



**UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE DIREITO
PROGRAMA DE MESTRADO EM DIREITO E CIÊNCIAS JURÍDICAS**

PRISCILA WALLAUER ROLIM SAMPAIO

**REGULAÇÃO MULTINÍVEL E A TRANSIÇÃO DA REALIDADE DOS
RESÍDUOS PARA A DINÂMICA DOS RECURSOS: ANÁLISE CRÍTICA DA
NORMA INTERNACIONAL, EUROPEIA E BRASILEIRA**

**LISBOA
2025**

PRISCILA WALLAUER ROLIM SAMPAIO

**REGULAÇÃO MULTINÍVEL E A TRANSIÇÃO DA REALIDADE DOS
RESÍDUOS PARA A DINÂMICA DOS RECURSOS: ANÁLISE CRÍTICA DA
NORMA INTERNACIONAL, EUROPEIA E BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Direito do Programa de Mestrado em
Direito e Ciências Jurídicas da
Universidade de Lisboa como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre
em Direito.

Orientadora: Profa. Dra. Heloísa
Oliveira.

**LISBOA
2025**

Espaço para ficha catalográfica

PRISCILA WALLAUER ROLIM SAMPAIO

**REGULAÇÃO MULTINÍVEL E A TRANSIÇÃO DA REALIDADE DOS
RESÍDUOS PARA A DINÂMICA DOS RECURSOS: ANÁLISE CRÍTICA DA
NORMA INTERNACIONAL, EUROPEIA E BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Direito do Programa de Mestrado em
Direito e Ciências Jurídicas da
Universidade de Lisboa como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre
em Direito.

Orientadora: Profa. Dra. Heloísa
Oliveira.

Aprovada em: _____ / _____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Professora Doutora. Heloísa Oliveira
Orientadora

Professor Doutor Miguel Assis Raimundo
Presidente

Professor Doutor Tiago Antunes
Arguente

Professora Doutora Sofia Henriques
Membro Externo

**LISBOA
2025**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às pessoas comprometidas com a construção de soluções jurídicas e práticas para a gestão responsável dos resíduos e a promoção da justiça ambiental.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por Sua presença constante, silenciosa e poderosa em minha vida. Por me sustentar nos momentos de incerteza e me conduzir com graça até aqui.

Ao meu esposo, meu companheiro de jornada, pelo apoio incondicional durante todo o mestrado, pela paciência nos dias difíceis e pela compreensão nos momentos em que precisei me dedicar a este trabalho. Obrigada por caminhar ao meu lado e por sonhar comigo novos projetos de vida.

Aos meus pais, por terem guiado meus passos no caminho do saber e por me ensinarem, desde cedo, o valor do esforço e do estudo. Certamente, vocês foram e são responsáveis pelos sucessos alcançados em minha vida.

Às minhas amadas irmãs, mulheres fortes e inspiradoras, que me presentearam com verdadeiros tesouros da vida: meus sobrinhos. Vocês me ensinaram sobre laços que resistem ao tempo, à distância e a qualquer provação.

Aos meus tão amados avós maternos, as pessoas que mais admiro neste mundo. Obrigada pelo exemplo de vida e por cada gesto de carinho, pelas orações constantes e pelo amor que sempre me cercou.

Aos meus avós paternos (*in memoriam*), obrigada pelas boas lembranças deixadas de um carinho acolhedor, com sabor de café com tapioca.

À minha querida e enorme família que tanto amo e aos meus amigos, em especial, aos que a vida me deu em Portugal. Obrigada por fazerem parte da minha história e por, de alguma forma, colaborarem para que este sonho fosse alcançado.

Por fim, mas não menos importante, à minha orientadora, Professora Doutora Heloísa Oliveira, agradeço pelas observações e correções tão valiosas. Sua colaboração foi fundamental não apenas para a elaboração deste trabalho, mas também para o meu crescimento acadêmico. Agradeço, ainda, pela paciência, pela orientação atenta e pela dedicação nos Seminários de Orientação organizados por si e pela Professora Doutora Carla Amado Gomes — momentos que foram, sem dúvida, de grande ajuda.

RESUMO

A crescente produção de resíduos sólidos e os desafios associados à sua gestão sustentável representam um problema global, exigindo abordagens normativas eficazes e integradas. Esta dissertação analisa criticamente a regulação multinível da gestão de resíduos, com foco nas estratégias normativas adotadas pela União Europeia e sua viabilidade de adaptação ao ordenamento jurídico brasileiro. A pesquisa aborda a evolução histórica da regulação internacional, europeia e nacional sobre resíduos, examinando os princípios fundamentais que orientam a transição da gestão tradicional de resíduos para um modelo baseado na economia circular e na gestão de recursos. A pesquisa examina a norma internacional, europeia, em especial da Diretiva-Quadro de Resíduos, e a Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil, destacando o âmbito de aplicação de cada uma. Ademais, o presente trabalho analisa criticamente como os instrumentos regulatórios europeus abordam o direito dos resíduos, seu conceito, princípios, metas e instrumentos como a economia circular, a responsabilidade alargada do produtor, e o *ecodesign*. A pesquisa analisa ainda o necessário surgimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, os avanços por ela promovidos, abordando de igual forma o conceito de resíduos sólidos, princípios, metas e instrumentos como planos de resíduos sólidos, coleta seletiva e logística reversa, incentivo à criação e desenvolvimento de cooperativas de material reutilizável e reciclável e educação ambiental. Verificou-se que tanto na norma internacional, quanto na europeia e brasileira ainda persistem desafios na implementação de uma gestão ambientalmente adequada de resíduos, principalmente no que se refere à prevenção de resíduos. Contudo, a pesquisa destaca que a norma europeia está mais estruturada e possui melhores mecanismos para viabilizar a transição de um modelo tradicional de gestão de resíduos para uma abordagem integrada e circular de gestão de recursos. Além disso, ressalta a necessidade de aprimorar a norma brasileira, fortalecendo e incorporando instrumentos como economia circular e *ecodesign*, visando a minimização da geração de resíduos desde sua origem, incentivo à reciclagem e ao reaproveitamento de materiais e estabelecendo metas vinculantes, principalmente de prevenção de resíduos. Os resultados obtidos demonstram que a adoção de uma abordagem regulatória mais robusta e alinhada às diretrizes internacionais pode fortalecer a governança ambiental no Brasil. As contribuições deste estudo ressaltam a relevância da regulação multinível como ferramenta essencial para a governança global dos resíduos e indicam caminhos para uma transição para uma gestão eficiente de resíduos no Brasil, a qual exige alterações legislativas que guiem a novas políticas públicas.

Palavras-chave: Regulação multinível; Gestão de resíduos, Diretiva-Quadro de Resíduos; Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The increasing production of solid waste and the challenges associated with its sustainable management represent a global issue, requiring effective and integrated regulatory approaches. This dissertation critically analyzes the multi-level regulation of waste management, focusing on the normative strategies adopted by the European Union and their feasibility for adaptation to the Brazilian legal framework. The research explores the historical evolution of international, European, and national waste regulations, examining the fundamental principles that guide the transition from traditional waste management to a model based on circular economy and resource management. The study examines international and European legislation, particularly the Waste Framework Directive, and Brazil's National Solid Waste Policy, highlighting their scope and application. Additionally, this research critically evaluates how European regulatory instruments address waste law, its concept, principles, objectives, and mechanisms such as circular economy, extended producer responsibility, and eco-design. The study also investigates the emergence of the National Solid Waste Policy in Brazil, the advances it has promoted, and its approach to key aspects such as waste management plans, selective collection, reverse logistics, incentives for the creation and development of cooperatives for reusable and recyclable materials, and environmental education. The findings reveal that challenges remain in international, European, and Brazilian legislation regarding the effective implementation of environmentally appropriate waste management, particularly in waste prevention. However, the research highlights that European legislation is more structured and possesses more effective mechanisms to enable the transition from a traditional waste management model to an integrated and circular resource management approach. It also underscores the need to strengthen Brazilian legislation by incorporating instruments such as circular economy and eco-design to minimize waste generation at its source, encourage recycling, promote material reuse and setting binding targets, particularly for waste prevention. The results demonstrate that adopting a more robust regulatory approach aligned with international guidelines can strengthen environmental governance in Brazil. The contributions of this study emphasize the relevance of multi-level regulation as an essential tool for global waste governance and indicate pathways for a transition towards efficient waste management in Brazil, which requires legislative reforms to guide new public policies.

Keywords: Multi-level regulation, waste management, Waste Framework Directive, circular economy, extended producer responsibility, and National Solid Waste Policy.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total.....135
- Figura 2.** Proporção de pessoas abaixo da linha de pobreza.....135
- Figura 3.** Quadro-resumo dos materiais com sistemas de logística reversa no Brasil.144
- Figura 4.** Produção e reciclagem de plástico no mundo: números em toneladas.....146

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Massa Produzida Pelo Homem versus Biomassa Viva	20
Gráfico 2. Resíduos de Embalagens Plásticas Gerados e Reciclados na UE, 2011-2021	106
Gráfico 3. Os 10 Principais Destinos dos Resíduos Exportados pela União Europeia em 2022 (em Milhões de Toneladas)	108
Gráfico 4. Taxa de reciclagem nacional por toneladas de material reciclado, indicador ODS 12.5.1 (Percentual (%) e por macrorregião, em 2021).....	130

ADVERTÊNCIA

- I O presente trabalho obedece às regras de citação e de referências da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT).
- II Metodologicamente, esta pesquisa apresenta natureza aplicada, tipo teórico, objetivo exploratório, método dedutivo, abordagem mista, bem como procedimento técnico bibliográfico e documental.
- III Adota-se o sistema numérico de apresentação de citação, com lista completa de referências citadas no texto, em ordem alfabética, no final do trabalho.
- IV Os termos em língua estrangeira recebem destaque em itálico.
- V Para sinalizar os destaques, utiliza-se o negrito no texto e nas notas de rodapé.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais)
Art.	Artigo
Arts.	Artigos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
Art.	Artigo
Arts.	Artigos
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CE	Comunidade Europeia
CEE	Comunidade Econômica Europeia
CF/88	Constituição Federal de 1988
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
DQR	Diretiva-Quadro de Resíduos
EC	Economia Circular
EEA	Agência Europeia do Ambiente (European Environment Agency)
EPR	Extended Producer Responsibility
ESPR	Ecodesign for Sustainable Products Regulation (Regulamento sobre Produtos Sustentáveis)
FER	Fim do Estatuto de Resíduo
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEEP	Institute for European Environmental Policy
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IMO	International Maritime Organization (Organização Marítima Internacional)
inpEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
IPP	Integrated Product Policy (Política Integrada de Produtos)
LC 1972	Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias (Convenção de Londres)
LER	Lista Europeia de Resíduos
LR	Logística Reversa
MARPOL 73/78	Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, de 1973, modificada pelo Protocolo de 1978
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
NIMBY	Not In My Back Yard (Não no Meu Quintal)
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD	Organisation For Economic Co-Operation And Development
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Ação Europeu em Matéria de Ambiente (ARRUMAR)
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projeto de Lei
Planares	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PRO	Producer Responsibility Organisation (Organização de Responsabilidade do Produto)
RAP	Responsabilidade Alargada do Produtor
RCP	Responsabilidade Coletiva do Produtor
RIP	Responsabilidade Individual do Produtor
REEE	Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
Sisnama	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
Sinmetro	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
TJUE	Tribunal de Justiça da União Europeia
TFUE	Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia
EU	União Europeia
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima)
USD	United States Dollar (Dólar dos Estados Unidos)
WWF	World Wide Fund for Nature

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	CONTEXTO DA CRISE GLOBAL DE RESÍDUOS.....	18
2.1	EVOLUÇÃO NORMATIVA INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS: MARCOS JURÍDICOS, AVANÇOS E LIMITAÇÕES	24
2.2	DIREITO DOS RESÍDUOS: UM PILAR PARA A PROTEÇÃO AMBIENTAL E OS DIREITOS HUMANOS	39
2.3	A NECESSIDADE DA TRANSIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS	50
2.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
3	EVOLUÇÃO E DESAFIOS DA NORMA EUROPEIA SOBRE RESÍDUOS	57
3.1	ANÁLISE DA REGULAMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DA UNIÃO EUROPEIA: CONCEITO, PRINCÍPIOS E METAS.....	59
3.1.1	Conceito de resíduos	60
3.1.2	Princípios do Direito dos Resíduos	66
3.1.2.1	Princípios Gerais	67
3.1.2.1.1	<i>Princípio da prevenção de resíduos e Princípio da Proteção da Saúde Humana e do Ambiente.....</i>	<i>67</i>
3.1.2.1.2	<i>Princípio do poluidor-pagador</i>	<i>69</i>
3.1.2.1.3	<i>Princípio da cooperação</i>	<i>71</i>
3.1.2.1.4	<i>Princípio da informação e participação pública</i>	<i>72</i>
3.1.2.2	Princípios Específicos	74
3.1.2.2.1	<i>Princípio da hierarquia de resíduos ou princípio da hierarquia das opções de gestão</i>	<i>74</i>
3.1.2.2.2	<i>Princípio da proximidade e da autossuficiência</i>	<i>76</i>
3.1.2.2.3	<i>Princípio da responsabilidade alargada do produtor - “RAP”</i>	<i>81</i>
3.1.2.3	Análise crítica dos princípios.....	82
3.1.3	Metas	91
3.2	REGIMES ESPECIAIS E INSTRUMENTOS COMPLEMENTARES NO DIREITO EUROPEU DOS RESÍDUOS.....	93
3.3	INSTRUMENTOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS: ECONOMIA CIRCULAR, RAP E ECODESIGN NA UNIÃO EUROPEIA, AVANÇOS, LIMITAÇÕES E DESAFIOS.....	95
3.3.1	Economia Circular.....	96
3.3.2	Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP).....	100
3.3.3	Ecodesign	103
3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
4	EVOLUÇÃO E DESAFIOS DA NORMA BRASILEIRA EM MATÉRIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS	112
4.1	A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL: CONCEITO, PRINCÍPIOS E METAS.....	114
4.1.1	Conceito de Resíduos	117
4.1.2	Princípios Orientadores na PNRS	119
4.1.2.1	Princípios Gerais	119

4.1.2.1.1	<i>Princípio da Prevenção e Precaução</i>	120
4.1.2.1.2	<i>Princípio do Poluidor-Pagador e do Protetor-Recebedor</i>	120
4.1.2.1.3	<i>Princípio do Desenvolvimento Sustentável</i>	122
4.1.2.1.4	<i>Princípio da Razoabilidade e Proporcionalidade</i>	122
4.1.2.2	Princípios Específicos	122
4.1.2.2.1	<i>Princípio da Visão Sistêmica na Gestão de Resíduos Sólidos</i>	123
4.1.2.2.2	<i>Princípio da Ecoeficiência</i>	123
4.1.2.2.3	<i>Princípio da Cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade</i>	123
4.1.2.2.4	<i>Princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos</i>	126
4.1.2.2.5	<i>Princípio do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania</i>	127
4.1.2.2.6	<i>Princípio do respeito às diversidades locais e regionais</i>	129
4.1.2.2.7	<i>Princípio do direito da sociedade à informação e Princípio do controle social</i>	130
4.1.3	Metas	132
4.2	INSTRUMENTOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS: PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS, COLETA SELETIVA, LOGÍSTICA REVERSA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO AMBIENTAL, AVANÇOS, LIMITAÇÕES E DESAFIOS	138
4.3	COSIDERAÇÕES FINAIS	156
5	REGULAÇÃO MULTINÍVEL E RECOMENDAÇÕES PARA A TRANSIÇÃO DO BRASIL PARA UMA GESTÃO DE RESÍDUOS ORIENTADA PARA A LÓGICA DOS RECURSOS	161
6	CONCLUSÃO	180
7	REFERÊNCIAS	185

1 INTRODUÇÃO

A problemática dos resíduos sólidos tem ganhado crescente relevância no cenário global, impulsionada pelos desafios ambientais, econômicos e sociais que envolvem sua gestão. A produção exponencial de resíduos, a escassez de recursos naturais e a necessidade de uma transição para modelos sustentáveis tornam imperativa a revisão dos mecanismos regulatórios que orientem essa questão. A presente dissertação tem como tema central a regulação jurídica da gestão de resíduos e a sua progressiva transição para uma abordagem integrada de gestão de recursos. Para tal análise, o presente trabalho apresenta a evolução das normas internacionais relacionadas aos resíduos, destacando os principais instrumentos jurídicos que moldaram a governança global nessa área, assim como examina a regulamentação do tema na União Europeia e no Brasil. Dessa forma, o trabalho oferece um panorama integrado que evidencia tanto os avanços quanto as lacunas na aplicação prática da regulação multinível para a construção de uma gestão mais ambientalmente eficiente e coerente dos resíduos sólidos. A análise parte do pressuposto de que o enfrentamento da crise dos resíduos requer não apenas a modernização de instrumentos normativos, mas também uma reformulação conceitual que supere a visão tradicional do resíduo como mero descarte, reconhecendo-o como recurso inserido em uma lógica de circularidade. Ao adotar esse enfoque, a dissertação propõe compreender o papel do direito como elemento estruturante na transição de modelos lineares para modelos integrados de gestão, observando como princípios, metas e instrumentos jurídicos contribuem — ou deixam de contribuir — para a concretização dos objetivos de sustentabilidade e justiça ambiental.

Delimita-se, para fins analíticos, o exame das normas de resíduos, com foco comparado entre o ordenamento jurídico da União Europeia, — notadamente a Diretiva-Quadro de Resíduos — e o ordenamento jurídico brasileiro, representado principalmente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, pelos seus decretos regulamentares e pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos. A análise incide sobre os elementos estruturantes desses regimes normativos — conceitos, princípios, metas e instrumentos — buscando identificar, de forma crítica, quais estratégias jurídicas adotadas pela União Europeia poderiam ser adaptadas ao contexto brasileiro, respeitando suas especificidades institucionais, econômicas, sociais e ambientais. Ressalta-se que esta investigação não abrange a legislação portuguesa, ainda que tenha sido desenvolvida em instituição sediada em Portugal.

A problemática que orienta o estudo pode ser formulada nos seguintes termos: em que medida o modelo de regulação multinível tem favorecido a transição de uma lógica linear de gestão de resíduos para uma abordagem integrada de gestão de recursos? No âmbito da União Europeia, quais são as estratégias jurídicas, os princípios estruturantes e os instrumentos normativos que vêm sendo usados com o escopo de viabilizar a transição de um modelo tradicional de gestão de resíduos para uma abordagem integrada de gestão de recursos? Quais dessas estratégias jurídicas podem contribuir para o aperfeiçoamento do regime jurídico brasileiro dos resíduos?

A presente pesquisa justifica-se pela atualidade e urgência da crise ambiental, cuja má gestão de resíduos tem impacto direto. Esse tema ganha ainda mais relevância em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde persistem desafios estruturais na coleta, tratamento e valorização dos resíduos sólidos. A crescente pressão sobre os recursos naturais, aliada à necessidade de transição para modelos sustentáveis de produção e consumo, exige o fortalecimento dos instrumentos jurídicos que regem a matéria. A originalidade do estudo reside na forma como articula a experiência europeia, notadamente a Diretiva-Quadro de Resíduos, com os desafios enfrentados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, oferecendo subsídios para o aprimoramento normativo brasileiro a partir da identificação de boas práticas a serem replicadas na legislação doméstica brasileira. Assim, a pesquisa contribui para o campo do direito ambiental comparado e, ao mesmo tempo, busca impactar positivamente o debate sobre políticas públicas de resíduos, promovendo soluções juridicamente consistentes, ambientalmente eficazes e socialmente justas.

O objetivo geral consiste em analisar criticamente os instrumentos jurídicos que estruturam a transição da gestão de resíduos para a gestão de recursos, em perspectiva comparada entre a União Europeia e o Brasil. Como objetivos específicos, propõe-se: (i) examinar os fundamentos da regulação multinível no contexto da governança ambiental internacional; (ii) identificar e analisar os elementos estruturantes da Diretiva-Quadro de Resíduos e da Política Nacional de Resíduos Sólidos; (iii) avaliar, de forma crítica e comparativa, os pontos de convergência e de distanciamento entre os dois regimes normativos; e (iv) propor elementos jurídicos que possam fortalecer a política brasileira de resíduos a partir de marcos de referência europeus.

A metodologia adotada é de natureza qualitativa, com enfoque analítico e crítico. A pesquisa é de tipo exploratório e descritivo, utilizando o método dedutivo, partindo de marcos teóricos do direito ambiental dos resíduos para a análise de conceitos, princípios,

instrumentos e metas específicas. A técnica utilizada é a análise documental e normativa, com recurso à doutrina especializada, à artigos acadêmicos e a documentos oficiais, em especial diretivas europeias, leis nacionais, planos e estratégias governamentais.

A dissertação está estruturada em seis capítulos, organizados de forma a proporcionar uma compreensão progressiva e aprofundada do tema. O presente Capítulo 1 introduz a temática, apresenta a justificativa da pesquisa e contextualiza seus principais elementos, oferecendo um panorama inicial sobre a relevância da regulação multinível na gestão de resíduos. O Capítulo 2 explora o contexto da crise global dos resíduos, destaca os desafios ambientais, econômicos e sociais enfrentados na atualidade e a urgência de soluções eficazes para sua mitigação. Aborda ainda a evolução normativa internacional do tema, como o direito dos resíduos é central na defesa dos direitos humanos e na promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e, por fim, destaca a relevância da transição da gestão de resíduos para a gestão de recursos como elemento essencial para alcançar a sustentabilidade. No Capítulo 3, são discutidos os marcos normativos da União Europeia, analisando a evolução e desafios de seus princípios estruturantes e instrumentos jurídicos voltados à gestão sustentável dos resíduos, incluindo economia circular, responsabilidade alargada do produtor e *ecodesign*. O Capítulo 4 examina a norma brasileira sobre resíduos, traçando um comparativo com a normativa europeia, identificando avanços, limitações e lacunas que precisam ser abordadas. O Capítulo 5 analisa a estrutura multinível do direito dos resíduos, a qual permite que os compromissos internacionais funcionem como piso normativo comum, sobre o qual os ordenamentos domésticos devem construir suas normas e propõe recomendações para a transição do Brasil para um modelo de gestão de resíduos mais eficiente, integrado e alinhado às melhores práticas e instrumentos jurídicos, sugerindo adaptações normativas e estratégicas aplicáveis ao contexto brasileiro. Por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais e os principais achados da pesquisa, sintetizando as contribuições teóricas e práticas do estudo e destacando perspectivas futuras para a evolução do marco regulatório nacional.

Os resultados esperados incluem a análise crítica e construtiva das normas vigentes em âmbito internacional, regional e nacional, com identificação de lacunas, falhas e de boas práticas capazes de gerar resultados positivos na direção da transição de um modelo linear – de resíduos - para um modelo circular – de recursos. Espera-se, também, apontar caminhos para a reformulação normativa no Brasil à luz de experiências europeias bem estruturadas, mas também marcadas por contradições, contribuindo para

o aperfeiçoamento das normas brasileiras sobre resíduos. Por fim, ainda que não se proponha a oferecer soluções definitivas, a pesquisa visa contribuir para o fortalecimento de uma abordagem jurídica mais coerente, integradora e ambientalmente eficaz na gestão de resíduos, fornecendo subsídios para o debate sobre a necessidade de um modelo regulatório mais eficiente e alinhado às exigências contemporâneas de sustentabilidade, enfatizando a importância de uma regulação multinível mais eficaz na transição da realidade dos resíduos para a dinâmica dos recursos.

2 CONTEXTO DA CRISE GLOBAL DE RESÍDUOS

O objetivo deste capítulo é estabelecer uma visão geral do cenário atual e dos desafios globais relacionados à crise de resíduos. Para cumprir esse objetivo, são apresentados dados históricos e contemporâneos sobre a geração e gestão de resíduos em escala global, destacando as mudanças nos padrões de consumo e os impactos dessa dinâmica no meio ambiente e na sociedade. Esse panorama busca contextualizar a relevância e o impacto do problema, evidenciando que os níveis de produção e descarte atuais estão em desalinho com os objetivos de política ambiental. Além disso, o capítulo fornece uma base para discutir a necessidade de transição para modelos mais sustentáveis de gestão de resíduos, abordando suas implicações econômicas, sociais e ambientais.

O descarte ilegal de resíduos pode resultar em contaminação da água, do solo e do ar, poluição visual, além de representar sérios riscos à saúde pública, como a proliferação de pragas, desabamentos, explosões e incêndios. Além disso, pode ter impactos climáticos significativos, seja pelas emissões de gases provenientes da incineração de resíduos, seja pelos gases liberados durante a decomposição de matéria biodegradável nos aterros¹. Outrossim, o descarte ilegal de resíduos contribui para a ocupação indevida de espaço². Aliado a isso, o uso anual global de recursos primários está ultrapassando o crescimento populacional³ e superou 100 bilhões de toneladas por ano em 2019⁴. Acrescente-se ainda que, globalmente, a utilização de recursos materiais cresceu de 7 milhões de toneladas,

¹ Para saber mais sobre o tema Cf. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences**. OECD, Paris, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>. Acesso em: 20 dez. 2024; UNEP. Environment Programme. **Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions**. UNEP, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>. Acesso em: 27 jun. 2024; WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Waste and human health: evidence and needs: WHO meeting report 5–6 November 2015: Bonn, Germany**. No. WHO/EURO: 2015-5441-45206-64594. World Health Organization. Regional Office for Europe, 2015. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/354227>. Acesso em: 20 dez. 2024; WIEDINMYER, Christine; YOKELSON, Robert J.; GULLETT, Brian K. Global emissions of trace gases, particulate matter, and hazardous air pollutants from open burning of domestic waste. **Environmental science & technology**, v. 48, n. 16, p. 9523-9530, 2014. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/6/1060#B8-ijerph-16-01060>. Acesso em: 20 dez. 2024; THE WORLD BANK. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, D.C.: The World Bank, 2018. Disponível em: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html. Acesso em: 27 jun. 2024.

² ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p.15.

³ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences**. OECD, Paris, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>. Acesso em: 20 dez. 2024, p. 16, 18, 119 e 133.

⁴ Circle Economy. 2022. **Circularity Gap Report 2022**. Platform for Accelerating the Circular Economy. www.circularity-gap.world/. p. 8.

no início do século XIX para 27 bilhões de toneladas (Gt) em 1970⁵ e 101,4 bilhões de toneladas em 2021⁶. Em 2021, um marco alarmante foi alcançado: a massa de materiais produzidos pelo ser humano ultrapassou a soma de todos os seres vivos e da biomassa natural, incluindo oceanos, florestas e animais. No início do século XX, os objetos artificiais representavam apenas 3% da biomassa global, mas atualmente já se igualam à sua totalidade. O consumo de recursos naturais para a fabricação de bens continua em expansão e, segundo projeções, deve aumentar de 100 bilhões para algo entre 170 e 184 bilhões de toneladas até 2050⁷. Nesse contexto, Pappas afirma que o peso total apenas dos plásticos no mundo atualmente é o dobro da massa combinada dos animais marinhos e terrestres do planeta. Além disso, as construções e infraestruturas já superam em peso todas as árvores e arbustos existentes. Vale ressaltar que os pesquisadores optaram por analisar apenas a biomassa viva e os objetos antropogênicos em uso, excluindo os resíduos. Quando os resíduos são considerados, a massa antropogênica já havia superado a biomassa em 2013, com uma margem de erro de cinco anos para mais ou para menos. Se as tendências actuais se mantiverem, a massa antropogênica crescerá para três vezes a biomassa mundial até 2040⁸. Esse crescimento exponencial pode ser visualizado de forma clara no Gráfico 1, que compara a Massa Produzida Pelo Homem com a Biomassa Viva ao longo do tempo.

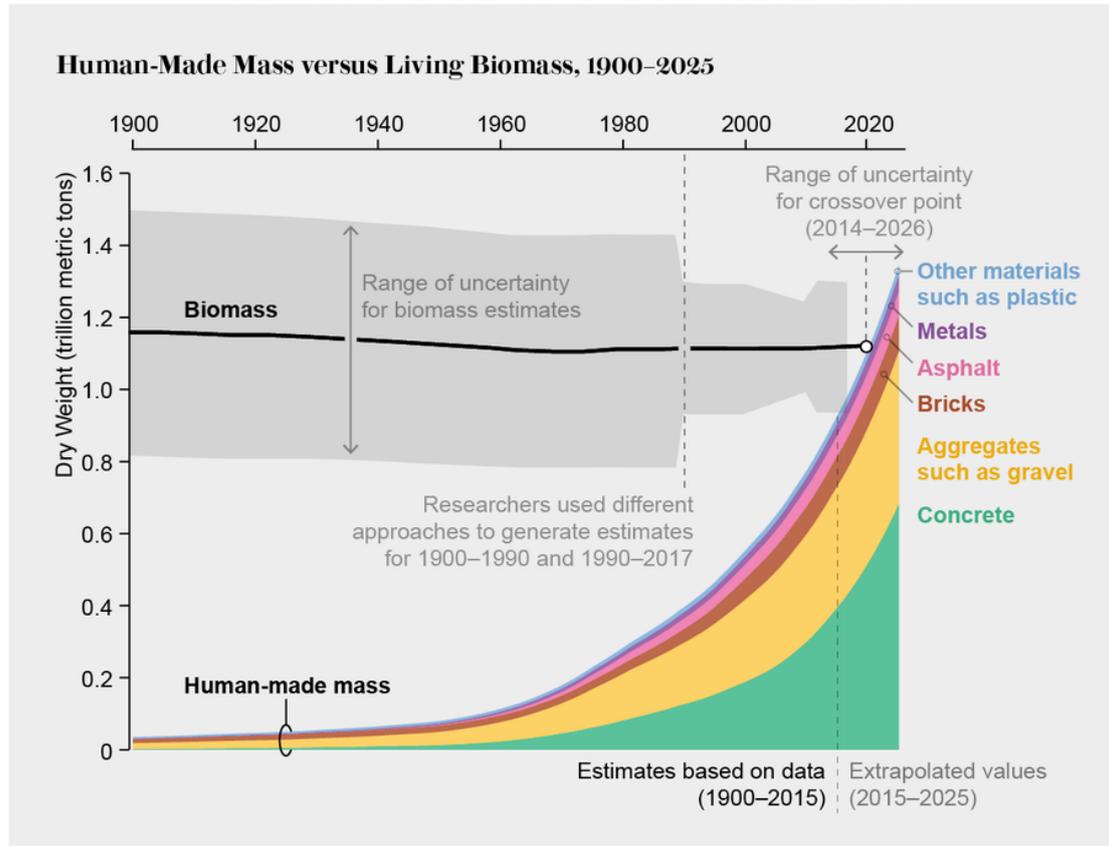
⁵ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Global Material Resources Outlook to 2060: economic drivers and environmental consequences – Support Materials**. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/global-material-resources-outlook-to-2060_9789264307452-en/support-materials.html. Acesso em: 15 dez. 2024. p. 3.

⁶ CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2022**. Amsterdam: Circle Economy, 2022. Disponível em: https://assets.website-files.com/5e185aa4d27bcf348400ed82/6543792887e495a73bab98ee_20220114%20-%20CGR%20Global%202022%20-%20report%20-%20210x297mm.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024. p. 16.

⁷ CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2022**. Amsterdam: Circle Economy, 2022. Disponível em: https://assets.website-files.com/5e185aa4d27bcf348400ed82/6543792887e495a73bab98ee_20220114%20-%20CGR%20Global%202022%20-%20report%20-%20210x297mm.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024. p. 16.

⁸ PAPPAS, Stephanie. **Human-made stuff now outweighs all life on Earth**. Scientific American, 2020. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/human-made-stuff-now-outweighs-all-life-on-earth/>. Acesso em: 04 dez. 2024.

Gráfico 1. Massa Produzida Pelo Homem versus Biomassa Viva



Fonte: Pappas, 2020⁹.

Demonstrando a realidade acima apresentada, o gráfico compara a massa criada por atividades humanas - como concreto, metais e plásticos - com a biomassa viva no período de 1900 a 2025 e mostra um crescimento exponencial na massa de materiais fabricados pelo homem a partir da metade do século XX, enquanto a biomassa viva permanece relativamente estável, com leve tendência de queda. O ponto mais relevante do gráfico é que, por volta de 2020, a massa total de materiais humanos ultrapassa a biomassa viva do planeta – um marco que simboliza a crescente influência da humanidade sobre os ecossistemas. A composição dessa massa é predominantemente de concreto, seguido por agregados como cascalho, tijolos, asfalto, metais e plásticos. Isso reflete o impacto crescente das atividades humanas no planeta, destacando a transição para um cenário no qual o material antropogênico domina o ambiente terrestre. A tendência alerta para questões ambientais críticas relacionadas ao consumo de recursos e à sustentabilidade. Esse aumento contínuo no uso de materiais pode levar o planeta além dos limites planetários identificados, colocando em risco a habitabilidade da Terra para a

⁹ Ibidem.

humanidade e inúmeras outras espécies¹⁰. Além disso, os níveis globais de resíduos representam ameaças graves à saúde humana e à resiliência dos ecossistemas, como riscos para os ecossistemas marinhos, especialmente aos manguezais, gramíneas e recifes de coral e outras áreas terrestres sensíveis e cursos de água, com impactos distribuídos de forma desigual entre diferentes regiões e populações¹¹.

Tais impactos são ainda mais preocupantes quando se observa a crescente geração de resíduos sólidos urbanos. De acordo com o *Global Waste Management Outlook 2024*¹², em 2023, a geração global de resíduos sólidos urbanos alcançou 2,1 bilhões de toneladas, com a previsão de chegar a 3,8 bilhões de toneladas até 2050¹³. Ressalta-se que embora representem apenas 16% da população mundial, os países de alta renda geram cerca de 34%, dos resíduos do mundo e a geração diária de lixo per capita em países de alta renda deve aumentar em 19% até 2050, em comparação com países de baixa e média renda, onde deve aumentar em aproximadamente 40% ou mais. Os países de renda média-alta têm a maior porcentagem de resíduos em aterros sanitários, 54%. Essa taxa diminui entre os países de alta renda, nos quais 39% dos resíduos ainda são destinados a aterros sanitários, 36% são reciclados ou compostados, 22% são incinerados e cerca de 2% encontram como destino o despejo a céu aberto. Em contrapartida, os países de renda mais baixa geralmente dependem do despejo a céu aberto (93% dos resíduos são despejados)¹⁴.

Juras menciona alguns fatores que afetam diretamente a produção de resíduos, tais como o aumento da população, que leva ao acréscimo da produção total de resíduos; o aumento da renda e, conseqüentemente, do consumo e das mudanças sociais, como a redução do número de pessoas por domicílio, que reduz o número de pessoas utilizando certos produtos (móveis, eletrodomésticos) e provoca o aumento da geração de resíduos

¹⁰ Sobre o tema *vide* STEFFEN, W. *et al.* Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 2015. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1259855>. Acesso em: 15 dez. 2024.

¹¹ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global Waste Management Outlook**. Nairobi: UNEP, 2015. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>. Acesso em: 15 dez. 2024. p. 46

¹² UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Waste Management Outlook 2024**. Disponível em: <https://www.unep.org/ietc/resources/report/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 17 set. 2024.

¹³ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Waste Management Outlook 2024**. Disponível em: <https://www.unep.org/ietc/resources/report/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 17 set. 2024.

¹⁴ THE WORLD BANK. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, D.C.: The World Bank, 2018. Disponível em: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html. Acesso em: 27 jun. 2024.

per capita; maior preferência por itens descartáveis e da obsolescência tecnológica, que torna os objetos menos duráveis e faz com que o reparo seja mais caro do que a compra de um novo produto, entre outros¹⁵.

Esse cenário é corroborado por dados históricos. De acordo com a OCDE, em meados da década de 1990, aproximadamente 64% dos resíduos sólidos urbanos dos países que dela fazem parte eram destinados a aterros sanitários¹⁶, diminuindo para 42% em 2017¹⁷. Esses dados evidenciam um avanço gradual na redução do envio de resíduos para aterros. Ainda assim, o descarte em aterros continua sendo expressivo, o que demonstra os desafios persistentes para uma transição sistêmica rumo à sustentabilidade.

Essa progressão na produção de resíduos e as crescentes dificuldades para encontrar locais adequados para novas instalações de descarte, juntamente com o fortalecimento das regulamentações sobre aterros sanitários e incineradores, resultaram em um aumento considerável nos custos de gerenciamento de resíduos. A chamada "síndrome NIMBY" (*Not In My Back Yard*) reflete as crescentes preocupações da população, que considera o descarte de resíduos um problema não apenas estético, mas também uma ameaça à saúde pública e ao meio ambiente. Assim, a redução de resíduos, juntamente com o aumento da reutilização e reciclagem, tem se tornado uma necessidade central para governos que buscam mitigar os impactos negativos dos resíduos e garantir a sustentabilidade a longo prazo¹⁸.

A crise mundial dos resíduos tem suas raízes em uma complexa rede de fatores históricos, sociais e econômicos que culminaram em desafios significativos para a sua gestão sustentável. A globalização do consumo acarretou a globalização dos resíduos e das preocupações que estes geram, principalmente sob a ótica de proteção ambiental (*no harm rule* ou *do no significant harm rule*)¹⁹. Para Barsalou e Picard, a dificuldade em conceituar os aspectos multidimensionais dos resíduos deriva, entre outras coisas, da

¹⁵ JURAS, Ilídia da Ascensão Garrido Martins. **Norma Sobre Resíduos Sólidos**: Comparação da Lei 12.305/2010 com a Norma de Países Desenvolvidos. Brasília: Consultoria Legislativa, 2012. p. 5.

¹⁶ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Extended Producer Responsibility**: A Guidance Manual for Governments. Paris: OECD Publishing, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264189867-en>. Acesso em: 17 set. 2024. p.9.

¹⁷ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Environment at a glance 2020**. Paris: OECD Publishing, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/4ea7d35f-en>. Acesso em: 28 maio 2025.p. 47.

¹⁸ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global Waste Management Outlook 2024**. Disponível em: <https://www.unep.org/ietc/resources/report/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 17 set. 2024.

¹⁹ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. In: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 510.

rápida urbanização, do crescimento populacional e da industrialização global crescente, à medida que o Sul Global se engaja no caminho do desenvolvimento econômico e o Norte Global não renega seu modelo de crescimento²⁰. Apesar de um número crescente de convenções, tratados, declarações, protocolos e seus anexos tratarem sobre o tema, ilustrando o compromisso do direito internacional em resolver os problemas e crises ambientais geradas pelos resíduos²¹, esse assunto permanece, em regra, periférico nos documentos legais internacionais²² e, até o presente momento, não há uma estrutura legal global para uma estratégia direta de gerenciamento de resíduos.

Além dos desafios quantitativos e operacionais mencionados, a crise mundial dos resíduos também apresenta uma dimensão estrutural e histórica, decorrente de uma complexa rede de fatores sociais, econômicos e políticos. Ademais, a gestão inadequada de resíduos, ou a ausência de gestão, leva a danos à saúde humana, perdas econômicas, perda de valores estéticos e danos à biodiversidade e aos ecossistemas em geral. Isso demonstra a necessidade de uma transição na forma de se enxergar os resíduos. Assim, conclui-se que a gestão ambientalmente adequada dos resíduos é necessária para a manutenção da qualidade do meio ambiente e para alcançar o desenvolvimento sustentável.

Diante do exposto, este capítulo explora a crise dos resíduos e ressalta o direito como um dos principais instrumentos para enfrentar este cenário, marcado por claras repercussões sociais e ambientais, como demonstra a crescente elaboração de normas jurídicas voltadas à questão dos resíduos. Além disso, destaca os principais marcos legislativos e acordos internacionais que moldaram a abordagem global para o gerenciamento de resíduos, a qual influenciou diretamente a abordagem do tema em âmbito regional e nacional. Outrossim, são analisados os impactos adversos decorrentes da má gestão dos resíduos tanto para o ambiente quanto para os direitos humanos, demonstrando a importância da mudança de perspectiva na forma de ver e gerir os resíduos.

