas são retornáveis. Diário Sustentável. 6 de junho. Disponível em: <https://www.diariosustentable.com/2022/06/los-envases-retornables-un-ejemplo-de-economia-circular-en-chile-aproximadamente-el-30-de-las-ventas-de-bebidas-son-retornables/>.

D-Waste. 2014. Waste Atlas. The world's 50 biggest dumpsites. 2014 Report. Collective work. Atenas: D-Waste. Disponível em: <http://www.atlas.d-waste.com/Documents/Waste-Atlas-report-2014-webEdition.pdf>.

Econometria Consultores. 2022. Implicações macroeconômicas da transição para a economia circular. Projeto de Cop25 Chile/União Europeia. Bogotá: Econometria Consultores. Disponível em: <https://cop25ue.mma.gob.cl/implicancias-macroeconomicas-de-la-transicion-a-la-economia-circular/>.

Ellen MacArthur Foundation. 2013. Towards de Circular Economy Vol. 2. Opportunities for the Consumer Goods Sector. Ilha de Wight: Ellen MacArthur Foundation. Disponível em: <https://emf.thirdlight.com/link/coj8yt1jogq8-hkhkq2/@/preview/1?o>.

-----, 2019. Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. Ilha de Wight: Ellen MacArthur Foundation. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>.

Elliott, T. 2016. Landfill Tax in the United Kingdom. Institute for European Environmental Policy y Eunomia. Bruxelas: IEEP. Disponível em: <https://ieep.eu/wp-content/uploads/2022/12/UK-Landfill-Tax-final.pdf>.

EMGIRS (Empresa Pública Metropolitana de Gestão Integral de Resíduos Sólidos). 2022. Fundos de compensação pelo aterro sanitário são investidos em qualificações. Quito: EMGIRS. Disponível em: <https://www.emgirs.gob.ec/index.php/zentools-2/politicas/45-travels-3/480-fondos-de-compensacion-por-el-relleno-sanitario-son-invertidos-en-capacitaciones>.

EPA (Agencia de Proteção Ambiental). 1999. Collection Efficiency. Strategies for Success. Washington, D.C.: EPA. Disponível em: <https://archive.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/web/pdf/k99007.pdf>.

-----, 2019. Global Non-CO2 Greenhouse Gas Emission Projections & Mitigation Potential: 2015-2050. Washington, D.C.: EPA. Disponível em: <https://www.epa.gov/global-mitigation-non-co2-greenhouse-gases/global-non-co2-greenhouse-gas-emission-projections>.

-----, 2022a. Downstream Management of Organic Waste in the United States: Strategies for Methane Mitigation. Washington, D.C.: EPA. Disponível em: [https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-01/organic\\_waste\\_management\\_january2022.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-01/organic_waste_management_january2022.pdf).

-----, 2022b. Landfill Methane Outreach Program (LMOP). Project and Landfill Data by State. Washington, D.C.: EPA. Disponível em: <https://www.epa.gov/lmop/project-and-landfill-data-state>.

Eurostat. 2022. Waste Generation and Waste Treatment & Waste Streams. Luxemburgo: Eurostat. Base de dados disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data/database>.

FICEM (Federação Interamericana do Cimento). 2019. Coprocessamento. Uma alternativa ambientalmente sustentável. Bogotá: FICEM. Disponível em: <https://ficem.org/coprocessamiento-de-residuos-en-america-latina/>

Fundação Avina. 2022. Base de dados de recicladores de base por país. Relatório de consultoria. Documento inédito.

Galván Meraz, F. J., L. Santín del Río, I. Zarraga Aburto y R. Apraiz Egaña. 2018. A intermunicipalidade e a intercomunidade. Experiências de associação voluntária de municípios na prestação de serviços públicos. Disponível em: <https://www.iswalac.org/descarga/La-intermunicipalidad-y-mancomunidad-EBOOK.pdf>.

GIZ (Sociedade Alemã de Cooperação Internacional). 2017. Opções para o aproveitamento energético de resíduos na gestão de resíduos sólidos urbanos. Guia para os responsáveis da tomada de decisões em países em vias de desenvolvimento e emergentes. Bonn: GIZ. Disponível em: <https://www.giz.de/en/downloads/Guia%20GIZ%202017%20WasteToEnergy%20-%20SP.pdf>.