²⁰ BARSALOU, Olivier; PICARD, Michael Hennessy. International Environmental Law in an Era of Globalized Waste, **Chinese Journal of International Law**, Volume 17, Issue 3, September 2018, p. 892. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/chinesejil/jmy016>

²¹ Ao se pesquisar o termo “waste” na área de pesquisa do International Environmental Agreements Database Project verifica-se, até o presente momento, uma lista de 84 acordos ambientais bilaterais e multilaterais sobre o tema. Disponível em: <https://www.iea.ulaval.ca/en/agreements>

²² BARSALOU, Olivier; PICARD, Michael Hennessy. International Environmental Law in an Era of Globalized Waste, **Chinese Journal of International Law**, Volume 17, Issue 3, September 2018, p. 888. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/chinesejil/jmy016>.

2.1 EVOLUÇÃO NORMATIVA INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS: MARCOS JURÍDICOS, AVANÇOS E LIMITAÇÕES

O objetivo deste tópico é traçar uma linha do tempo sobre a evolução das normas internacionais relacionadas aos resíduos, destacando os principais instrumentos jurídicos que moldaram a governança global nessa área. Para alcançar esse objetivo, analisamos os avanços e limitações decorrentes de instrumentos jurídicos internacionais relevantes. Essa abordagem permite demonstrar como o Direito Internacional Ambiental tem tratado os resíduos como uma questão transversal, ligando-os à proteção ambiental, à saúde humana e à justiça social. O presente tópico também evidencia as lacunas e limitações do direito existentes, contextualizando a necessidade de um aprimoramento contínuo.

Os participantes da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano ocorrida em Estocolmo em 1972 adotaram uma série de princípios para uma gestão sólida do meio ambiente, conhecida como Declaração de Estocolmo de 1972, a qual proclama que o homem é tanto criatura quanto modelador de seu ambiente. Conclamando Governos e povos a envidarem esforços comuns para a preservação e melhoria do meio ambiente humano, o princípio 1 estabelece a convicção comum de que:

O homem tem o **direito fundamental** à liberdade, à igualdade e ao **desfrute de condições de vida adequadas em um meio ambiente de qualidade** tal que lhe permita levar uma vida digna e gozar de bem-estar, tendo a solene **obrigação de proteger e melhorar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras [...]**²³ (grifado).

Ainda que se reconheça que a referida Declaração não possui caráter vinculante — por não ter sido emanada de uma autoridade normativa competente — e constitua um documento essencialmente político, de grande valor simbólico, cujas normas apresentam densidade mínima e caráter essencialmente principiológico, é preciso considerar que ela representou um marco inaugural da governança ambiental internacional²⁴. A partir dela,

²³ Como pode ser observado, a Declaração elevou o direito à liberdade, igualdade e meio ambiente ao mesmo nível dos direitos humanos fundamentais. É importante notar que “A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, em Estocolmo, foi a primeira conferência mundial a considerar o meio ambiente uma questão crucial [...]. A Declaração de Estocolmo, composta por 26 princípios, trouxe as questões ambientais para o centro das preocupações internacionais e iniciou um diálogo entre países industrializados e em desenvolvimento sobre a relação entre crescimento econômico, poluição e bem-estar global”. ONU. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972**. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>. Acesso em: 10 nov. 2023.

²⁴ Segundo Gomes, a Conferência de Estocolmo inaugura a fase da utopia do direito internacional do ambiente. GOMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente.

foram desencadeadas algumas medidas concretas e efeitos indiretos, incluindo ações de sustentação voltadas à sensibilização dos Estados e de suas populações para a adoção e interiorização de práticas formativas que fomentassem atitudes proativas de proteção ambiental²⁵ e que incluíam, mesmo que de forma não específica, a temática dos resíduos²⁶.

Além da Declaração, a supramencionada Conferência adotou o Plano de Ação para o Meio Ambiente Humano, o qual aborda a temática dos resíduos em diversas ocasiões ao longo de suas recomendações, evidenciando sua relevância no contexto global da época. O documento identifica sistemas de eliminação de resíduos como uma área essencial para pesquisa, com foco em soluções adaptadas a diferentes condições regionais (Recomendação 4, 1.c, vi), e recomenda que agências de assistência ao desenvolvimento apoiem governos no financiamento e implementação de serviços de tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos (Recomendação 10). Destaca ainda o papel da cooperação internacional na reciclagem de resíduos agrícolas (Recomendação 22) e no uso de solos para disposição e reciclagem (Recomendação 20). Em relação aos recursos hídricos, ressalta os impactos do descarte de substâncias tóxicas e metais pesados nos ecossistemas aquáticos, incluindo alto-mar (Recomendação 48), e enfatiza a necessidade de prevenir a poluição marinha, considerando os oceanos como destino de resíduos fluviais (Recomendações 52 e 55). Por fim, aborda a gestão de resíduos radioativos e a importância de medidas globais para seu controle (Recomendação 75), reforçando que a capacidade dos oceanos de assimilar resíduos é limitada, demandando gerenciamento adequado (Recomendação 92).

A abordagem utilizada enfatiza a importância de soluções adaptadas às condições locais, considerando as disparidades econômicas e sociais entre as nações. Este enfoque reflete o início de uma consciência global sobre o papel dos resíduos como um dos maiores desafios ambientais. A Conferência de Estocolmo e os instrumentos que dela resultaram simbolizam, assim, um ponto de inflexão na evolução histórica da norma ambiental. Vale ressaltar que seus resultados influenciaram e foram incorporados em

In: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente:** uma abordagem temática. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p. 16.

²⁵ GOMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente. *In:* GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente:** uma abordagem temática. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p. 16-19.

²⁶ Alguns de seus princípios, como o 5, 6, 7 e 13, abordam a questão de forma transversal, especialmente ao se referirem à proteção do meio ambiente contra a poluição e à gestão racional dos recursos naturais, temas intimamente ligados à problemática dos resíduos.

outros atos normativos, a exemplo da norma da UE (então ainda Comunidade Econômica Europeia)²⁷ e Brasileira²⁸. Ademais, ela estabeleceu as bases para políticas internacionais que buscavam tanto prevenir os impactos negativos associados aos resíduos quanto promover o desenvolvimento sustentável.

Nessa evolução histórica normativa, em um primeiro momento, observou-se uma série de instrumentos jurídicos internacionais que se relacionam entre si por tratarem dos resíduos na ótica da prevenção da poluição marinha. Ainda na década de 70 surgiram sucessivas regulamentações e proibições para o despejo e incineração dos resíduos perigosos nos mares, através de Acordos Ambientais como a Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres em 1972, conhecida também como Convenção de Londres ou LC 1972, a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, adotada em 2 de novembro de 1973 na IMO (*International Maritime Organization*), e posteriormente atualizada em 1978, na redação dada pelo respectivo Protocolo de 1978, conhecida como “MARPOL 73/78” ou, simplesmente “MARPOL”²⁹ e, posteriormente, em 1982, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM)³⁰, celebrado sob o

²⁷ GOMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente. In: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática**. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p. 19-20.

²⁸ A Declaração de Estocolmo influenciou importantes instrumentos jurídicos brasileiros como: Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, reflete a preocupação com a preservação e recuperação ambiental; Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998) estabelece punições severas para crimes ambientais, em consonância com o princípio da responsabilidade ambiental; a Lei de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), baseia-se nos conceitos de gestão integrada e responsabilidade compartilhada, refletindo o compromisso internacional do Brasil com a prevenção e controle da poluição. Para mais informação sobre o tema vide: DIAS, Thiago dos Santos. A Conferência de Estocolmo – 1972 para a política externa e ambiental do Brasil. **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Franca**, Franca, v. 17, n. 1, 2022; CORRÊA, Danielle Patrícia; SOUSA, João de; SILVA, Tiago Natalino B. da; ALEIXO, Wesley da Silva. **A Conexão das Propostas Sugeridas na Conferência de Estocolmo nas Leis Ambientais Brasileiras e a Fundamentação para Reparação da Maior Tragédia Ambiental de 2019 Ocorrida em Brumadinho**. Jus Navigandi, 2019. Disponível em: https://jus.com.br/artigos/73693/a-conexao-das-propostas-sugeridas-na-conferencia-de-estocolmo-nas-leis-ambientais-brasileiras-e-a-fundamentacao-para-reparacao-da-maior-tragedia-ambiental-de-2019-ocorrida-em-brumadinho?utm_source=chatgpt.com; CALMON DE PASSOS, Priscila Nogueira. A conferência de estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais & De-mocracia**, v. 6, n. 6, 2009. Disponível em: <https://revistaeletronica.dfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/18>. Acesso em: 14 jan. 2025.

²⁹ INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **MARPOL Convention**. Disponível em: <https://www.edumaritime.net/imo/marpol-convention>. Acesso em: 19 dez. 2024.

³⁰ A União Europeia é parte da CNUDM por meio da Decisão do Conselho n. 98/392/CE, de 23 de março de 1998. No Brasil, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar foi incorporada pelo Decreto n.º 1.530, de 22 de junho de 1995. CONVENÇÃO DE BAMAKO. **Convenção sobre a Proibição da Importação para a África e o Controle dos Movimentos Transfronteiriços e da Gestão de Resíduos Perigosos na África**. Bamako, 30 jan. 1991. Disponível em: <https://www.bamakoconvention.org/the%20convention/Text%20of%20the%20Convention>. Acesso em: 25 maio 2025

auspício da ONU em Montego Bay, Jamaica, em 10 de dezembro de 1982, incluiu importantes disposições sobre a proteção e preservação do meio ambiente marinho, abordando, entre outros temas, a prevenção da poluição marinha por resíduos de petróleo e outras substâncias nocivas.

Analisando de forma mais detalhada os referidos instrumentos citados, no tocante à Convenção de Londres³¹, foi uma das primeiras convenções globais a estabelecer um regime para a prevenção da poluição marinha resultante do descarte de resíduos industriais e químicos e outras matérias no oceano. A convenção proíbe, com certas exceções regulamentadas, o despejo de substâncias no mar, com o intuito de proteger os ecossistemas marinhos e evitar a degradação do ambiente marinho por resíduos perigosos ou não perigosos. Ela adotou em 1985 uma moratória para o despejo de resíduos radiativos e em 1988 propôs a suspensão da incineração de resíduos líquidos em navios, que entrou em vigor em 1990. Nesse mesmo ano, foi decidida a suspensão do despejo de resíduos industriais nos oceanos, efetivada em 1995³².

No mesmo período, nasce a MARPOL 73/78. A referida Convenção é relevante no contexto do direito internacional dos resíduos, especialmente no que se refere à prevenção da poluição marinha resultante do despejo de substâncias nocivas no mar - tanto a poluição acidental como a proveniente de operações de rotina - como óleo, águas residuais, lixo e substâncias químicas. São especialmente relevantes em matéria de resíduos, para além do próprio texto da Convenção, os seus Anexos I e V.

Conforme afirmado pela *International Maritime Organization*: “O lixo dos navios pode ser tão mortal para a vida marinha quanto o petróleo ou os produtos químicos”³³. É neste contexto que o Anexo V da MARPOL 73/78 apresenta particular relevância para o presente trabalho, pois trata especificamente da prevenção da poluição por resíduos provenientes de navios. Este anexo estabelece uma proibição geral sobre a descarga de

³¹ A União Europeia, embora não como entidade, tem seus Estados-membros como signatários individualmente. No Brasil, a Convenção de Londres foi internalizada pelo Decreto n.º 87.566, de 16 de setembro de 1982. INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias (Convenção de Londres, 1972)**. Londres: IMO, 1972. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/London-Convention-Protocol.aspx>. Acesso em: 25 maio 2025.

³² MARIS, Thiago; ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **A Convenção da Basileia e o desafio global dos resíduos perigosos**. 2009. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/0006d85205c8d85de78cff1954a0938b623.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024. p. 2

³³ INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Prevention of Pollution by Garbage from Ships**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/garbage-default.aspx>. Acesso em: 20 dez. 2024.

resíduos no mar, com exceções limitadas e regulamentadas, dependendo do tipo de resíduo e da distância da costa.

O art. 4.º do Anexo V estabelece que "toda descarga no mar de resíduos ou de outras matérias, exceto as previstas especificamente no presente Anexo, está proibida". Além disso, o art. 5.º do mesmo anexo exige que os Estados signatários garantam que os portos disponham de instalações adequadas para a recepção de resíduos provenientes de navios, a fim de assegurar a sua eliminação adequada, sem causar danos ao meio ambiente marinho.

Apesar da MARPOL 73/78 ser amplamente reconhecida como um marco na proteção ambiental marinha, enfrenta críticas significativas quanto à sua aplicação prática e eficácia global. Percebe-se que uma das principais limitações se refere ao fato de que a MARPOL 73/78 atribui aos Estados-membros a responsabilidade pelo monitoramento das descargas de óleo ou resíduos, o que resulta na maioria das infrações em alto-mar permanecendo impunes³⁴. Além disso, em geral, os Estados-membros carecem de recursos ou interesse para realizar patrulhas no alto-mar - em grande parte devido às deficientes capacidades técnicas e financeiras dos Estados Partes - enquanto os Estados portuários não têm autoridade para aplicar as exigências da MARPOL 73/78 além de suas águas territoriais.

O art. 5.º, que atribui aos Estados de bandeira a responsabilidade primária por garantir o cumprimento das normas pelos navios registrados, é frequentemente apontado como um ponto crítico, uma vez que muitos países, especialmente aqueles com economias emergentes, carecem de infraestrutura adequada para monitorar e fiscalizar efetivamente os navios sob sua jurisdição³⁵. É oportuno destacar que essa lacuna cria "zonas cinzentas" de fiscalização, facilitando o descumprimento das normas, especialmente em rotas marítimas onde a supervisão é menos rigorosa. Além disso, a aplicação fragmentada dos anexos técnicos da MARPOL, como o Anexo V, que trata especificamente da poluição por lixo, devido à ratificação parcial pelos Estados, compromete a uniformidade das regulamentações internacionais³⁶.

³⁴ MATTSON, Gini. MARPOL 73/78 and Annex I: an assessment of its effectiveness. **Journal of International Wildlife Law and Policy**, v. 9, n. 2, p. 175-194, 2006. p. 189.

³⁵ *Ibidem*, p. 191.

³⁶ O art. 14 (1) da MARPOL afirma: "Um Estado pode, no momento da assinatura, ratificação, aceitação, aprovação ou adesão à presente Convenção, declarar que não aceita nenhum ou todos os Anexos III, IV e V (doravante denominados "Anexos Opcionais") da presente Convenção. Sujeito ao acima exposto, as Partes da Convenção serão vinculadas por qualquer Anexo na sua totalidade."

Outra crítica relevante relaciona-se às sanções financeiras limitadas e fiscalização insuficiente. A MARPOL 73/78 fornece diretrizes para os Estados de Bandeira seguirem durante a realização de inspeções, contudo, essas diretrizes não são obrigatórias, o que reduz os incentivos para a conformidade³⁷, já que são juridicamente destituídas de caráter vinculante. Verifica-se, com base nisso, que essas falhas apontam para a necessidade de fortalecer os mecanismos de fiscalização previstos na MARPOL 73/78 e de aplicar sanções mais rigorosas, além de promover maior cooperação internacional para apoiar os Estados em desenvolvimento na implementação de medidas técnicas e administrativas.

Com os referidos instrumentos jurídicos as opções de disposição de resíduos perigosos nos anos 80 se restringiam cada vez mais ao despejo em terra, o que provocou o aumento dessa prática. No entanto, os movimentos de justiça ambiental, compostos por comunidades afetadas pela poluição e contaminação, organizaram-se e pressionaram seus governos por normas ambientais mais rígidas e novos padrões de segurança. A conscientização ambiental e o endurecimento das regulamentações nos países industrializados nas décadas de 1970 e 1980 levaram à resistência crescente ao descarte de resíduos perigosos em áreas locais. Paralelamente, os custos associados ao descarte de resíduos em conformidade com as novas regulamentações aumentaram significativamente, levando ao fechamento de diversos aterros considerados inadequados e à descontaminação de outros. Com a redução da capacidade de disposição, muitos países recorreram à incineração, uma alternativa mais custosa e alvo de resistência das populações vizinhas³⁸.

Diante desse cenário, alguns operadores buscaram alternativas mais baratas para a disposição de resíduos perigosos, direcionando-se para regiões como a Europa Oriental e países em desenvolvimento na África, América Central e Caribe. Assim, principalmente por razões econômicas, o comércio internacional de resíduos perigosos emergiu como uma solução atraente para produtores e "negociadores de lixo tóxico", que passaram a exportar grandes volumes desses resíduos para países mais pobres³⁹.

³⁷ Ibidem, p. 190.

³⁸ CLAPP, Jennifer. **Toxic exports: the transfer of hazardous wastes from rich to the poor countries.** The Cornell University Press, 2001. *passim*; BASEL CONVENTION. **Overview of the Basel Convention.** Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2024; MARIS, Thiago; ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **A Convenção da Basileia e o desafio global dos resíduos perigosos.** 2009. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/en-contro2009/inscricao.on/arquivos/0006d85205c8d85de78cff1954a0938b623.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024. p. 2-3.

³⁹ Ibidem, p. 2-3.

Nessas áreas, a falta de conscientização ambiental, a ausência de regulamentações robustas e a insuficiência de mecanismos de fiscalização criaram condições favoráveis para o despejo ilegal e irresponsável de resíduos. Esse comportamento exploratório destacou a desigualdade global na gestão de resíduos perigosos, evidenciando como os custos ambientais e de saúde recaíam desproporcionalmente sobre populações vulneráveis⁴⁰.

Sob esse contexto, a gestão de resíduos perigosos se tornou uma questão central na agenda ambiental internacional a partir do início da década de 1980. Em 1981, foi reconhecida como uma das três áreas prioritárias do primeiro Programa de Montevideu sobre Direito Ambiental⁴¹, desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA)⁴². Este programa foi um marco significativo, pois estabeleceu as bases para a elaboração de políticas ambientais globais, incentivando a adoção de tratados, convenções e diretrizes voltadas à gestão sustentável de resíduos perigosos. Entre os avanços decorrentes dessa iniciativa, destaca-se a Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, concluída em Basileia, Suíça, em 22 de março de 1989. Dessa forma, a Convenção de Basileia foi adotada em resposta a um clamor público e intensificou os debates sobre justiça ambiental após a descoberta, na década de 1980, na África e em outras partes do mundo em desenvolvimento de depósitos de resíduos tóxicos importados do exterior⁴³, prática que foi chamada de “*waste colonialism*”^{44 45}.

⁴⁰BASEL CONVENTION. **Overview of the Basel Convention**. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2024.

⁴¹ Montevideo Programme for the Development and Periodic Review of Environmental Law, ocorrido em 6 de novembro de 1981 em Montevideo. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Montevideo Programme for the Development and Periodic Review of Environmental Law**. Nairobi: UNEP, 1982. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20587/Montevideo-Programme-I.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 dez. 2024.

⁴² BASEL CONVENTION. **Overview of the Basel Convention**. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2024.

⁴³ São exemplos de notícias sobre esses fatos as reportagens do The New York Times de 17 de julho de 1988, sobre os despejos de lixo que estavam se voltando para a África Ocidental (www.nytimes.com/1988/07/17/world/waste-dumpers-turning-to-west-africa.html), e de 28 de novembro de 1988, sobre navio que despejou cinzas tóxicas no Mar de Khian, no Haiti (www.nytimes.com/1988/11/28/us/after-2-years-ship-dumps-toxic-ash.html).

⁴⁴ BASEL CONVENTION. **Overview of the Basel Convention**. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2024.

⁴⁵ O termo “*waste colonialism*” ou colonialismo de resíduos surgiu no final da década de 1980 e início da década de 1990, em resposta à crescente prática de países economicamente desenvolvidos, com altos PIBs (Produto Interno Bruto), exportarem resíduos tóxicos para nações em desenvolvimento ou menos industrializadas. Essas nações receptoras frequentemente possuem sistemas regulatórios frágeis, escassa

Demonstrando preocupação com o tema dos resíduos, a Comunidade Econômica Europeia (CEE), atual União Europeia, e 105 Estados, assinaram a Ata Final da Conferência de Basileia. Posteriormente, em 22 de março de 1990, quando a Convenção de Basileia foi encerrada para assinatura de acordo com seu art. 21.º, cinquenta e três Estados e a CEE haviam assinado o documento. Ela entrou em vigor em 5 de maio de 1992, após o depósito do vigésimo instrumento de adesão (art. 25.º).⁴⁶. Indubitavelmente, este é o mais importante tratado internacional sobre o tema. Constitui o acordo global mais abrangente em matéria ambiental, relativo a resíduos perigosos e outros resíduos⁴⁷. A aprovação da Convenção de Basileia pela Comunidade Europeia se deu pela Decisão 93/98/CEE e foi transposta para o direito da União Europeia (UE) por meio do Regulamento (CE) n.º1013/2006⁴⁸ e de suas subsequentes alterações. A referida Convenção foi responsável em moldar a norma europeia em matéria de resíduos e, através desta, as normas dos Estados-Membros⁴⁹. No Brasil, a Convenção foi internalizada na íntegra por meio do Decreto n. 875, de 19 de julho de 1993, sendo também regulamentada pela Resolução Conama n. 452, 02 de julho de 2012. A incorporação da Convenção de Basileia à norma da UE, assim como sua internalização no Brasil, revela o papel estruturante que os tratados internacionais desempenharam na conformação das políticas públicas de resíduos em nível regional e nacional.

infraestrutura tecnológica e menos recursos para gerenciar ou mitigar os impactos ambientais e de saúde associados a esses resíduos. O fenômeno reflete uma desigualdade estrutural no sistema global de gestão de resíduos, em que os custos ambientais e sociais recaem desproporcionalmente sobre os países mais vulneráveis, muitas vezes em troca de incentivos financeiros limitados. Para saber mais sobre o tema vide: Pratt, Laura AW. "Decreasing dirty dumping-A reevaluation of toxic waste colonialism and the global management of transboundary hazardous waste." *Tex. Envtl. LJ* 41 (2010): 147; SRIDHAR, Lekha; KUMAR, Parul. The new face of waste colonialism: A review of legal regulations governing the import of waste into India. *Socio-Legal Rev.*, v. 15, p. 101, 2019.

⁴⁶ BASEL CONVENTION. Overview: History. **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal**. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁴⁷ EUROPEAN UNION. **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/basel-convention-on-the-control-of-transboundary-movements-of-hazardous-wastes-and-their-disposal.html>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁴⁸ O Regulamento (CE) n. 1013/2006 foi revogado pelo Regulamento (UE) 2024/1157 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de abril de 2024, o qual estabelece em seu art. 85, que trata da revogação e disposições transitórias:

1.O Regulamento (CE) n. 1013/2006 é revogado, com efeitos a partir de 20 de maio de 2024.

2.No entanto, as disposições do Regulamento (CE) n. 1013/2006 continuam a aplicar-se até 21 de maio de 2026 exceto: a) O art. 30.º, que deixa de ser aplicável a partir de 20 de maio de 2024; b) O art. 37.º continua a ser aplicável até 21 de maio de 2027; c) O art. 51.º continua a ser aplicável até 31 de dezembro de 2025.

⁴⁹ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. In: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. 2. ed. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. v. 2. p. 510.

O objetivo da Convenção é regular o transporte e a disposição de resíduos perigosos entre países, assegurando que o tratamento de resíduos seja feito de maneira ambientalmente responsável, com o escopo de proteger a saúde humana e o ambiente dos efeitos adversos resultantes da produção, movimentos transfronteiriços (travessia de fronteiras) e gestão de resíduos perigosos e outros resíduos. O referido tratado tem como escopo regular a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos, com o objetivo principal de reduzir a transferência desses resíduos de países desenvolvidos para países em desenvolvimento no contexto do comércio global de resíduos. O tratado exclui explicitamente os resíduos radioativos de seu escopo de aplicação.

A convenção estabelece, entre suas principais diretrizes, a necessidade de minimizar tanto a quantidade quanto a toxicidade dos resíduos transportados, assegurando que a gestão desses resíduos seja realizada de maneira ambientalmente adequada. As partes também se comprometem a submeter a tratamento e eliminar os resíduos o mais próximo possível do seu local de produção e prevenir ou minimizar a produção de resíduos na fonte.

Um dos princípios centrais da Convenção de Basileia é o requisito do "consentimento prévio informado" para o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos. De acordo com o tratado, este transporte só pode ocorrer se o Estado receptor tiver concedido seu consentimento prévio de forma explícita e informada⁵⁰. Além disso, o transporte não deve ser autorizado em nenhuma circunstância caso o Estado destinatário não possua a capacidade técnica, as instalações apropriadas, ou os locais de eliminação adequados para garantir que os resíduos sejam geridos de maneira ambientalmente segura e eficiente.

Para muitos países em desenvolvimento e organizações ambientalistas, a adoção desse mecanismo de consentimento prévio agravou a situação ao legitimar o tráfico internacional de resíduos perigosos. Isso ocorre porque o mecanismo desconsidera as desigualdades políticas, econômicas, burocráticas e técnicas entre os países do Norte e do Sul. Além disso, baseia-se no julgamento dos próprios países para determinar a adequação de suas estruturas, em vez de contar com a avaliação de um órgão superior⁵¹.

⁵⁰ Esses princípios são detalhados nos arts. 4 e 6 da Convenção.

⁵¹ MARIS, Thiago; ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **A Convenção da Basileia e o desafio global dos resíduos perigosos**. 2009. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-6d85205c8d85de78cff1954a0938b623.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024. p. 3-4; CLAPP, J. **Toxic exports: the transfer of hazardous wastes from rich to the poor countries**. The Cornell University Press, 2001. *passim*.

Para Clapp, Maris *et al*, e Yang, o referido mecanismo em vez de intensificar a destinação de resíduos para disposição final, os comerciantes passaram a enviar seus "produtos" para países em desenvolvimento sob o pretexto de serem resíduos destinados à "reciclagem". Esse movimento ocorreu principalmente devido a uma "brecha legal", prevista no art. 4(9)(b), nas regras da Convenção de Basileia, que permitia o comércio de resíduos desde que fossem utilizados como matéria-prima. Para suprir essa falha e na contramão da Convenção de Basileia, a Convenção de Bamako (1991) proíbe a importação de resíduos perigosos para os Estados signatários e regula rigorosamente o movimento transfronteiriço desses resíduos dentro da África, buscando proteger o ambiente e a saúde pública no continente⁵²⁵³.

Inicialmente a Convenção de Basilea não tratava sobre resíduos plásticos. Contudo, a 14.^a Conferência das Partes da Convenção de Basileia (COP-14), realizada em 2019, marcou um avanço significativo no tratamento desses resíduos. Durante a conferência, foi aprovada uma emenda ao Anexo da Convenção que incluiu a maioria dos resíduos plásticos na categoria de "outros resíduos". Essa classificação sujeita os resíduos plásticos aos procedimentos completos de controle estabelecidos pela Convenção. Além disso, os resíduos plásticos foram adicionados ao Anexo VIII sob o código A3210, indicando que são considerados resíduos perigosos segundo a Convenção. Essa classificação reforça a necessidade de uma gestão mais rigorosa e ambientalmente responsável para esse tipo de material⁵⁴. Apesar do referido avanço, nota-se que os resíduos plásticos foram incluídos tardiamente e tratados como "outros resíduos", sem diretrizes específicas e vinculativas que incentivem a circularidade e a prevenção.

Outro destaque da COP-14 foi a adoção da decisão BC-14/13, que criou um grupo de trabalho dedicado à Parceria para Resíduos Plásticos. Essa iniciativa tem como

⁵² A Convenção de Bamako não é aplicável na União Europeia ou ao Brasil, já que se destina exclusivamente aos países do continente africano. CONVENÇÃO DE BAMAKO. **Convenção sobre a Proibição da Importação para a África e o Controle dos Movimentos Transfronteiriços e da Gestão de Resíduos Perigosos na África**. Bamako, 30 jan. 1991. Disponível em: <https://www.bamakoconvention.org/the%20convention/Text%20of%20the%20Convention>. Acesso em: 25 maio 2025.

⁵³ Cf. CLAPP, J. **Toxic exports: the transfer of hazardous wastes from rich to the poor countries**. The Cornell University Press, 2001; MARIS, Thiago; ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **A Convenção da Basileia e o desafio global dos resíduos perigosos**. 2009. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-6d85205c8d85de78cff1954a0938b623.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024 e YANG, Y.; YANG, L.; LIU, Z.; et al. **Evaluating the effectiveness of the Basel Convention in controlling transboundary movements of hazardous wastes: A global perspective**. Journal of Cleaner Production, Volume 401, 2023, 136978.

⁵⁴ LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law: Bringing justice into the frame**. Routledge, 2023. p. 84.

objetivos prevenir e minimizar a geração de resíduos plásticos, além de promover práticas de gestão ambientalmente adequadas nos níveis global, regional e nacional⁵⁵.

Embora seja um marco importante na regulação internacional dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, a Convenção de Basileia, é criticada por sua eficácia limitada na prática. A seguir, alguns dos limites do regime de Basileia serão analisados. Inicialmente, verifica-se que mesmo com a entrada em vigor da Convenção, a circulação global de resíduos perigosos tem crescido consistentemente⁵⁶. Isso nos leva a um questionamento: como explicar a discrepância entre os objetivos da Convenção e seus resultados? Algumas respostas são encontradas na própria letra da Convenção, critica-se o fato de que em vez de reduzir a produção e circulação de resíduos, a Convenção de Basileia prevê especificamente a “gestão eficiente” e o fluxo de resíduos perigosos entre jurisdições soberanas⁵⁷. Além disso, o regime de Basileia não define precisamente “resíduos perigosos”, deixando essa qualificação legal dentro da interpretação discricionária soberana das autoridades estatais, assim o que é “perigoso” na Europa pode facilmente se tornar uma mercadoria “reciclável” no Egito e um “objeto reutilizável” na China⁵⁸. Ademais, critica-se também o fato de que a Convenção não implementa uma hierarquia explícita de resíduos⁵⁹, o que representa lacunas significativas no arcabouço normativo internacional voltado à gestão ambientalmente adequada de resíduos perigosos. Embora o tratado estabeleça obrigações gerais para as Partes, a ausência de uma hierarquia formal limita sua eficácia em promover estratégias claras de prevenção, reutilização e reciclagem.

A primeira obrigação geral prevista pela Convenção, além da proibição de determinadas importações e exportações de resíduos perigosos, encontra-se no art. 4(2)(a), que estabelece que cada Parte "deve tomar as medidas apropriadas para garantir que a geração de resíduos perigosos e outros resíduos dentro de sua jurisdição seja

⁵⁵ Para acessar o texto completo da Decisão BC-14/13, visite o site oficial da Convenção de Basileia BASEL CONVENTION. **Fourteenth Meeting of the Conference of the Parties to the Basel Convention**. 29 abr.–10 maio 2019. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP14/tabid/7520/Default.aspx>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁵⁶ THE WORLD BANK. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, D.C.: The World Bank, 2018. Disponível em: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html. Acesso em: 27 jun. 2024.

⁵⁷ BARSALOU, Olivier; PICARD, Michael Hennessy. International environmental law in an era of globalized waste. **Chinese Journal of International Law**, v. 17, n. 3, p. 887-906, 2018. p. 898. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/chinesejil/jmy016>.

⁵⁸ *Ibidem*, p. 899.

⁵⁹ LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law: Bringing justice into the frame**. Routledge, 2023. p. 137.

reduzida ao mínimo, levando em consideração os aspectos sociais, tecnológicos e econômicos pertinentes". Apesar de relevante, esse dispositivo apresenta uma formulação genérica e carente de diretrizes concretas sobre como alcançar a minimização de resíduos, o que enfraquece sua aplicabilidade prática. Essa formulação genérica também apresenta problemas ao não abordar de maneira suficiente as limitações financeiras e tecnológicas enfrentadas pelos países em desenvolvimento.

Além disso, a falta de uma hierarquia estruturada na Convenção impede que os esforços de redução na origem sejam priorizados em relação a outras formas de gerenciamento, como a disposição final, que ainda é amplamente utilizada. Tal lacuna deixa margem para interpretações divergentes entre as Partes, comprometendo uma abordagem harmônica e integrada que poderia efetivamente mitigar os impactos ambientais globais associados aos resíduos perigosos.

Ademais, a ausência de uma proibição total de exportações de resíduos perigosos para países em desenvolvimento, conforme disposto no art. 11.º da Convenção de Basileia – o qual permite acordos bilaterais, regionais e multilaterais, desde que respeitem padrões mínimos de proteção ambiental - evidencia a fragilidade e a baixa efetividade da norma. Tal permissão tem sido amplamente utilizada por países desenvolvidos para contornar as restrições previstas na Convenção, exportando resíduos para países com estruturas regulatórias frágeis e limitada capacidade técnica para gerenciar esses materiais de forma ambientalmente adequada. Isso perpetua iniquidades ambientais globais, em flagrante contrariedade ao princípio da justiça ambiental. Estudos mostram que tais acordos, em muitos casos, resultam na sobrecarga de países receptores, que não possuem infraestrutura adequada, o que agrava riscos à saúde humana e ao meio ambiente⁶⁰. Ademais, percebe-

⁶⁰ Em seu comunicado de imprensa intitulado "Bamako Convention: Preventing Africa from becoming a dumping ground for toxic wastes" o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), afirma que dos barris de lixo tóxico vazados em Koko, Nigéria, em 1988, e o escândalo Probo Koala na Costa do Marfim em 2006, às atuais pilhas de lixo eletrônico que ameaçam a saúde das comunidades da África Ocidental; o continente continua sendo desproporcionalmente afetado pelo despejo de materiais químicos nocivos UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Bamako Convention: Preventing Africa from becoming a dumping ground for toxic wastes**. Nairobi: UNEP, 2018. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/bamako-convention-preventing-africa-becoming-dumping-ground-toxic>. Acesso em: 5 jun. 2025. Nesse contexto, o recente documento "Misuse of the Basel Convention Article 11 to Avoid Compliance with New Plastic Waste Controls" analisa os esforços recentes de certos países da OCDE para evitar a aplicação das emendas da Convenção de Basileia sobre plásticos, buscando justificativas no Artigo 11 da Convenção de Basileia para contornar a própria Convenção e suas novas emendas. BAN. **Misuse of the Basel Convention Article 11 to Avoid Compliance with New Plastic Waste Controls**. [S.l.]: Basel Action Network, 2020. Disponível em: http://wiki.ban.org/images/a/a1/Misuse_of_the_Basel_Convention_Article_11_to_Avoid_Compliance_with_New_Plastic_Waste_Controls.pdf. Acesso em: 5 jun. 2025. Cf. ainda CLAPP, J. **Toxic exports: the transfer of hazardous wastes from rich to the poor countries**. The Cornell University Press, 2001; MARIS, Thiago; ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **A Convenção da Basileia e o desafio global dos resíduos**

se que o art. 4.º, ao delegar a responsabilidade principal pelo manejo adequado dos resíduos aos países importadores, não assegura mecanismos efetivos para que os Estados exportadores acompanhem ou garantam a gestão sustentável dos materiais descartados, o que agrava os riscos de contaminação e exploração de regiões vulneráveis. Nesse contexto, Barsalou e Picard vão além e afirmam que a Convenção gera a comoditização de resíduos perigosos e a maior evidência disso, promovida pela Convenção, é a não determinação de um limite legalmente vinculativo para a transferência de resíduos perigosos entre jurisdições. Visto que desde que o Estado anfitrião consinta e seja notificado pelo Estado exportador, os resíduos perigosos são comercializados legalmente, ou seja, não há proibição de transferência de resíduos, mas sim uma plataforma regulatória para troca ⁶¹.

Outro aspecto digno de crítica é a incapacidade da Convenção em coibir efetivamente o tráfico ilegal de resíduos perigosos, apesar de sua criminalização prevista no art. 9.º. O art. 9(5) estabelece que cada Parte deverá implementar uma norma nacional/interna adequada para impedir e punir o tráfico ilegal. A dependência de cooperação voluntária entre os Estados Partes enfraquece a força vinculante da Convenção e contribui para a persistência de lacunas em sua aplicação uniforme. Outras críticas pertinentes quanto à Convenção são a falta de um órgão internacional responsável pela supervisão e conformidade da transferência de resíduos e a ausência de um procedimento jurídico internacionalmente vinculativo que mitigue a poluição por resíduos perigosos. Dessa forma, embora a Convenção de Basileia represente um avanço significativo no direito ambiental internacional, em especial no que toca aos resíduos perigosos, devido à sua fraca estrutura jurídica processual e substantiva, o regime de Basileia é menos um obstáculo do que um facilitador do crescente comércio global de resíduos⁶², o qual é responsável pela distribuição desigual de danos ambientais entre países ricos e pobres. Assim, a comoditização desses resíduos e as diversas limitações

perigosos. 2009. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-6d85205c8d85de78cff1954a0938b623.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024; e YANG, Y.; YANG, L.; LIU, Z.; et al. **Evaluating the effectiveness of the Basel Convention in controlling transboundary movements of hazardous wastes: A global perspective.** *Journal of Cleaner Production*, Volume 401, 2023, 136978.

⁶¹ BARSALOU, Olivier; PICARD, Michael Hennessy. International environmental law in an era of globalized waste. *Chinese Journal of International Law*, v. 17, n. 3, p. 887-906, 2018. p. 899. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/chinesejil/jmy016>.

⁶² *Ibidem*, p. 901.

legais aqui apresentadas justificam a discrepância entre os objetivos da Convenção e seus resultados⁶³.

Há ainda outros instrumentos jurídicos internacionais com perspectivas diferentes, porém complementares no objetivo de proteção ambiental, que abordam o tema dos resíduos como um problema transversal, mas que têm implicações relevantes para sua gestão. Como exemplo podemos citar: a Convenção de Viena e o Protocolo de Montreal, que focam no controle e gestão de resíduos de substâncias que destroem a camada de ozônio; a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que aborda resíduos como uma ameaça indireta à biodiversidade; a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) e o Acordo de Paris, que tratam a gestão de resíduos como uma estratégia para mitigar as emissões de gases de efeito estufa, especialmente metano.

Como dito acima, o objetivo desse tópico não é analisar todos os instrumentos jurídicos internacionais sobre o tema dos resíduos e sim fazer uma evolução histórica e uma análise dos principais marcos normativos que contribuíram para o desenvolvimento da governança global nessa matéria, ainda que a abordando de forma transversal. Sendo assim, resta demonstrado claramente que, apesar do Direito Internacional do Ambiente constituir um domínio extremamente jovem, desde seu início ele demonstra uma preocupação com a temática dos resíduos. Ao longo das últimas décadas, a regulação internacional sobre resíduos evoluiu significativamente, tanto em escopo quanto em abordagem. Inicialmente centrada na prevenção da poluição marinha, como evidenciado pela Convenção de Londres (1972) e pela MARPOL 73/78, a atenção normativa expandiu-se para abranger uma gama mais ampla de resíduos e práticas de gestão. A Convenção de Basileia (1989) marcou um ponto de inflexão ao estabelecer controles rigorosos sobre os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, refletindo uma preocupação crescente com os impactos ambientais e sociais do comércio internacional de resíduos. Mesmo que de forma transversal, percebe-se uma contínua construção normativa voltada para a prevenção da poluição e a minimização dos impactos negativos causada pelos resíduos sobre o meio ambiente e a saúde pública. Além disso, verifica-se,

⁶³ Para saber mais sobre o tema vide: BARSALOU, Olivier; PICARD, Michael Hennessy. International environmental law in an era of globalized waste. *Chinese Journal of International Law*, v. 17, n. 3, p. 887-906, 2018; CLAPP, Jennifer. **Toxic exports**: The transfer of hazardous wastes from rich to poor countries. Cornell University Press, 2018.; PUCKETT, Jim; SMITH, Ted. **Exporting Harm**: The High-Tech Trashing of Asia. Basel Action Network, 2002. Documentos primários que detalham os artigos e regulamentações da convenção, bem como relatórios sobre sua implementação podem ser encontrados em Secretariado da Convenção de Basileia. **Relatórios Oficiais e Diretrizes de Implementação**. Disponível em: <https://www.basel.int>. Acesso em: 20 dez. 2024.

ao longo dessa evolução, uma transição dos primeiros instrumentos setoriais — voltados exclusivamente à poluição marinha — para tratados mais abrangentes, que incorporam múltiplas fontes geradoras de resíduos. Isso demonstra a crescente conscientização global acerca dos danos e impactos decorrentes da má gestão de resíduos e da necessidade de uma gestão ambientalmente adequada e sustentável.