Governo de Brasília. 2018. O Lixão da Estrutural é definitivamente fechado. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2018/01/20/lixao-da-estrutural-e-definitivamente-fechado/>.

Governo do Chile. 2020. Roteiro RCD Economia Circular em Construção 2035. Santiago de Chile: Governo do Chile. Disponível em: <https://construye2025.cl/rcd/hoja-de-ruta/>.

-----, 2021. Roteiro para um Chile Circular até 2040. Santiago de Chile: Governo do Chile. Disponível em: <https://economicircular.mma.gob.cl/hoja-de-ruta/>.

Governo da Colômbia. 2019. Estrategia Nacional de Economia Circular. Fechamento de ciclos de materiais, inovação tecnológica, colaboração e novos modelos de negócios. Bogotá, Colômbia: Presidência da República. Disponível em: <https://economicircular.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-Gobierno-de-Colombia.pdf>.

Governo do Peru. 2020. Decreto Supremo aprovando o Roteiro para uma Economia Circular no Setor da Indústria. Decreto Supremo N° 003-2020-PRODUCE. Lima: Ministério de Produção. Disponível em: <https://www.gob.pe/Institucion/produce/normas-legales/444490-003-2020-produce>.

Goorah, S., M. L. Esmoyot y R. Boojhawon. 2009. The Health Impact of Nonhazardous Solid Waste Disposal in a Community: The case of the Mare Chicose Landfill in Mauritius. Journal of Environment Health, 72(1), 48-54.

Greenwalt, M. 2017. How RFID Technology is Evolving in the Waste and Recycling Industry. Waste 360. 4 de outubro. Disponível em: <https://www.waste360.com/fleets-technology/how-rfid-technology-evolving-waste-and-recycling-industry>.

Gunsilius, E., S. Spies, S. García-Cortés, M. Medina, S. Dias, A. Scheinberg, W. Sabry et al. 2011. Recovering resources, creating opportunities. Integrating the informal sector into solid waste management. Bonn: GIZ. Disponível em: <https://www.giz.de/en/downloads/giz2011-en-recycling-partnerships-informal-sector-final-report.pdf>.

Health Effects Institute. 2020. State of Global Air 2020. Special Report. Boston, MA: HEI. Disponível em: <https://www.stateofglobalair.org/>.

Herberz, T., C. Barlow y M. Finkbeiner. 2020. Sustainability Assessment of a Single-Use Plastics Ban. Sustainability, 12(9), 3746. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/9/3746>.

Holland Circular Hotspot. 2021. Waste Management in the LATAM Region. Business Opportunities for the Netherlands in Waste/Circular Economy sector in eight countries of Latin America. Hoofddorp: HCH. Disponível em: [https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/Report\\_LATAM\\_Waste\\_Management\\_feb\\_2021.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/02/Report_LATAM_Waste_Management_feb_2021.pdf).

Hong, S. 1999. The Effects of Unit Pricing System upon Household Solid Waste Management: The Korean Experience. Journal of Environmental Management, 57(1), 1-10.

Hong, J., M. Jung, Y. Kim, Y. Seo e J. Koo. 2012. Analysis of the Compensation System at the Environmental-Adverse-Effect Zone of a Large-Scale Waste Landfill Site. Journal of Material Cycles and Waste Management, 14, 351-359.

Hanson, C., B. Lipinski, A. Nichols-Vinueza, V. Antonioli, L. Espinoza, S. Kenny, P. Pearson et al. 2022. Índice sobre a perda e desperdício de alimentos: uma ferramenta para medir o progresso nacional na gestão de perda e desperdício de alimentos. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/indice-sobre-perdida-y-desperdicio-de-alimentos-una-herramienta-para-medir-el-progreso-nacional-en>.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>.

INEC (Instituto Nacional de Estatística e Censos). 2020. Estatísticas de Informações Ambiental-Econômicas em Governos Autônomos Descentralizados Municipais: Gestão de Resíduos Sólidos 2018. Quito: INEC.