No entanto, apesar dessas evoluções em âmbito internacional, a transição de uma abordagem centrada na gestão de resíduos para uma dinâmica orientada pela valorização de recursos ainda enfrenta desafios significativos. Constata-se a falta de uma estrutura jurídica global unificada voltada a uma estratégia direta de gerenciamento e redução de resíduos. A regulamentação incidental do tema em normas cujo escopo central é a regulamentação de outros objetos, bem como a comoditização dos resíduos fez com que o aumento de convenções e mecanismos de governança global não fosse correlacionado com uma redução global da produção de resíduos⁶⁴. Nesse contexto, analisando as convenções internacionais Barsalou e Picard afirmam que o objetivo principal não é a proteção do meio ambiente, mas a gestão eficiente e a mercantilização de externalidades industriais⁶⁵.

Dessa forma, apesar de apresentarem avanços relevantes quanto ao tema - como a adoção de uma moratória global para o despejo de resíduos radioativos no mar, promovida pela Convenção de Londres ou a inclusão dos resíduos plásticos nos anexos da Convenção de Basileia, sujeitando-os a controles mais rigorosos - os inúmeros instrumentos internacionais citados revelaram-se incapazes de enfrentar o problema, tanto pelas insuficiências jurídicas acima relatadas⁶⁶ quanto pela rápida escalada da produção de resíduos, os quais têm provocado o aumento de problemas socioambientais. No que se refere aos problemas socioambientais, a recente análise da Europol no relatório "*The Changing DNA of Serious and Organised Crime*" reforça essa insuficiência normativa ao revelar que redes criminosas cada vez mais sofisticadas têm se infiltrado no setor de gestão de resíduos, utilizando transferências internacionais como fachada para descarte ilegal e lavagem de dinheiro — especialmente por meio de fraudes documentais e

⁶⁴ BARSALOU, Olivier; PICARD, Michael Hennessy. International environmental law in an era of globalized waste. *Chinese Journal of International Law*, v. 17, n. 3, p. 887-906, 2018. p. 888. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/chinesejil/jmy016>.

⁶⁵ *Ibidem*, p. 897.

⁶⁶ Cf. também BAN. **Misuse of the Basel Convention Article 11 to Avoid Compliance with New Plastic Waste Controls**. [S.l.]: Basel Action Network, 2020. Disponível em: http://wiki.ban.org/images/a/a1/Misuse_of_the_Basel_Convention_Article_11_to_Avoid_Compliance_with_New_Plastic_Waste_Controls.pdf. Acesso em: 5 jun. 2025.

rotulagem enganosa⁶⁷ Esse quadro evidencia que a regulação vigente não é apenas ambientalmente limitada, mas também vulnerável do ponto de vista criminal e econômico.

Isso reforça a urgência de um novo paradigma normativo internacional que supere o enfoque centrado na gestão e contenção de danos e passe a reconhecer a centralidade dos resíduos na crise ambiental planetária, que promova sua abordagem integrada e sistêmica, e assegure que os instrumentos jurídicos sejam coerentes com os *princípios da justiça ambiental, da prevenção e da não regressão ambiental*, além de considerar os aspectos sociais, econômicos e criminais associados à gestão de resíduos. É sob essa perspectiva que se insere o próximo tópico, o qual parte do reconhecimento do direito aos resíduos como um elemento essencial não apenas da proteção ambiental, mas também da promoção e efetivação dos direitos humanos fundamentais.

2.2 DIREITO DOS RESÍDUOS: UM PILAR PARA A PROTEÇÃO AMBIENTAL E OS DIREITOS HUMANOS

O objetivo deste tópico é evidenciar como a má gestão de resíduos representa uma ameaça não apenas ao meio ambiente, mas também à proteção dos direitos humanos fundamentais. São apresentados dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), relatórios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), além de estudos acadêmicos que apontam os desafios e consequências globais e locais da gestão inadequada de resíduos. Esse tópico utiliza uma abordagem multidisciplinar, que integra aspectos jurídicos, ambientais e sociais, para demonstrar que o Direito dos Resíduos, embora muitas vezes negligenciado, é central na defesa dos direitos humanos e na promoção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Inicia-se o presente tópico com uma pergunta: qual a relevância do direito dos resíduos para o ambiente e os direitos humanos? Embora não tenha a tradição do Direito das Águas, nem o impacto mediático do Direito das Alterações Climáticas, o presente

⁶⁷ Referido relatório afirma que “Waste trafficking is closely interconnected with the licit waste sector, and involves criminal actors benefiting from extensive expertise.” (p.37) e “Although more stringent rules and regulations are being introduced to protect our environment, waste and pollution crimes are expected to grow in scale and sophistication.” BAN. **Misuse of the Basel Convention Article 11 to Avoid Compliance with New Plastic Waste Controls.** [S.l.]: Basel Action Network, 2020. Disponível em: http://wiki.ban.org/images/a/a1/Misuse_of_the_Basel_Convention_Article_11_to_Avoid_Compliance_with_New_Plastic_Waste_Controls.pdf. Acesso em: 5 jun. 2025. p.65

tópico irá demonstrar que o Direito dos Resíduos se revela como um dos pilares centrais do Direito do Ambiente⁶⁸ e é essencial na defesa dos direitos humanos.

Os resíduos representam a marca da presença humana e da satisfação de suas necessidades. A má gestão de resíduos - ou seja, quando não são geridos com segurança desde a separação, coleta, transferência, tratamento e descarte ou reciclagem e reutilização⁶⁹ - afeta diretamente os direitos humanos, incluindo o próprio direito à vida, assim como o direito à saúde, alimentação, habitação, meio ambiente e qualidade de vida.

Quanto a má gestão de resíduos o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) dispõe:

Má gestão de resíduos – desde sistemas de coleta inexistentes até disposição inadequada – causa poluição do ar, contaminação da água e do solo. Aterros abertos e insalubres contribuem para a contaminação da água potável, podem causar infecções e transmitir doenças. A dispersão de detritos polui ecossistemas e substâncias perigosas provenientes de resíduos eletrônicos ou lixo industrial sobrecarregam a saúde dos habitantes urbanos e o meio ambiente⁷⁰.

A imprescindibilidade do Direito dos Resíduos advém não só dos graves impactos ao ambiente como também aos direitos humanos⁷¹. Esses impactos confrontam a

⁶⁸ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro (org.). **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p.11.

⁶⁹ VINTI, Giovanni *et al.* Municipal solid waste management and adverse health outcomes: A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 8, p. 4331, 2021. p. 1. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4331>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁷⁰ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Solid waste management**. Disponível em: <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management>. Acesso em: 27 jun. 2024.

⁷¹ A vinculação entre a má gestão de resíduos e os impactos ao ambiente e aos direitos humanos pode ser observada em vários documentos legislativos. Salienta-se que a Convenção de Basileia, em seu preâmbulo, ressalta que os Estados Partes da Convenção estão “Aware of the **risk of damage to human health and the environment caused by hazardous wastes and other wastes and the transboundary movement thereof**”, “Mindful also that the most effective **way of protecting human health and the environment from the dangers posed by such wastes** is the reduction of their generation to a minimum in terms of quantity and/or hazard potential,” e “Convinced that States should take necessary measures to ensure that the management of hazardous wastes and other wastes including their transboundary movement and disposal is consistent **with the protection of human health and the environment** whatever the place of disposal,” e, por isso, “Affirming that **States are responsible for the fulfilment of their international obligations concerning the protection of human health and protection and preservation of the environment**, and are liable in accordance with international law” (grifado). Convenção de Basileia. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>, p. 4-7. Ademais, a Diretiva 2008/98/CE, em seu art. 13.º, estabelece que a **gestão de resíduos deve ser realizada sem prejudicar a saúde humana e o ambiente**, evitando riscos à água, ao ar, ao solo, à fauna e à flora. E o considerando 8 destaca a **necessidade de reduzir os impactos ambientais** da geração e gestão de resíduos, reforçando seu valor econômico e **protegendo recursos naturais**, o que implica a proteção da biodiversidade. No tocante a norma nacional brasileira, a Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil (Lei n.º 12.305/2010), em seu art. 6.º, Inciso VII, estabelece como **princípio a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental**, reconhecendo a necessidade de **evitar a contaminação do solo e da água**. Já

sociedade com desafios complexos, como a degradação ambiental, perda da biodiversidade e dilapidação de recursos, resíduos nucleares e radioativos e o prolongado risco deles decorrentes, pressão sobre as infraestruturas urbanas, problemas de justiça social-espacial, de salubridade e de saúde humana⁷², criminalidade ambiental, conflitos geopolíticos e diplomáticos, emissões de gases de efeito estufa e mudanças climáticas.

A degradação ambiental é um impacto central, com repercussões ecológicas e sociais que afetam diretamente a qualidade de vida e o equilíbrio dos ecossistemas. O uso de recursos tem como consequência a produção de resíduos e estes, quando descartados de forma descontrolada, não respeitam fronteiras nacionais. São levados por cursos de água entre países e dentro de seus territórios, poluindo não apenas rios e afluentes, mas também contaminando o mar e contribuindo para o acúmulo de lixo marinho e terrestre, contaminando solos e afluentes, o que afeta habitats, ameaça espécies e compromete a biodiversidade de diferentes ecossistemas. Ademais, as emissões geradas pela queima e pelo descarte irregular a céu aberto se acumulam em biosistemas terrestres, aquáticos e na atmosfera. Lixões a céu aberto contribuem diretamente para a degradação ambiental, com a contaminação da água superficial e de lençóis freáticos, do solo e do ar e causam um risco direto às pessoas que de lá tiram seu sustento e estão em contato com resíduos perigosos e tóxicos. Ademais, a queima a céu aberto é causa de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e outros poluentes que afetam a atmosfera, como por exemplo o metano⁷³, CO, CO₂, SO, NO⁷⁴. A situação é ainda mais preocupante nas áreas próximas a lixões e aterros sanitários irregulares, onde as comunidades carentes costumam residir. A ausência de sistemas de coleta e descarte adequado resulta em grandes quantidades de lixo acumulado, principalmente em áreas urbanas, resultando em severa poluição por

o art. 9.º define a hierarquia na gestão de resíduos, priorizando a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, visando **minimizar os impactos ambientais e proteger a biodiversidade**.

⁷² RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 490.

⁷³ Estudos teóricos e experimentais indicam que a biodegradação anaeróbica completa dos resíduos sólidos urbanos (RSU) pode gerar aproximadamente 200 Nm³ de metano por tonelada de biomassa seca. Considerando o depósito global estimado em 1,5 bilhão de toneladas por ano, a geração potencial de metano em aterros sanitários alcança 75 bilhões de Nm³ anualmente. Contudo, atualmente, menos de 10% desse potencial é efetivamente capturado e utilizado. Para saber mais sobre o tema vide CUÉLLAR, Amanda D.; WEBBER, Michael E. Cow power: The energy and emissions benefits of converting manure to biogas. **Renewable Energy**, v. 35, n. 7, p. 1243-1257, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148106001091>. Acesso em: 14 jan. 2025.

⁷⁴ Para saber mais vide WIEDINMYER, Christine; YOKELSON, Robert J.; GULLETT, Brian K. Global emissions of trace gases, particulate matter, and hazardous air pollutants from open burning of domestic waste. **Environmental science & technology**, v. 48, n. 16, p. 9523-9530, 2014. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/6/1060#B8-ijerph-16-01060>. Acesso em: 20 dez. 2024.

metais pesados que ocorrem na água, no solo, nas plantas e nos animais⁷⁵ e atraem diferentes vetores de doenças, como moscas, insetos e ratos, por exemplo⁷⁶.

Outros resíduos que causam grande preocupação são os resíduos nucleares e radioativos, pois as substâncias radioativas promovem um impacto grave no ambiente, que pode levar à mutagênese e à carcinogênese e representar graves ameaças aos organismos vivos, aos ecossistemas e aos recursos naturais. Tem origem nos laboratórios de pesquisa e centros de tratamento em medicina nuclear (15%) ou nas usinas de energia nuclear (85%). Alguns elementos radioativos desintegram-se instantaneamente, outros têm uma meia-vida (termo técnico para o tempo de atividade radioativa de determinado elemento) que pode chegar a milhares de anos. Em razão desse prolongado tempo, não há forma confiável de estimar os riscos⁷⁷. Há incógnitas relativas aos atuais métodos de deposição e às interações químicas possíveis num ambiente real. Devido às incertezas concernentes ao correto descarte dos resíduos nucleares e devido à sua própria natureza, esses resíduos constituem uma fonte de riscos que persistem ao longo de períodos excepcionalmente longos, acarretando sérios e reais riscos para as gerações futuras⁷⁸

⁷⁵ Para saber mais vide PHOMMASONNE, Keoxay; SATOH, Hiroshi; KAZAMA, Futaba. Heavy metal accumulation in water, soil, and plants of municipal solid waste landfill in Vientiane, Laos. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 1, p. 22, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16010022>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁷⁶ De acordo com a UMA-SUS, o “lixo é o principal criadouro do mosquito da dengue” em três das cinco regiões geográficas do Brasil, NORTE, Centro-Oeste e Sul. (BRASIL. UNASUS. *Apud* PAIXÃO, Angélica Santos da; SANTOS, Edvaldo Hilário dos; SILVA, Reinaldo Xavier. Resíduos Sólidos e Saúde: uma Relação Nada Saudável. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez (organizadora). Gestão dos Resíduos Sólidos: Conceitos e perspectivas de atuação. Ed.- Curitiba: Appris, 2018.p. 88) Além disso, atualmente no Brasil, dentre as arboviroses que apresentam maior circulação, estão: dengue, *Chikungunya*, zika vírus e febre amarela. A associação do zika vírus com a síndrome de Guillain-Barré e, principalmente, com a transmissão vertical, resultam em casos de microcefalia, causando preocupação nacional e internacional. (MANIERO, 2016, P. 120 *apud* PAIXÃO, Angélica Santos da; SANTOS, Edvaldo Hilário dos; SILVA, Reinaldo Xavier. Resíduos Sólidos e Saúde: uma Relação Nada Saudável. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez (organizadora). Gestão dos Resíduos Sólidos: Conceitos e perspectivas de atuação. Ed.- Curitiba: Appris, 2018.p. 89).

⁷⁷ BARBOSA, José Alberto Mala. **Rejeitos radioativos e o meio ambiente**. Disponível em: <https://repositorio-api.ipen.br/server/api/core/bitstreams/4c46a698-e1bc-4a47-bb8b-2c23034c6a64/content>. Acesso em: 14 jan. 2025. p. 397-398

⁷⁸ Para saber mais sobre o assunto vide: BARBOSA, José Alberto Mala. Rejeitos radioativos e o meio ambiente. Disponível em: <https://repositorio-api.ipen.br/server/api/core/bitstreams/4c46a698-e1bc-4a47-bb8b-2c23034c6a64/content>. p. 397-398. Acesso em: 14 jan. 2025; Associação Brasileira de Energia Nuclear (ABEN). **Situação atual dos rejeitos radioativos no Brasil e no mundo**. Comitê de Rejeitos Radioativos e Meio Ambiente. Relatório Técnico, junho de 2006. DOI: 10.13140/RG.2.2.24183.21924. Acesso em: 14 jan. 2025; FERREIRA, Ilana Dalva. **Custos invisíveis: a equidade intergeracional e o custo ambiental da disposição de rejeitos nucleares de Angra 3**. 2014. 155 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/17408>. Acesso em: 17 set. 2024; KAVINAYA SHRI, K. et al. Impacts of Radioactive Waste and Sustainable Approaches on Its Remediation. In: **Radioactive Pollutant: Sources, Issues and Remediation**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. p. 239-262.

No que toca aos problemas de justiça social-espacial Aragão afirma que alguns autores se referem à essa questão como "racismo ambiental", enquanto “discriminação social resultante de a maior parte das instalações de gestão de resíduos se encontrarem localizadas junto a populações vulneráveis, que são muitas vezes minorias raciais”⁷⁹. Os problemas relativos à justiça socioespacial atingem as populações vulneráveis tanto em âmbito nacional como global. Essa situação frequentemente gera uma atitude de resistência por parte da população, que não quer residir ou trabalhar perto da localização de centrais nucleares, estações de tratamento de águas residuais, aterros de resíduos sólidos urbanos ou de resíduos perigosos, indústrias químicas e vários outros projetos considerados prejudiciais para a saúde humana e animal, que degradam a paisagem. Esses projetos, também conhecidos como *LULUs (Locally Unwanted Land Uses)*, são instalações de utilidade pública, conhecidas como benéficas para a sociedade em geral, mas que, de algum modo, impactam negativamente a qualidade de vida dos residentes devido às pesadas externalidades negativas no meio-ambiente, como poluição, ruído ou descarte inadequado de resíduos. Este fenômeno é conhecido como *NYMBY (Not In My Backyard) syndrome*⁸⁰, e ocorre porque, embora essas instalações sejam úteis para toda uma região ou mesmo para todo um país, o seu impacto é muito localizado, ou seja, apenas algumas comunidades locais têm de suportar o fardo/ônus do benefício de muitos.

Outra questão importante é a pressão sobre as infraestruturas urbanas, causadas pela má gestão de resíduos sólidos, que sobrecarrega os sistemas de coleta, transporte e descarte, resultando no acúmulo de lixo em áreas urbanas. Esse acúmulo pode obstruir sistemas de drenagem, levando a enchentes, devido ao entupimento de canais, e proliferação de vetores de doenças, trazendo preocupações com a salubridade e a proteção da saúde humana. Outrossim, a poluição causada por resíduos está ligada a diversos impactos negativos na saúde humana e no meio ambiente, cujos efeitos podem persistir por muitas gerações⁸¹. A disposição de resíduos no solo, seja em lixões ou aterros, representa uma importante fonte de exposição humana a várias substâncias tóxicas. As principais rotas de exposição a esses contaminantes incluem a dispersão do solo e do ar

⁷⁹ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. In: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p.11.

⁸⁰ Para saber mais sobre o tema Cf. MASSA, Agostino. Coping with the Nimby Syndrome: Political issues related to the building of big infrastructures. **Security and Defence Quarterly**, v. 23, 2019. Disponível em: <https://securityanddefence.pl/Coping-with-the-Nimby-Syndrome-Political-issues-related-to-the-building-of-big-infrastructures,103348,0,2.html>. Acesso em: 17 set. 2024.

⁸¹ VINTI, Giovanni *et al.* Municipal solid waste management and adverse health outcomes: A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 8, p. 4331, 2021. p. 1. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4331>. Acesso em: 20 dez. 2024.

contaminado, bem como a lixiviação e a percolação do chorume⁸², além do alto nível de coliformes fecais. Este processo pode ocorrer não apenas durante o funcionamento de lixões ou aterros, mas também após sua desativação, já que os produtos orgânicos continuam a se degradar. Além disso, o descarte de eletrônicos obsoletos representa uma preocupação crescente, devido à presença de metais pesados e substâncias tóxicas. Pesquisas indicam que áreas próximas a aterros apresentam níveis elevados de compostos orgânicos e metais pesados, e que as populações residentes nas proximidades desses locais apresentam níveis elevados desses compostos no sangue. Acrescenta-se ainda que o processamento inadequado de e-lixo (frequentemente em países pobres) expõe trabalhadores a riscos de saúde.

Segundo a OMS, as evidências científicas disponíveis sobre os impactos dos resíduos na saúde ainda não são conclusivas, mas indicam a possibilidade de efeitos adversos significativos, como aumento na mortalidade, incidência de câncer, problemas de saúde reprodutiva e outros efeitos mais leves que podem comprometer o bem-estar geral⁸³. Outros estudos também indicam anomalias congênitas, baixo peso ao nascer, e ainda abortos e mortes neonatais⁸⁴, o que afronta diretamente os direitos humanos mais básicos, como a vida e a saúde. Apesar dos índices maiores de produção de resíduos e da pegada ecológica per capita em países de alta renda ser 10 vezes maior que o nível de países de baixa renda⁸⁵, observa-se que os riscos à saúde relacionados à má gestão de

⁸² O chorume gerado em lixões a céu aberto contém concentrações elevadas de carbono orgânico, amônia, cloreto, metais pesados, além de altos níveis de flúor, cloreto, nitrogênio amoniacal, demanda biológica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO). Os metais como Pb (chumbo), Cd (cádmio), Cr (cromo) e Ni (níquel) são considerados tóxicos para a água potável, e suas concentrações aumentam nas proximidades de aterros sanitários inadequados, podendo gerar sérios riscos de toxicidade. Para saber mais sobre o tema vide: TORRETTA, Vincenzo et al. Novel and conventional technologies for landfill leachates treatment: A review. *Sustainability*, v. 9, n. 1, p. 9, 2016. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/1/9>; KARAK, T. et al. Non-segregated municipal solid waste in an open dumping ground: a potential contaminant in relation to environmental health. *International Journal of Environmental Science and Technology*, v. 10, p. 503-518, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/S13762-013-0184-5>. Acesso em: 20 dez. 2024.; BISWAS, Arun Kanti et al. Studies on environmental quality in and around municipal solid waste dumpsite. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 55, n. 2, p. 129-134, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344910001837>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁸³ World Health Organization. **Waste and human health: evidence and needs: WHO meeting report 5–6 November 2015: Bonn, Germany.** No. WHO/EURO: 2015-5441-45206-64594. World Health Organization. Regional Office for Europe, 2015. p.1. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/354227>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁸⁴ GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, jun. 2012. p. 1506. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/?lang=pt#>. Acesso em: 16 set. 2024.

⁸⁵ UNITED NATIONS. **The Sustainable Development Goals Report 2023.** Nova Iorque: United Nations, 2023. Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

resíduos tendem a ser maiores em países de baixa renda, onde são mais comuns práticas perigosas como despejo a céu aberto e queima descontrolada de resíduos sólidos⁸⁶, além de haver uma maior interação direta de catadores de resíduos com resíduos perigosos, que torna esses trabalhadores informais ainda mais vulneráveis⁸⁷. Além disso, o lixo marinho, que tem entre suas consequências a perigosa geração de microplásticos⁸⁸, vem alcançando a alimentação humana e pode causar diversos danos à saúde⁸⁹.

Ainda quanto aos impactos gerados pela má gestão de resíduos pode-se citar criminalidade ambiental e conflitos geopolíticos e diplomáticos, pois o tráfico ilegal de resíduos (inclusive resíduos perigosos) é uma atividade lucrativa para redes criminosas transnacionais, contribuindo para degradação ambiental e afetando a governança ambiental global. Mesmo o comércio internacional de resíduos, incluindo o envio de lixo de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, pode gerar tensões internas nos países, decorrente de uma sociedade mais consciente das questões ambientais, e diplomáticas, especialmente quando os países receptores enfrentam dificuldades para processar esses resíduos de forma segura.

Por fim, a má gestão de resíduos tem impacto direto nas emissões de gases de efeito estufa e nas mudanças climáticas. A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC) de 1992 estabeleceu como objetivo alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático e estabeleceu o de administração de resíduos entre os setores pertinentes para alcançar essa estabilização. Isso se dá porque resíduos geridos de forma inadequada geram uma ampla gama de

⁸⁶ VINTI, Giovanni *et al.* Municipal solid waste management and adverse health outcomes: A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 8, p. 4331, 2021. p. 1. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4331>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁸⁷ Para saber mais sobre esse tema vide BROWN, Donald; MCGRANAHAN, Gordon. The urban informal economy, local inclusion and achieving a global green transformation. **Habitat international**, v. 53, p. 97-105, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397515002325>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁸⁸ Para saber mais sobre o tema vide: JAMBECK, Jenna R. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 768-771, 2015.; ANDRADY, Anthony L. Microplastics in the marine environment. **Marine pollution bulletin**, v. 62, n. 8, p. 1596-1605, 2011.; SUL, Juliana A. Ivar do; COSTA, Monica F. The present and future of microplastic pollution in the marine environment. **Environmental pollution**, v. 185, p. 352-364, 2014.; HAAN, William P. de. *et al.* Floating microplastics and aggregate formation in the Western Mediterranean Sea. **Marine pollution bulletin**, v. 140, p. 523-535, 2019.

⁸⁹ Vide ZHAO, Bosen *et al.* The potential toxicity of microplastics on human health **Science of The Total Environment**, v. 912, p. 168946, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723075757>; MARFELLA, Raffaele *et al.* Microplastics and nanoplastics in atheromas and cardiovascular events. **New England Journal of Medicine**, v. 390, n. 10, p. 900-910, 2024. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2309822>.

emissões que contribuem para as mudanças climáticas, sendo as mais significativas o metano proveniente de aterros sanitários e lixões, além do carbono negro e outras emissões resultantes da prática generalizada de queima a céu aberto de resíduos⁹⁰.

Ademais, lixões frequentemente enfrentam incêndios que podem arder sob a superfície por meses, sendo difíceis e perigosos de extinguir. Muitos estão localizados em áreas costeiras, onde liberam substâncias químicas tóxicas nos ecossistemas marinhos, como bifenilos policlorados, além de plásticos e outros resíduos. Esses riscos são agravados pelas mudanças climáticas, como aumento de temperaturas, elevação do nível do mar e tempestades mais intensas e frequentes⁹¹. De acordo com *Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions*, o setor de resíduos é um dos três principais setores emissores de metano provenientes de atividades humanas globalmente — agropecuária (40%, com emissões de gado provenientes de esterco e fermentação entérica representando aproximadamente 32%, e cultivo de arroz 8% das emissões antropogênicas globais); setor de combustíveis fósseis, como petróleo, gás e carvão (35%); e resíduos, como aterros e águas residuais (20%)⁹².

De acordo com o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*IPCC*, sigla em inglês), publicado em 2021, O metano (CH₄) possui um Potencial de Aquecimento Global (*GWP*, sigla em inglês) significativamente superior ao do dióxido de carbono (CO₂), variando conforme o horizonte temporal considerado: horizonte de 20 anos (*GWP*₁₀₀): O metano tem um *GWP* de aproximadamente 83 vezes mais potente do que o dióxido de carbono. Horizonte de 100 anos (*GWP*₂₀): Ademais, o *GWP* do metano é cerca de 30 vezes mais potente do que o dióxido de carbono⁹³. Embora o metano permaneça na atmosfera por cerca de 12 anos, em comparação aos 150 anos do CO₂, sua concentração mais que dobrou desde a era pré-industrial. Outrossim, o metano contribui para a formação do ozônio troposférico (O₃),

⁹⁰ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an Age of Waste – Turning Rubbish into a Resource**. UNEP, Nairobi, 2024. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=3. Acesso em: 20 dez. 2024. p. 11.

⁹¹ Ibidem. p. 29.

⁹² UNEP. Environment Programme. **Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions**. UNEP, 2021. p. 9. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>. Acesso em: 27 jun. 2024.

⁹³ INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport_small.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024.

um gás de efeito estufa de curta duração, mas altamente potente. O ozônio de superfície também atua como poluente do ar, prejudicando a saúde humana, os ecossistemas e a agricultura⁹⁴.

As emissões de metano do setor de resíduos resultam da decomposição anaeróbica de materiais orgânicos, como alimentos, resíduos de jardim, papel e madeira. A maior parte dessas emissões vem de aterros e lixões, onde os orgânicos se decompõem lentamente, liberando gás de aterro (*LFG* – sigla em inglês para landfill gas), composto de metano e dióxido de carbono. A produção de metano em aterros depende da quantidade de orgânicos nos resíduos, como alimentos e resíduos verdes⁹⁵.

Contudo, de acordo com estimativas do *World Bank Group*, prevê-se um aumento da geração de resíduos de 2,24 bilhões de toneladas em 2020 para 3,88 bilhões de toneladas até 2050, um assustador crescimento de mais de 73%. A geração de resíduos está intimamente ligada ao crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico. Contudo, se políticas de redução de resíduos forem amplamente adotadas, é possível imaginar um mundo em 2050 com maior crescimento e menos lixo do que hoje⁹⁶. Reduzir o metano produzido pelo homem em 45% nesta década manteria o aquecimento abaixo do limite acordado pelos líderes mundiais. Além disso, isso também evitaria, a cada ano, 255.000 mortes prematuras, 775.000 internações hospitalares relacionadas à asma, 73 bilhões de horas de trabalho perdidas devido ao calor extremo e 26 milhões de toneladas de perdas de colheitas em todo o mundo⁹⁷.

Durante a década de 2020, prevê-se um aumento significativo nas emissões nos setores de combustíveis fósseis, agricultura e resíduos. O setor de combustíveis fósseis apresentará um crescimento de aproximadamente 10 Mt/ano. Porém, o maior crescimento, estimado em cerca de 13 Mt/ano, ocorrerá nos setores de resíduos sólidos e águas residuais, impulsionado principalmente pelo aumento populacional e de renda em

⁹⁴ ALENCAR, Ane et al. Desafios e oportunidades para redução das emissões de metano no Brasil. **Observatório do Clima**, 2022. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/03/SEEG-METANO.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁹⁵ SIEGEL, Kait. How our trash contributes to climate change — and what we can do about it. **Clean Air Task Force**, 30 set. 2022. Disponível em: <https://www.catf.us/2022/09/how-our-trash-contributes-to-climate-change/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

⁹⁶ KAZA, Silpa; SHRIKANTH, Siddarth; CHAUDHARY, Sarur. **More growth, less garbage**. World Bank, 2021. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10986/35998>. Acesso em: 20 dez. 2024. p. 1.

⁹⁷ UNEP. Environment Programme. Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions. **UNEP**, 2021. p. 8. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>. Acesso em: 27 jun. 2024.

regiões com sistemas de gestão de resíduos insuficientes, destacando o impacto mais expressivo do setor de resíduos no aumento das emissões⁹⁸.

No âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC) de 12 de dezembro de 2015, o Acordo de Paris, foi aprovado pelos 195 países Parte da CQNUAC para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE) no contexto do desenvolvimento sustentável. O Brasil, após a aprovação pelo Congresso Nacional, concluiu, em 12 de setembro de 2016, o processo de ratificação do Acordo de Paris⁹⁹. A União Europeia o aprovou em 5 de outubro de 2016¹⁰⁰.

Atualmente, na COP 29, o Brasil submeteu, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC) sua nova meta de Contribuições Nacionalmente Determinadas (*NDCs*, na sigla em inglês), na qual se comprometeu a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 67% até 2035 em relação aos níveis de 2005¹⁰¹. Quanto à União Europeia, o Regulamento (UE) 2021/1119 do Parlamento Europeu e do Conselho define um compromisso vinculativo da União de redução interna das emissões líquidas de gases com efeito de estufa de pelo menos 55% até 2030 e consagra na norma o objetivo de neutralidade climática em toda a economia até 2050¹⁰².

O panorama acima desenhado revela que para que o Acordo de Paris de 2015 alcance seus objetivos, é crucial reduzir as emissões de metano antropogênico, além do dióxido de carbono. Pois, o aumento das concentrações de metano é o principal fator que desvia o planeta do caminho idealizado para limitar o aquecimento global a 2°C. Dessa forma, para atingir a meta mais ambiciosa de 1,5°C, são necessárias reduções ainda mais significativas desse gás¹⁰³.

⁹⁸ Ibidem.

⁹⁹ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>. Acesso em: 17 set. 2024.

¹⁰⁰ Decisão (UE) 2016/1841 do Conselho, de 5 de outubro de 2016, relativa à celebração, em nome da União Europeia, do Acordo de Paris adotado no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas. UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2016/282**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=OJ%3AL%3A2016%3A282%3ATOC>. Acesso em: 17 set. 2024.

¹⁰¹ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **COP29 termina com acordo sobre nova meta de financiamento climático global**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/cop29-termina-com-acordo-sobre-nova-meta-de-financiamento-climatico-global>. Acesso em: 14 jan. 2025.

¹⁰² UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2021/1119**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>. Acesso em: 17 set. 2024.

¹⁰³ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions**. Nairobi: UNEP, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>. Acesso em: 20 dez. 2024. p. 20.

Segundo o Relatório Especial de 2018 do IPCC, limitar o aquecimento global a 1,5°C só será possível com cortes profundos e simultâneos nas emissões de dióxido de carbono e de poluentes climáticos de curta duração, como o metano. A breve permanência do metano na atmosfera e sua rápida resposta à redução de emissões tornam as ações de mitigação altamente eficazes, com impactos imediatos no clima. Além disso, essas ações trazem benefícios adicionais, como melhorias na saúde humana e no desempenho agrícola. Assim, a confirmação de que reduções nas emissões de metano podem gerar resultados expressivos em cerca de uma década reforça a urgência de priorizar sua mitigação¹⁰⁴.

Reduzir de forma rápida e significativa a poluição por metano é uma das ações mais relevantes para desacelerar o aquecimento global nos próximos 20 anos, um período importante para evitar possíveis pontos de inflexão climáticos irreversíveis¹⁰⁵. Portanto, sendo o setor de resíduos um dos principais setores emissores de gases de efeito estufa, em especial o Metano, aponta-se a importância crítica de mudar das abordagens tradicionais e ineficientes de gestão de resíduos para estratégias de gestão de recursos a fim de viabilizar a concretização dos referidos objetivos assumidos em âmbito internacional.

Conclui-se que os impactos socioambientais e as violações de direitos humanos não decorrem apenas de uma má gestão de resíduos, mas persistem mesmo quando essa gestão é realizada de acordo com as normas vigentes. Isso ocorre porque os atuais modelos, ainda centrados no tratamento e disposição final, permanecem incapazes de enfrentar os desafios estruturais da crise dos resíduos. A própria emissão de gases de efeito estufa oriundos de aterros sanitários regulamentados evidencia essa limitação, uma vez que, mesmo com padrões técnicos e legais, continuam a representar fontes significativas de poluição¹⁰⁶. Esse cenário reforça a necessidade urgente de superação do

¹⁰⁴ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions**. Nairobi: UNEP, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>. Acesso em: 20 dez. 2024. p. 21.

¹⁰⁵ Ibidem, p. 17 e 20.

¹⁰⁶ Estudos recentes revelam que as emissões de metano desses aterros são substancialmente mais altas do que as estimativas oficiais, indicando falhas nos sistemas de monitoramento e controle existentes e que possuem um grande impacto ambiental, porém, ao mesmo tempo, uma oportunidade para lidar com o metano residual e assim combater as mudanças climáticas. *CF. CUSWORTH, D. H. et al. Quantifying methane emissions from United States landfills. Science*, v. 383, n. 6690, p. 1499-1504, 2024; **SCARPELLI, T. R. et al. Investigating Major Sources of Methane Emissions at US Landfills. Environmental Science & Technology**, v. 58, n. 49, p. 21545-21556, 2024.

paradigma tradicional de gestão para um modelo orientado pela prevenção, que integre políticas de redução na origem e reaproveitamento de materiais como princípios estruturantes. Tal mudança é essencial não apenas para mitigar os danos ambientais, mas para assegurar a efetividade dos direitos humanos fundamentais e alcançar os compromissos internacionais de sustentabilidade. Nesse contexto, destaca-se a urgência de uma transição para estratégias mais sustentáveis e inclusivas, tema que será aprofundado no próximo tópico, no qual se discutirá como o enfoque na gestão de recursos pode oferecer soluções eficazes para mitigar os impactos ambientais e promover o desenvolvimento sustentável.

2.3 A NECESSIDADE DA TRANSIÇÃO DA GESTÃO DE RESÍDUOS PARA A GESTÃO DE RECURSOS

O objetivo deste tópico é destacar a relevância da transição da gestão de resíduos para a gestão de recursos como elemento essencial para o combate aos efeitos negativos da má gestão dos resíduos e para alcance da sustentabilidade. Para cumprir esse objetivo, apresenta-se o conceito de resíduos como recursos valiosos, apoiado pela DQR, pelo 8º Programa de Ação Europeu em Matéria de Ambiente, ato legislativo europeu sobre as matérias-primas críticas, entre outros, que enfatizam a reciclagem e a reutilização. Esses instrumentos jurídicos buscam mitigar impactos ambientais e sociais, reduzir a extração de matérias-primas virgens e promover o reaproveitamento de materiais críticos. Esses dados são explorados de forma integrada, demonstrando que a regulação deve começar na concepção dos produtos, minimizando resíduos e maximizando benefícios econômicos, sociais e ambientais.

O reconhecimento dos resíduos como um recurso com valor encontra-se patente na Diretiva-Quadro dos Resíduos, Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, a qual afirma no considerando 28 que:

[a] presente diretiva deverá ajudar a UE a aproximar-se de uma «sociedade da reciclagem», procurando evitar a produção de resíduos e utilizá-los como **recursos**.”, enquanto o considerando 42 afirma que “[o]s resíduos têm frequentemente valor enquanto **recursos**, podendo uma maior aplicação dos instrumentos económicos maximizar os benefícios ambientais.

Ademais, na proposta do 8.º programa de ação europeu em matéria de ambiente (PAA), por exemplo, no n.º 2 do art. 1.º, afirma que “[o] 8.º PAA visa acelerar a transição

ecológica para uma economia circular, com impacto neutro no clima, sustentável, sem substâncias tóxicas, eficiente na utilização dos **recursos** [...]” (grifado)

Para alcançar rapidamente a transição da gestão de resíduos para a gestão de recursos, a economia circular foi criada dentro da estrutura da hierarquia de gestão de resíduos, com instrumentos como a responsabilidade alargada do produtor (RAP), o *ecodesign*, entre outros, os quais serão melhor analisados no tópico 3.2. Esses instrumentos objetivam mitigar os impactos ambientais e sociais negativos associados aos resíduos pós-consumo, promovendo a redução do uso de embalagens, a reciclagem e o desenvolvimento de opções de embalagens mais reutilizáveis. Ressalte-se que a concepção de um produto desempenha um papel crucial na determinação de seu impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida, incluindo a fase de descarte, pois, entre outras coisas, busca melhorar a durabilidade, a possibilidade de reutilização, a capacidade de atualização e a reparabilidade dos produtos, evitando que se tornem logo em resíduos¹⁰⁷. Mesmo com uma gestão de resíduos eficiente, as características definidas durante a concepção influenciam significativamente a quantidade e a periculosidade dos resíduos gerados. De acordo com o Novo Plano de Ação para a Economia Circular de 2020 até 80% do impacto ambiental dos produtos é determinado na fase da concepção¹⁰⁸. Ou seja, intervenções nas fases iniciais do ciclo de vida do produto, especialmente na concepção e produção, minimizam a geração de resíduos e facilitar sua gestão posterior, razão pela qual a regulação dos resíduos deve iniciar na fase inicial do ciclo de vida dos produtos, abrangendo desde a escolha de materiais e processos de fabricação até a definição de estratégias de design que priorizem a sustentabilidade¹⁰⁹.