Intendência de Montevideú. 2020. Fiscalização de resíduos: você pode denunciar lixo fora da lixeira. 11 de setembro. Montevideú: Intendência de Montevideú. Disponível em: <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/gestion-de-residuos/fiscalizacion-de-residuos-podes-denunciar-basura-fuera-del-contenedor>.

ISWA (Associação Internacional de Resíduos Sólidos). 2016. Closing Dumpsites. Roterdã: ISWA. Disponível em: <https://www.iswa.org/closing-the-worlds-biggest-dumpsites-task-force/?v=7516fd43adaa>.

Kaza, S., L. Yao, P. Bhada-Tata e F. Van Woerden. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

Kaza, S., S. Shrikanth y S. Chaudhary. 2021. More Growth, Less Garbage. Urban Development Series. Washington, D.C.: Banco Mundial. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35998>.

Laubinger, F., A. Brown, M. Dubois e P. Börkey. 2021. Modulated Fees for Extended Producer Responsibility Schemes (EPR). OECD Environment Working Papers N.º 184. Paris: OCDE. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/2a42f54b-en>.



Lentini, E. 2015. O futuro dos serviços de água e saneamento na América Latina: Desafios dos operadores de áreas urbanas de mais de 300.000 habitantes. Washington, D.C.: BID. Disponível em:

<https://publications.iadb.org/es/publicacion/15452/el-futuro-de-los-servicios-de-agua-y-saneamiento-en-america-latina-desafios-de>.

LIPOR (Associação de Municípios para a Gestão Sustentável dos Resíduos do Grande Porto). 2021. Gestão e tratamento de resíduos na região metropolitana do Porto. Estudo de caso. Bagueim do Monte, Portugal: LIPOR. Disponível em:

[https://www.lipor.pt/fotos/editor2/PORTAL\\_2020/INTERNACIONAL/CASE\\_STUDY/AF\\_LIPOR\\_ES.pdf](https://www.lipor.pt/fotos/editor2/PORTAL_2020/INTERNACIONAL/CASE_STUDY/AF_LIPOR_ES.pdf).

Logan, T. 2019. The problem with Ontario's plan to ban food waste from landfills. CBC News, 3 de outubro. Disponível em:

<https://www.cbc.ca/news/science/landfill-ban-organics-ontario-1.5282881>.

Maasackers, J., D. Varon, A. Elfarsdóttir, J. McKeever, D. Jervis, G. Mahapatra, S. Pandey et al. 2022. Using Satellites to Uncover Large Methane Emissions from Landfills. Science Advances, 8 (32). Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abn9683>.

Mafuta, C., E. Baker, I. Rucevska, K. Thygesen, L. R. Appelquist, L. Westerveld, M. Tsakona et al. 2021. Drowning in Plastics – Marine Litter and Plastic Waste Vital Graphics. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Secretaria das Convenções de Basileia, Estocolmo e Roterdã e GRID-Arendal. Nairóbi: PNUMA. Disponível em:

<https://www.unep.org/resources/report/drowning-plastics-marine-litter-and-plastic-waste-vital-graphics>.

Mavropoulos, A. 2015. Saúde desperdiçada o caso dos lixões. Roterdã: ISWA. Disponível em:

[https://abreipe.org.br/pdfs/publicacoes/saude\\_desperdicada\\_o\\_caso\\_dos\\_lixoes.pdf](https://abreipe.org.br/pdfs/publicacoes/saude_desperdicada_o_caso_dos_lixoes.pdf).

McCluskey, J., R. Huffaker e G. Rausser. 2002. Neighborhood Effects and Compensation for Property Value Diminution. Law & Policy, 24(1), 37-50.

Ministério do Meio Ambiente do Uruguai. 2021. Uruguai + Circular: Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2022-2032. Montevideu:

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.ambiente.gub.uy/oan/documentos/PNGR-general.pdf>.