O surgimento de uma nova gama de serviços sustentáveis, aliado a modelos de negócio que promovem o conceito de "produto como serviço" e a implementação de soluções digitais, contribuirá para uma melhoria na qualidade de vida e para a criação de

¹⁰⁷ Cf. MESA, J. A.; GONZALEZ-QUIROGA, A.; AGUIAR, M. F.; JUGEND, D. **Linking product design and durability: A review and research agenda**. *Heliyon*, v. 8, n. 9, 2022; CHARTER, M. (Ed.). **Designing for the circular economy**. London: Routledge, 2018.

¹⁰⁸ COMISSÃO EUROPEIA. **Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões: Um novo Plano de Ação para a Economia Circular – Para uma Europa mais limpa e competitiva**. Bruxelas: Comissão Europeia, 11 mar. 2020. COM(2020) 98 final. Anexo. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:52020DC0098>. Acesso em: 14 jan. 2025.

¹⁰⁹ Para saber mais sobre este tema, cf. ROZENFELD, Henrique *et al.* **Gestão do ciclo de vida de produtos inovadores e sustentáveis**. Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção: casos, experiências e proposições. Tradução. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2010. v. 3. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/6c240934-d8fa-4a9e-a7d2-d9a1241594ca/Carvalho-2010-gestao.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

oportunidades de trabalho inovadoras, tendo o potencial para quebrar a correlação entre desenvolvimento econômico e sobreexploração de recursos. Quanto aos postos de trabalho, frisa-se a criação dos chamados *Green Jobs*. De acordo com o *Global Guidance for Education on Green Jobs 2021*, a transição para uma economia verde irá adicionar estimados 60 milhões de novos empregos para o mercado até 2030¹¹⁰ e, ainda, de acordo com o *Impacts of circular economy policies on the labour market: Final report* o aumento líquido de empregos na UE é de aproximadamente 700.000. Esses resultados são impulsionados principalmente pela demanda por empregos no setor de gestão de resíduos, para atender ao aumento na demanda por materiais reciclados¹¹¹. Esses ganhos previsíveis de emprego, no entanto, são incertos e contestados por alguns autores¹¹². No Brasil, de acordo com o *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024*, estima-se que o setor de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos tenha empregado mais de 386 mil pessoas em 2023. Desse total, estima-se que 93%, ou cerca de 360 mil postos de trabalho, sejam empregos diretamente ligados ao manuseio desses resíduos. Referido número representa um aumento de 2,6% no número de pessoas empregadas nessas atividades, quando comparado com os dados de 2022. Os outros 26,5 mil postos de trabalho, ou seja, 7% do total, correspondem a cargos administrativos no setor. Além dos empregos diretos, o setor também impacta o mercado de trabalho com empregos indiretos e empregos remotos¹¹³. Estima-se que esse número possa ser mais que o dobro dos postos de trabalho diretos, com alguns empreendimentos gerando até 10 vezes mais empregos indiretos e remotos que empregos diretos.¹¹⁴ Outra vantagem estimada com a economia circular são os ganhos

¹¹⁰ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Global Guidance for Education on Green Jobs: Connecting Higher Education and Green Opportunities for Planetary Health*. UNEP, Nairobi, 2021. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35070/GGEGJ.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024. p. 2

¹¹¹ CAMBRIDGE ECONOMETRICS; TRINOMICS; ICF. **Impacts of Circular Economy Policies on the Labour Market**. European Commission, 2018. Disponível em: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_-_impacts_of_circular_economy_policies_on_the_labour_market.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024. *passim*.

¹¹² LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law: Bringing justice into the frame**. Routledge, 2023. p. 2.

¹¹³ De acordo com o *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024* os empregos indiretos “são relacionados à produção de insumos para as unidades e oferta de serviços de manutenção, reparos e outros serviços especializados, como consultorias e análises laboratoriais.”. Quanto aos empregos remotos, também conhecidos como empregos resultantes, eles “são consequência da implementação e funcionamento das unidades e abrangem empregos criados a partir do desenvolvimento de outras atividades econômicas na região, como comércio e serviços para atender os trabalhadores das unidades e escritórios, e até atividades de turismo, que ganham espaço com a melhoria das condições ambientais e qualidade de vida na região.”. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 40. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

¹¹⁴ *Ibidem*, p.40.

financeiros dela advindos. Logo na introdução do livro *Waste to Wealth* os autores afirmam que recompensas financeiras do modelo de economia circular poderiam alcançar USD 4.5 trilhões até 2030¹¹⁵, já o *Impacts of circular economy policies on the labour market: Final report* afirma que ao avançar em direção a uma economia mais circular, o PIB (Produto Interno Bruto) da UE aumenta em quase 0,5% até 2030, em comparação com o cenário de base¹¹⁶. Já Plano de Transformação Ecológica do Brasil, o qual possui como um dos seus 6 eixos centrais a economia circular, projeta um crescimento de 2,2% no PIB potencial até 2030, impulsionado principalmente por iniciativas como a implementação de um mercado de carbono e investimentos em energias renováveis¹¹⁷.

Sendo assim, verifica-se que, além dos benefícios ambientais, essa transição promove oportunidades econômicas significativas, como o crescimento do PIB e a criação de empregos verdes. A economia circular surge como um motor para inovação, fomentando novos modelos de negócios, redução de custos com matérias-primas e avanços tecnológicos. Dessa forma, a gestão de recursos não apenas mitiga os efeitos adversos da má gestão de resíduos, mas também contribui para um futuro mais inclusivo, resiliente e sustentável.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como bases todas as informações analisadas ao longo do presente capítulo, conclui-se que a importância dessa transição reside não apenas em mitigar a pegada ecológica, diminuir a extração de matérias-primas virgens e, conseqüentemente, os custos operacionais e ambientais que essa extração demanda, mas também em fomentar a resiliência econômica por meio da criação de empregos verdes, estimulando a inovação, garantindo a disponibilidade a longo prazo de recursos essenciais. Como consequência, essa transição permitirá uma maior segurança e independência de recursos, aumentando

¹¹⁵ LACY, Peter; RUTQVIST, Jakob. **Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage**. Palgrave Macmillan, 2015. Disponível em: <https://thecirculars.org/content/resources/Accenture-Waste-Wealth-Exec-Sum-FINAL.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

¹¹⁶ CAMBRIDGE ECONOMETRICS; TRINOMICS; ICF. **Impacts of Circular Economy Policies on the Labour Market**. European Commission, 2018. Disponível em: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_impacts_of_circular_economy_policies_on_the_labour_market.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024.

¹¹⁷ MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Conheça o Plano de Transformação Ecológica**. Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica-novo-brasil/conheca-o-plano-de-transformacao-ecologica/conheca-o-plano-de-transformacao-ecologica>. Acesso em: 20 dez. 2024.

a estabilidade em cadeias de suprimentos, promovendo resiliência diante de crises globais de abastecimento, como no caso de guerras.

Essa mudança na forma de olhar para os resíduos permitirá ainda o cumprimento de demandas sociais, visto que consumidores e cidadãos vêm cada vez mais exigindo práticas empresariais e políticas públicas sustentáveis. Permitirá também que se atinja a conformidade com Regulamentações Internacionais. Como exemplo, pode-se citar o 12º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, Consumo e Produção Responsáveis, o qual afirma que conciliar o crescimento económico com o desenvolvimento sustentável exige estratégias voltadas para a redução da pegada ecológica global, transformando os modelos de produção, consumo e descarte de bens e recursos¹¹⁸.

Outro ponto relevante dessa transição é o aproveitamento de materiais valiosos, pois muitos resíduos contêm materiais valiosos, como metais variados, plásticos e compostos orgânicos, que podem ser reaproveitados em vez de descartados, resultando em recompensas financeiras. Como retrato dessa importância temos o recente ato legislativo europeu sobre as matérias-primas críticas¹¹⁹, que são produtos de alta importância econômica para a UE, em especial metais básicos. A transição verde da UE exigirá o aumento da demanda desses materiais à medida que a UE se desfaz dos combustíveis fósseis e se volta para sistemas de energia limpa que exigem mais minerais. Essas matérias primas críticas são insubstituíveis em painéis solares, turbinas eólicas, veículos elétricos e iluminação de baixo consumo de energia e, portanto, uma peça essencial do quebra-cabeça da transição social geracional. A Referida lei prevê que pelo menos 25% do consumo anual dessas matérias primas na UE seja proveniente da reciclagem doméstica. Nesse contexto, a circularidade e a reciclagem fortalecem a autonomia pois diminuem o risco de interrupção do fornecimento de matérias-primas essenciais¹²⁰. Além disso, evitar o descarte desses materiais em aterros sanitários

¹¹⁸ UNITED NATIONS. Sustainable Consumption and Production. **Goal 12**: Ensure sustainable consumption and production patterns. 2024. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

¹¹⁹ UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1252. do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de abril de 2024, que estabelece um quadro para garantir um fornecimento seguro e sustentável de matérias-primas críticas e que altera os Regulamentos (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1724 e (UE) 2019/1020 (Texto relevante para o EEE)**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1252&qid=1720020986785>. Acesso em: 23 jan. 2025.

¹²⁰ CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA. **Critical raw materials act**. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/critical-raw-materials/>. Acesso em: 23 jan. 2025;

contribui, também, para a redução de riscos sanitários. Como dito no tópico 2.2 resíduos não geridos adequadamente podem contaminar água, solo e ar, causando doenças e impactos negativos à saúde pública. Outra consequência benéfica dessa transição é a redução dos problemas socioespaciais, ocasionados pela necessidade crescente de aterros sanitários ou mesmo lixões a céu aberto.

Metade das emissões de gases com efeito de estufa e mais de 90% da perda de biodiversidade e da pressão sobre os recursos hídricos advêm da extração e da transformação de recursos¹²¹. Dessa forma, são necessárias estratégias concretas para uma economia de menor impacto ambiental, eficiente em termos de uso de recursos e competitiva, capaz de combater à crise climática e seus resultados devastadores. Para concretizar esta ambição, a UE tem, por meio de instrumentos jurídicos vanguardistas, buscado a transição para um modelo de crescimento regenerativo que restitua ao planeta mais do que lhe retira¹²² e, nesse intuito, tem envidado esforços legislativos para reduzir o impacto ecológico do consumo e da sua consequente produção de resíduos, por meio do estabelecimento de princípios, regras, metas e instrumentos jurídicos.

Portanto, conclui-se que a má gestão de resíduos compromete a integridade dos ecossistemas e viola direitos humanos básicos, incluindo o direito à saúde, à habitação e a um meio ambiente equilibrado. A análise demonstrou que práticas ineficientes de gestão acarretam danos colaterais significativos. Nesse contexto, destaca-se a urgência de uma transição para estratégias mais sustentáveis e inclusivas, cuja análise jurídica será conduzida no próximo tópico. Justifica-se, assim, a necessidade de examinar o regime jurídico vigente à luz do panorama delineado neste tópico — que evidencia os riscos socioambientais, os impactos desproporcionais sobre populações vulneráveis, os efeitos das emissões e os desafios estruturais enfrentados pelos sistemas de gestão de resíduos. Com base nesses elementos, torna-se imprescindível refletir se os instrumentos atualmente disponíveis são suficientes para responder aos diversos objetivos ambientais e para garantir uma proteção eficaz dos direitos humanos. Trata-se, portanto, de avaliar

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1252**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1252&qid=1720020986785>. Acesso em: 23 jan. 2025.

¹²¹ COMISSÃO EUROPEIA. **Plano de Ação para a Economia Circular**: Por uma Europa mais limpa e competitiva. COM/2020/98 final. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098#footnote9>. Acesso em: 23 jan. 2025.

¹²² COMISSÃO EUROPEIA. **Plano de Ação para a Economia Circular**: Por uma Europa mais limpa e competitiva. COM/2020/98 final. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098#footnote9>. Acesso em: 23 jan. 2025.

se o direito vigente permite ou obstrui a construção de soluções jurídicas coerentes com a complexidade da crise socioambiental em curso.

3 EVOLUÇÃO E DESAFIOS DA NORMA EUROPEIA SOBRE RESÍDUOS

O objetivo deste capítulo é analisar a regulamentação de resíduos da União Europeia, com foco em seus conceitos, princípios e metas, à luz do contexto normativo e histórico que embasa o Direito Europeu dos Resíduos. Para cumprir tal objetivo, inicialmente apresenta-se uma visão geral sobre a evolução histórica da norma ambiental da União Europeia, destacando a relevância de marcos como a Diretiva-Quadro de Resíduos (DQR) de 2008. Em seguida, aborda-se o conceito de "resíduo", cuja definição tem sido objeto de debates jurídicos e decisões importantes no âmbito do Tribunal de Justiça da União Europeia. O capítulo ainda discute os princípios estruturantes do Direito dos Resíduos, que orientam a gestão ambientalmente adequada, e analisa as metas estabelecidas pelas diretivas europeias. A metodologia empregada combina análise normativa, doutrinária e jurisprudencial, oferecendo um panorama integrado que evidencia tanto os avanços quanto as lacunas na aplicação prática das normas.

No contexto europeu, o ano de 1972 foi um ano significativo para a Comunidade Económica Europeia (CEE), predecessora da atual União Europeia. Naquele ano, ocorreu a Cimeira de Paris, considerada a cimeira seminal do Direito Europeu do Ambiente, na qual os Estados-Membros incorporaram os resultados da Conferência de Estocolmo nos objetivos comunitários da CEE¹²³. Importa assinalar que, nessa fase inicial, o fundamento económico foi determinante para justificar a intervenção comunitária em matéria ambiental, sendo essencial ao bom funcionamento do mercado comum evitar distorções concorrenciais resultantes de níveis desiguais de proteção ambiental entre os Estados-Membros¹²⁴. Ainda que já existissem atos normativos ambientais adotados anteriormente,

¹²³ GOMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente. *In*: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática**. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p. 19-20.

¹²⁴ Oliveira afirma que o artigo 2.º do Tratado da Comunidade Económica Europeia previa como missão da Comunidade o estabelecimento do mercado interno e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e que o risco de "dumping ambiental" e de distorção concorrencial permitiu, ainda na ausência de base jurídica própria, a utilização de competências como os artigos 100.º e 235.º do Tratado da Comunidade Económica Europeia para adoção de medidas ambientais. OLIVEIRA, Heloísa Duarte de. O conteúdo do dever do Estado de garantia de reparação do dano público ambiental no direito público do ambiente. 2020. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2020. p. 55, nota 100. Disponível em: https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10451/46642/1/ULSD904606_td_Heloisa_Oliveira.pdf. Acesso em: 4 jun. 2025. Ainda sobre o tema, Gomes afirma que “A Declaração de Paris conferiu base a uma política de ambiente “não oficial” a qual, no entanto, através de uma hábil conjugação entre os (então) artigos 2, 235 e 100 do tratado de Roma, foi fonte de centenas de actos normativos com objetivos mais ou menos diretamente ligados à proteção do ambiente no espaço europeu.” GOMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente. *In*: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática**. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p. 20.

com base em outras competências do Tratado de Roma — como as relativas à proteção das águas¹²⁵ e aos resíduos¹²⁶ —, foi apenas com o Ato Único Europeu, em 1986, que a proteção ambiental passou a ser reconhecida expressamente como um objetivo comunitário, conferindo à Comunidade Europeia uma base jurídica específica para legislar nessa matéria¹²⁷. Tal desenvolvimento consolidou a política ambiental europeia e impulsionou a adoção de diretivas mais estruturadas e abrangentes, especialmente no campo da gestão de resíduos. Desde então a UE tem desempenhado um papel importante na formulação de uma norma abrangente referente à gestão sustentável de resíduos.

A maioria das políticas ambientais da União Europeia só foi desenvolvida nos últimos 50 anos. Curiosamente, a UE não possui muitas das características tradicionais de um Estado, como um exército, um sistema tributário único ou uma constituição, mas possui algumas das leis ambientais mais progressistas de qualquer nação no mundo atualmente¹²⁸. À medida que os problemas ambientais aumentavam, a UE começou a sofrer pressão para adotar políticas ambientais. Assim, a norma ambiental do bloco desenvolveu-se notavelmente¹²⁹ e tornou-se uma área central da política europeia¹³⁰, com diversos Regulamentos e Diretivas.

Em relação aos principais instrumentos jurídicos da União Europeia que abordam a questão dos resíduos, é importante destacar a Diretiva do Conselho 75/442/CEE, de 15 de julho de 1975, que tratava dos resíduos, a qual foi substituída pela Diretiva

¹²⁵ a Diretiva 75/440/CEE do Conselho, de 16 de junho de 1975, relativa à qualidade das águas superficiais destinadas à produção de água potável nos Estados-membros.

¹²⁶ Directiva 75/442/CEE do Conselho, de 15 de Julho de 1975, relativa aos resíduos e Directiva 78/319/CEE do Conselho, de 20 de Março de 1978, relativa aos resíduos tóxicos e perigosos. Ambas já não estão em vigor.

¹²⁷ O art. 130r (atual Art. 191 do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia) é o que introduz formalmente a política ambiental da Comunidade Europeia. Gomes afirma que a evolução de atos normativos de certa forma ligados ao direito ambiental foi sancionada pelo Tribunal de Justiça, o qual considerou serem os objetivos da promoção da qualidade de vida do povo europeu e da construção do mercado interno perfeitamente capazes de suportar a intervenção legislativa nas matérias de proteção do ambiente. GOMES, Carla Amado. *Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente*. In: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática**. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p.20.

¹²⁸ JORDAN, Andy; ADELLE, Camilla. **Environmental policy in the European Union: contexts, actors and policy dynamics**. London: Earthscan, 2012. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203109823-11/eu-environmental-policy-contexts-actors-policy-dynamics-andrew-jordan-camilla-adelle?context=ubx>. Acesso em: 27 jun. 2024.

¹²⁹ JORDAN, Andy; ADELLE, Camilla. **Environmental policy in the European Union: contexts, actors and policy dynamics**. London: Earthscan, 2012. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203109823-11/eu-environmental-policy-contexts-actors-policy-dynamics-andrew-jordan-camilla-adelle?context=ubx>. Acesso em: 27 jun. 2024.

¹³⁰ IEEP. Institute for European Environmental Policy. **Manual of European Environmental Policy**. London: Earthscan, 2012.

2006/12/CE¹³¹ do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril de 2006, também sobre resíduos. Atualmente, é a Diretiva 2008/98/CE¹³² do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008 que está em vigor. Conhecida como Diretiva-Quadro de Resíduos (DQR), ela estabelece a estrutura jurídica principal para a gestão de resíduos na União Europeia.

Como pode ser observado nessa breve visão histórica da norma europeia sobre resíduos houve uma preocupação precoce sobre o tema refletida no quadro normativo Europeu. Normas voltadas para enfrentar preocupações ambientais e promover práticas sustentáveis, orientando a transição da gestão de resíduos para a gestão de recursos apresentaram avanços contínuos, contudo, a análise dos dados demonstra que a realidade prática continua a apresentar desafios, entre eles o crescimento na produção de resíduos, que deixam transparecer falhas, lacunas e inconsistências na norma europeia e nos instrumentos por ela criados.

3.1 ANÁLISE DA REGULAMENTAÇÃO DE RESÍDUOS DA UNIÃO EUROPEIA: CONCEITO, PRINCÍPIOS E METAS

No Direito da União Europeia, a regulação da gestão de resíduos provavelmente alcança o mais avançado nível de desenvolvimento em escala global. O regime jurídico europeu sobre resíduos organiza-se em torno de uma diretiva-quadro, que serve de base para o delineamento de diversos regimes especiais, ajustados às necessidades específicas das políticas públicas de gestão de resíduos e aos diversos setores. Para além da DQR há vários instrumentos de Direito Europeu dos Resíduos em vigor, os quais serão analisados ainda neste tópico.

No tocante a Diretiva 2008/98/CE, ela tem como objetivo proteger o meio ambiente e a saúde humana, enfatizando a importância do uso de técnicas apropriadas de gestão, recuperação e reciclagem de resíduos para reduzir a pressão sobre os recursos e melhorar seu uso. Como mencionado anteriormente, a diretiva define o conceito de

¹³¹ Assim como a Diretiva 75/442/CEE, a Diretiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril de 2006, relativa a resíduos, já não está em vigor, com a data de expiração em: 11/12/2010. EUROPEAN UNION. **Directive 2006/12/EC**, of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on waste. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0012&qid=1688972446290>. Acesso em: 26 jun. 2024.

¹³² UNIÃO EUROPEIA (2008). **Diretiva 2008/98/CE**, do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas (Texto com relevância para o EEE). Disponível em: eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0031. Acesso em: 26 jun. 2024.

resíduos e estabelece vários princípios e instrumentos para sua gestão. Posto isso, o presente tópico irá abordar o conceito de resíduo e logo em seguida os seus princípios, por fim, serão analisados os instrumentos e os resultados obtidos, destacando-se a importância de uma abordagem integrada e sustentável para a gestão de resíduos.

3.1.1 Conceito de resíduos

O conceito de resíduos está longe de ser uma questão pacífica, tendo sido por diversas vezes temas de julgamentos em Tribunais. Isso ocorre porque, longe de ser uma questão meramente teórica, a definição jurídica de resíduo, debatida há décadas no Direito Europeu, possui grande relevância prática. Ela submete o produtor ou detentor de uma determinada substância ou produto a um rigoroso regime legal de gestão de resíduos, com a obrigação de obter autorizações prévias, pagar taxas e realizar registros, entre outros deveres e exigências estabelecidas por instrumentos legais. Trata-se, portanto, de uma questão prévia muito complexa, ainda não esclarecida completamente pela lei, tampouco plenamente resolvida pela jurisprudência ou doutrina, porém, essas três fontes são responsáveis em “jogar luz” no referido conceito e por isso serão aqui analisadas.

A Convenção de Basileia de 1989, da qual a UE é signatária, em seu Art. 2(1), define resíduo como “as substâncias ou objetos, a cujo depósito se procede, se propõe proceder-se, ou se está obrigado a proceder-se em virtude do disposto na norma nacional”¹³³ A DQR adota um conceito semelhante ao de Basileia, assegurando uma aplicação uniforme e evitando discrepâncias entre as políticas ambientais globais e regionais. O art. 3.º, n.º 1 da DQR, traz o conceito legal, definindo “resíduos” como “quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer”. Ainda dentro da Diretiva 2008/98/CE, o Art. 6.º estabelece quando um resíduo deixa de ser considerado como tal, trazendo a lei uma delimitação negativa do conceito. Pois, o Fim do Estatuto de Resíduo (FER) enuncia que, quando certos resíduos passam por uma operação de recuperação, incluindo a reciclagem, e cumprem critérios específicos, estabelecidos no próprio art. 6.º, eles deixam de ser resíduos no sentido discutido acima (Art. 3.º, n.º 1). Já a parte final do n.º 1 do art. 7.º da DQR, a propósito da Lista Europeia de Resíduos (LER), dispõe que “a inclusão de uma

¹³³ A Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Descarte foi adotada em 22 de março de 1989, entrou em vigor em 5 de maio de 1992 e foi transposta para o direito da União Europeia (UE) por meio do Regulamento (CE) n. 1013/2006 e de suas subsequentes alterações.

substância ou objeto na lista não significa que essa substância ou objeto constitua um resíduo em todas as circunstâncias”. Assim, o fenômeno dos resíduos é, em grande parte, uma questão de interpretação normativa e não um problema técnico-científico relacionado às características físicas ou químicas de um material. Na Natureza, nada é intrinsecamente um resíduo; é a sociedade, com base em seus usos dos recursos naturais, que define o que é considerado resíduo, e o Direito reflete essa visão¹³⁴.

Sobre o tema “quaisquer substâncias ou objetos”, expressão abrangente que permite virtualmente incluir tudo como resíduos, nem mesmo produtos com valor econômico são excluídos da definição de resíduo¹³⁵. Rodrigues afirma que “[s]ão, pois, as “circunstâncias” em que se encontram as substâncias, materiais, matérias, objetos ou artigos que os tornam resíduos.¹³⁶” Quanto à expressão “intenção de se desfazer”, fica demonstrado que a intenção do detentor é o elemento chave para determinar se se está ou não diante de um resíduo. Dessa forma, um material só pode ser considerado resíduo quando o proprietário o rotula como tal. Por exemplo, um produtor pode considerar subprodutos indesejados como “resíduos de produção” enquanto outros o consideram como um recurso potencial, ou seja, a qualificação pode mudar.

Conforme apontado, o conceito de resíduos se tornou motivo de amplo debate no âmbito jurídico e nos tribunais europeus, em especial no Tribunal de Justiça da União Europeia (TJUE)¹³⁷. O TJUE tem desempenhado um papel significativo na definição do conceito juridicamente relevante de resíduo, especialmente no que diz respeito à aplicação do "critério volitivo", muitos dos quais estão atualmente incorporados na

¹³⁴ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 501.

¹³⁵ VAN CALSTER, Geert. **Waste Law**. 2ª ed. Oxford: Oxford University Press, 2015. 432 p. ISBN 9780198719786. p. 7; *Vide* ainda **Processo C-422/92**. Comissão v Alemanha (1995, Colect., p. 1-1097, n.º 22) e **Processo C-359/88**, **Processo C-359/88**. Processo penal contra E Zanetti e outros, [1990], Colect., p. 1509, n.º 13. No primeiro caso, Comissão v Alemanha, a norma nacional que define resíduos como excluindo substâncias e objetos susceptíveis de reutilização económica não é, portanto, compatível com a Directiva-Quadro relativa aos resíduos. No segundo caso a Corte afirma que uma substância da qual o seu detentor se desfaz pode constituir resíduo mesmo quando é suscetível de reutilização económica.

¹³⁶ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 501.

¹³⁷ Lazíková *et al* afirma que: “Definition of waste in the EU legal regulations is very vague. Therefore, the Court of Justice of the EU and the European Commission (by its guidance) try to help to the national courts with the interpretation of the concept of waste. There are many judgements that offer examples and circumstances that should be considered when defining a substance as waste.”. LAZÍKOVÁ, Jarmila; RUMANOVSKÁ, L'ubica. Waste in the EU Law. **Juridical Tribune-Review of Comparative and International Law**, v. 14, n. 2, p. 260, 2024.

própria Diretiva-Quadro de Resíduos (DQR)¹³⁸. Para o referido Tribunal, o conceito comunitário de resíduos une o critério do grau de certeza exigível à pretensão de explorar economicamente as substâncias que, à primeira vista, poderiam ser classificadas como resíduos, pois essa possível exploração é fundamental para a definição final da qualificação da substância em questão¹³⁹. Além disso, o conceito de "resíduo" é aberto, funcional e condicional, construído em torno do critério de destinação de objetos, substâncias ou produtos considerados, em princípio, inúteis, prejudiciais ou proibidos, que devem ser eliminados de maneira ambientalmente segura, são resíduos quando deles o seu "detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer. Esse conceito também possui uma dimensão volitiva, relacionada à intenção de seu possuidor de inserir ou não esses materiais no mercado sob certas condições, o que os exime da obrigação de eliminação. A intenção de comercialização, quando confirmada por circunstâncias de fato e de direito, permite que tais materiais percam a qualificação de "resíduos" e sejam considerados "subprodutos". Para o TJUE a qualidade de subproduto e o estatuto de resíduo se excluem mutuamente¹⁴⁰. Assim, o critério da intenção é decisivo para a reclassificação de uma substância como subproduto, afastando-a do regime jurídico de resíduos¹⁴¹. Nesse sentido, cabe ao detentor do resíduo provar a intenção de utilizá-lo para que ele possa ser considerado um subproduto, bem como demonstrar que essa utilização será correta e adequada.

Ademais, o TJUE destaca que a interpretação ampla do conceito de resíduo é essencial para evitar os inconvenientes inerentes à sua natureza. A argumentação jurídica referente aos subprodutos deve se limitar a situações em que a reutilização dos bens ou materiais seja certa, sem necessidade de transformação prévia e em continuidade ao processo produtivo, sendo, além disso, ambientalmente segura. Para efeitos de qualificação, o TJUE considera como indício de resíduo a existência de uma ação, intenção ou obrigação de descartar a substância, especialmente quando sua composição

¹³⁸ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. In: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 503. Pode-se citar como exemplo o Acórdão do TJUE no caso Comissão v Itália (C- 195/05), §§ 42-43.

¹³⁹ Considerando 43 das conclusões do advogado-geral Pedro Cruz Villalón, apresentadas em 16/05/2013, no processo C-113/12, Donal Brady c. Environmental Protection Agency.

¹⁴⁰ É importante ressaltar que a própria DQR, no primeiro parágrafo do seu considerando 22, afirma que "os subprodutos entram na categoria dos produtos". Sobre o assunto *vide* o Acórdão do TJUE, de 14 de outubro de 2020, no caso Sappi (C-629/19), § 72; e o Acórdão do TJUE, de 19 de junho de 2003, no caso Mayer Parry (C-444/00), § 88.

¹⁴¹ Considerando 50,51 e 52 das conclusões do advogado-geral Pedro Cruz Villalón, apresentadas em 16/05/2013, no processo C-113/12, Donal Brady v. Environmental Protection Agency.

não for adequada à utilização ou quando essa utilização exigir precauções especiais devido à sua perigosidade. No entanto, a simples perigosidade da substância não é, por si só, determinante para qualificá-la como resíduo. Além disso, o Tribunal afirma que o legislador nacional não pode restringir o alcance da diretiva por meio de presunções legais que excluam da definição de resíduo substâncias, materiais ou produtos que atendam aos critérios estabelecidos¹⁴². Calster afirma que, considerando a base legal e os objetivos das Diretivas, o Tribunal de Justiça destacou que, mesmo sob a antiga versão da Diretiva, o legislador já previa uma aplicação ampla da definição de resíduos¹⁴³. Desde o início, as Diretivas da União Europeia (à época, da Comunidade Europeia) sobre resíduos não foram concebidas apenas para estabelecer condições equitativas para produtores de resíduos e operadores econômicos, atendendo aos objetivos do Mercado Interno. Elas também tinham como propósito a proteção do meio ambiente. Essa proteção ambiental almejada pela União Europeia é claramente delineada no art. 191 do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE), que abrange: a preservação, proteção e melhoria da qualidade do meio ambiente; a proteção da saúde humana; a utilização prudente e racional dos recursos naturais; e a promoção de medidas em nível internacional para enfrentar problemas ambientais regionais ou globais. Assim, a política de resíduos da União Europeia não se limita à prevenção da poluição, mas também fomenta o uso sustentável e eficiente dos recursos naturais¹⁴⁴. Como pôde ser observado, o conceito de resíduo está em constante evolução e as decisões do TJUE, frente aos casos concretos, exercem um importante papel na delimitação e melhor compreensão desse conceito¹⁴⁵.

¹⁴² O conceito de resíduo deve ser interpretado extensivamente à luz dos objetivos da política ambiental da União Europeia e dos princípios da precaução e ação preventiva. Conclusões retiradas do considerando 76, da Advogada-Geral Juliane Kokott em C-358/11, considerando 32 das conclusões do Advogado-Geral Niilo Jääskinen em C-241/12 e C-242/12, Acórdãos em C-9/00 e C-1/03)

¹⁴³ Pode-se notar essa interpretação ampla da noção de “resíduo” na jurisprudência do Tribunal de Justiça da União Europeia, o qual, alargando seu alcance, incluiu até mesmo os solos contaminados como resíduos. No caso Van de Walle (C-1/03), nos parágrafos 52 e seguintes, o Tribunal considerou que um solo poluído por um derramamento de combustível poderia ser qualificado como resíduo, à luz da definição da diretiva então vigente, mesmo quando as terras não foram escavadas. Tal entendimento amplia a proteção ambiental e reforça a responsabilidade dos operadores econômicos perante danos ambientais latentes.

¹⁴⁴ CALSTER, Geert van. **EU Waste Law**. Oxford: Oxford University Press, 2015, p. 7.

¹⁴⁵ O TJUE frequentemente faz referência ao tema dos resíduos, o que pode ser comprovado por meio do site do TJUE, na aba de pesquisa avançada, ao pesquisar-se por meio dos “critérios escolhidos: palavras do texto” o tema “resíduo” observa-se, até a data da realização deste trabalho, 173 resultados na Lista do Resultado por Processos e na Lista dos Documentos aparecem 320 documentos sobre o tema. Ao se refinar a pesquisa, buscando-se o termo “conceito de resíduo”, nota-se 103 resultados na Lista do Resultado por Processos e na Lista dos Documentos aparecem 194 documentos sobre o tema – Tendo em vista à limitação de tempo e ao fato de que o tema dos resíduos não constitui o objeto principal desta pesquisa, não foi possível realizar uma análise detalhada de todos os processos.

Quanto à literatura jurídica analisada, o que de fato caracteriza um resíduo? Para White *et al.*, resíduo é um subproduto sem utilidade das atividades humanas que, em termos físicos, contém as mesmas substâncias presentes no produto que possui valor¹⁴⁶. Basu reforça essa ideia, definindo resíduo como qualquer material ou produto que não possui mais utilidade para seu produtor¹⁴⁷. Para Iacovelli, os conceitos de resíduo e bem (produto, mercadoria etc.) são “conceitos-espelho que contêm uma representação invertida do mesmo elemento material, a res, neutra em si mesma, e lhe conferem uma qualificação jurídica, consoante o interesse protegido pelo sistema”¹⁴⁸. Dijkema *et al.* incorpora que resíduos são aqueles materiais que as pessoas desejam descartar, mesmo quando há custos envolvidos nesse processo. Ele complementa ainda que, em uma visão mais estratégica, uma substância ou objeto é qualificado como resíduo quando não é usado em seu potencial máximo¹⁴⁹. Apesar de ser um resultado inevitável das atividades humanas, o resíduo também reflete a ineficiência nos processos produtivos, representando uma perda contínua de recursos valiosos¹⁵⁰.

A política ambiental da União Europeia visa garantir um elevado nível de proteção, fundamentada nos princípios da precaução e da ação preventiva¹⁵¹. Contudo, embora o TJUE já tenha afirmado que o conceito de resíduo deve ser interpretado de forma abrangente, considerando os objetivos da regulamentação europeia de minimizar os impactos negativos da produção e gestão de resíduos na saúde humana e no meio ambiente, o conceito de "resíduo" estabelecido na Diretiva 2008/98/CE, tem sido objeto de críticas, tanto por ser um conceito muito vago¹⁵², quanto pela sua eficácia em promover a prevenção na geração de resíduos¹⁵³. Agência Europeia do Ambiente (EEA) observa

¹⁴⁶ WHITE, Peter *et al.* Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 5, n. 2, p. 1, 1995.

¹⁴⁷ BASU, Rita. Solid Waste Management-A Model Study. **Sies Journal of Management**, v. 6, n. 2, 2009. p. 20.

¹⁴⁸ IACOVELLI, Danila *et al.* **Rifiuti e mercato nell'economia circolare**. Giappichelli, 2021, p. 1.

¹⁴⁹ DIJKEMA, Gerard P. J.; REUTER, Markus A.; VERHOEF, Evelien. A new paradigm for waste management. **Waste management**, v. 20, n. 8, p. 634, 2000.

¹⁵⁰ CHEREMISINOFF, Nicholas P. **Handbook of solid waste management and waste minimization technologies**. Butterworth-Heinemann, 2003. *passim*.

¹⁵¹ Para mais informações sobre o tema Cf. NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de Resíduos. p. 41-73. Disponível em: https://www.icjp.pt/sites/default/files/publicacoes/files/curso_tecnico_4_abr2015.pdf, mais especificamente o tópico 2: A aplicação dos princípios da prevenção e da precaução à disciplina dos resíduos. Para a autora, “[o]s princípios da prevenção e da precaução depõem no sentido da interpretação extensiva do conceito de resíduo.”, p. 72.

¹⁵² Vide LAŽIKOVÁ, Jarmila; RUMANOVSKÁ, L'ubica. Waste in the EU Law. **Juridical Tribune-Review of Comparative and International Law**, v. 14, n. 2, p. 260-285, 2024.

¹⁵³ Vide MALINAUSKAITE, Jurgita; JOUHARA, Hussam; SPENCER, Nik. Waste prevention and technologies in the context of the EU Waste Framework Directive: lost in translation?. **European Energy and Environmental Law Review**, v. 26, n. 3, 2017; JOHANSSON, Oskar. The end-of-waste for the

que, apesar da prioridade dada à prevenção na hierarquia dos resíduos, as políticas nacionais frequentemente carecem de metas quantitativas claras e medidas eficazes para reduzir a geração de resíduos na origem¹⁵⁴. Portanto, há uma necessidade premente de reavaliar e possivelmente reformular o conceito de "resíduo" no direito da União Europeia, de modo a alinhá-lo mais estreitamente com os princípios de prevenção e sustentabilidade ambiental. Isso incluiria a consideração de critérios mais abrangentes que incorporem aspectos de design de produtos, ciclos de vida e impactos ambientais, promovendo uma abordagem mais proativa na redução da geração de resíduos. A ênfase na gestão pós-consumo, inerente a essa definição, pode desviar a atenção das políticas de prevenção, que deveriam priorizar a não geração de resíduos. A hierarquia de resíduos, que coloca a prevenção no topo das prioridades, é muitas vezes negligenciada em favor de estratégias de gestão e tratamento de resíduos já gerados. Além disso, a abordagem atual pode limitar a inovação em processos produtivos mais sustentáveis, uma vez que as regulamentações tendem a focar no controle e tratamento dos resíduos existentes, em vez de incentivar o ecodesign de produtos e processos que minimizem a geração de resíduos desde a origem¹⁵⁵. Portanto, há uma necessidade premente de reavaliar o conceito de "resíduo" no direito da UE, de modo a alinhá-lo mais estreitamente com os princípios de prevenção e sustentabilidade ambiental.

Ademais, referido conceito também deve ser alinhado a perspectiva da economia circular, segundo a qual o resíduo deixa de ser visto como um descarte inevitável e passa a ser considerado um recurso potencial, desde que mantenha valor ou funcionalidade dentro dos ciclos produtivos. Dessa forma, o conceito de resíduo passaria a ser restringido e entendido como substâncias ou objetos que não conseguem manter seu valor total ou principal e, por isso, não conseguem mais fazer parte do círculo de uso, reutilização ou reaproveitamento de recursos e, em razão disso, devem ser descartados¹⁵⁶.

transition to circular economy: a legal review of the european union waste framework directive. **Environmental Policy and Law**, v. 53, n. 2-3, p. 167-179, 2023.

¹⁵⁴ EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Preventing waste in Europe** – Progress and challenges, with a focus on food waste. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2025. (EEA Report, 02/2025). Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/preventing-waste-in-europe-progress-and-challenges-with-a-focus-on-food-waste>. Acesso em: 20 mai. 2025.

¹⁵⁵ ZERO WASTE EUROPE *et al.* **Joint paper: Recommendations on Waste Prevention Targets**, 2022, p. 7. Disponível em: <https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2022/07/Joint-paper-Recommendations-on-Waste-prevention-targets-July-2022.pdf>. Acesso em: 19 mai.2025.

¹⁵⁶ OLIVEIRA, Heloísa. Circular economy: from economic concept to legal means for sustainable development. **e-Pública**, Lisboa, v. 7, n. 2, p. 73-93, set. 2020. Disponível em: <https://catalogobib.parlamento.pt:82/images/winlibimg.aspx?skey=&doc=132205&img=17503&res=150>. Acesso em: 23 jan. 2025. p.89.

Em síntese, o conceito de resíduo, como apresentado ao longo do texto, revela-se um tema de amplo debate e constante evolução no Direito Europeu, sendo objeto de análise pela norma, pela jurisprudência e pela doutrina. O conceito jurídico de resíduo vai além de uma abordagem técnica, abrangendo elementos normativos e intencionais, como a vontade do detentor em descartar ou reutilizar materiais. A atuação do TJUE tem sido crucial para esclarecer esses critérios, especialmente no que se refere à aplicação do "critério volitivo" e à diferenciação entre resíduos e subprodutos. Ademais, o conceito de "resíduo" previsto na Diretiva 2008/98/CE tem sido objeto de críticas por sua excessiva indeterminação e por limitar a efetividade das políticas de prevenção e não estar alinhado a perspectiva de economia circular. Isso se deve a centralidade conferida à gestão pós-consumo, que enfraquece a aplicação da hierarquia dos resíduos, cuja prioridade deve ser a não geração. Nesse contexto, defende-se a reformulação do conceito, de modo a incorporar critérios mais abrangentes, como o ecodesign e a análise do ciclo de vida, alinhando-o efetivamente aos princípios da prevenção e da sustentabilidade ambiental. Após essas considerações sobre o conceito de resíduos passamos a analisar os princípios.

3.1.2 Princípios do Direito dos Resíduos

Inicialmente, ressalta-se a natureza jurídica e a função dos princípios. Para Bonavides, os princípios possuem natureza normativa e caráter vinculante na resolução de problemas concretos¹⁵⁷. Eles desempenham um papel fundamental nos diferentes ramos do Direito, atuando como elementos de conexão entre as normas que os compõem. Esse objetivo é alcançado por meio de três funções essenciais: diretiva, interpretativa e integradora¹⁵⁸.

No que se refere à função diretiva, os princípios atuam como orientadores para os Poderes Públicos no processo de elaboração das normas, servindo como guias para que as autoridades normativas criem disposições que se constituam em instrumentos efetivos para alcançar os objetivos expressos na lei. No âmbito da função interpretativa, os princípios oferecem uma base consistente para a interpretação de normas que sejam obscuras ou ambíguas¹⁵⁹. Nesse sentido, dentre os diversos significados possíveis de uma

¹⁵⁷ BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 1993. *passim*.

¹⁵⁸ CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito Constitucional e Teoria da Constituição**. 7. ed. Coimbra: Almedina, 2018, *passim*.

¹⁵⁹ As políticas de resíduos também se constituem em elemento interpretativo, porém, diferente dos princípios norteadores do Direito dos Resíduos não são considerados normas-princípios, não entrando as

disposição, deve prevalecer aquele que melhor se harmonize com os princípios aplicáveis. Isso evidencia que os princípios funcionam como mandatos de otimização também no campo interpretativo. Por fim, destaca-se a função integradora, pela qual, na ausência de regras específicas para determinado caso, os princípios devem ser aplicados como verdadeiras normas jurídicas¹⁶⁰.

Os princípios servem como a "espinha dorsal" que define e orienta o desenvolvimento e a aplicação das normas dentro de cada campo jurídico, assegurando a sua identidade própria e coerência interna¹⁶¹. É importante destacar que o estudo dos princípios, tanto os gerais quanto os específicos são estruturantes do Direito dos Resíduos e permitem uma melhor compreensão dos aspectos particulares do regime jurídico mencionado, pois proporciona unificação e coerência normativa. A DQR não sistematizou um capítulo sobre os princípios, porém, ao longo do seu texto abordou os princípios da gestão de resíduos responsáveis pela unificação e coerência normativa. A correspondência entre os princípios consagrados na lei e os princípios doutrinários não é unívoca. Portanto, o presente trabalho limitar-se-á à análise dos princípios estabelecidos na DQR.

3.1.2.1 Princípios Gerais

Os 4 (quatro) primeiros princípios ora elencados constituem princípios gerais do Direito do Ambiente. Porém, aqui serão abordados sob a perspectiva que a DQR lhes confere, ou seja, uma abordagem voltada para gestão ambientalmente adequada de resíduos.

3.1.2.1.1 *Princípio da prevenção de resíduos (Art. 3.º, n.º 12, Art. 9.º e Art. 29.º) e Princípio da Proteção da Saúde Humana e do Ambiente (Art. 13.º)*

O princípio da prevenção constitui um princípio geral de Direito do Ambiente, não sendo específico do Direito dos Resíduos, contudo assume uma natureza própria na temática dos resíduos. Para Aragão o princípio da prevenção no âmbito do Direito dos

enunciações políticas no mundo do Direito propriamente dito. Cf. Acórdão do TJUE, de 3 de junho de 2010, no caso *Caja de Ahorros* (C-484/08), §§ 46-47.

¹⁶⁰ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. In: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024, p. 517.

¹⁶¹ Cf. MACHADO, João Baptista. **Introdução ao Direito e ao Discurso Legitimador**. Coimbra: Almedina, 2013, p. 65.

Resíduos assume duas feições diferenciadas: *prevenção de resíduos* (vertente quantitativa) e *prevenção de danos causados pelos resíduos* (vertente qualitativa). No primeiro caso, a prevenção de resíduos visa aprovar mecanismos que incentivem a produção mais limpa, que prolonguem o tempo de vida dos produtos, que evitem a sobreembalagem, que promovam a reutilização ou a reciclagem, que utilizem técnicas que produzam poucos resíduos (prevenção da produção de resíduos). No tocante a prevenção de danos, refere-se à prevenção qualitativa, ou seja, redução de perigos para o homem e para o Ambiente, resultantes dos resíduos em si. Referida redução pode ser alcançada alterando a composição dos próprios produtos ou controlando as operações de gestão¹⁶².

Ou seja, esse princípio tem como objetivo evitar a geração de resíduos, reduzindo a quantidade produzida, os impactos adversos sobre o meio ambiente e a saúde humana, bem como sua periculosidade, diminuindo a quantidade de substâncias nocivas presentes em materiais e produtos. Assim, é um dever prioritário de qualquer operação de gestão de resíduos denominando-o de “*princípio de gestão eco-compatível*”¹⁶³, que acarreta medidas de prevenção as quais têm como escopo dissociar o crescimento económico dos impactos ambientais relacionados com a geração de resíduos e com o consumo de recursos¹⁶⁴.

O princípio da prevenção detém uma força transversal¹⁶⁵ a todos os princípios e deveres constantes na DQR. Nota-se uma interessante convergência entre o princípio da prevenção e o princípio da hierarquia das opções de gestão de resíduos, pois no topo da pirâmide das opções de gestão se encontra a prevenção. Esse princípio também está intrinsecamente relacionado com outros dois, princípio da proteção da saúde humana e do ambiental, que apesar de também não serem específicos do Direito dos Resíduos a ele se aplicam. Demonstrativo disso é o fato de a DQR Alíneas a) e b) do n.º 12 do art. 3.º utilizar como elementos definidores de “prevenção” a redução da quantidade de resíduos e os impactos adversos no ambiente e na saúde humana resultantes dos resíduos gerados

¹⁶² ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p. 18-22.

¹⁶³ ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa, O Princípio do Nível Elevado de Protecção e a Renovação Ecológica do Direito do Ambiente e dos Resíduos, Coleção Teses, Almedina, Coimbra, 2006., p. 473 e 474;

¹⁶⁴ AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. **Prevenção de Resíduos**. Disponível em: <https://apambiente.pt/residuos/prevencao-de-residuos>. Acesso em: 23 jan. 2025.

¹⁶⁵ NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de Resíduos. *In*: MIRANDA, João; MARQUES, Rui Cunha; GUIMARÃES, Ana Luísa; KIRKBY, Mark (Coord.). **Direito dos Resíduos**. Lisboa: ERSAR e ICJP/CIDP, 2014. p. 123-145. ISBN 978-989-8360-16-8. p. 41 e ss.

e da sua gestão¹⁶⁶. O Art. 13.º da DQR afirma que as operações de gestão de resíduos devem ser realizadas de modo a proteger a saúde humana e o ambiente, prevenindo danos que possam comprometer o futuro, mencionando de forma implícita outros princípios gerais e conceitos centrais do Direito Ambiental, o princípio da equidade intergeracional e o princípio da precaução. O primeiro busca assegurar que as necessidades das gerações presentes sejam atendidas sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades. Já o princípio da precaução no âmbito do Direito dos Resíduos, é convocado quando se está diante de uma operação que envolva riscos de danos graves e irreversíveis ou quando se trate de resíduos excepcionalmente perigosos e haja dúvidas científicas quanto a natureza dos riscos ou dos danos ou quanto aonexo de causalidade. Este princípio é aplicado não só aos resíduos radioativos, cujos riscos são reconhecidamente elevados, como também a resíduos cuja operação comporte risco de acidente ecológico com danos para o ambiente ou a saúde pública¹⁶⁷.

3.1.2.1.2 *Princípio do poluidor-pagador (Art. 14.º)*

O princípio do poluidor-pagador é um dos pilares do Direito Ambiental, um dos princípios fundamentais em que se assenta a política ambiental da União Europeia (UE). e, no contexto da gestão de resíduos, adquire especial relevância.

Assim como no princípio anterior, ele constitui um princípio geral de Direito do Ambiente e sua aplicação implica que os poluidores arcam com os custos resultantes da poluição que causaram, incluindo os gastos com as medidas de prevenção, controle e reparação dos danos, além dos custos impostos à sociedade. Ao ser aplicado, o princípio incentiva os poluidores a evitar causar danos ambientais e os responsabiliza pela poluição gerada. Assim, é o poluidor, e não o contribuinte, quem assume os custos de recuperação¹⁶⁸.

No âmbito do direito dos resíduos, esse princípio é consagrado no Art. 14.º da Diretiva 2008/98/CE, que dispõe que a aplicação do princípio significa que o responsável

¹⁶⁶ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p.527.

¹⁶⁷ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009, p. 16 e 17.

¹⁶⁸ TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU. **Princípio do Poluidor-Pagador**: ainda não plenamente implementado em toda a política ambiental da UE. Disponível em: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/polluter-pays-principle-12-2021/pt/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

pelos resíduos é que deve suportar economicamente os seus custos económicos, sociais e ambientais. Com essa informação, faz-se necessário responder à pergunta, mas quem é o responsável pelos resíduos? O principal responsável pelos resíduos é, primeiramente, aquele que os gera. No caso de resíduos originados por uma atividade produtiva, a responsabilidade recai sobre o operador económico; já no contexto de uma atividade de consumo, o responsável será o consumidor. Nesse contexto, a lei estabelece o princípio da responsabilidade pela gestão, atribuindo-a ao produtor do resíduo¹⁶⁹, que pode ser tanto o produtor de um produto¹⁷⁰ ou serviço quanto o consumidor (art. 8.º). Assim, o princípio do poluidor-pagador aplica-se tanto à gestão profissional quanto à não profissional dos resíduos, embora a extensão dessa responsabilidade varie em cada caso. Para os produtores, a responsabilidade se estende do "berço" ao "caixão", abrangendo desde a produção do produto ou serviço que gera o resíduo até a gestão final do resíduo pós-consumo. Esse conceito está alinhado com o princípio da responsabilidade alargada do produtor, um subprincípio que aprofunda o princípio do poluidor-pagador, o qual será objeto de análise mais à frente. Já no caso dos consumidores, a responsabilidade também é ampliada, iniciando-se no momento da compra e prolongando-se até a deposição seletiva dos resíduos¹⁷¹.

O produtor original e os detentores de resíduos devem arcar com os custos da sua gestão. Isso incentiva a adoção de práticas mais sustentáveis e a minimização da geração de resíduos. O n.º 2 do art. 14.º prevê ainda que Os Estados-Membros podem estabelecer que os custos da gestão de resíduos sejam suportados no todo ou em parte pelo produtor do produto que deu origem aos resíduos ou que a responsabilidade seja compartilhada com os distribuidores ou fabricantes.

A poluição gera custos significativos para os cidadãos da UE. De acordo com estudo recente realizado para a Comissão estimou-se que o incumprimento dos requisitos da norma ambiental da UE ascende a cerca de 55 mil milhões de euros por ano em custos

¹⁶⁹ O art. 3.º, n.º 5, da DQR define "Produtor de resíduos" como "qualquer pessoa cuja actividade produza resíduos (produtor inicial dos resíduos) ou qualquer pessoa que efectue operações de pré-processamento, de mistura ou outras, que conduzam a uma alteração da natureza ou da composição desses resíduos".

¹⁷⁰ O art. 8.º, n.º 1 da DQR define produtor do produto como "pessoa singular ou colectiva que a título profissional desenvolva, fabrique, transforme, trate, venda ou importe produtos".

¹⁷¹ ARAGÃO, Alexandra. Princípios fundamentais do direito dos resíduos. *In*: MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2014, p. 9. Acrescente-se ainda que o art. 3.º, n.º 5, da DQR define "Produtor de resíduos" como "qualquer pessoa cuja actividade produza resíduos (produtor inicial dos resíduos) ou qualquer pessoa que efectue operações de pré-processamento, de mistura ou outras, que conduzam a uma alteração da natureza ou da composição desses resíduos".

e benefícios perdidos¹⁷². Esse princípio visa mudar esse cenário ao incentivar práticas mais sustentáveis, impondo ao produtor de resíduo o ônus financeiro pelos impactos negativos gerados, o que, por sua vez, estimula a adoção de medidas preventivas e a inovação em tecnologias mais limpas. Ele também assegura que os custos de gerenciamento dos resíduos sejam internalizados pelos responsáveis, evitando que sejam transferidos para a sociedade em geral ou para o poder público, promovendo não apenas a justiça ambiental, mas também a eficiência econômica, ao desincentivar a produção descontrolada de resíduos e ao estimular o uso de tecnologias e processos menos impactantes ao meio ambiente.

Verifica-se uma forte vertente preventiva sob a veste do princípio do poluidor-pagador sendo uma “responsabilidade global marcada pelo momento inicial da concepção do produto, pela projeção e pela conformação da dinâmica do produto”.

3.1.2.1.3 *Princípio da cooperação (arts. 16.º e 32.º)*

Esse princípio é um conceito fundamental tanto no direito internacional quanto na norma da União Europeia sobre resíduos. No âmbito internacional, o princípio da cooperação é amplamente reconhecido como uma regra essencial de direito internacional geral¹⁷³, derivada do princípio da "boa vizinhança". Ele exige que os Estados cooperem de boa-fé em questões ambientais, compartilhando informações, consultando-se mutuamente e agindo em conjunto para prevenir impactos transfronteiriços. Ademais, esse princípio se manifesta claramente em convenções internacionais, como a Convenção de Basileia, que impõe uma obrigação de consentimento informado prévio em relação à movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos, exigindo uma cooperação estreita entre os Estados envolvidos¹⁷⁴.

No contexto da União Europeia, o art. 16.º da DQR reforça a importância da cooperação na implementação de soluções sustentáveis para a gestão de resíduos, da necessidade de os Estados-Membros garantirem a existência de uma rede adequada de

¹⁷² EUROPEAN COMMISSION. **Environmental Implementation Review**. Disponível em: https://environment.ec.europa.eu/law-and-governance/environmental-implementation-review_en. Acesso em: 17 set. 2024.

¹⁷³ Como exemplo, pode-se citar o art. 74 da Carta das Nações Unidas, o princípio 24 da Declaração de Estocolmo e o Princípio 14, 19, 27 da Declaração do Rio

¹⁷⁴ RAYFUSE, Rosemary. Principles of international environmental law applicable to waste management. In: KUMMER PEIRY, Katharina; ZIEGLER, Andreas R.; BAUMGARTNER, Jorun (org.). **Waste Management and the Green Economy**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2016. p. 25-27. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781783473816.00010>. Acesso em: [13/09/2024].

instalações de tratamento de resíduos, reforçando a importância da cooperação na implementação de soluções sustentáveis para a gestão de resíduos, minimizando a necessidade de transportes desnecessários e os riscos associados.

O art. 32.º da Diretiva 2008/98/CE solidifica esse princípio de cooperação, ao determinar que os Estados-Membros colaborem entre si e com a Comissão Europeia na elaboração de planos de gestão de resíduos e programas de prevenção de resíduos. Esta colaboração é vital para assegurar que as estratégias nacionais de gestão de resíduos estejam alinhadas com os objetivos da UE de promover a economia circular, minimizar os impactos ambientais e garantir uma abordagem coordenada em toda a União. A cooperação no desenvolvimento desses planos é fundamental para enfrentar desafios transfronteiriços e harmonizar políticas, assegurando que a prevenção e a gestão de resíduos sejam eficazes em todo o território da União.

Em resumo, os dois artigos determinam que os Estados-Membros devem colaborar entre si para garantir a gestão adequada de resíduos transfronteiriços, de acordo com os planos de gestão de resíduos e os programas de prevenção de resíduos.

3.1.2.1.4 *Princípio da informação e participação pública (Art. 28.º, n.º 4, c e Art. 31.º)*

A Convenção de Aarhus e a Diretiva 2008/98/CE alinham-se nos princípios de informação e participação pública, estabelecendo que os cidadãos devem ter acesso às informações sobre a gestão de resíduos e ser envolvidos nos processos de decisão. A Convenção reforça esses direitos ao garantir a transparência e o envolvimento público em questões ambientais, princípios também refletidos nos arts. 28.º, n.º 4, c e 31.º da referida diretiva.

A Convenção de Aarhus de 1998¹⁷⁵, um acordo ambiental multilateral no qual a UE e todos os seus Estados-Membros são partes contratantes, afirma que as informações sobre emissões, que são pertinentes para a proteção do meio ambiente, devem ser divulgadas. Além disso, a Convenção reconhece que, no campo ambiental, melhorar o acesso à informação e promover a participação pública no processo de tomada de decisões eleva a qualidade dessas decisões, fortalece sua implementação, aumenta a

¹⁷⁵ A Convenção de Aarhus assegura três direitos ao público: a participação no processo de decisão em questões ambientais, o acesso a informações ambientais em posse das autoridades públicas (como dados sobre o estado do ambiente ou da saúde humana, quando esta for afetada), e o direito de acesso à justiça caso os outros dois direitos não sejam respeitados. Esses direitos foram incorporados na norma da UE por meio de duas importantes diretivas, as Diretivas 2003/4/CE e 2003/35/CE.

conscientização do público sobre questões ambientais, permite que este expresse suas preocupações e possibilita que as autoridades públicas as considerem.

Esses princípios buscam garantir que a sociedade participe ativamente na criação e implementação de políticas ambientais, com foco na gestão de resíduos. A diretiva determina que campanhas de sensibilização e de informação sejam promovidas para o público, assegurando que todos, incluindo grupos específicos de consumidores, estejam cientes das políticas em vigor. Essa abordagem visa não apenas informar, mas também mobilizar o público para atuar de forma consciente e sustentável.

Além disso, a Diretiva 2003/35/CE¹⁷⁶ obriga os Estados-Membros a permitir que o público e as partes interessadas participem na elaboração e revisão dos planos de gestão e prevenção de resíduos, garantindo a participação e o acesso aos documentos de maneira transparente, disponibilizando-os em sites acessíveis ao público, promovendo uma governança mais aberta e inclusiva.

Contudo, no que tange a informação, é importante destacar que a simples “alfabetização ambiental” não resulta automaticamente em práticas ambientalmente corretas, e que o conhecimento nem sempre se traduz em ação. Em outras palavras, a informação declarativa, por si só, não é suficiente para motivar a ação. Isso não implica que as pessoas não devam ser informadas, mas sim que a maneira como essa informação é transmitida está diretamente ligada à eficácia com que é compreendida pelo público-alvo¹⁷⁷.

Por isso, sugere-se uma análise mais aprofundada sobre instrumentos comportamentais, como as técnicas *framing effects*, *nudgings*, entre outras¹⁷⁸, as quais devem ser estudadas pelo legislador, pois cada técnica se revelará mais adequada em determinadas condições e menos em outras, devendo ser escolhidas de acordo com o contexto específico. Isto é, a forma como a informação é veiculada ao seu destinatário

¹⁷⁶ Directiva 2003/35/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de maio de 2003, que estabelece a participação do público na elaboração de certos planos e programas relativos ao ambiente e que altera, no que diz respeito à participação do público e ao acesso à justiça, as Diretivas 85/337/CEE e 96/61/CE do Conselho.

¹⁷⁷ OLIVEIRA, Heloísa; FRANCO, Raquel. Economia Circular. In: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p.142 e 143. Para mais informações sobre o tema “Instrumentos comportamentais e economia circular” Cf. O tópico 2 do referido livro, onde encontrará uma farta indicação de bibliografia sobre o tema.

¹⁷⁸Sobre o processo decisório humano e os mencionados instrumentos comportamentais vide <https://www.scielo.br/j/rdgv/a/FvKJH7QXKq9QYVmCKWgKvrC/>

muitas vezes possui maior relevância do que a informação em si para a escolha que este acaba por fazer¹⁷⁹.

3.1.2.2 Princípios Específicos

Além dos princípios gerais do direito ambiental, a DQR estabelece um conjunto de princípios específicos que orientam a gestão e o tratamento adequado dos resíduos na União Europeia. Esses princípios estruturam a DQR e servem como diretrizes para a formulação de políticas públicas e medidas concretas voltadas à transição para um modelo sustentável de economia circular.

3.1.2.2.1 *Princípio da hierarquia de resíduos (Art. 4.º) ou princípio da hierarquia das opções de gestão*

A Diretiva estabelece uma hierarquia de gestão de resíduos a ser seguida pelos Estados-Membros, uma ordem de prioridades relativamente às várias opções de gestão. Esta hierarquia é a seguinte, em ordem de preferência: prevenção e redução, preparação para reutilização, reciclagem, outros tipos de recuperação, como recuperação de energia e, finalmente, disposição.

A DQR consagrou uma verdadeira “pirâmide invertida” no princípio ora analisado. O objetivo propulsor do princípio da hierarquia passa por reduzir os resíduos ou evitar os seus danos de modo a garantir uma proteção elevada do Ambiente. A ideia central é, não havendo possibilidade de redução, deve-se priorizar determinadas operações de gestão de resíduos que são consideradas mais favoráveis para o meio ambiente e a saúde humana, em comparação com outras que apresentam maiores impactos negativos. Esse princípio reflete uma regra de bom senso que há muito é mencionada no campo da gestão de resíduos, afinal eliminar um resíduo, na maior parte das vezes, equivale a desperdiçar recursos que são escassos. Seja como fonte de matérias-primas secundárias ou como fonte energética alternativa, o que é certo é que a valorização

¹⁷⁹ OLIVEIRA, Heloísa; FRANCO, Raquel. Economia Circular. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 146.

de resíduos vem se revelando cada vez mais um negócio atraente e em expansão, tendo se tornado uma mais-valia comercial o título de “reciclado”¹⁸⁰.

É fundamental considerar as metas de sustentabilidade e preservação dos recursos, a circularidade da economia e a proteção do ambiente e da saúde humana, pois nem todas as opções são adequadas para todos os tipos de resíduos. Além disso, uma solução que seja adequada para uma determinada tipologia de resíduo pode não ser apropriada em todas as circunstâncias. Deve-se entender a hierarquia legal como uma ordem de preferências tendencial e não absoluta. Assim, a política e a regulação do setor dos resíduos devem estar assentadas no cumprimento das finalidades que o princípio da hierarquia representa, incluindo as injunções necessárias para que a potencialidade dos resíduos para uma operação prioritária não se venha a perder¹⁸¹. É por isso que este princípio fundamenta outras normas de Direito dos Resíduos como a obrigação de separação na origem e recolha seletiva para alguns resíduos (nº1 do Art. 11º, nº 2 do Art. 21º e Art. 22º da DQR), a obrigação de adotar medidas para a preparação e para reutilização por parte dos sistemas públicos de gestão de resíduos urbanos (Art. 10º, 11º, 13º, 15º) ou a proibição de não misturar resíduos perigosos com outros (Art. 18º)¹⁸².

Embora seja inquestionável a importância primordial da abordagem preventiva, não se pode afirmar o mesmo em relação à hierarquia entre a valorização e a eliminação. Apesar de a valorização ser “um importante instrumento de economia de fontes naturais de matérias-primas”¹⁸³, em determinadas circunstâncias, as operações de valorização

¹⁸⁰ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p 31 e 32. Ainda, a autora traz expressões anglo-saxônicas que refletem o pensamento de que há potencialidades econômicas nos resíduos valorizáveis. As expressões são “*we can't afford to waste waste*” – não podemos dar-nos ao luxo de desperdiçar resíduos – e “*no time to waste*” – não há tempo para resíduos. ARAGÃO, Alexandra. Princípios fundamentais do direito dos resíduos. *In*: MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2014, p.12.

¹⁸¹ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 527 e MIRANDA, João; MARQUES, Rui Cunha; GUIMARÃES, Ana Luísa; KIRKBY, Mark (Coord.). **Direito dos Resíduos**. Lisboa: ERSAR e ICJP/CIDP, 2014. Disponível em: https://www.icjp.pt/sites/default/files/publicacoes/files/curso_tecnico_4_abr2015.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025.

¹⁸² RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 525.

¹⁸³ Paulo Cunha “O Direito dos Resíduos Sólidos Urbanos em Portugal”. *In*: Actas das I Jornadas Luso-Brasileiras de Direito do Ambiente – Universidade Lusíada, Lisboa, 2002, p. 369. *apud* MAGALHÃES, Cláudia Sofia Pereira. **A gestão de resíduos: princípios orientadores, deveres e respetiva responsabilidade ambiental**. 2016. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Administrativas) – Faculdade de Direito da Universidade do Porto, Porto, 2016.

podem representar elevados custos financeiros para o produtor, além de, em alguns casos, acarretarem um desgaste dos recursos naturais ainda maior do que as operações de eliminação. Assim, o cumprimento dos objetivos de valorização depende frequentemente de condições econômicas favoráveis. Para que a valorização ou a reciclagem, sejam viáveis, as receitas devem superar os custos envolvidos, que, por sua vez, precisam ser menores do que os custos de eliminação. Se os encargos forem superiores aos ganhos, a valorização não será economicamente viável. Uma solução, caso haja um elevado interesse social, é oferecer subsídios à valorização. Contudo, se os custos de valorização superarem os de eliminação, optar pela eliminação será mais racional. Alternativamente, aumentar os custos de eliminação poderia incentivar a valorização. Vale ressaltar que até na eliminação os resíduos poderão vir a ser valorizados, por exemplo, nos casos dos aterros onde se gera biogás que devidamente tratado produz eletricidade. Em síntese, não há soluções ideais abstratas, sendo necessário avaliar as alternativas no caso concreto¹⁸⁴. Ou seja, os resultados dessa análise serão avaliados com base nos princípios da precaução e da sustentabilidade, considerando a necessidade de prevenir impactos globais no ambiente, na saúde humana e na sociedade, respeitando, contudo, os limites da viabilidade técnica e econômica¹⁸⁵.

3.1.2.2.2 *Princípio da proximidade e da autossuficiência (Art. 16.º)*

Conquanto sejam princípios distintos, foram tratados pelo legislador de forma conjunta por estarem intimamente ligados um ao outro, pois ambos objetivam responder à pergunta “onde gerir os resíduos”¹⁸⁶. O primeiro afirma que os resíduos devem ser tratados o mais próximo possível do local de sua produção, evitando-se o “turismo dos resíduos”, a fim de reduzir os impactos ambientais e promover a gestão eficiente, desconsiderando muitas vezes as fronteiras nacionais. O segundo refere-se à assunção, pela UE e pelos Estados-Membros, da responsabilidade pela gestão de seus próprios resíduos, reerguendo as fronteiras internas da Comunidade à circulação, entre os Estados-

¹⁸⁴ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009, p. 32-34.

¹⁸⁵ ARAGÃO, Alexandra. Princípios fundamentais do direito dos resíduos. *In*: MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2014. p. 13.

¹⁸⁶ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 542.

Membros de resíduos, principalmente quando destinados a eliminação¹⁸⁷. O Art. 16.º da Diretiva afirma que os Estados-Membros devem esforçar-se para alcançar um nível adequado de capacidade de gestão de resíduos dentro de suas fronteiras, a fim de evitar o transporte excessivo de resíduos para outros países.

O princípio da proximidade, previsto na Diretiva-Quadro, reflete no Direito dos Resíduos o princípio jurídico-ambiental da correção na fonte. Seu objetivo é garantir que os resíduos sejam eliminados o mais próximo possível do local de sua geração, evitando o chamado “turismo dos resíduos”¹⁸⁸. A própria Diretiva aponta que os princípios de proximidade e autossuficiência não exigem que cada Estado-Membro tenha todas as instalações finais de recuperação em seu território. O princípio da autossuficiência, diz respeito apenas à eliminação e não a valorização de resíduos. Sobre o tema, é digno de nota a decisão do TJUE no processo C-203/96, §34, na qual afirmou-se que, no âmbito do regime comunitário das transferências de resíduos, considerações de autossuficiência e de proximidade não são aplicáveis às transferências de resíduos destinados a eliminação, mas apenas de valorização de resíduos¹⁸⁹. Dessa forma, regra geral, em razão de tais princípios, não é legítimo aos operadores de resíduos decidirem quanto ao local de eliminação fundada em considerações meramente econômicas, relativas aos custos de eliminação.

No entanto, há algumas exceções a essa regra, tanto por razões geográficas quanto de escala. A proximidade entre o local de produção e um local de eliminação adequado em outro Estado membro da União Europeia pode tornar desnecessário, do ponto de vista ambiental, transportar os resíduos a grandes distâncias para uma instalação nacional. Assim, o princípio da proximidade é, em casos muito limitados, uma exceção ao princípio da autossuficiência. Além disso, razões de escala podem justificar a exportação de resíduos específicos. Estamos a falar de resíduos gerados em quantidades muito pequenas

¹⁸⁷ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p. 42; MIRANDA, João; MARQUES, Rui Cunha; GUIMARÃES, Ana Luísa; KIRKBY, Mark (Coord.). **Direito dos Resíduos**. Lisboa: ERSAR e ICJP/CIDP, 2014. Disponível em: https://www.icjp.pt/sites/default/files/publicacoes/files/curso_tecnico_4_abr2015.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 11.

¹⁸⁸ MIRANDA, João; MARQUES, Rui Cunha; GUIMARÃES, Ana Luísa; KIRKBY, Mark (Coord.). **Direito dos Resíduos**. Lisboa: ERSAR e ICJP/CIDP, 2014. Disponível em: https://www.icjp.pt/sites/default/files/publicacoes/files/curso_tecnico_4_abr2015.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 11.

¹⁸⁹ UNIÃO EUROPEIA. Tribunal de Justiça. Acórdão do Tribunal de Justiça (Sexta Secção), de 25 de junho de 1998. **Processo C-203/96**. Disponível em: <https://curia.europa.eu/juris/showPdf.jsf?text=&docid=43963&pageIndex=0&doclang=PT&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=1537890>. Acesso em: 17 set. 2024.

que necessitam de instalações especializadas, como pilhas ou clorofluorcarbonetos. Não seria viável, apenas em nome da autossuficiência, que um Estado arque com custos elevados para construir uma instalação para tratar volumes ínfimos de resíduos. Por isso, a DQR prevê a criação de uma rede integrada e adequada de instalações, que servirá de base para a autossuficiência comunitária. Esse princípio implica que a União Europeia deve se responsabilizar por seus próprios resíduos, sem transferências para operadores fora da Europa¹⁹⁰.

Vale ressaltar que a instalação de eliminação mais próxima dos resíduos pode estar além das fronteiras nacionais, o que gera possíveis conflitos entre Estados-membros, dependendo da prioridade dada à autossuficiência ou à proximidade. Em caso de conflito, o princípio da autossuficiência deve prevalecer, exceto em duas situações: quando a distância entre a instalação nacional e a internacional é significativamente diferente, ou quando um Estado possui excesso de capacidade de eliminação instalada, enquanto o outro nada possui ou pouco possui. Nessa última hipótese, a importação de resíduos deve ser permitida para evitar o desperdício de infraestrutura e /ou a construção de mais infraestrutura, que acarretaria custos ambientais desnecessários¹⁹¹.

3.1.2.2.3 *Princípio da responsabilidade alargada do produtor (Art. 8.º), conhecido pela sigla portuguesa “RAP” ou inglesa “EPR” (extended producer responsibility)*

Inicialmente a Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP) foi desenvolvida em resposta aos crescentes desafios enfrentados pelo setor público para gerir e reciclar o volume e a complexidade crescentes de resíduos nas últimas décadas do século XX¹⁹². Para alguns autores, a responsabilidade alargada do produtor é um instrumento jurídico que materializa o princípio da prevenção¹⁹³. Para outros autores, é um princípio especial

¹⁹⁰ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p. 41 e 42. Cf. Regulamento (CE) n. 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de junho de 2006, relativo às transferências de resíduos.

¹⁹¹ ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009, p. 42 e 43

¹⁹² OECD. **Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management**, OECD Publishing, Paris: 2016, p. 11. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264256385-en>. Acesso em: 23 jan. 2025.

¹⁹³ NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009, p.41.

de gestão¹⁹⁴ que decorre e ao mesmo tempo reforça e densifica o princípio do poluidor-pagador¹⁹⁵¹⁹⁶, visando a internalização das externalidades ambientais negativas, ou um princípio de política pública, da qual podem derivar diversas imposições legais, como requisitos de devolução de produtos, instrumentos econômicos e de mercado, como sistemas de reembolso e taxas de descarte, padrões de desempenho e instrumentos baseados em informações¹⁹⁷. Para outros, é, ainda, “uma responsabilidade global marcada pelo momento inicial da conceção do produto, pela projeção e pela conformação da dinâmica do produto”¹⁹⁸. Isso implica que o produtor assume a responsabilidade por garantir a correta gestão dos resíduos gerados, o que pode incluir obrigações como fornecer informações ao consumidor, financiar sistemas de coleta de resíduos, ou ainda garantir a coleta e reciclagem adequadas desses resíduos. Ademais, é uma abordagem de política ambiental na qual a responsabilidade de um produtor por um produto é estendida

¹⁹⁴ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 536.

¹⁹⁵ ARAGÃO, Alexandra. Princípios fundamentais do direito dos resíduos. *In*: MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e resíduos, 2014, p. 9; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Integrate EPR within the International Treaty on Plastics Pollution**, p. 2. Disponível em:

https://apps1.unep.org/resolutions/uploads/integrate_epr_within_the_international_treaty_on_plastics_pollution_1.pdf. Acesso em: 17 set. 2024.

¹⁹⁶ OLIVEIRA defende que o princípio da responsabilidade alargada do produtor não tem autonomia em relação ao princípio do poluidor-pagador, sendo, no máximo, uma decorrência normativa lógica, mas que pode assumir uma importância e uma transversalidade crescentes no futuro. OLIVEIRA, Heloísa. Princípios de Direito Ambiental. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 121; por outro lado, Neves defende que a responsabilidade alargada do produtor “[v]ai, pois, além do princípio do poluidor-pagador e da responsabilidade pelos custos da eliminação dos resíduos.” NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009, p. 58.

¹⁹⁷ OLIVEIRA, Heloísa. Circular economy: from economic concept to legal means for sustainable development. **e-Pública**, Lisboa, v. 7, n. 2, p. 73-93, set. 2020. Disponível em: <https://catalogobib.parlamento.pt:82/images/winlibimg.aspx?skey=&doc=132205&img=17503&res=150>. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 90. A OCDE apresenta vários objetivos principais para a RAP. Primeiro, transferir a responsabilidade financeira pela gestão de resíduos dos municípios para os produtores. Segundo, ao implementar o "princípio do poluidor-pagador", fornecer um incentivo para que os produtores invistam no ecodesign. OECD. **Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management**, OECD Publishing, Paris: 2016. p. 11. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264256385-en>. Acesso em: 23 jan. 2025.

¹⁹⁸ NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p. 58. Como afirmam Harri Kalimo, Reid Lifset, Chris van Rossem, Luk van Wassenhove, Atalay Atasu e Kieren Mayers, “[t]he fundamental issue is the design incentives. Without the incentives, the core rationale for EPR is lost” (Greening the Economy through Design Incentives: Allocating Extended Producer Responsibility”, in *European Energy and Environmental Law Review*, dezembro de 2012, p. 275. *apud* NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009. p. 58.

para o estágio pós-consumo do ciclo de vida do produto¹⁹⁹, ou seja, a responsabilidade vai desde o “berço” até ao “caixão”²⁰⁰.

De acordo com o TJUE referido princípio é uma expressão do princípio do poluidor-pagador e “o regime de responsabilidade alargada dos produtores constitui uma pedra angular da regulamentação da União em matéria de gestão de resíduos” e “[c]onstitui um dos meios para auxiliar a União Europeia a aproximar-se de uma sociedade da reciclagem, que procura evitar a produção de resíduos e utilizá-los como recursos, na perspectiva da criação de uma economia circular”²⁰¹.

Como dito acima, a RAP tem como escopo reforçar a prevenção, a reutilização, a reciclagem e outros tipos de recuperação e valorização de resíduos. Além disso, caracteriza-se por medidas legislativas ou não legislativas para garantir que uma pessoa singular ou coletiva que a título profissional desenvolva, fabrique, transforme, trate, venda ou importe produtos (o produtor) esteja sujeita ao regime de responsabilidade alargada do produtor, o que pode incluir a aceitação de produtos devolvidos e resíduos remanescentes após o uso desses produtos, bem como a gestão subsequente de resíduos e a responsabilidade financeira por essas atividades. Ou seja, visa incluir produtores de bens materiais na gestão e tratamento de resíduos e manter matérias-primas e bens no ciclo económico²⁰².

Ademais, a RAP objetiva estabelecer, na norma interna, objetivos claros para a economia circular: prevenção de resíduos de consumo, ecodesign de materiais,

¹⁹⁹ OECD. **Sustainable plastics design**: A synthesis of environmentally relevant properties and criteria. 2021. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)16/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)16/En/pdf). Acesso em: 17 set. 2024, p. 9.

²⁰⁰ ARAGÃO, Alexandra. Princípios fundamentais do direito dos resíduos. *In*: MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e resíduos, 2014, p. 9.

²⁰¹ TJUE. Tribunal de Justiça da União Europeia. **Acórdão do TJUE, de 21 de outubro de 2020, no caso Eco TLC (C-556/19), § 4.** UNIÃO EUROPEIA. Disponível em: <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=226870&pageIndex=0&doclang=PT&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=9156534>. Acesso em: 17 set. 2024. De acordo com Pastor, ao tratar do tema “La evolución de la RAP tras la Directiva (UE) 2018/851, fruto del Plan de Acción de Economía Circular de 2015”, enquanto no texto da Diretiva-Quadro de Resíduos (DQR) original o termo “responsabilidade ampliada do produtor” aparecia quatro vezes, na versão modificada pela Directiva (UE) 2018/851 essa expressão é mencionada cinquenta e quatro vezes, o que indica, desde já, uma maior atenção ao tema e uma regulamentação mais detalhada. PASTOR, Aitana de la Varga. La Responsabilidad Ampliada del Productor como instrumento para lograr una efectiva economía circular. Aproximación a la legislación de la UE y la ley residuos y suelos contaminados del Estado español. **Revista de Direito Económico e Socioambiental**, v. 12, n. 1, p. 33, 2021.

²⁰² UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Integrate EPR within the International Treaty on Plastics Pollution**, p. 2. Disponível em: https://apps1.unep.org/resolutions/uploads/integrate_epr_within_the_international_treaty_on_plastics_pollution_1.pdf. Acesso em: 17 set. 2024.

otimização da coleta de resíduos com as autoridades locais e desenvolvimento de novos sistemas econômicos circulares. Em nível internacional, visa aprofundar a responsabilidade social e ambiental das empresas, graças à rastreabilidade da cadeia de valor e à melhor coordenação das ações de todos.²⁰³

A RAP pode ser dividida em diferentes tipos de responsabilidade: física, econômica, legal e informativa. A *responsabilidade física* envolve a participação direta do produtor na gestão, desenvolvimento e comercialização de produtos que sejam reutilizáveis, duráveis, recicláveis e compatíveis com o meio ambiente, podendo incluir regimes de propriedade, como leasing de bens ou retenção de embalagens. A *responsabilidade econômica* refere-se à obrigação do produtor de arcar com os custos de gestão de resíduos ao final da vida útil dos produtos, como coleta, processamento e descarte, sendo uma medida baseada no mercado. Já a *responsabilidade legal* atribui ao produtor a responsabilidade por danos ambientais causados pelos produtos em qualquer etapa de seu ciclo de vida. Por fim, a *responsabilidade informativa* exige que o produtor forneça informações claras sobre os impactos ambientais do produto ao longo de seu ciclo de vida²⁰⁴.