Ministério da Saúde da Costa Rica. 2021. MS-DPRSA-0222-2021 Resíduos ordinários de 2016 a 2019 reportados pela Costa Rica à OCDE, ONU/ODS e Aterros Sanitários e Lixões (locais controlados) Privados e Municipais. San José: Ministério da Saúde da Costa Rica. Documento inédito.

Ministério do Meio Ambiente do Equador. 2015. Marcos na gestão integral dos resíduos sólidos no Equador. Quito: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.ambiente.gob.ec/hitos-en-la-gestion-integral-de-los-residuos-solidos-en-ecuador/>.

Ministério do Meio Ambiente do Chile. 2018. Pensando a reciclagem no Chile. Visões, desafios e oportunidades diante da implementação da Lei de Incentivo à Reciclagem. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente.

-----, 2019a. Análise geral do impacto econômico e social de metas de coleta e recuperação para o produto prioritário "embalagens" incluído na Lei 20.920. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/60-AGIES-ENVASES-Y-EMBALAJES-2.pdf>.

-----, 2019b. Resolução nº 544 isenta. Anteprojeto de decreto supremo que estabelece metas de coleta e recuperação e obrigações associadas de embalagens. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1132421&f=2019-06-10>.

-----, 2019c. Pesquisa Nacional Ambiental 2019. Relatório final. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

[https://www.paiscircular.cl/wp-content/uploads/2021/03/Presentacion-de-resultados\\_MMA\\_VF2.pdf](https://www.paiscircular.cl/wp-content/uploads/2021/03/Presentacion-de-resultados_MMA_VF2.pdf).

-----, 2021a. Estratégia Nacional de Resíduos Orgânicos. Chile 2040. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<https://economiecircular.mma.gob.cl/residuos-organicos/>.

-----, 2021b. Sexto Relatório do Estado do Meio Ambiente no Chile. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/REMA2021.pdf>

-----, 2021c. Decreto 12/20 estabelece metas de coleta e recuperação e outras obrigações associadas de embalagens, 8 de junho de 2020. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1157019>.

-----, 2022. Ministério do Meio Ambiente e SOFOFA lançam estratégia de incentivo à circularidade industrial. Santiago de Chile: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

<https://mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-y-sofofa-lanzan-estrategia-de-impulso-a-la-circularidad-industrial/>.

Ministério do Desenvolvimento Regional. 2020. 18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em:

[https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2019/Diagnostico\\_RS2019.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/diagnosticos-anteriores-do-snis/residuos-solidos-1/2019/Diagnostico_RS2019.pdf).

-----, 2021. Diagnóstico Temático. Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Gestão Técnica dos Serviços ano de referência: 2020. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em:

[https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_RS\\_SNIS\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_RS_SNIS_2021.pdf).

Ministério do Meio Ambiente. 2022. Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares). Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em:

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

Muposhi, A., M. Mpinganjira e M. Wait. 2022. Considerations, Benefits and Unintended Consequences of Banning Plastic Shopping Bags for Environmental Sustainability: A Systematic Literature Review. Waste Management & Research, 40(3), 248-261. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0734242X211003965>.

Nações Unidas. 2019. World Population Prospects 2019: Highlights. Department of Economic and Social Affairs, Population Division (ST/ESA/SER.A/423). Nova Iorque: Nações Unidas. Disponível em: [https://population.un.org/wpp/publications/files/wpp2019\\_highlights.pdf](https://population.un.org/wpp/publications/files/wpp2019_highlights.pdf).

NRDC (Natural Resources Defense Council). 2021. Model Compost Procurement Policy. Disponível em:

<https://www.nrdc.org/sites/default/files/model-compost-procurement-policy.pdf>.

OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico). 2017. Tackling Environmental Problems with the Help of Behavioural Insights. Paris: OCDE. Disponível em:

<https://www.oecd.org/environment/tackling-environmental-problems-with-the-help-of-behavioural-insights-9789264273887-en.htm>.

-----, 2022a. OECD Environment Statistics (base de dados). Waste: Municipal waste. Paris: OCDE. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/data-00601-en>.

-----, 2022b. Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060. Paris: OCDE. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>.