Como mencionado anteriormente, a RAP pode ser adotada de forma individual ou coletiva. Na Responsabilidade Individual do Produtor (RIP), os produtores assumem a responsabilidade pelos resíduos gerados por seus próprios produtos. Já nos sistemas de Responsabilidade Coletiva do Produtor (RCP), os fabricantes de produtos similares colaboram e pagam uma taxa associada à RAP para uma Entidade Gestora. No entanto, devido à complexidade burocrática e regulatória que esses sistemas exigem, a solução individual, até onde se sabe, conta com poucos adeptos. É importante frisar que esta responsabilidade não é um tributo, nem pode ser qualificada, regra geral, como um recurso estatal²⁰⁵. As contribuições dos produtores são, portanto, utilizadas diretamente pelas *Producer Responsibility Organisations (PRO)*, organizações coletivas de produtores cuja missão é facilitar o cumprimento de suas obrigações e assim atender aos desafios de redução, reutilização e reciclagem na economia circular, desempenhando um papel fundamental, entre outras coisas, na preservação dos recursos e da biodiversidade

²⁰³ *Ibidem*, p. 2.

²⁰⁴ Lindhqvist, T. 2000. Extended Producer Responsibility in Systems. PhD thesis. Lund University, Sweden. *apud* LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law: Bringing justice into the frame**. Routledge, 2023. p. 35.

²⁰⁵ O TJUE já se pronunciou sobre o tema no recente Acórdão de 21 de outubro de 2020, no caso Eco TLC (C-556/19), § 51.

e na redução do impacto de carbono do produto colocado no mercado. A *PRO* fica responsável por garantir toda a logística da gestão dos resíduos, pagando as contrapartidas financeiras, a partir dos valores de prestação financeira pagos pelos produtores do produto²⁰⁶. Assim, essa contribuição não exige recursos orçamentários adicionais do Estado e não é 'absorvida' no gasto público geral.²⁰⁷

A proliferação dos sistemas de responsabilidade coletiva do produtor coincidiu com o aumento das taxas de reciclagem e do apoio financeiro para os serviços de gestão de resíduos. No entanto, há poucas evidências que sugiram que a RAP coletiva tenha incentivado o *ecodesign*, como inicialmente esperado²⁰⁸.

Em resumo, o art. 8.º, n.º 1, DQR estabelece que a sujeição de fluxos de resíduos à RAP serve para “reforçar a reutilização, a prevenção, a reciclagem e outros tipos de valorização de resíduos”, objetivando um mais pleno cumprimento do princípio da hierarquia das opções de gestão. Em 2016, já existiam 400 esquemas de RAP implementados globalmente²⁰⁹, o que demonstra sua relevância crescente em estratégias de gestão de resíduos. Sendo assim, conclui-se que a Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP) apresenta um potencial significativo para impulsionar oportunidades de negócios voltadas à valorização de fluxos de materiais dentro de sistemas econômicos cada vez mais fechados, alinhados aos princípios do desperdício zero. Essa abordagem pode contribuir para a transição para uma economia circular, incentivando o design sustentável de produtos e o reaproveitamento de materiais ao longo de seu ciclo de vida. No tópico 3.3, que trata sobre os instrumentos da gestão de resíduos, mais especificamente no tópico 3.3.2, outros aspectos da RAP serão abordados.

3.1.2.3 Análise crítica dos princípios

²⁰⁶ Referida prestação financeira deriva da responsabilidade financeira dos produtores de produto determinadas pelo 2º parágrafo do n.º 1, do art. 8.º. Quanto às dificuldades na definição do montante dessa responsabilidade financeira, surgem propostas de novos modelos que visam superar esses desafios. Cf. LAUBINGER, Frithjof; BROWN, Andrew; DUBOIS, Maarten; BÖRKEY, Peter. Sustainable plastics design: A synthesis of environmentally relevant properties and criteria. **OECD**, 2021. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)16/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)16/En/pdf). Acesso em: 17 set. 2024.

²⁰⁷ LAUBINGER, Frithjof; BROWN, Andrew; DUBOIS, Maarten; BÖRKEY, Peter. Sustainable plastics design: A synthesis of environmentally relevant properties and criteria. **OECD**, 2021, *ibidem*, p. 3. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)16/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)16/En/pdf). Acesso em: 17 set. 2024.

²⁰⁸ *Ibidem*, p. 9.

²⁰⁹ **OECD. Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management**, OECD Publishing, Paris: 2016. p. 11. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264256385-en>. Acesso em: 23 jan. 2025.

Como verificado no tópico 2.2, a má gestão de resíduos acarreta impactos diretos tanto no ambiente quanto nos direitos humanos, configurando um desafio multidirecional. Nesse contexto, o Direito dos Resíduos é constituído por um conjunto de normas-regras e normas-princípios cujo escopo é combater esses impactos. No tocante à dilapidação de recursos, degradação ambiental, insalubridade associada à existência dos resíduos e perda da biodiversidade os princípios da prevenção e da hierarquia das opções de gestão de resíduos são importante instrumentos. A prevenção é vista como a medida mais eficaz para combater o desperdício e a dilapidação de recursos, pois implementa práticas e processos que reduzem a quantidade de materiais utilizados e, conseqüentemente, os resíduos gerados. Assim, evita que os materiais sejam convertidos em resíduos desde o início. Além disso, tem o escopo de reduzir a periculosidade dos resíduos gerados. Em seguida, a reutilização incentiva a extensão da vida útil dos produtos, promovendo sua utilização em novos ciclos sem que passem por um processo de transformação. Essa abordagem reduz a demanda por novas matérias-primas. A reciclagem é a etapa onde os resíduos já gerados são transformados em novos materiais ou produtos. Embora exija processos industriais para reconverter os materiais, ela desempenha um papel crucial na redução da extração de novos recursos e na diminuição da quantidade de resíduos descartados.

Contudo, apesar da hierarquia de resíduos ser o princípio central das políticas de gestão de resíduos na União Europeia, estabelecendo a prevenção como prioridade máxima e servindo como a base essencial para a economia circular, na prática, essa prioridade recebe pouca atenção, pois há uma quase total ausência de obrigações para que os Estados-Membros reduzam a geração de resíduos (*vide* tópico a seguir, que trata sobre as metas). Embora a Diretiva 2008/98/CE estabeleça a prevenção como prioridade na hierarquia da gestão de resíduos (art. 4.º), e dedique uma seção específica à prevenção (arts. 9.º e 29.º), o art. 9.º apenas determina obrigações gerais para os Estados-Membros, como adotar medidas que promovam o uso eficiente de recursos e a minimização da geração de resíduos. Já o art. 29.º apenas exige que os Estados-Membros elaborem programas de prevenção de resíduos, a serem integrados em seus planos de gestão. Ou seja, a DQR não estabelece metas quantitativas vinculativas de prevenção a nível da EU. Sendo assim, apesar de certas Diretivas, a exemplo da Diretiva sobre Plásticos de Uso Único, propor a eliminação gradual de determinados tipos de plástico, ainda não existe

uma estrutura legislativa abrangente dedicada à prevenção de resíduos, como a existente para a reciclagem²¹⁰.

Os impactos ambientais e as interações ecológicas desencadeadas pelas ações humanas não se limitam às gerações atuais ou às fronteiras geográficas. Além disso, a busca por satisfazer as necessidades da geração presente pode criar processos produtivos que comprometem a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades, e estas não têm participação nas decisões que afetam seu futuro²¹¹. No que se refere ao problema da justiça intergeracional, também conhecida como equidade intergeracional, essa questão diz respeito ao fato de que determinados resíduos, como os resíduos nucleares, por exemplo, devido à sua própria natureza, constituem uma fonte de riscos que persistem ao longo de períodos excepcionalmente longos, acarretando sérios e reais riscos para as gerações futuras²¹². As incertezas sobre os potenciais impactos a longo prazo são inúmeras e, por isso, é possível observar que os diplomas legais colocam, de forma expressa ou implícita, a preocupação com as gerações futuras como um ponto decisivo nas políticas de resíduos e no Direito dos Resíduos. Essa preocupação abrange a gestão sustentável, segura e justa de tais resíduos, visando mitigar os riscos para as gerações que ainda estão por vir por meio dos princípios da precaução, justiça ambiental e equidade intergeracional.

A implementação de políticas que respeitem a equidade intergeracional envolve questões morais complexas e difíceis de sistematizar. Uma das discussões principais refere-se às diferenças entre um agente econômico atuando enquanto indivíduo (com tempo limitado) e o mesmo agente agindo como membro de uma sociedade (com tempo infinito). Essa abordagem levanta diversas questões sobre como definir o que constitui um impacto inaceitável para as gerações futuras, bem como determinar qual seria o nível adequado de qualidade de vida (ou consumo) suficiente para as gerações subsequentes²¹³. Um exemplo claro dessas dificuldades envolve o armazenamento de resíduos nucleares. Os impactos de longo prazo são expressos em termos de probabilidade de ocorrência, já que não existe uma certeza ou mensuração exata dos impactos, o que torna difícil avaliar

²¹⁰ WEGHMANN, Vera. **Waste Management in Europe**. Public Service International Research Unit, fevereiro de 2023, p. 16. Disponível em: https://www.etui.org/sites/default/files/Hesamag_09_EN-26-31.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025.

²¹¹ FERREIRA, Ilana Dalva. **Custos invisíveis: a equidade intergeracional e o custo ambiental da disposição de rejeitos nucleares de Angra 3**. 2014. 155 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014, p. 105. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/17408>. Acesso em: 17 set. 2024.

²¹² *Ibidem*, p. 105.

²¹³ *Ibidem*, p. 105.

a gravidade desses riscos. Essa situação evidencia o viés moral presente no conceito de equidade intergeracional²¹⁴ e ressalta a importância do princípio da precaução que, apesar de relegado para um segundo plano na DQR, pode e deve ser convocado sempre que haja dúvidas científicas quanto ao risco de ocorrência de danos ou quanto ao tipo de danos associados a uma categoria específica de resíduos ou a uma dada operação de gestão, desde que os riscos sejam verosímeis e que os danos possíveis sejam graves e irreversíveis.

A questão dos "custos invisíveis" está diretamente ligada às limitações científicas em mensurar impactos ambientais, especialmente no caso de impactos incertos ou distantes no tempo para os tomadores de decisão. Essas limitações também geram incertezas em relação à mensuração dos parâmetros avaliados, o que faz com que a análise subestime ou ignore tais impactos sem a devida consideração qualitativa, tornando-os invisíveis. É oportuno destacar que uma solução potencial para subsidiar decisões seria a construção de cenários de impactos potenciais a longo prazo, o que poderia fornecer uma visão mais clara dos riscos e auxiliar na formulação de políticas que garantam a justiça intergeracional²¹⁵.

Quanto ao problema da justiça socioespacial, ele pode ser resolvido por meio dos princípios de informação e participação pública, que estabelecem que os cidadãos devem ter acesso às informações sobre a gestão de resíduos e ser envolvidos nos processos de decisão do desenho e implementação de políticas públicas adequadas, que passem por uma avaliação ambiental estratégica de planos e programas, os quais devem passar pelo crivo da participação da sociedade/ consulta pública nos procedimentos relativos a instrumentos de gestão territorial. Além disso, relativamente à “justiça da localização”, o meio próprio de a conseguir será através da participação dos interessados nos procedimentos tendentes à respectiva escolha, por meio de consulta pública, acompanhado de um efetivo respeito pelo princípio da imparcialidade administrativa na tomada de decisão²¹⁶.

No tocante a Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) destaca que décadas de

²¹⁴ *Ibidem.* p. 105.

²¹⁵ *Ibidem.* p. 106.

²¹⁶ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 493/494.

experiência com a RAP indicam que, quando adequadamente implementada, essa política promove maior transparência, mobiliza recursos financeiros substanciais e contribui para o aumento das taxas de coleta e recuperação de materiais dos produtos-alvo. Além disso, a aplicação de mecanismos de modulação de taxas pode estimular mudanças no design dos produtos e reduzir o uso de materiais primários²¹⁷. Contudo, esse princípio não está longe de críticas e desafios que merecem atenção, sendo os principais os impactos sobre os trabalhadores da economia informal (dimensão da justiça distributiva)²¹⁸, mercantilização crescente das matérias-primas secundárias e foco principal no final da vida útil dos produtos. Quanto aos *impactos sobre os trabalhadores da economia informal*, em muitos países, especialmente em economias emergentes, a coleta e reciclagem de resíduos dependem fortemente de trabalhadores da economia informal. A implementação de esquemas de RAP muitas vezes formaliza a gestão de resíduos, mas isso pode marginalizar esses trabalhadores, resultando na perda de suas fontes de renda ou na precarização de suas condições de trabalho²¹⁹. Quanto ao segundo ponto, *mercantilização crescente das matérias-primas secundárias*, a RAP pode ser descrita como uma medida de mercado, já que depende de incentivos de mercado. Ela estimula o reaproveitamento de materiais, mas também aumenta a pressão para transformar resíduos em mercadorias negociáveis. Isso pode criar desequilíbrios no mercado, como a concentração de poder nas mãos de grandes empresas e intermediários, em detrimento de pequenas cooperativas ou organizações comunitárias. Além disso, a mercantilização pode levar a práticas insustentáveis, como a exportação de resíduos para países com regulamentações ambientais menos rigorosas, perpetuando desigualdades ambientais e sociais.

Já o *foco no final da vida útil dos produtos* fez com que se deixasse de promover mudanças de ecodesign e de alocar responsabilidade suficiente aos produtores²²⁰. Ainda que a implementação de esquemas de RAP tenha proporcionado aumento às taxas de reciclagem e reduzido a disposição final dos materiais abrangidos pelos esquemas, há evidências limitadas de que os esquemas de RAP tenham incrementado o ecodesign da

²¹⁷ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended producer responsibility**: basic facts and key principles. OECD Environment Policy Paper No. 41. Paris: OECD Publishing, 2024, *passim*. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/extended-producer-responsibility.htm>. Acesso em: 23 jan. 2025.

²¹⁸ Para saber mais sobre a RAP e justiça distributiva recomenda-se a leitura do tópico 3.4.1 do livro LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law**: Bringing justice into the frame. Routledge, 2023.

²¹⁹ *Ibidem*, p. 59 e 60.

²²⁰ *Ibidem*, p. 35-36, 59 -60.

forma esperada²²¹. Uma explicação para o fraco desempenho desse incremento é o desalinhamento entre os custos do design do produto e os custos suportados pelos produtores nos esquemas de RAP.²²² Um dos motivos levantados pelo estudo realizado pela OCDE “*Modulated fees for extended producer responsibility schemes (EPR)*”²²³ é de que as taxas do esquema de RAP normalmente contêm apenas modulação básica com incentivos fracos para o desenvolvimento do ecodesign. A modulação avançada de taxas pode fornecer aos produtores incentivos mais fortes ao ecodesign, todavia isso pode acarretar aumento da carga administrativa que a acompanha.

Referido estudo afirma que os critérios e a magnitude da modulação das taxas determinam a direção e a força dos incentivos do *ecodesign* para produtores. Portanto, é importante que os critérios sejam:

- a) Facilmente compreensíveis, auditáveis e executáveis; e
- b) Harmonizados em sistemas federais. Os formuladores de políticas podem precisar buscar coordenação entre mercados regionais ou globais, onde isso seja politicamente viável, para evitar barreiras ao comércio e facilitar a conformidade por empresas que atuam em mercados internacionais.

A modulação avançada de taxas é apenas uma ferramenta dentro de um conjunto maior de políticas para incentivar a eficiência de recursos através do *ecodesign* e ela pode ser complementada e alinhada com outras ferramentas políticas, entre elas: (i) Criar uma demanda forte por materiais reciclados de alta qualidade. As PROs podem voluntariamente optar por introduzir modulações de taxas para ajudá-las a atingir metas de aumento na quantidade e qualidade de materiais reciclados; (ii) Os critérios de Compras Públicas Sustentáveis podem ser alinhados com os critérios de taxas da RAP para fortalecer a demanda. O desalinhamento entre os custos de design e as taxas de RAP, limita o avanço em práticas de ecodesign. Com a modulação adequada das taxas e a coordenação entre políticas, a RAP pode se tornar uma ferramenta ainda mais poderosa para impulsionar a economia circular e a sustentabilidade.

Outrossim, o foco no final da vida útil dos produtos levou a propostas, como as apresentadas por Maitre-Ekern, para incorporar uma "responsabilidade do produtor pré-

²²¹ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended Producer Responsibility**: Updated Guidance for Efficient Waste Management. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264256385-en>. Acesso em: 17 set. 2024.

²²² LAUBINGER, Frithjof; BROWN, Andrew; DUBOIS, Maarten; BÖRKEY, Peter. Sustainable plastics design: A synthesis of environmentally relevant properties and criteria. **OECD**, 2021. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)16/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)16/En/pdf). Acesso em: 17 set. 2024.

²²³ *Ibidem*.

mercado" nos marcos legais, garantindo um foco no desenvolvimento de produtos duráveis, reparáveis e reutilizáveis²²⁴. Sobre esse último ponto, a norma da UE sobre ecodesign objetiva corrigir essa falha ao promover requisitos obrigatórios para durabilidade, reparabilidade e reutilização de produtos. Essa norma foca no pré-mercado, garantindo que os produtores desenvolvam produtos mais sustentáveis e alinhados aos princípios da economia circular.

Em análise no documento intitulado “*Extended Producer Responsibility: Basic facts and key principles*” a OCDE conclui que o sucesso dos esquemas de RAP está diretamente associado a princípios fundamentais. Entre eles, destacam-se a definição clara dos produtores e de suas responsabilidades, como o estabelecimento de metas específicas para a coleta e recuperação de materiais, bem como a promoção da coordenação entre os diversos stakeholders envolvidos. A eficácia desses esquemas depende, ainda, de parcerias sólidas com os governos, de forma a assegurar condições equitativas e uma competição justa. Por fim, recomenda que os programas devem adotar práticas transparentes para viabilizar o monitoramento e a avaliação, além de reconhecer e integrar o trabalho realizado pelo setor informal²²⁵. Acrescente-se a isso a necessidade de se mudar o foco da gestão de resíduos para a prevenção de resíduos com exigências legais mais contundentes.

Por fim, o princípio da proteção ambiental determina que o meio ambiente deve ser protegido de ações que comprometam sua capacidade de regeneração e de sustentar a vida, impondo responsabilidades legais para aqueles que não gerenciam adequadamente os resíduos. Já o princípio da saúde humana reconhece o direito das populações a viver em um ambiente saudável, livre de poluentes e contaminações que possam comprometer o bem-estar físico e mental das pessoas. Como pôde ser observado, os problemas

²²⁴ O autor defende que “*The idea of a ‘pre-market producer responsibility’ (PPR) proposed in this article ensures that producers cannot pay their way out of selling products that fail prematurely, cannot be repaired or are sent to recycling instead of reuse. Instead, producers would have to care for what they place on the market as well as support repair and reuse activities. Although PPR-based measures would arguably encompass ecodesign requirements for durability and reparability, the idea is that they would not be limited to that, but also include e.g. information requirements and take-back schemes for repair and reuse.*” (Maitre-Ekern, E. (2021). Re-thinking producer responsibility for a sustainable circular economy from extended producer responsibility to pre-market producer responsibility. *Journal of Cleaner Production*, 286, 125454. p. 3)

²²⁵ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended producer responsibility: basic facts and key principles.** OECD Environment Policy Paper No. 41. Paris: OECD Publishing, 2024. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/extended-producer-responsibility.htm>. Acesso em: 23 jan. 2025. *passim*.

supramencionados encontram respostas jurídicas nos princípios existentes, em especial nos princípios da proteção ambiental e da proteção da saúde humana²²⁶.

Como pode ser observado, a Diretiva 2008/98/CE trouxe princípios essenciais ao Direito dos Resíduos, contudo, é evidente que a eficácia desses princípios depende de sua implementação prática e de um arcabouço legal nacional robusto dos Estados-Membros que assegure sua aplicação. É importante notar que os detalhes específicos e as obrigações exatas podem variar entre os Estados-Membros, à medida que a Diretiva é implementada e adaptada a nível nacional. Além disso, é importante observar que, frequentemente, esses princípios não se traduzem em políticas concretas, pois cabe aos Estados-Membros implementá-los, considerando seu contexto e circunstâncias nacionais específicas²²⁷, ou seja, os Estados-Membros têm liberdade para transpor os princípios conforme julgarem adequado.

Além disso, uma análise crítica dos princípios demonstra que, embora haja uma base normativa principiológica sólida para enfrentar os desafios da má gestão de resíduos, há lacunas na operacionalização dessas normas, especialmente no que diz respeito à prevenção de resíduos. Apesar do sólido arcabouço principiológico existente, observa-se que o legislador não tem aproveitado integralmente as funções diretiva, interpretativa e integradora dos princípios do Direito dos Resíduos. A plena eficácia desses instrumentos exige um maior compromisso legislativo na formulação de normas que não apenas reflitam esses princípios, mas que os implementem efetivamente em todas as suas dimensões. Para que os princípios sejam plenamente efetivos, é imprescindível a articulação entre políticas públicas, mecanismos regulatórios claros e participação ativa da sociedade.

Ou seja, como preceitua Magalhães, a partir dos princípios analisados, conclui-se que o intérprete de qualquer setor de gestão de resíduos, em caso de dúvida entre a opção com maior rentabilidade económica ou aquela que protege adequadamente o Ambiente, deverá optar pelo espírito adotado no DQR: isso implica optar por medidas preventivas, como a redução da geração de resíduos e a prevenção de danos, evitando comportamentos de risco. Para tanto, aposta-se no uso crescente das melhores técnicas disponíveis e em

²²⁶ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p.492.

²²⁷ PONCE DEL CASTILLO, Aïda. EU waste legislation: current situation and future developments. **HesaMag**, Bruxelas, v. 9, p. 26-31, primavera-verão, 2014. Disponível em: https://www.etui.org/sites/default/files/Hesamag_09_EN-26-31.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 27 e 28.

um desenvolvimento econômico sustentável, dissociando a lucratividade da geração de resíduos e priorizando a proteção ambiental²²⁸. Assim, os princípios orientadores, fundamentados pelo princípio da prevenção, reforçam a lógica do "Direito dos Resíduos", que, conforme Maria Alexandra Aragão, busca “evitar que o detentor se desfaça, de forma prejudicial para o ambiente, de produtos pelos quais não tem interesse económico (...)”, aquele é, por isso, um “direito preventivo”²²⁹.

3.1.3 Metas

O Art. 11.º, n.º 2, da DQR, com o escopo de cumprir os objetivos da diretiva e avançar rumo a uma sociedade europeia da reciclagem, dotada de um elevado nível de eficiência dos recursos, introduziu metas de reciclagem e recuperação a serem alcançadas até 2020 para resíduos domésticos (50%) e resíduos de construção e demolição (70%). A Diretiva 2018/851, que alterou a DQR, definiu novas metas de reciclagem de resíduos municipais: até 2025, pelo menos 55% dos resíduos municipais em peso terão que ser reciclados. Essa meta aumentará para 60% até 2030 e 65% até 2035. Além disso, referida diretiva determinou que os Estados-Membros devem estabelecer, até 1 de janeiro de 2025, a recolha seletiva de têxteis e resíduos perigosos gerados pelas famílias. Determinou-se ainda que, até 31 de dezembro de 2023, os bioresíduos fossem recolhidos separadamente ou reciclados na fonte (por exemplo, através de compostagem). A esse conjunto soma-se a meta estabelecida pela Diretiva (UE) 2018/850, que altera a Diretiva 1999/31/CE relativa à deposição de resíduos em aterro, a qual prevê que, até 2035, a quantidade de resíduos urbanos destinados a aterro não deve exceder 10% do total de resíduos municipais gerados. Essa limitação busca desincentivar o uso de aterros sanitários e impulsionar formas mais sustentáveis de valorização dos resíduos.

O estabelecimento dessas metas desempenha um papel crucial na promoção da economia circular e na gestão sustentável de resíduos na União Europeia, pois criam parâmetros claros para os Estados-Membros, incentivando a redução da dependência de matérias-primas virgens, o aumento das taxas de reciclagem e a valorização de resíduos

²²⁸ MAGALHÃES, Cláudia Sofia Pereira. **A gestão de resíduos: princípios orientadores, deveres e respetiva responsabilidade ambiental**. 2016. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Administrativas) – Faculdade de Direito da Universidade do Porto, Porto, 2016. p. 29 e 30.

²²⁹ ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. **O Princípio do Nível Elevado de Proteção e a Renovação Ecológica do Direito do Ambiente e dos Resíduos**. Coleção Teses. Coimbra: Almedina, 2006. p. 448.

como recursos. Como consequência, essas metas fomentam avanços tecnológicos e investimentos em infraestrutura de reciclagem.

A Comissão Europeia monitora regularmente o cumprimento das metas pelos Estados-Membros²³⁰. No que diz respeito às consequências jurídicas do incumprimento, os Estados-Membros que não alcançam as metas de reciclagem podem enfrentar procedimentos por infração iniciados pela Comissão Europeia. Esses procedimentos podem culminar em ações no Tribunal de Justiça da União Europeia, potencialmente resultando em sanções financeiras e outras medidas coercitivas. Portanto, referidas metas e a possibilidade de sanções financeiras são verdadeiras molas propulsoras para que os Estados-Membros implementem políticas e medidas eficazes para cumprir as metas de reciclagem estabelecidas, evitando assim consequências jurídicas e promovendo uma economia circular sustentável. Contudo, uma lacuna deixada pela DQR é a ausência de metas quantitativas vinculativas de prevenção aos Estados-Membros da UE, fazendo com que os programas nacionais de prevenção variem amplamente em conteúdo, ambição e grau de implementação. A Comissão Europeia acompanha e recomenda, porém, não impõe metas numéricas de prevenção obrigatórias, deixando margem ampla para interpretações e baixa padronização. Dessa forma, a prevenção permanece mais como uma diretriz política do que como uma meta vinculativa na norma da UE, o que limita sua eficácia prática em comparação com outros instrumentos como a reciclagem.

Apesar da existência de metas juridicamente vinculativas para a reciclagem de resíduos municipais e para a limitação da deposição em aterros, observa-se uma ausência notável de metas quantitativas obrigatórias para a prevenção de resíduos. Esta assimetria normativa revela não apenas uma incoerência estrutural no regime europeu de resíduos — uma vez que a prevenção ocupa o topo da hierarquia legal —, mas também reflete um pendor economicista da regulação ambiental europeia. De fato, a prevenção, que é a mais nobre das estratégias segundo a DQR, continua relegada a diretrizes programáticas ou recomendações não vinculantes, sem mecanismos robustos de implementação ou fiscalização. Em contrapartida, os instrumentos normativos mais exigentes incidem sobre as fases posteriores da cadeia de resíduos, como a reciclagem e o tratamento, o que demonstra uma preferência por soluções técnicas e mercadológicas em detrimento de

²³⁰ Cf. O Relatório Anual de 2023 sobre o controlo da aplicação do direito da UE. COMISSÃO EUROPEIA. **Relatório anual de 2023 sobre o controlo da aplicação do direito da UE**. Bruxelas, 2024. Disponível em: https://commission.europa.eu/document/download/2e65d2be-9e05-450e-918b-28f703770850_pt. Acesso em: 23 jan. 2025.

mudanças estruturais na lógica de produção e consumo. Tal configuração enfraquece o compromisso real com a transição ecológica e a economia circular, e impede a plena eficácia dos objetivos ambientais proclamados no Direito da União Europeia.

3.2 REGIMES ESPECIAIS E INSTRUMENTOS COMPLEMENTARES NO DIREITO EUROPEU DOS RESÍDUOS

É importante ressaltar que a DQR não cobre todos os tipos de resíduos, excluindo elementos como: resíduos radioativos, explosivos detonados, material fecal, águas residuais e carcaças de animais. Na verdade, no Direito Europeu dos Resíduos, há um tronco assumido pela DQR e vários regimes especiais que formam os seus ramos. Ou seja, existem várias Diretivas que regulamentam tipos específicos de resíduos, entre elas:

(a) Diretiva 94/62/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de dezembro de 1994, relativa a embalagens e resíduos de embalagens;

(b) Diretiva 1999/31/CE do Conselho, de 26 de abril de 1999, relativa à deposição de resíduos em aterros. Estabelece um quadro para a gestão de resíduos relacionados à disposição em aterros na União Europeia. Seu objetivo é prever medidas, procedimentos e diretrizes para evitar ou minimizar os efeitos negativos no meio ambiente, em particular a poluição das águas superficiais, águas subterrâneas e atmosfera, no meio ambiente global, incluindo o efeito estufa, bem como quaisquer riscos para a saúde humana resultantes do depósito de resíduos ao longo do ciclo de vida do aterro.

A fim de apoiar a transição da UE para uma economia circular, a Diretiva (UE) 2018/850 alterou a Diretiva 1999/31/CE e introduziu restrições à deposição em aterro, a partir de 2030, de todos os resíduos adequados para reciclagem ou outra valorização energética ou de materiais. Além disso, pretende limitar a 10 % a quantidade de resíduos urbanos depositados em aterros até 2035 e introduziu regras para calcular o cumprimento das metas em matéria de resíduos urbanos. Exige ainda que os países da UE implementem um sistema eficaz de controle da qualidade e rastreabilidade para os resíduos urbanos depositados em aterro.

(c) Diretiva 2000/53/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de setembro de 2000, relativa a veículos em fim de vida. Estabelece medidas para a disposição útil de veículos em fim de vida e define requisitos para a gestão adequada dos resíduos de veículos, incluindo a reciclagem de materiais e a disposição correta de substâncias perigosas presentes nos veículos;

(d) Diretiva 2006/66/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de setembro de 2006, relativa a baterias e acumuladores e seus resíduos, incluindo sua coleta, reciclagem e disposição adequada;

(e) Diretiva 2008/99/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, referida diretiva trata da proteção do ambiente por meio do direito penal. Essas disposições estabelecem os critérios pelos quais uma gestão inadequada de resíduos pode (ou, mais precisamente, deve) ser considerada um delito penal, enfatizando a importância de penalizar práticas que causem danos significativos ao meio ambiente.

(f) Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa a resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Estabelece requisitos para a gestão de REEE, incluindo sua coleta seletiva, tratamento e disposição adequada. Ela também estabelece a responsabilidade dos produtores na gestão dos resíduos dos produtos que colocam no mercado. Seu objetivo é estabelecer medidas para proteger o meio ambiente e a saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão de REEE, além de reduzir os impactos gerais do uso de recursos e melhorar a eficiência desse uso.

(g) Diretiva 2019/904/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, relativa à redução do impacto de determinados produtos de plástico no ambiente;

Além das referidas diretrizes existem outros instrumentos legais que abordam o assunto, incluindo:

(a) Decisão da Comissão 2000/532/CE de 3 de maio de 2000, que estabelece a Lista Europeia de Resíduos (LER), a qual classifica os resíduos de acordo com sua origem e composição, abrangendo áreas específicas de atividade, como indústria, urbanização, agricultura e setor hospitalar. Acrescenta-se ainda a Comunicação da Comissão relativa a orientações técnicas sobre a classificação de resíduos (2018/C 124/01). Como pode ser observado, cabe ao legislador estabelecer os critérios e tipologias juridicamente relevantes.

(b) Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de junho de 2006, relativo a transferências de resíduos relativo a transferências de resíduos, que assegura o cumprimento dos deveres assumidos pela União Europeia no âmbito da Convenção de Basileia²³¹.

²³¹ GOMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente. *In*: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática**. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p.16-19.

(c) **Decisão de Execução (UE) 2019/1004** da Comissão, de 7 de junho de 2019, que estabelece regras para o cálculo, a verificação e a comunicação de dados sobre resíduos em conformidade com a Diretiva 2008/98/CE.

(d) **Regulamento (UE) 2023/1542** do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de julho de 2023, relativo às baterias e respetivos resíduos;

(e) **Regulamento (UE) 2024/1157** do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de abril de 2024, relativo às transferências de resíduos;

(f) **Regulamento (UE) 2024/1781** do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de junho de 2024, que estabelece um regime para a definição de requisitos de conceção ecológica dos produtos sustentáveis²³².

A regulamentação do Direito Europeu dos Resíduos é estruturada a partir de um arcabouço normativo centralizado na Diretiva-Quadro de Resíduos (DQR), complementado por regimes especiais e instrumentos legais específicos que abordam diferentes tipologias de resíduos. Essa abordagem garante maior especificidade e eficiência no tratamento de questões particulares, como resíduos de embalagens, baterias, equipamentos eletrônicos e plásticos. Contudo, a complexidade do sistema normativo exige uma contínua harmonização e atualização legislativa para assegurar que os desafios emergentes, como a economia circular e a redução de impactos ambientais, sejam adequadamente enfrentados.

3.3 INSTRUMENTOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS: ECONOMIA CIRCULAR, RAP E ECODSIGN NA UNIÃO EUROPEIA, AVANÇOS, LIMITAÇÕES E DESAFIOS

Como observado no tópico acima, em toda a União Europeia, regulamentações rigorosas e metas ambiciosas impulsionaram, mesmo que de forma heterogênea, a adoção de práticas de gestão de resíduos que vem possibilitando abandonar o modelo linear de “extrair-produzir-descartar” para adotar uma abordagem integrada e circular, que compreende os resíduos como potenciais recursos. No presente tópico, analisaremos instrumentos fundamentais que impulsionaram avanços significativos na gestão de resíduos e sustentabilidade ambiental, com destaque para a economia circular, a responsabilidade alargada do produtor (RAP) e o ecodesign. Esses instrumentos, amplamente integrados às políticas públicas da União Europeia (UE), têm como objetivo

²³² Para saber mais sobre o tema, *vide* tópico 3.3.3.

promover uma transição para modelos mais sustentáveis de produção e consumo. Contudo, além de seus méritos, também identificaremos falhas e lacunas que limitam sua eficácia, especialmente no que diz respeito à prevenção de resíduos e à implementação de uma verdadeira hierarquia de gestão de resíduos, questões essenciais para mitigar os impactos ambientais e sociais da produção e descarte desenfreado de materiais.

3.3.1 Economia Circular

A Economia Circular (EC) é um modelo que busca minimizar resíduos, mantendo os produtos, materiais e recursos em uso pelo maior tempo possível. Em um amplo estudo sobre EC Kirchherr *et al.* revisaram 114 definições acadêmicas e práticas com o escopo de fornecer uma base conceitual para pesquisas futuras sobre o tema, chegando ao seguinte conceito:

A circular economy describes an economic system that is based on business models which replace the "end-of-life" concept with reducing, alternatively reusing, recycling and recovering materials in production/distribution and consumption processes, thus operating at the micro level (products, companies, consumers), meso level (eco-industrial parks) and macro level (city, region, nation and beyond), with the aim to accomplish sustainable development, which implies creating environmental quality, economic prosperity and social equity, to the benefit of current and future generations²³³.

No que tange a EC, seu escopo é a eliminação, ou pelo menos a redução, de resíduos, incorporando-os de volta à economia, eliminando ou reduzindo a necessidade de inserção de novas matérias-primas nos processos de produção e consumo, com o propósito de desperdício zero ou “sistema de circuito fechado”²³⁴. Os benefícios associados a essa abordagem incluem a criação de empregos locais, a promoção da integração social, a redução das emissões de dióxido de carbono e a minimização do uso de matérias-primas virgens e da utilização do meio ambiente como depósito de resíduos.²³⁵ Isso ocorre porque o modelo de EC vai na contramão do modelo linear,

²³³ KIRCHHERR, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, conservation and recycling**, v. 127, p. 224-225, 2017.

²³⁴ OLIVEIRA, Heloísa. Circular economy: from economic concept to legal means for sustainable development. E-Publica. **Revista Eletrônica de Direito Público**. v. 7, n. 2, p. 77, 2020.

²³⁵ STEENMANS, Katrien; MALCOLM, Rosalind. Transitioning towards circular systems: property rights in waste. **Journal of Property, Planning and Environmental Law**, v. 12, n. 3, p. 219-234, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rosalind-Malcolm/publication/343996643_Transitioning_towards_circular_systems_property_rights_in_waste/link/s/5f74a937a6fdcc0086494d8c/Transitioning-towards-circular-systems-property-rights-in-waste.pdf. Acesso em: 17 set. 2024. p. 219. Para saber mais sobre o conceito de economia circular Cf. KIRCHHERR,

comumente descrito pela abordagem *take, make, waste* ou *take, make, replace*, no qual, regra geral, os produtos e processos de produção são concebidos de maneira que não favorecem o aproveitamento total do valor econômico dos recursos naturais utilizados. Pelo contrário, essa abordagem incentiva ciclos de vida curtos, independentemente de haver possibilidade de reciclagem, resultando sempre em uma elevada geração de resíduos²³⁶.

Em 2014 o conceito de economia circular emergiu nas políticas públicas ambientais europeias, por meio do 7.º Programa de Ação em matéria de Ambiente (2014-2020)²³⁷. De forma complementar, o Plano de Ação para a Economia Circular (2015-2020)²³⁸, o primeiro plano para a transição, apresentado pela Comissão Europeia em 2015 e, posteriormente, o novo Plano de Ação para a Economia Circular²³⁹, apresentado em 2020, foram responsáveis em orientar o desenvolvimento de políticas e as reformas legislativas, abordando temas como sustentabilidade dos produtos, extensão da vida útil de produtos; circularidade dos processos produtivos, entre outras medidas para garantir mercados para matérias-primas secundárias, ou seja, foram imprescindíveis, pois trouxeram propostas que foram adotadas no âmbito da EU cujo escopo era transformação de resíduos em recursos, contendo diversas medidas horizontais e setoriais.

Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, vol. 127, pp. 221-232, 201. Artigo no qual os autores definem o conceito de economia circular no contexto acadêmico e profissional. No entanto, eles alertam que críticos apontam que o termo pode ter significados diferentes para pessoas diferentes. O artigo oferece mais evidências para sustentar essas críticas. O objetivo foi trazer clareza sobre os entendimentos atuais do conceito, para o que foram reunidas 114 definições de economia circular, codificadas em 17 dimensões distintas. Cf. Também OLIVEIRA, Heloísa; FRANCO, Raquel. Economia Circular. In: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024.

²³⁶ OLIVEIRA, Heloísa; FRANCO, Raquel. Economia Circular. In: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024, p. 120.

²³⁷ Decisão n. 1386/2013/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de novembro de 2013, relativa a um programa geral de ação da União para 2020 em matéria de ambiente. **Viver bem, dentro dos limites do nosso planeta**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2013/1386/oj?locale=pt>. Acesso em: 19 mai. 2025.

²³⁸ UNIÃO EUROPEIA. **Fechar o ciclo – plano de ação da UE para a economia circular**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:52015DC0614>. Acesso em: 20 mai. 2025.

²³⁹ UNIÃO EUROPEIA. **Um novo Plano de Ação para a Economia Circular Para uma Europa mais limpa e competitiva**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:52020DC0098>. Acesso em: 20 mai. 2025. Referido plano integra uma estratégia coordenada no âmbito do Pacto Ecológico Europeu, estando associado à nova estratégia industrial da UE e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030. Apresentou objetivos como a redução do consumo dentro dos limites planetários e o dobro da taxa de uso de materiais circulares na próxima década.

Atualmente, a política econômica da União Europeia tornou a economia circular uma prioridade, uma política fundamental²⁴⁰, um conceito “*incontornável para a compreensão do Direito do Ambiente*”²⁴¹. O objetivo é facilitar a transição de um modelo de economia linear para um modelo de economia circular, alterando assim o paradigma do progresso econômico.

A ideia de “*life-cycle thinking*” ou “pensamento do ciclo de vida” (em tradução livre) dos produtos tem ganhado crescente relevância no campo do direito ambiental, especialmente no que se refere à gestão de resíduos. Esse conceito busca integrar uma visão holística ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, desde sua concepção até sua transformação em resíduo, com o objetivo de minimizar impactos ambientais e maximizar a reutilização de materiais. Esse enfoque é central para a formulação de políticas ambientais mais sustentáveis, como é o caso da Política Integrada de Produtos (IPP)²⁴², que visa considerar os impactos ambientais de um produto desde sua criação até o fim de sua vida útil.

No contexto da economia circular, o pensamento do ciclo de vida dos produtos expressa duas principais preocupações: (i) garantir que os produtos, desde a fase de concepção até se tornarem resíduos, tenham o menor impacto ambiental possível e (ii) assegurar que, ao se tornarem resíduos, seus materiais possam reentrar na economia de forma eficiente, servindo como matéria-prima para novos produtos, em um ciclo contínuo que se aproxima de uma economia de circuito fechado. Tal abordagem visa reduzir cada

²⁴⁰ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 491 e 492.

²⁴¹ OLIVEIRA, Heloísa; FRANCO, Raquel. Economia Circular. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024. p. 121.

²⁴² A Política Integrada de Produtos (IPP) é uma estratégia da Comissão de reforço e de reorientação das políticas ambientais em matéria de produtos, com vista a fomentar o desenvolvimento de um mercado favorável à comercialização de produtos mais ecológicos e, por fim, a promover um debate público sobre o tema. A estratégia da referida política baseia-se nas três etapas do processo de decisão que condicionam o impacto ambiental dos produtos: i) a fixação dos preços dos produtos, com aplicação de taxas de impostos diferenciadas em função dos desempenhos ambientais dos produtos; ii) a escolha informada dos consumidores, que considera a educação ambiental dos consumidores e das empresas, uma das principais formas de aumentar a procura de produtos que respeitem o ambiente, promovendo essa conscientização por meio do rótulo ecológico europeu e outros instrumentos como a rotulagem ISO tipo III (uma padronização internacional cujo escopo é a consecução da agenda global de desenvolvimento sustentável); iii) a concepção ecológica dos produtos. UNIÃO EUROPEIA. **Política Integrada de Produtos (IPP)**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/integrated-product-policy.html>. Acesso em: 18 jul. 2024.

vez mais a pegada ecológica dos produtos, promovendo uma transição para práticas mais sustentáveis e alinhadas com os princípios da economia circular²⁴³

A efetiva transição para uma economia circular exige mais do que a simples otimização dos sistemas tradicionais de gestão de resíduos, estando intrinsecamente vinculada a uma lógica de “design para a efetividade” dos produtos e processos (ver tópico 3.3.3 sobre ecodesign). Além disso, os papéis de todos os agentes de mercado responsáveis – produtores, compradores públicos e consumidores privados – também devem ser considerados. Nesse contexto, o consumidor deixa de ser apenas o destinatário final da cadeia de suprimentos e passa a ocupar uma posição estratégica como ponto de partida da cadeia reversa, contribuindo para o retorno dos produtos ao ciclo produtivo. Ao ser tratado não mais como gerador de resíduos, mas como elo na valorização de recursos, o consumidor assume papel ativo como agente de mercado, superando a condição passiva de parte vulnerável na relação contratual. Deve-se ter em mente que a economia circular não pode ser implementada exclusivamente por via normativa, sua consolidação depende também da formação de consumidores conscientes, informados e corresponsáveis. Apenas com a concretização do *Princípio da Informação e Participação Pública* o consumidor poderá ser convertido em um dos elementos instrumentais da superação do modelo linear de produção e consumo²⁴⁴.

No tocante às empresas, sua integração na economia circular passa, essencialmente, pela criação e fortalecimento dos mercados de recursos secundários, conforme previsto no Plano de Ação para a Economia Circular e na proposta de Regulamento sobre Produtos Sustentáveis (ESPR). Ademais, a inserção de critérios de circularidade nas contratações públicas é incentivada pela Diretiva 2014/24/UE²⁴⁵, enquanto o monitoramento por indicadores específicos está estruturado no Quadro de Monitoramento da Economia Circular. Tais medidas configuram estratégias eficazes

²⁴³ GEISSDOERFER, Martin; SAVAGET, Paulo; BOCKEN, Nancy M. p.; HULTINK, Erik Jan. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023>. Acesso em: 18 jul. 2024.

²⁴⁴ OLIVEIRA, Heloísa. Circular economy: from economic concept to legal means for sustainable development. *e-Pública*, Lisboa, v. 7, n. 2, p. 78, set. 2020. Disponível em: <https://catalogobib.parlamento.pt:82/images/winlibimg.aspx?skey=&doc=132205&img=17503&res=150>. Acesso em: 23 jan. 2025.

²⁴⁵ UNIÃO EUROPEIA. **Diretiva 2014/24/EU**, do Parlamento Europeu e do Conselho, de fevereiro de 2014, relativa aos contratos públicos e que revoga a Diretiva 2004/18/CE Texto relevante para efeitos do EEE. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A32014L0024>. Acesso em: 21 mai. 2025.

desenvolvidas pela EU para a priorização de políticas públicas voltadas à economia circular.

Contudo, Lesniewska e Steenmans alertam que tais mudanças ainda são insuficientes e que as leis atuais para economia circular frequentemente suportam o *status quo* ao invés de guiar para uma real transformação. Parte do problema é a impossibilidade de a gestão de resíduos ser realmente circular dentro de um sistema econômico insustentavelmente linear. Para as autoras o modelo atual de Economia Circular (EC) enfrenta críticas substanciais por perpetuar dinâmicas que muitas vezes priorizam o crescimento econômico em detrimento de uma verdadeira sustentabilidade socioambiental. Embora a EC prometa dissociar o crescimento econômico do uso de recursos naturais, sua aplicação prática frequentemente se limita a iniciativas superficiais, como a reciclagem e o redesenho de produtos para atender desejos de consumo, sem abordar as causas estruturais da exploração de recursos e desigualdades sociais. O modelo atual prioriza a reciclagem, mas falha em implementar medidas eficazes de redução na fonte²⁴⁶. Ocorre que a reciclagem, embora fundamental, não é suficiente para desacoplar o crescimento econômico do uso de recursos. A produção de bens continua em níveis elevados e a falta de uma abordagem sistêmica nas políticas e atos normativos relacionadas à EC resulta em consequências perversas, como a exclusão de trabalhadores informais no setor de reciclagem e a manutenção de injustiças históricas, especialmente nos países do Sul Global. Esses problemas são agravados pela ausência de uma consideração adequada sobre as interconexões legais e os impactos distributivos, procedimentais e de reconhecimento²⁴⁷.

3.3.2 Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP)

A responsabilidade alargada do produtor (RAP) não é um instrumento novo, mas sim um mecanismo já consagrado no direito europeu, prevista no artigo 8.º da DQR e reforçada pela Diretiva (UE) 2018/851, configura-se como um instrumento jurídico que impõe aos produtores a responsabilidade pela gestão do ciclo de vida dos seus produtos,

²⁴⁶ Tal fato pode ser observado nas metas mínimas de reciclagem, apresentadas no tópico anterior, estabelecidas aos Estados-Membros, sem, contudo, serem estabelecidas metas de redução de resíduos a esses Estados. Faz-se apenas uma ressalva a meta indicativa de reduzir o desperdício alimentar em 30% até 2025 e 50% até 2030 que foi estabelecida na Diretiva 2018/851.

²⁴⁷ LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law: Bringing justice into the frame**. Routledge, 2023. *passim*.

inclusive após o consumo²⁴⁸. Embora seja anterior à consolidação do modelo de economia circular, a RAP foi reinterpretada e reforçada a partir dos Planos de Ação da UE para a Economia Circular de 2015²⁴⁹ e 2020²⁵⁰, como elemento estratégico para a transição de um modelo linear para um modelo sustentável de gestão de recursos. Sua lógica de responsabilização está intimamente relacionada ao pensamento do ciclo de vida, integrando-se, portanto, aos objetivos mais amplos da economia circular.

De forma sintética, Pouikli define a RAP como um instrumento de natureza financeira e/ou operacional que possui uma dupla finalidade: por um lado, internalizar as externalidades ambientais decorrentes da gestão do fim de vida dos produtos; por outro, favorecer a implementação efetiva de sistemas sustentáveis de gestão de produtos e resíduos, em conformidade com a hierarquia de resíduos e com as metas qualitativas de reciclagem e recuperação estabelecidas²⁵¹. Todavia, como analisado no tópico 3.1.2.2.3, embora a RAP traga avanços na coleta e reciclagem de materiais, enfrenta críticas significativas quanto à sua implementação e alcance. Entre os principais desafios, destacam-se também os impactos negativos sobre trabalhadores informais, que frequentemente perdem renda ou enfrentam condições precárias com a formalização da gestão de resíduos; a mercantilização de matérias-primas secundárias, que favorece grandes empresas em detrimento de cooperativas e pode perpetuar práticas insustentáveis, como a exportação de resíduos; e o foco limitado no final da vida útil dos produtos, que desestimula o ecodesign. Além disso, a modulação básica das taxas de RAP apresenta incentivos insuficientes para promover a produção de bens duráveis, reparáveis e reutilizáveis. A OCDE aponta que, para aumentar a eficácia da RAP, é essencial alinhar

²⁴⁸ ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments**. Paris: OECD Publishing, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264189867-en>. Acesso em: 17 set. 2024; EUROPEAN COMMISSION. **Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>. Acesso em: 18 jul. 2024.

²⁴⁹ UNIÃO EUROPEIA. **COM(2015) 614 final**. *Fechar o ciclo – Um plano de ação da UE para a economia circular*. Bruxelas, 2 dez. 2015.

²⁵⁰ Plano de Ação para a Economia Circular de 2020 sublinha que a economia circular fornecerá aos cidadãos produtos de alta qualidade, funcionais e seguros, eficientes e acessíveis, que durem mais tempo e sejam concebidos para a reutilização, a reparação e a reciclagem de alta qualidade. EUROPEAN COMMISSION. **A new Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe**. COM (2020) 98 finais. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 2.

²⁵¹ POUIKLI, Kleoniki. Concretising the role of extended producer responsibility in European Union waste law and policy through the lens of the circular economy. **ERA Forum**, v. 20, p. 493, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12027-020-00596-9>. Acesso em: 19 mai. 2025.

políticas e critérios de taxas, integrando estratégias de ecodesign e priorizando a prevenção de resíduos desde o início²⁵².

Sendo assim, desde que inserida em um enquadramento normativo e institucional adequado, esse instrumento econômico possui potencial para operar como um autêntico veículo de salvaguarda ecológica. Como destaca Antunes, instrumentos económicos bem regulados, ainda que assentados na lógica mercantil, não apenas são compatíveis com a proteção ambiental, mas podem torná-la mais eficaz, sobretudo quando percebida como uma escolha economicamente racional e socialmente legitimada. Assim, ao invés de ser descartada pelas suas fragilidades práticas, a RAP deve ser redesenhada como um instituto jus-ambiental, capaz de reconciliar eficiência econômica com transformação ecológica²⁵³²⁵⁴.

²⁵² ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments**. Paris: OECD Publishing, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264189867-en>. Acesso em: 17 set. 2024; EUROPEAN COMMISSION. **Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>. Acesso em: 18 jul. 2024.

²⁵³ ANTUNES, Tiago. Breves considerações sobre o mercado organizado de resíduos. *In*: MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e resíduos, 2014, p. 424 e 432.

²⁵⁴ Para uma análise mais aprofundada sobre a RAP remete-se o leitor ao tópico 3.1.2.2.3

3.3.3 Ecodesign

O recente Regulamento Europeu de Produtos Sustentáveis (ESPR)²⁵⁵, estabelece um quadro para a definição de requisitos de ecodesign para produtos sustentáveis. Este quadro regulamentar é ambicioso e busca introduzir progressivamente requisitos de concepção ecológica e sustentabilidade ambiental aplicáveis aos produtos, afinal, o impacto ambiental de um produto é definido quase inteiramente na fase da sua concepção²⁵⁶. Outrossim, é um marco importante na norma da UE por tratar de forma vinculante questões críticas para a sustentabilidade ambiental e econômica, especialmente no contexto da transição para uma economia circular. Nesse contexto, sua natureza vinculante é essencial, pois além de garantir a responsabilidade jurídica, proporciona uma aplicação uniforme e obrigatória de suas disposições em todos os Estados-Membros da UE, promovendo maior eficácia e harmonização das políticas e evitando a fragmentação do mercado.

O ESPR é a pedra angular da abordagem da Comissão para produtos mais sustentáveis e circulares do ponto de vista ambiental. É um tipo de Norma-Quadro e estabelece as bases para a adoção subsequente de regras concretas, seja com base em cada produto ou horizontalmente - com base em grupos de produtos com características semelhantes. A recente norma estabelece um quadro regulamentar abrangente e ambicioso para introduzir progressivamente requisitos de concepção ecológica para quase todas as categorias de produtos físicos no mercado da UE. Esses requisitos têm como escopo melhorar a durabilidade, a fiabilidade, a reparabilidade, a possibilidade de melhoramento, a possibilidade de reutilização e a reciclabilidade dos produtos, melhorar a possibilidade de manutenção e recondicionamento dos produtos, dar resposta à presença de produtos químicos perigosos nos produtos, aumentar a eficiência energética dos produtos e a sua eficiência na utilização dos recursos, nomeadamente no que diz respeito à possibilidade de valorização de matérias-primas estratégicas e críticas, reduzir a produção prevista de resíduos e aumentar o teor de material reciclado nos produtos, garantindo simultaneamente o seu desempenho e segurança, estimulando a remanufatura

²⁵⁵ UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1781**. Estabelece um regime para a definição de requisitos de concepção ecológica dos produtos sustentáveis, altera a Diretiva (UE) 2020/1828 e o Regulamento (UE) 2023/1542 e revoga a Diretiva 2009/125/CE. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:32024R1781>. Acesso em: 23 jan. 2025.

²⁵⁶ COMISSÃO EUROPEIA. **Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, de 11 de março de 2020**. Um Novo Plano de Ação para a Economia Circular. COM (2020), p. 3.

e a reciclagem de alta qualidade e reduzindo as pegadas ambientais e de carbono dos produtos, além de combater práticas associadas à obsolescência prematura²⁵⁷. O Regulamento prevê ainda a criação de um passaporte digital dos produtos²⁵⁸, estabelece regras sobre transparência²⁵⁹, proibição da destruição de determinados bens de consumo não vendidos²⁶⁰ e contratação pública verde.

Ademais, o ESPR afirma que um mercado interno dos produtos sustentáveis plenamente operacional é um pré-requisito para a criação de uma economia circular na UE²⁶¹. Requisitos comuns de concepção ecológica a nível da União permitiriam o desenvolvimento, a implantação e a expansão de novos modelos de negócio da economia circular em todo o mercado interno. Vale ressaltar que a Comunicação da Comissão, de 10 de março de 2020, intitulada “Uma nova estratégia industrial para a Europa”, quando trata da necessidade de garantir um aprovisionamento seguro de matérias-primas, afirma que a reciclagem e a utilização de matérias-primas secundárias contribuirão para reduzir a dependência da UE de novas matérias-primas. No mesmo sentido o Ato legislativo europeu sobre as matérias-primas críticas²⁶² prevê que pelo menos 25% do consumo anual dos produtos de alta importância econômica para a UE, em especial metais básicos, sejam provenientes da reciclagem doméstica. Ocorre que apenas com uma concepção adequada, que integra critérios de sustentabilidade ao design de produtos, a concretização de tais objetivos poderá ser materializada e produtos como eletrodomésticos e baterias poderão ser projetados para serem desmontados e reciclados com eficiência.

Além disso, o ESPR impõe obrigações informacionais e mecanismos de rastreabilidade ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos, com o objetivo de promover decisões de consumo mais conscientes e de fortalecer a aplicação dos *princípios da informação e participação pública*. É imprescindível destacar o papel central que o

²⁵⁷ Considerandos do Regulamento (UE) 2024/1781 do Parlamento Europeu e do Conselho de 13 de junho de 2024.

²⁵⁸ Art. 1, n.º 1, Art. 2, n.º 28, capítulo III.

²⁵⁹ Art. 4, n.º 6, d, Art. 52, n.º 6, b.

²⁶⁰ Art. 1, n.º 1 e capítulo VI.

²⁶¹ Considerando 3.

²⁶² UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1252**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1252&qid=1720020986785>. Acesso em: 23 jan. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1252. do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de abril de 2024, que estabelece um quadro para garantir um fornecimento seguro e sustentável de matérias-primas críticas e que altera os Regulamentos (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1724 e (UE) 2019/1020 (Texto relevante para o EEE)**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1252&qid=1720020986785>. Acesso em: 23 jan. 2025.)

consumidor ocupa na cadeia de gestão de resíduos. A sua conduta influencia diretamente o sucesso das etapas de prevenção, reutilização, reciclagem, reparação e valorização, pilares essenciais da economia circular.

No entanto, embora esta norma seja essencial para a materialização da economia circular e avance na promoção de produtos mais sustentáveis, ela apresenta uma lacuna. Isso ocorre porque a responsabilidade do produtor pré-mercado, que implica uma responsabilização direta dos produtores pelo impacto ambiental dos seus produtos desde a fase de concepção, não é explicitamente abordada no regulamento atual. Portanto, para alcançar uma economia verdadeiramente circular e sustentável, seria benéfico que futuras revisões legislativas integrassem de forma explícita a responsabilidade do produtor pré-mercado, assegurando que os produtores assumam um papel ativo na minimização dos impactos ambientais ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos. Nesse sentido, embora a ausência de uma menção explícita não comprometa a aplicabilidade de obrigações similares, pode dificultar a integração normativa com os regimes específicos já existentes sob a DQR, bem como limitar a consolidação de uma abordagem sistematizada da responsabilidade dos produtores em nível europeu.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pôde ser observado, nos últimos cinquenta anos, a União Europeia criou um quadro abrangente composto por diretivas e outras regulamentações cujo objetivo central é gerir adequadamente os resíduos, preservar o meio ambiente e garantir a segurança da saúde humana. Verifica-se que a norma sobre resíduos é extensa e complexa e reflete o compromisso da UE em abordar questões ambientais e promover práticas sustentáveis. A transição da UE de um modelo tradicional e linear de gestão de resíduos para uma abordagem integrada de gestão de recursos foi viabilizada por um arcabouço jurídico sofisticado, centrado na DQR, que funciona como eixo normativo articulador de conceitos centrais, princípios, metas e instrumentos complementares. Dentre os mecanismos normativos analisados, destacam-se, pela sua densidade jurídica e eficácia transformadora, o princípio da hierarquia das opções de gestão (art. 4.º), o *princípio da responsabilidade alargada do produtor* (art. 8.º), bem como os *princípios da prevenção*, da *proximidade* e da *autossuficiência* (art. 16.º), todos incorporados de forma estruturante à DQR.

Os resíduos têm custos ambientais e administrativos significativos, os quais, como pontuado ao longo do capítulo, vem sendo combatidos por meio de diferentes estratégias jurídicas. A ênfase na responsabilidade alargada do produtor (RAP), economia circular, e *ecodesign* ressaltam o compromisso em mitigar o impacto ambiental dos resíduos e promover a eficiência do uso dos recursos. É possível perceber os frutos positivos dessa norma ao analisarmos alguns dados, como por exemplo: em menos de duas décadas, de 2004 a 2022, a quantidade de resíduos recuperados aumentou 40,6%, de 870 milhões de toneladas para 1223 milhões de toneladas. Os resíduos recuperados representaram mais da metade do total de resíduos (61,4%) produzidos em 2022. O restante dos resíduos foi depositado em aterros (30,2%), incinerado sem recuperação de energia (0,4%) ou eliminado de outra forma (8%). No que tange aos resíduos urbanos, a quota de reciclados aumentou de 19% em 1995 para 48% em 2022, enquanto no mesmo período a quota de resíduos depositados em aterros caiu de 61% para 23%²⁶³.

No entanto, apesar de todos os esforços mencionados acima e do progresso feito, principalmente no campo da reciclagem, o resultado ainda não se mostrou eficaz, pois não se conseguiu resolver o problema principal e central, o crescimento vertiginoso da produção de resíduos. Em 2022, cada cidadão europeu gerou, em média, 5 toneladas de resíduos²⁶⁴, totalizando aproximadamente 2,2 bilhões de toneladas em toda a UE²⁶⁵. Esses números refletem um aumento em relação a anos anteriores, sugerindo que, apesar das iniciativas regulatórias, a produção de resíduos continua a crescer. Segundo o Eurostat, a geração de resíduos de embalagens atingiu um crescimento recorde. Desde pacotes para compras diárias online até pequenos copos de café para viagem, as embalagens estão praticamente em todo lugar. Em 2021, a UE gerou 188,7 kg de resíduos de embalagens por habitante, 10,8 kg a mais por pessoa do que em 2020, o maior aumento em 10 anos, e quase 32 kg a mais do que em 2011²⁶⁶. No total, a UE gerou 84 milhões de toneladas métricas de resíduos de embalagens, dos quais 40,3% eram de papel e papelão. O plástico representou 19,0%, o vidro 18,5%, a madeira 17,1% e o metal 4,9%. Tomando como

²⁶³ PARLAMENTO EUROPEU. **Gestão sustentável de resíduos: o que a UE está a fazer**. Direção-Geral da Comunicação, 28 mar. 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics. Acesso em: 23 jan. 2025.

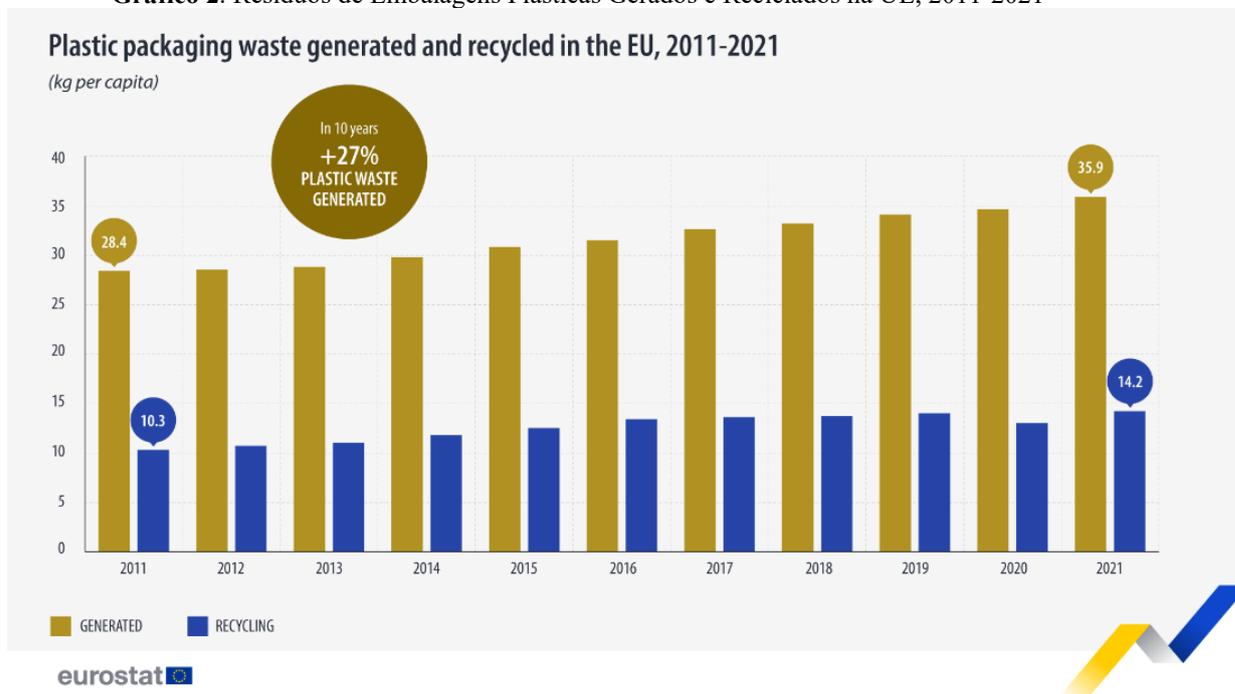
²⁶⁴ EUROSTAT. **Waste statistics: statistics explained**. Luxembourg: European Union, 2024. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics. Acesso em: 23 jan. 2025.

²⁶⁵ PARLAMENTO EUROPEU. **Gestão sustentável de resíduos: o que a UE está a fazer**. Direção-Geral da Comunicação, 28 mar. 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics. Acesso em: 23 jan. 2025.

²⁶⁶ EUROSTAT. **Eurostat News: EU greenhouse gas emissions dropped by 2.8% in 2022**. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231019-1>. Acesso em: 18 jul. 2024.

exemplo para análise o plástico, em 2021, cada pessoa que vive na UE gerou, em média, 35,9 kg de resíduos de embalagens plásticas. Destes, 14,2 kg foram reciclados²⁶⁷.

Gráfico 2. Resíduos de Embalagens Plásticas Gerados e Reciclados na UE, 2011-2021



Fonte: Eurostat²⁶⁸.

O gráfico mostra a quantidade de resíduos de embalagens plásticas gerados e reciclados na União Europeia de 2011 a 2021, indicando uma tendência crescente tanto na geração quanto na reciclagem de resíduos de embalagens plásticas ao longo dos anos analisados. No entanto, a geração de resíduos apresenta um crescimento mais acentuado em comparação à reciclagem, sugerindo que esforços contínuos devem ser feitos para lidar com o problema da poluição plástica, reciclando materiais plásticos, mas principalmente, evitando ou reduzindo seu uso. Como pode ser observado, o direito dos resíduos atual regula atividades como as operações de reciclagem e recuperação, essenciais para uma economia circular, contudo deve ser mais eficiente na implementação das hierarquias estabelecidas na DQR.

Outro dado relevante é a disparidade entre os países da UE. Se por um lado a taxa média de reciclagem na UE foi de 39,9%, dentro dos países que a compõe a variação foi alarmante: Itália: 83,2%, França: 54,2%, Alemanha: 44%, Finlândia: 9,5%, Romênia:

²⁶⁷ *Ibidem.*

²⁶⁸ *Ibidem.*

5,2%, Sérvia de 3%, entre outros²⁶⁹. Esse panorama demonstra que a eficácia das Diretivas depende de sua implementação prática e de um arcabouço legal nacional robusto dos Estados-Membros que assegure sua aplicação. Tal disparidade revela ainda que a eficácia desses instrumentos jurídicos depende em demasia da vontade política e da capacidade administrativa dos Estados-Membros, o que resulta em avanços assimétricos e, em alguns casos, em flagrante descumprimento das metas pactuadas, demonstrando a necessidade de se impor maiores sanções àqueles países que não cumprem às metas estabelecidas.

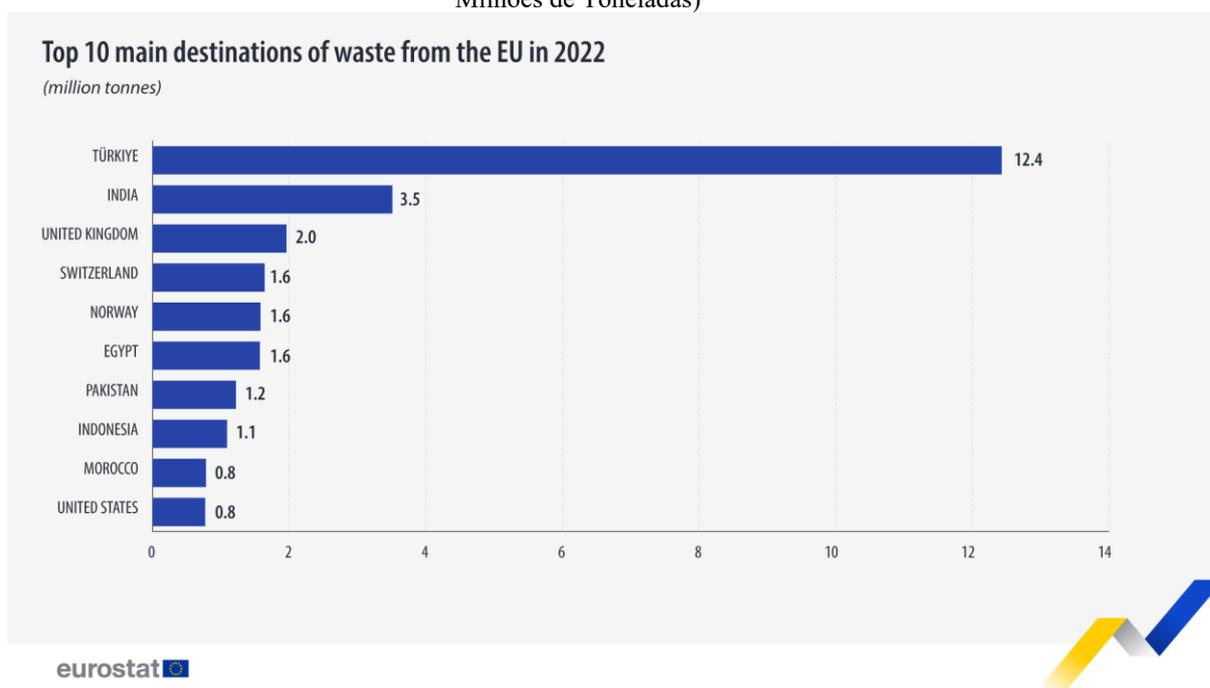
Outro problema alarmante é a dependência de exportações de resíduos para tratamento fora da EU, o que demonstra que a capacidade de processamento interno continua sendo um obstáculo. Em 2022, cerca de 992 milhões de toneladas de resíduos foram tratados na UE. Isto não inclui os resíduos exportados. Ocorre que, em 2022, as importações de resíduos somaram o montante de 18,7 milhões de toneladas²⁷⁰, enquanto as exportações de resíduos da EU para países terceiros atingiram 32,1 milhões de toneladas. A maioria dos resíduos exportados para fora da UE (55 %) era constituída por resíduos de metais ferrosos (ferro e aço), que foram principalmente para a Turquia. A UE também exportou muitos resíduos de papel (15%), sendo a Índia o seu principal destino. Países como Marrocos, Indonésia, Paquistão e Egito também constam na lista²⁷¹.

²⁶⁹ YANATMA, Servet. **Itália, Bélgica, Letônia**: quais os países europeus que mais reciclam? Euronews, 19 jun. 2023. Disponível em: <https://pt.euronews.com/green/living>. Acesso em: 23 jan. 2025.

²⁷⁰ EUROSTAT. **Drop in EU imports of energy products in Q3 2023**. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240118-1>. Acesso em: 23 jan. 2025.

²⁷¹ *Ibidem*.

Gráfico 3. Os 10 Principais Destinos dos Resíduos Exportados pela União Europeia em 2022 (em Milhões de Toneladas)



Fonte: Eurostat

A análise dos presentes dados demonstra que a dependência de exportações de resíduos para tratamento fora da UE e a capacidade limitada de processamento interno continuam sendo obstáculos que geram uma perda considerável de recursos, incluindo de matérias-primas críticas²⁷². Os resultados numéricos apresentados demonstram que os princípios da proximidade e da autossuficiência, Art. 16.º da DQR, não vêm sendo realmente aplicados. Como mencionado acima, ambos princípios objetivam responder à pergunta “onde gerir os resíduos”, e a resposta mais adequada, “dentro da própria UE”, nem sempre vem sendo utilizada. O fim do “turismo de resíduo”, que se buscou atingir desde a Convenção de Basileia continua a acontecer, visto que os resíduos que deveriam ser tratados o mais próximo possível do local de sua produção, estão indo para outros continentes. Já a autossuficiência da UE e seus Estados-Membros, quanto a responsabilidade pela gestão de seus próprios resíduos, tão pouco é observada em referidas exportações de resíduos. O incumprimento desses princípios fica claro nos

²⁷² O novo Regulamento da UE sobre matérias-primas críticas, de abril de 2014, visa garantir um abastecimento seguro e sustentável de tais matérias, inclusive por meio da reciclagem, o que deve acarretar a diminuição de exportações de parte dos resíduos que atualmente são exportados da UE. UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1252**. Estabelece um regime para garantir um abastecimento seguro e sustentável de matérias-primas críticas e que altera os Regulamentos (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1724 e (UE) 2019/1020. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1252&qid=1720020986785>. Acesso em: 23 jan. 2025.

dados trazidos no parágrafo acima. Ademais, o Gráfico 3 evidencia que a União Europeia ainda exporta resíduos para países com menor capacidade econômica, técnica e institucional para assegurar uma gestão ambientalmente adequada. Essa prática ignora as assimetrias políticas, econômicas, administrativas e tecnológicas entre os países envolvidos. Ressalte-se, nesse contexto, que, desde 1992, a Convenção de Basileia — da qual a UE é signatária — tem como objetivo central a redução dos fluxos transfronteiriços de resíduos perigosos, sobretudo daqueles provenientes de países desenvolvidos com destino a países em desenvolvimento, no âmbito do comércio internacional de resíduos. Assim, observa-se que, mesmo diante de um sistema de proteção multinível — consubstanciado em tratados internacionais e em princípios estabelecidos pela Diretiva-Quadro de Resíduos (DQR), que visam restringir o envio de resíduos a países com limitada capacidade técnica para sua eliminação ambientalmente adequada —, a exportação desses materiais pela UE persiste de forma significativa, evidenciando falhas na efetividade das normas e na concretização dos compromissos assumidos.

Além disso, embora a norma estabeleça bases jurídicas robustas para a economia circular, como demonstrado ao logo do capítulo, com a introdução, inclusive, de regimes especiais para fluxos específicos (embalagens, REEE, veículos, baterias), é evidente que os avanços da UE na promoção de práticas sustentáveis e na implementação de políticas voltadas para a economia circular ainda estão aquém do esperado. Dados recentes mostram que a taxa de circularidade na UE alcançou apenas 11,5% em 2022, evidenciando um progresso lento, demonstrando a existência de falhas e lacunas jurídicas, especialmente no tocante à prevenção efetiva de resíduos. Isso demonstra que o bloco europeu ainda está distante da ambiciosa meta de duplicar sua taxa de circularidade até 2030²⁷³, exigindo esforços mais intensivos e mudanças na norma. Afinal, a implementação efetiva da economia circular requer não apenas avanços tecnológicos e incentivos econômicos, mas sobretudo a atuação do direito como instrumento estruturante, por meio de um marco regulatório que imponha deveres claros a todos os agentes envolvidos na cadeia produtiva e de consumo. A transição para esse novo modelo demanda a definição de metas progressivas e a adoção de mecanismos econômicos que tornem a circularidade financeiramente viável, como incentivos fiscais, taxas de descarte e metas obrigatórias de recuperação. Dada a persistência de alternativas lineares mais

²⁷³ AGÊNCIA EUROPEIA DO AMBIENTE. **Chegou o momento de acelerar a transição para uma Europa mais circular.** 2024. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/accelerating-the-circular-economy>. Acesso em: 23 jan. 2025.

baratas, como a incineração e o aterro, apenas uma norma eficaz e específica poderá reorientar práticas empresariais e fomentar o empreendedorismo sustentável. Nesse contexto, torna-se imperativo revisar e atualizar os regimes jurídicos existentes, especialmente no que tange à gestão de produtos e resíduos, a fim de promover sinais regulatórios adequados e assegurar a eficácia da transição para um modelo econômico mais sustentável e resiliente.

Sendo assim, conclui-se que muitos avanços já foram realizados em termos legislativos. Contudo, a realidade prática continua a apresentar desafios, sendo o principal deles a crescente produção de resíduos. A aplicação insuficiente dos princípios fundamentais da gestão de resíduos e a ausência de metas concretas de redução da produção de resíduos e de restrição ou mesmo de proibição de importação compromete a eficácia do regime de resíduos, perpetuando a dependência da exportação de resíduos e contribuindo para potenciais impactos ambientais negativos nos países da UE importadores destes. Deve-se ter em mente que a poluição, assim como suas consequências, não possui fronteiras. Dessa forma, faz-se necessário implantar uma real hierarquia de resíduos e identificar caminhos para a efetiva transição para uma economia circular, a qual será capaz de reduzir a pressão nos recursos planetários, que contribua para a mitigação das mudanças climáticas, que dê suporte a recuperação de ecossistema degradados pela má gestão dos resíduos, que supere desafios como a marginalização de trabalhadores informais e a mercantilização de resíduos. Assim como foi feito com a regulamentação da concepção ecológica, para superar essas limitações e garantir um impacto mais abrangente, torna-se imprescindível revisar os marcos legislativos, reforçando a prevenção de resíduos como prioridade, integrando soluções inovadoras alinhadas com os princípios de justiça social e ambiental. Somente com uma abordagem integrada e colaborativa será possível alcançar os objetivos de sustentabilidade e economia circular estabelecidos pela UE.

4 EVOLUÇÃO E DESAFIOS DA NORMA BRASILEIRA EM MATÉRIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS

O objetivo deste capítulo é analisar a evolução e os desafios da norma brasileira em matéria de gestão de resíduos sólidos, com destaque para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Para cumprir esse objetivo, inicialmente, apresentam-se dados sobre a geração de resíduos e a distribuição populacional no Brasil, contextualizando a necessidade de um marco regulatório eficiente. Em seguida, discorre-se sobre a trajetória legislativa que culminou na promulgação da Lei nº 12.305/2010, destacando seus princípios, objetivos, diretrizes e metas, bem como sua relação com outras políticas ambientais. Além disso, examinam-se os principais instrumentos da PNRS, como os planos de resíduos sólidos, a logística reversa e os incentivos econômicos, avaliando sua implementação e desafios. Por fim, busca-se evidenciar os avanços e as limitações da referida PNRS.

O Brasil é o quinto maior país do mundo em extensão territorial e o maior da América do Sul. Segundo a OCDE (2019), a população brasileira está distribuída de forma desigual, com cerca de 15% vivendo em áreas rurais e 85% concentrada nos centros urbanos. Ademais, segundo o IBGE, em 1º de julho de 2024, o Brasil possuía uma população estimada de 212,6 milhões de habitantes²⁷⁴ e estima-se que, em 2030, a população do país alcance aproximadamente 238,5 milhões de pessoas²⁷⁵. Ainda, segundo o supracitado relatório da OCDE, o Brasil ocupa a quarta posição entre os países que mais geram resíduos sólidos urbanos (RSU) no mundo²⁷⁶ e, atualmente, apenas 2,2% desses RSU são reciclados²⁷⁷.

Como demonstrado no capítulo 2, em especial no tópico 2.2, é fundamental o manejo adequado dos resíduos produzidos pelas diversas atividades humanas para a

²⁷⁴ INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População estimada do país chega a 212,6 milhões de habitantes em 2024**. Agência de Notícias IBGE, 29 ago. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41111> populacao-estimada-do-pais-chega-a-212-6-milhoes-de-habitantes-em-2024. Acesso em: 4 fev. 2025. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/plano-nacional-de-energia-2030-pdf.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2025. p. 28

²⁷⁶ GAUDARD, Denise de Mattos; FORTUNATO, Rafael Ângelo. Reflexões sobre a construção da política nacional de resíduos sólidos no Brasil. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 17, n. 49, p. 407, 2024. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/3139/1010>. Acesso em: 04 fev. 2025.