Ocean Conservancy. 2015. Stemming the Tide: Land-Based Strategies for a Plastic-Free Ocean. Washington, D.C.: Ocean Conservancy. Disponível em: <https://waste-free-oceans.prezly.com/stemming-the-tide-land-based-strategies-for-a-plastic-free-ocean>.

Olivares, R. 2019. AB Chile garante que sistemas de reciclagem para atender a Lei REP custarão US\$ 200 milhões por ano para a indústria. El Mercurio, 29 de julho.

ONU-Habitat. 2010. Solid Waste Management in the World's Cities. Water and Sanitation in the World's Cities. Nairóbi: ONU-Habitat. Disponível em: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/02/solid\\_waste\\_management\\_in\\_the\\_worlds\\_cities\\_water\\_and\\_sanitation\\_in\\_the\\_worlds\\_cities\\_2010.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/02/solid_waste_management_in_the_worlds_cities_water_and_sanitation_in_the_worlds_cities_2010.pdf).

PACE (Plataforma para a Aceleração da Economia Circular). 2021. Circular Indicators for Governments. Accelerating Action in the Circular Economy. Haia: PACE. Disponível em: [https://pacecircular.org/sites/default/files/2021-04/CircularIndicatorsForGovernments\\_FINAL.pdf](https://pacecircular.org/sites/default/files/2021-04/CircularIndicatorsForGovernments_FINAL.pdf).

Plastic Health Coalition. 2022. Microplastics & Pathogens. Amsterdã: PHC. Disponível em: <https://www.plasticsoupfoundation.org/en/plastic-problem/plastic-environment/microplastics/>

Plastics Technology México. 2020. Estação de Transferência e Usina de Seleção em Azcapotzalco processará 1,4 mil toneladas de lixo por dia. Plastics Technology México, 2 de dezembro. Disponível em: <https://www.pt-mexico.com/noticias/post/estacion-de-transferencia-y-planta-de-seleccion-en-azcapotzalco-procesara-14-mil-toneladas-de-basura-diarias>.

PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). 2018. Perspectiva da gestão de resíduos na América Latina e no Caribe. Cidade do Panamá: PNUMA, Escritório para a América Latina e Caribe. Disponível em: <https://www.unep.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>.

-----, 2021. Addressing Single-Use Plastic Products Pollution Using a Life Cycle Approach. Nairóbi: PNUMA. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/publication/addressing-single-use-plastic-products-pollution-using-life-cycle-approach>.

-----, 2022. Dia histórico na campanha para combater a contaminação por plásticos. Nairóbi: PNUMA. Disponível em: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/dia-historico-en-la-campana-para-combatir-la>.

PNUMA e ISWA (Associação Internacional de Resíduos Sólidos). 2015. Global Waste Management Outlook. Nairóbi: PNUMA. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>.

PNUMA e CCAC (Coalizão Clima e Ar Limpo). 2021. Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions. Nairóbi: PNUMA. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>.

PNUMA e MarViva. 2022. Plano de Ação de Lixo Marino para o Pacífico Nordeste 2022-2026. Disponível em: <https://marviva.net/wp-content/uploads/2022/06/Plan-de-Accion-de-Basura-Marina-2022-2026.pdf>.

Portafolio. 2022. Imposto sobre bolsas plásticas ajudou a reduzir seu uso em quase 70%. Portafolio, 4 de julho. Disponível em: <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/impuesto-a-las-bolsas-plasticas-ayudo-a-reducir-su-uso-en-un-70-567772>.

Presidência da República Oriental do Uruguai e OPP (Escritório de Planejamento e Orçamento). 2018. Linha de base para a elaboração de uma Estratégia Nacional de Resíduos. Montevideu: Presidência da Nação. Disponível em: <http://ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2019/04/linea-de-base-RESIDUOS-documento-REVISI%C3%93N-18.04.20.pdf>.

Reyna-Bensusan, N., D. C. Wilson, P. M. Davy, G. W. Fuller, G. D. Fowler y S. R. Smith. 2019. Experimental Measurements of Black Carbon Emission Factors to Estimate the Global Impact of Uncontrolled Burning of Waste. Atmospheric Environment, 213, 629-639.

Ribeiro, L. 2019. How the City Solutions Platform is Helping Rio Clean Up its Waste. C40 Cities. 5 de março. Disponível em: [https://www.c40.org/blog\\_posts/how-the-city-solutions-platform-is-helping-rio-clean-up-its-waste](https://www.c40.org/blog_posts/how-the-city-solutions-platform-is-helping-rio-clean-up-its-waste).

Roser, R. y M. Ortiz-Ospina. 2018. Measuring progress towards the Sustainable Development Goals. Sustainable Development Goal 12. SDG-Tracker.org, website. Disponível em: <https://sdg-tracker.org/sustainable-consumption-production#targets>.

Rosso, M. e I. Marcolini. 2015. Usina de tratamento mecânico biológico - Norte III CEAMSE Provincia de Buenos Aires, Argentina. Futurenviro, 10 de junho. Disponível em: <https://img.interempresas.net/docs-futur/argentina.pdf>.

SIMAR Sureste (Sistema intermunicipal de manejo de resíduos Sureste). 2018. Experiência sobre cooperação descentralizada em práticas de gestão de intermunicipalidades. Jalisco: SIMAR Sureste.

SINIR+ (Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos). 2022. Base de dados disponível em: <https://www.sinir.gov.br/>.

SOFOFA (Sociedade de Fomento Fabril). 2021. Chile é o segundo país do mundo a aderir ao programa de economia circular do Fórum Econômico Mundial. Disponível em: <https://web.sofofa.cl/noticias/chile-es-el-segundo-pais-del-mundo-en-sumarse-a-programa-de-economia-circular-del-foro-economico-mundial/>.

Stephenson, D. e I. Faucher. 2018. Estudo comparativo de legislação e políticas públicas de Responsabilidade Estendida do Produtor - REP para embalagens. Iniciativa Regional para a Reciclagem Inclusiva. Disponível em: <https://latitudr.org/wp-content/uploads/2018/12/Estudio-REP-IRR-1.pdf>.

Tello Espinoza, P., E. Martínez Arce, D. Daza, M. Soulier Faure y H. Terraza. 2010. Relatório da Avaliação Regional do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos na América Latina e Caribe 2010. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/informe-de-la-evaluacion-regional-del-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-en-america-latina-y-el>.

Terraza, H. 2009. Manejo de Resíduos Sólidos. Alinhamento para um serviço integral, sustentável e inclusivo. Washington, D.C.: BID. Disponível em: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/14624/manejo-de-residuos-solidos-lineamientos-para-un-servicio-integral-sustentable-e>.

The Economist Intelligence Unit. 2017. Avanços e desafios para a reciclagem inclusiva: Avaliação de 12 cidades da América Latina e Caribe. Nova Iorque: EIU. Disponível em: [https://latitudr.org/wp-content/uploads/2017/05/EIU\\_Recycling\\_SP\\_ExecSum.pdf](https://latitudr.org/wp-content/uploads/2017/05/EIU_Recycling_SP_ExecSum.pdf).

Vilela, P. 2022. Governo lança certificado de crédito para estimular reciclagem no país. Agência Brasil. 13 de abril. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2022-04/governo-lanca-certificado-de-credito-para-estimular-reciclagem-no-pais>.

Wagner, M., C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni. 2022. Monitoramento regional dos resíduos eletrônicos para a América Latina. Resultados dos treze países participantes no projeto UNIDO-GEF 5554. Viena: UNIDO. Disponível em: [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2022-01/REM\\_LATAM\\_2021\\_ESP\\_Final\\_dec\\_10.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2022-01/REM_LATAM_2021_ESP_Final_dec_10.pdf).

Waste Today. 2019. Using drones for landfill monitoring. Waste Today, 28 de maio. Disponível em: <https://www.wastetodaymagazine.com/article/landfill-monitoring-drones/>.

Wilson, D.C., J. B. Kanjogera, R. Soós, C. Briciu, S. R. Smith, A. D. Whiteman, S. Spies et al. 2017. Operator models for delivering municipal solid waste management services in developing countries. Part A: The evidence base. Waste Management & Research, 35(8), 820-841. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0734242X17705723>.