²⁷⁷ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 4 fev. 2025.

manutenção da qualidade ambiental e de vida da população. O principal desafio na gestão de resíduos consiste na formulação de um marco legal que consiga articular de maneira equilibrada os aspectos ambientais, sociais e econômicos, assegurando não apenas a proteção do meio ambiente e da saúde pública, mas também a inclusão socioeconômica das populações envolvidas na cadeia de manejo dos resíduos. Para que essa regulamentação seja efetiva, é essencial que ela contemple mecanismos de responsabilidade compartilhada, incentivos à economia circular e diretrizes para a valorização dos resíduos, promovendo, assim, um modelo sustentável que compatibilize desenvolvimento econômico com justiça socioambiental.

Com objetivo de formular um marco legal sobre o tema dos resíduos, em 1989, foi apresentada ao Senado Federal a primeira versão de um projeto de lei voltado à regulamentação da gestão de resíduos no Brasil, por meio do Projeto de Lei (PL) n.º 354²⁷⁸. Esse projeto foi recebido pela Câmara dos Deputados em abril de 1991, tornando-se o PL 203/1991 e durante o período da sua tramitação mais de 100 (cem) projetos de lei foram-lhe apensados envolvendo diferentes questões relacionadas a resíduos sólidos²⁷⁹. Apesar do consenso entre governos, lideranças e demais atores envolvidos da necessidade de solucionar as demandas urgentes decorrentes do crescente aumento da disposição inadequada de resíduos, o processo legislativo foi longo. Foram necessários 21 anos de intensa tramitação no Congresso Nacional para que, finalmente, o projeto fosse sancionado como a Lei n.º 12.305/2010, conhecida pelo nome de Política Nacional de Resíduos Sólidos²⁸⁰. A PNRS integra, por sua vez, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), cabendo ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) coordenar sua implementação, bem como acompanhar e monitorar sua aplicação e desdobramentos.

O processo de elaboração da redação final da PNRS envolveu a participação de diversos atores sociais, incluindo entidades, associações, federações e organizações. Esse caráter participativo conferiu à política uma abordagem integrada e alinhada ao art. 225 da Constituição Federal (CF/88)²⁸¹. A Lei 12.305/2010 é “um dos mais importantes

²⁷⁸ Referido projeto de lei dispunha sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde.

²⁷⁹ CUNHA, Mateus Almeida. **A gestão Municipal dos Resíduos Sólidos: Cenários e Desafio**. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez (organizadora). *Gestão dos Resíduos Sólidos: Conceitos e perspectivas de atuação*. Ed. Curitiba: Appris, 2018. p.18.

²⁸⁰ GAUDARD, Denise de Mattos; FORTUNATO, Rafael Ângelo. Reflexões sobre a construção da política nacional de resíduos sólidos no Brasil. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 17, n. 49, p. 428, 2024. p. 428. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/3139/1010>. Acesso em: 04 fev. 2025.

²⁸¹ ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho; PEREIRA, Raquel da Silva. Análise crítica dos 10 anos de criação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. **Revista Linceu On-**

marcos institucionais na promoção de consideráveis avanços socioambientais.”²⁸² Resultado de um esforço conjunto, poucas leis alcançaram tamanha abrangência. Afinal, sua construção decorreu de análises e integrações de diversos contextos pertencentes a inúmeras políticas públicas ambientais estratégicas, que anteriormente foram encontradas dispersas em múltiplos atos normativos²⁸³ e normas técnicas²⁸⁴. Por fim, referida lei contempla em sua estrutura atual 19 (dezenove) definições e conceitos importantes sobre o tema, 11 (onze) princípios, 15 (quinze) objetivos e 19 (dezenove) instrumentos, além de estabelecer diferentes metas. A publicação da PNRS, em 2010 parecia ser o grande momento de mudança, no entanto, desde então, os avanços foram limitados. As reflexões apresentadas nos tópicos a seguir evidenciam lacunas relevantes que demandam uma atenção mais aprofundada.

4.1 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL: CONCEITO, PRINCÍPIOS E METAS

Neste tópico, serão analisados os aspectos gerais da PNRS e suas inovações no campo jurídico-ambiental, discorrendo-se ainda sobre normas complementares à temática. A PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010, e regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, é o marco regulatório central para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, seria uma espécie de “Diretiva-Quadro” sobre o tema. Esse instrumento legal busca alinhar o país às tendências globais de sustentabilidade, promovendo práticas que reduzam os impactos ambientais, sociais e econômicos causados pela má gestão de resíduos. A PNRS reflete uma abordagem integrada e sistêmica, contemplando desde a geração até a disposição final ambientalmente adequada de resíduos. Além disso, referida

Line, v. 11, n. 1, p. 48-66, 2021. Disponível em: https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862/1148. Acesso em: 04 fev. 2025.

²⁸² GAUDARD, Denise de Mattos; FORTUNATO, Rafael Ângelo. Reflexões sobre a construção da política nacional de resíduos sólidos no Brasil. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 17, n. 49, p. 404-431, 2024. p. 405

²⁸³ *Ibidem*, p. 405 e 407.

²⁸⁴ Rauber destaca que diversas normas técnicas (NT) foram produzidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), tendo como exemplo: NBR 10.004/2004 (classificação de resíduos sólidos); NBR 11.174/1990 (Armazenamento de resíduos inertes e não inertes), NBR 12.235/1992 (Armazenamento de resíduos sólidos perigosos), NBR 15.112 e NBR 15.113 (resíduos sólidos de construção civil), NBR 10.004/2004 (classificação de resíduos sólidos). Gaudard e Fortunato destacam que essas iniciativas da ABNT cobriram um vácuo da, até então, total ausência de uma norma unificada e abrangente sobre resíduos sólidos no Brasil. (Rauber (2011) *apud* GAUDARD, Denise de Mattos; FORTUNATO, Rafael Ângelo. Reflexões sobre a construção da política nacional de resíduos sólidos no Brasil. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 17, n. 49, p. 407, 2024.

lei dispõe sobre diretrizes, responsabilidades, princípios orientadores, objetivos, instrumentos, incluindo instrumentos econômicos, metas e ações que orientam os diversos atores envolvidos na implementação dessas práticas. Atualmente, essa política representa um dos maiores desafios para a gestão ambiental urbana nos municípios brasileiros²⁸⁵.

Todos os setores sociais estão sujeitos à observância da PNRS, sendo direta ou indiretamente responsáveis pela geração de resíduos e, conseqüentemente, por sua gestão e gerenciamento. A Lei 12.305/2010, em seu art. 1º, § 1º, afirma que estão sujeitas à observância da PNRS as pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao seu gerenciamento. Além disso, inserida em um microsistema jurídico próprio, delimitado em seu art. 2º²⁸⁶, a PNRS integra a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e se relaciona diretamente com a Política Nacional de Educação Ambiental e a Política Federal de Saneamento Básico²⁸⁷. A técnica de microsistema jurídico não é uma novidade no direito brasileiro. Essa técnica ocorre quando o legislador, ao formatar os dispositivos legais cria uma sistemática de interpretação entre diferentes diplomas legais, como se as leis integrassem um “bloco único”, ou seja, a operação de um diploma depende diretamente da existência do outro²⁸⁸.

Em seu art. 7º, diversos objetivos foram delineados, estando entre os principais a proteção da saúde pública²⁸⁹ e proteção da qualidade ambiental, essenciais para garantir

²⁸⁵ FARIA, Mônica Faria Baptista. A política de resíduos sólidos na União Europeia e no Brasil: estudo comparativo e análise quanto à efetividade. **Revista do Programa de Direito da União Europeia**, n. 3, p. 111, 2014. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rpdue/article/view/68142>. Acesso em: 04 fev. 2025; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos** – Planares. Coordenação de André Luiz Felisberto França et al. Brasília, DF: MMA, 2022. p.12. ISBN 978-65-88265-15-4. Disponível em: <https://sinir.gov.br/>. Acesso em: 4 fev. 2025.

²⁸⁶ Art. 2º: Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Política Federal de Saneamento Básico), 9.974, de 6 de junho de 2000 (revogada), e 9.966, de 28 de abril de 2000 (trata da poluição em portos e outras áreas portuárias), as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

²⁸⁷ A Política Federal de Saneamento Básico, Lei 11.445/2007, afirma que o serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compõe-se das seguintes atividades: coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (art. 3º, I, c).

²⁸⁸ Especificamente, quanto à Lei nº 12.305/2010, sua aplicação pressupõe a existência, por exemplo, dos princípios presentes na Lei nº 11.445/2007 (Política Federal de Saneamento Básico). Em contraponto, a Lei nº 11.445/2007, ao falar de resíduos sólidos, carece dos instrumentos e recursos que estão presentes apenas na Lei nº 12.305/2010. MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente**. 12ª. ed. revisada, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020. p. 2459.

²⁸⁹ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23ª edição, revista, atualizada e reformada. São Paulo, Atlas. 2023. p. 1070.

o bem-estar da sociedade e a preservação dos recursos naturais. Além disso, a norma também traz como objetivo garantir que todas as atividades sejam conduzidas com o mais alto grau de eficiência econômica e ambiental, resultando, naturalmente, na redução do desperdício, que está diretamente relacionada à menor geração de resíduos²⁹⁰. Para isso, a PNRS incentiva a mudança nos padrões de produção e consumo, visando à sustentabilidade. Além disso, também busca adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais, incentiva a indústria da reciclagem e a capacitação técnica continuada na área de resíduos e, ao promover práticas que consideram o ciclo de vida dos produtos e a redução do desperdício, busca-se diminuir a geração de resíduos e os impactos ambientais associados.

Para alcançar esses objetivos, foram estabelecidos instrumentos e diretrizes para promover avanços na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos em âmbito nacional. Nesse contexto, destaca-se a importância do planejamento, que deve ser conduzido por meio da articulação entre as diferentes esferas do poder público e destas com o setor empresarial, visando à cooperação mútua e uma gestão integrada dos resíduos para o cumprimento das diretrizes previstas na Lei. Uma das principais diretrizes estabelecidas, que deve guiar e servir de baliza à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) e às Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios é a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos²⁹¹: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. É essa a diretriz responsável em desenhar todo o arcabouço normativo previsto na PNRS²⁹².

Estabelecida no art. 7º, VII, e mais bem delimitada no art. 10, a gestão integrada dos resíduos, ao mesmo tempo um dos objetivos e uma das diretrizes da PNRS, determina que incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios. Marotti *et al* afirma que isso reforça a descentralização de políticas públicas, incumbindo maiores responsabilidades para os entes federativos de unidades territoriais menores, em última instância, os municípios²⁹³. Além disso, segue o

²⁹⁰ Ibidem, p.1074.

²⁹¹ Tal diretriz teve uma clara inspiração no princípio da hierarquia de resíduos ou princípio da Hierarquia das opções de gestão.

²⁹² MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 12ª Edição Revisada, Atualizada e Ampliada. Revista dos Tribunais. 2020. p. 2463.

²⁹³ MAROTTI, Ana Cristina Bagatini et al. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 339-364, 2017. p. 342.

que preceitua a Constituição Federal quando da repartição de competências, visto que a competência primária em matéria de resíduos sólidos é dos municípios (Art. 30 da CF/88), haja vista que a matéria diz respeito ao uso e ocupação do solo, bem como ao predominante interesse local. Já aos Estados foram atribuídas as competências constitucionais de promover a integração, a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de interesse comum relacionadas a gestão de resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, além da competência de controlar e fiscalizar atividades e complementar a lei federal²⁹⁴, sendo um indutor que deve “apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais municípios”²⁹⁵. É importante ressaltar que à União também cabe o papel de controle e fiscalização.

4.1.1 Conceito de Resíduos

A Lei 12.305/2010 dispõe sobre resíduos sólidos, incluídos os perigosos, porém, exclui os rejeitos radioativos, objeto de regulação específica, delimitando a esfera de responsabilidade dos geradores e do Poder Público. O art. 3º da referida lei estabelece 19 (dezenove) conceitos normativos de mecanismos e instrumentos que traduzem a sistemática instituída para a gestão de resíduos e que devem orientar os aplicadores do direito, tanto na esfera administrativa quanto na judicial. Por se tratar de definições específicas, sua aplicação deve prevalecer sobre as normas gerais do direito²⁹⁶. Entre os conceitos trazidos, o art. 3º, XVI da PNRS, define resíduos sólidos como:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos **estados sólido ou semissólido**, bem como **gases** contidos em recipientes e **líquidos** cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso **soluções técnica ou economicamente inviáveis** em face da melhor tecnologia disponível (grifado)

Primeiramente, observa-se que o conceito de resíduos sólidos adotado pela PNRS apresenta uma contradição terminológica ao incluir materiais em estados físicos distintos do sólido, como semissólidos, gases e líquidos, o que pode gerar confusão interpretativa

²⁹⁴ Art. 24, § 2º da CF/1988.

²⁹⁵ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23ª edição, revisada, atualizada e reformada. São Paulo, Atlas. 2023. p. 1070.

²⁹⁶ Ibidem, p. 1064.

e dificuldades na aplicação prática da norma. Ao ampliar a definição para além do que é tradicionalmente entendido como "sólido", a norma acaba criando um termo impreciso, que pode comprometer a clareza na regulamentação e até fiscalização da lei. Uma alternativa mais coerente seria a adoção do termo "resíduos" de forma genérica, alinhando-se a padrões internacionais, a exemplo do que ocorre na Diretiva 2008/98/CE e evitando ambiguidades. Isso permitiria um enquadramento mais preciso nas diretrizes de gestão, tratamento e destinação final, facilitando tanto a elaboração de políticas públicas quanto a compreensão técnica por parte dos geradores, gestores e órgãos fiscalizadores. Verifica-se ainda que, de acordo com essa definição, tudo o que é descartado em decorrência das atividades humanas é considerado resíduo sólido, independentemente se o descarte é promovido em função do esgotamento das características e das propriedades originais da matéria, substância, objeto ou bem, ou se dá em função de uma análise subjetiva do indivíduo daquilo que pode ser considerado inservível para a sociedade²⁹⁷.

A menção na lei a soluções "técnica ou economicamente inviáveis" destaca que nem todo resíduo pode ser simplesmente tratado com qualquer tecnologia disponível. Algumas formas de descarte ou tratamento podem ser proibitivas devido a custos elevados ou limitações tecnológicas, o que reforça a necessidade de planejamento e inovação na gestão de resíduos. Ou seja, a melhor solução para o resíduo deve ser analisada no caso concreto.

Ainda, a norma faz uma distinção relevante entre resíduos reutilizáveis e recicláveis e rejeitos, sendo este último aqueles materiais sem viabilidade técnica ou econômica de reaproveitamento²⁹⁸. Também são importantes os conceitos de destinação final ambientalmente adequada (art. 3.º, VII), que consiste em reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético ou outras destinações regulamente admitidas de resíduos e disposição final ambientalmente adequada (art. 3.º, VIII), que se aplica apenas a rejeitos, compreendendo a sua distribuição ordenada em aterros. Esses conceitos reforçam a responsabilidade dos geradores de resíduos em assegurar que estes recebam um tratamento adequado, em conformidade com os princípios ambientais.

²⁹⁷ MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 12ª Edição. Revisada, Atualizada e Ampliada. Revista dos Tribunais. 2020. P. 2460 e 2461.

²⁹⁸ Art. 3.º, XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

Ressalta-se que a PNRS pôs sob sua regência toda gama de resíduos gerados no país, incluindo os perigosos e excluindo apenas os rejeitos radioativos²⁹⁹, e inovou ao trazer a classificação dos resíduos. Por fim, o art. 13 classifica os resíduos quanto a origem, com 11 diferentes tipos de origens, e quanto a periculosidade, dividindo-os em perigosos e não perigosos. Referido artigo traz importantes conceitos quanto aos diferentes tipos de resíduos.

Diante do exposto, conclui-se que a definição de resíduos sólidos na PNRS, embora abrangente, apresenta inconsistências terminológicas que podem gerar dificuldades interpretativas e operacionais. A distinção entre resíduos reutilizáveis, recicláveis e rejeitos, bem como a classificação quanto à origem e periculosidade, representa um avanço na normatização da gestão de resíduos no Brasil. No entanto, a necessidade de maior precisão conceitual e alinhamento com padrões internacionais poderia aprimorar a efetividade da regulamentação e facilitar sua aplicação pelos diversos agentes envolvidos.

4.1.2 Princípios Orientadores na PNRS

Inicialmente, este estudo direciona a análise ao tópico 3.1.2, onde se discute a natureza jurídica e a função dos princípios. Os princípios da PNRS possuem natureza normativa e caráter vinculante, desempenhando funções diretivas, interpretativas e integradoras. Assim como os princípios da DQR, estes podem ser subdivididos em gerais e específicos à gestão de resíduos, constituindo-se em elementos norteadores para a implementação da política e para o alcance dos objetivos por ela propostos. Ademais, o conjunto dos 11 princípios apresentados no capítulo II, art. 6º, estabelece critérios essenciais para a aplicação e interpretação da lei.

4.1.2.1 Princípios Gerais

Embora os princípios aqui elencados não sejam exclusivos da PNRS, essa norma lhes confere uma abordagem específica e adaptada às particularidades da gestão sustentável dos resíduos. Diante disso, faz-se necessário analisar como tais princípios são reinterpretados e aplicados no contexto da gestão de resíduos.

²⁹⁹ Art. 1.º e §1.º e 2.º.

4.1.2.1.1 Princípio da Prevenção e Precaução (art. 6.º, I)

Embora os princípios da prevenção e da precaução sejam complementares, eles partem de enfoques distintos. O princípio da prevenção enfatiza a adoção de medidas que impeçam a geração de resíduos e, conseqüentemente, a ocorrência de impactos ambientais e riscos à saúde, atuando de forma antecipatória para evitar danos já consolidados. Em contrapartida, o princípio da precaução se aplica quando há incerteza científica sobre os efeitos de determinada atividade, justificando a adoção de medidas preventivas mesmo na ausência de evidências conclusivas de danos. Assim, enquanto a prevenção busca reduzir a geração de resíduos por meio de práticas e tecnologias que limitem a produção, a precaução orienta a implementação de ações de proteção diante de riscos potencialmente graves, mesmo sem comprovação definitiva dos danos³⁰⁰.

4.1.2.1.2 Princípio do Poluidor-Pagador e do Protetor-Recebedor (art. 6.º, II e art. 30)

O primeiro princípio não foi conceituado na PNRS, contudo, pode-se encontrar seu conceito dentro do microsistema jurídico ao qual ele pertence, mais especificamente a Política Nacional do Meio Ambiente, que traz o conceito de poluidor (art. 3.º, IV) e impõe ao poluidor a obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (art. 4.º, inciso VII). Ou seja, sob a ótica da gestão de resíduos, estabelece que o gerador de resíduos deve arcar com os custos inerentes à prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes da produção e disposição dos resíduos.

De forma complementar, o princípio do protetor-recebedor visa reconhecer, incentivar e compensar aqueles agentes que, por meio de práticas de proteção ambiental, promovem a recuperação ou a preservação dos recursos naturais. Tal princípio foi instituído, a nível federal, pela primeira vez na PNRS. Enquanto o primeiro princípio segue a lógica da punição o segundo segue a lógica do incentivo³⁰¹. Juntos, esses

³⁰⁰ ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho; PEREIRA, Raquel da Silva. Análise crítica dos 10 anos de criação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. **Revista Linceu On-Line**, v. 11, n. 1, p. 48-66, 2021. Disponível em: https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862/1148. Acesso em: 04 fev. 2025.

³⁰¹ MAROTTI, Ana Cristina Bagatini *et al.* Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 339-364, 2017.p. 344.

dispositivos reforçam a ideia de que os custos ambientais não devem recair sobre a coletividade, mas sim sobre os próprios responsáveis pela geração dos resíduos.

Ressalta-se que na PNRS, o poluidor-pagador é um princípio estruturante que se reflete na exigência de planos de gerenciamento de resíduos sólidos e na implementação da logística reversa³⁰². Porém, tal princípio falha ao não trazer mecanismos econômicos compulsórios e peca pela dependência de acordos setoriais para sua efetivação. De forma similar, o aspecto inovador do protetor-recebedor ainda carece de diretrizes uniformes que orientem sua implementação, o que pode levar a interpretações divergentes e à aplicação desigual da norma em diferentes contextos regionais³⁰³

4.1.2.1.3 Princípio do Desenvolvimento Sustentável (art. 6.º, IV)

Uma das definições mais difundidas deste princípio foi estabelecida pela Comissão Brundtland, no relatório *Nosso Futuro Comum*, o qual apresenta o termo desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que visa suprir as necessidades atuais sem comprometer as das gerações futuras³⁰⁴. Referido termo não está presente apenas no art. 6.º, destinado aos princípios, como também pode ser visto nos objetivos da PNRS ao estabelecer, no art. 7.º, o consumo sustentável. Também está presente na definição de gestão integrada de resíduos sólidos (art. 3.º, XI), gestão essa que deve estar sob a premissa do desenvolvimento sustentável. Além disso, o desenvolvimento sustentável, quanto princípio orientador, postula que a gestão dos resíduos deve ser realizada de forma a suprir as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras. Este princípio integra dimensões econômicas, sociais, ambientais e culturais, enfatizando a importância de estratégias que promovam a redução, a reutilização, a reciclagem e o aproveitamento energético dos resíduos. Embora seja um conceito amplamente aceito e

³⁰² LIMA, Murilo Carvalho Miranda; MAIA, Fernando Joaquim Ferreira. A logística reversa como instrumento de efetividade do princípio poluidor-pagador na redução dos impactos ambientais. **Scientia Iuris**, v. 19, n. 2, p. 101-126, 2015. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/iuris/article/view/19873/17465>. Acesso em: 04 fev. 2025.

³⁰³ DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 191-216, jun. 2016. DOI: 10.18472/ReGIS.v2n1.2016.18565. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/305035878>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁰⁴ SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Nosso Futuro Comum – Relatório**. Portal de Educação Ambiental, 22 maio 2024. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/nosso-futuro-comum-relatorio/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

inspirador, o princípio do desenvolvimento sustentável muitas vezes apresenta vaguidade conceitual, permitindo interpretações que variam de acordo com a realidade de cada ente federativo. Essa flexibilidade, embora necessária para adaptar a norma às diversidades regionais, pode também ser explorada para justificar posturas ambíguas ou mesmo retrocessos na implementação, caso não haja mecanismos claros de monitoramento e avaliação das ações sustentáveis propostas³⁰⁵.

4.1.2.1.4 Princípio da Razoabilidade e Proporcionalidade, (art. 6.º, XI)

Este princípio determina que as medidas adotadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos sejam pautadas na boa razão e na justa medida, impedindo abusos do Estado³⁰⁶. Ademais, referidos princípios exigem que os custos, as sanções e os incentivos sejam equilibrados em relação à gravidade dos danos ambientais e dos riscos à saúde. Seu intuito é evitar excessos e garantir que a intervenção estatal seja justa e adequada. Na prática, a aplicação do princípio da razoabilidade e proporcionalidade pode ser bastante subjetiva. A ausência de critérios técnicos detalhados pode levar a interpretações discrepantes entre diferentes jurisdições, resultando em medidas que, em alguns casos, podem ser vistas como excessivamente lenientes ou rigorosas. Essa subjetividade afeta a segurança jurídica e a eficácia das ações de gerenciamento de resíduos, exigindo uma maior harmonização dos parâmetros de avaliação e a capacitação dos agentes responsáveis pela sua aplicação³⁰⁷.

4.1.2.2 Princípios Específicos

Além dos princípios gerais do direito ambiental, a PNRS estabelece um conjunto de princípios específicos voltados para a gestão e o manejo adequado dos resíduos. Esses princípios refletem os desafios e particularidades da gestão de resíduos no Brasil,

³⁰⁵ MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista de Administração Pública**, v. 52, p. 24-51, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/tn3MvKggXHXHfgxw7xZD9Xy/>. Acesso em: 04 fev. 2024.

³⁰⁶ PIRES, D. B. de S. **Princípio da proporcionalidade versus razoabilidade**. *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, ano 10, n. 46, outubro 2007. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/principio-da-proporcionalidade-versus-razoabilidade/>. Acesso em: 05 fev. 2025.

³⁰⁷ ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho; PEREIRA, Raquel da Silva. Análise crítica dos 10 anos de criação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. **Revista Linceu On-Line**, v. 11, n. 1, p. 48-66, 2021. Disponível em: https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862/1148. Acesso em: 04 fev. 2025.

estruturam a PNRS e orientam a formulação de políticas públicas e ações concretas para a redução, reutilização e destinação adequada dos resíduos sólidos.

4.1.2.2.1 Princípio da Visão Sistêmica na Gestão de Resíduos Sólidos (art. 6.º, V)

De acordo com a própria lei, esse princípio tem por finalidade fazer com que sejam consideradas as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública. De acordo com Machado, a visão sistêmica tem como escopo a interdisciplinaridade e a transversalidade, já que conduz a uma análise mais ampla, sobre um conjunto de diversos fatores e não um aspecto isolado³⁰⁸.

4.1.2.2.2 Princípio da Ecoeficiência (Art. 6.º V)

Busca a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta.

4.1.2.2.3 Princípio da Cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade (Art. 6.º, VI)

Inicialmente, é importante mencionar que a Constituição Federal, em seu art. 23, caput e inciso VI, afirma que a proteção do meio ambiente e o combate à poluição é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, ou seja, é uma competência de todos os entes federativos. Além disso, este princípio indica que o comprometimento deve ser multissetorial³⁰⁹, isto é, deve ocorrer entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, ou seja, deve haver cooperação entre os diferentes organismos envolvidos na gestão de resíduos.

³⁰⁸ MACHADO, Paulo Affonso Leme. Princípios da política nacional de resíduos sólidos. **Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região**, v. 24, n. 7, p. 25-33, 2012 *apud* MAROTTI, Ana Cristina Bagatini et al. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 339-364, 2017.p. 344.

³⁰⁹ *Ibidem*, p. 345.

Verifica-se que 92% dos municípios brasileiros não realizam cobranças pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos³¹⁰ e que o serviço não é autossustentável. A elaboração de um projeto, a construção e a operação de infraestruturas, como aterros sanitários, são onerosas e, muitas vezes o município não dispõe dos recursos. Contudo, apesar dos altos custos de implantação para uma gestão adequada de resíduos, faz-se necessário encontrar meios para que estes entes atendam a norma. Uma das alternativas para reduzir os custos de implantação e operação é o compartilhamento de infraestruturas com outros municípios e/ou formação de consórcios públicos. Assim, a PNRS, entre outras medidas, incentiva a adoção de consórcios³¹¹ ou outras formas de cooperação entre os entes federados, com o escopo de elevar as escalas de aproveitamento e a redução dos custos envolvidos. Dessa forma, o princípio em questão incentiva formas emergentes de governança regional, entre elas a cooperação intermunicipal e microrregional, objetivando trazer uma solução ao problema que muitos municípios brasileiros enfrentam, dificuldades quase insolúveis ao planejar, regular e promover a operação adequada dos serviços de manejo de resíduos sólidos, especialmente quando atuam isoladamente. A superação dessas deficiências estruturais, principalmente para os municípios de pequeno porte, exige a adoção de uma gestão regionalizada, possibilitada por meio dos consórcios públicos, como forma de garantir a sustentabilidade dos investimentos e a eficiência na prestação dos serviços³¹². Esse modelo de cooperação interinstitucional, cujo marco legal está estabelecido na Lei nº 11.107/2005³¹³, tem

³¹⁰ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **92% dos municípios descumprem regra de tarifa de lixo.** Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/05/22/92-dos-municipios-descumprem-regra-de-tarifa-de-lixo/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

³¹¹ O Art. 45 da Lei 12.305/2010 prevê que os consórcios públicos cujo objetivo é viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal. Já o parágrafo 1º do Art. 18 afirma que serão priorizados no acesso aos recursos da União os Municípios que: optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do Art. 16. Por fim, no art. 19, a Lei refere-se mais uma vez às soluções consorciadas, uma vez que exige que, no que se refere ao conteúdo mínimo dos planos municipais de gestão de resíduos, estes deverão conter a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

³¹² De acordo com Moraes "(...) a grande maioria destes (gestores públicos) relatou que é incapaz de fazer uma gestão economicamente viável e ambientalmente correta se atuarem de forma isolada. Conclui-se, então, que os consórcios intermunicipais, têm importante papel na gestão integrada dos resíduos sólidos, possibilitam economia financeira, geram empregos e renda, diminuem passivos ambientais e trazem uma melhoria na qualidade de vida da população atendida pelos mesmos." (MORAES, José Laércio de. Os Consórcios Públicos e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Pequenos Municípios do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.3, n.4, p. 1171-1180, 2012. p.1171.

³¹³ Lei que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

avançado nos últimos anos, refletindo-se no aumento do número de consórcios formalizados desde a criação da lei, com destaque para sua aplicação na gestão integrada de resíduos sólidos³¹⁴. De acordo com Maiello et al, a Lei 12.305/2010 tem fortalecido esses modelos de gestão regionalizada, providenciando personalidade jurídica e força institucional às instâncias de cooperação intermunicipal”³¹⁵.

O modelo de gestão associada também é incentivado pela Lei 14.026/2020, a qual atualizou o marco legal do saneamento básico. Contudo, apesar do incentivo legal, verifica-se, de acordo com os dados do SINS-RS 2021, que o conjunto de municípios consorciados para manejo de resíduos sólidos urbanos ainda é baixo, abrange apenas 24,8% dos municípios brasileiros e 13,6% da população urbana. Além disso, houve uma redução do número de consórcios intermunicipais para manejo de resíduos sólidos. Em 2020, eram 235 consórcios declarados, já em 2021, o número era 3,8 % menor, 226 consórcios declarados.³¹⁶. Essa redução sugere uma tendência preocupante em relação à cooperação entre os entes federativos na gestão de resíduos, pois pode indicar dificuldades na articulação política e na superação de desafios legislativos que são essenciais para a formação e manutenção dessas parcerias. Oliveira ressalta que só a proximidade entre os entes consorciados não garante o sucesso deste, a região também deve apresentar rodovias que facilitem o tráfego dos veículos de coleta de resíduos ao aterro sanitário. Além disso, o autor enfatiza que o que geralmente inviabiliza a constituição dos consórcios são a incompatibilidade de ideais partidários e a vaidade política³¹⁷, as quais geram dificuldade política de que os consórcios sejam aprovados nas câmaras municipais, dada a rivalidade política muitas vezes existente entre executivo e legislativo municipal³¹⁸. Sendo assim, nota-se que, ao promoverem a transição de uma postura competitiva para uma abordagem cooperativa, os líderes políticos podem desempenhar um papel essencial na implementação, manutenção e êxito da gestão de

³¹⁴ MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista de Administração Pública**, v. 52, p. 24-51, 2018.p. 25 e 31.

³¹⁵ Ibidem, p.31.

³¹⁶ BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Diagnóstico temático: manejo de resíduos sólidos urbanos – visão geral**. Brasília, 2021. p. 25. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-antiores-do-snis/residuos-solidos-1/2021>. Acesso em: 27 de fev. de 2025.

³¹⁷ OLIVEIRA, 2024, p.28 *apud* MORAES, José Laércio de. Os Consórcios Públicos e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Pequenos Municípios do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Geonorte**, edição Especial, v.3, n.4, p. 1176, 2012.

³¹⁸ MORAES, José Laércio de. Os Consórcios Públicos e a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em Pequenos Municípios do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.3, n. 4, p. 1171-1180, 2012.p. 1179.

consórcios. A busca por soluções conjuntas e o aproveitamento de oportunidades compartilhadas entre os participantes da gestão integrada dos resíduos sólidos possibilita economia financeira, gera empregos e renda, diminui passivos ambientais e traz uma melhoria na qualidade de vida da população atendida

Ademais, este princípio reforça a ideia de responsabilidade compartilhada, exigindo que as empresas participem ativamente na redução da geração de resíduos, no desenvolvimento de soluções para o reaproveitamento de materiais e na implementação da logística reversa. No entanto, na prática, essa cooperação muitas vezes se dá de forma desigual, com maior ônus recaindo sobre cooperativas de catadores e programas de coleta seletiva, enquanto muitas empresas ainda não assumem integralmente seu papel na destinação adequada dos resíduos. Dessa forma, a efetividade desse princípio depende não apenas da adesão voluntária dos atores envolvidos, mas de mecanismos regulatórios e incentivos que garantam o engajamento real do setor produtivo e da sociedade civil na construção de um modelo sustentável de gestão de resíduos, o que não pode ser alcançado sem um arcabouço jurídico mais robusto, que estabeleça critérios claros para a responsabilização das empresas e mecanismos eficazes de fiscalização e penalização em caso de descumprimento.

4.1.2.2.4 Princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos (art. 6.º, VII e art. 30 ao 35)

Para abordar o princípio da responsabilidade compartilhada, um preceito inovador nas políticas públicas ambientais brasileiras³¹⁹, é fundamental compreender, dois conceitos trazidos na própria Lei 12.305/2010, o de ciclo de vida dos produtos e o de responsabilidade compartilhada por esse ciclo de vida. O art. 3.º, IV define ciclo de vida do produto como uma série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final. Já o inciso XVII define responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o

³¹⁹ MAROTTI, Ana Cristina Bagatini *et al.* Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 339-364, 2017.p. 345.

volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. Isto é, determina que todos os atores envolvidos — produtores, distribuidores, consumidores e poder público — compartilhem a responsabilidade pela gestão de resíduos. Uma das formas de promover e concretizar essa responsabilidade compartilhada é por meio da logística reversa (Art. 33). Referido instrumento será abordado no tópico 4.2.

4.1.2.2.5 Princípio do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania (art. 6.º, VIII)

Este princípio está intimamente ligado com a diretriz trazida no art. 9.º da PNRS, ordem de prioridades de gestão de resíduos, pois, de acordo com esta diretriz, a reutilização e a reciclagem são não apenas viáveis como são incentivadas. O princípio compreende os resíduos não apenas como bem econômico, como também incumbe a ele valores sociais, gerador de trabalho, renda e cidadania, demonstrando a importância que a PNRS deu aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na gestão integrada dos resíduos sólido³²⁰ e o incentivo às cooperativas. Se os materiais forem reutilizados ou reciclados, não serão aterrados e ainda serão responsáveis por gerar emprego e renda, realizando a inclusão socioprodutiva de catadores. Contudo, o SINIS demonstrou que a coleta seletiva não é uma realidade para a maior parte dos municípios brasileiros.

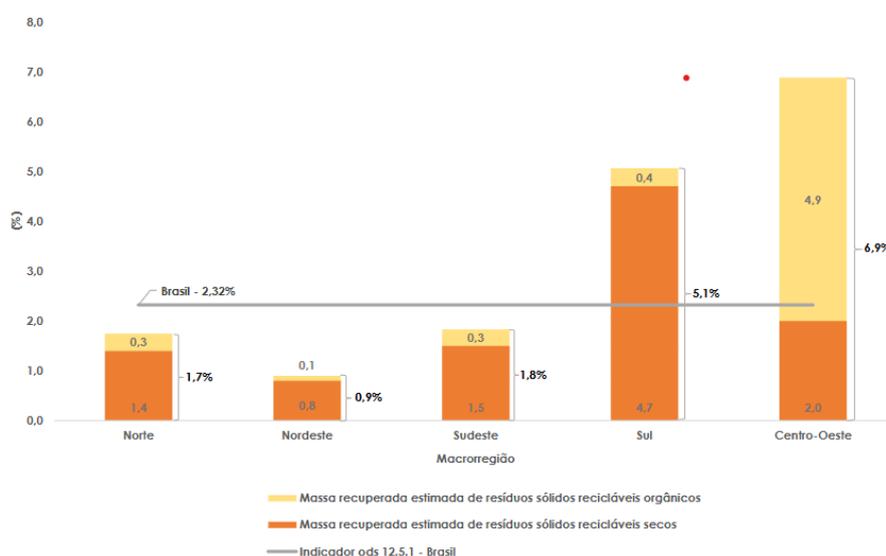
Há décadas, a coleta seletiva no Brasil é realizada de maneira informal por catadores avulsos. Entretanto, a implementação de uma nova estrutura organizacional – fundamentada em uma gestão democrática e participativa, exemplificada por cooperativas e associações – evidencia a necessidade de reconhecimento, bem como de apoio de parceiros e colaboradores que contribuam para o aprimoramento dessa prática. A diversidade nos métodos de coleta de materiais recicláveis destaca a complexidade da cadeia de reciclagem no Brasil. Além disso, é imperativo que as prefeituras não transfiram os desafios decorrentes dos resíduos sólidos urbanos para cooperativas, associações ou catadores avulsos. A relação entre o Poder Público Municipal e esses trabalhadores deve

³²⁰ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Catadores de materiais recicláveis**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis.html>. Acesso em: 4 fev. 2025.

ser alicerçada na parceria, no suporte financeiro e gerencial e na observância das diretrizes estabelecidas pela Lei nº 12.305/2010³²¹.

Entretanto, apesar da determinação prevista na PNRS, dos 5.570 municípios brasileiros, somente 1.567 realizam algum tipo de coleta seletiva³²² (cerca de 28% do total) e a maioria (81,24%) está localizada nas regiões sul e sudeste. Em 2021, a taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total coletada de resíduos domésticos e resíduos de limpeza pública foi de apenas 2,32%. A plataforma ODS Brasil (<https://odsbrasil.gov.br/>) reúne informações sobre a Agenda 2030 e os Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). O indicador 12.5.1 “Taxa de reciclagem nacional por toneladas de material reciclado”, referente ao objetivo 12 – Consumo e produção responsáveis, que tem um enfoque na recuperação de resíduos sólidos urbanos, possibilita uma análise mais detalhada das informações de recuperação de resíduos sólidos secos e orgânicos. Vejamos:

Gráfico 4. Taxa de reciclagem nacional por toneladas de material reciclado, indicador ODS 12.5.1 (Percentual (%)) e por macrorregião, em 2021



³²¹ MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez; SANTANA, Joilson. **Projetos Sociais e Ambientais para o Fortalecimento dos Empreendimentos Econômicos Solidários de Catadores de Materiais Recicláveis**. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez (organizadora). *Gestão dos Resíduos Sólidos: Conceitos e perspectivas de atuação*. Ed.- Curitiba: Appris, 2018. p. 142-143.

³²² BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Diagnóstico temático: manejo de resíduos sólidos urbanos – visão geral**. Brasília, 2021. p. 25. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-antiores-do-snis/residuos-solidos-1/2021>. Acesso em: 27 de fev. de 2025.

Fonte: SINIS³²³

O gráfico mostra que a macrorregião Centro-Oeste teve a maior taxa de recuperação de resíduos sólidos recicláveis em 2021 (6,9%), com destaque para a recuperação de resíduos orgânicos (4,9%), enquanto nas demais regiões predominou a recuperação de resíduos recicláveis secos, especialmente no Sul (4,7%). A taxa nacional de reciclagem foi de apenas 2,32%, porém 3 das 5 macrorregiões apresentaram índices mais baixos que a média nacional., sendo que a região com pior desempenho apresentou taxa de recuperação de resíduos menor do que 1%. O referido gráfico revela desafios nacionais e destaca as desigualdades regionais na implementação do Princípio do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico. Já o Decreto Federal nº 10.936/2022, que regulamenta a PNRS, ao determinar, em seu Art. 14, § 3.º, I, que as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis poderão integrar o sistema de logística reversa desde que sejam legalmente constituídas, cadastradas e habilitadas se revela dissociada do cenário real das associações e cooperativas³²⁴, que não encontram apoio, suporte, infraestrutura e capacitação para atingirem essas exigências e, por isso, o princípio em análise perde a implementação quanto ao reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania³²⁵.

4.1.2.2.6 Princípio do respeito às diversidades locais e regionais (art. 6.º, IX)

Este princípio reconhece a heterogeneidade presente nas diferentes regiões do Brasil, considerando aspectos ambientais, culturais, sociais, econômicos e geográficos. Ao adotar esse princípio, a PNRS busca assegurar que a gestão de resíduos sólidos seja

³²³ Ibidem.

³²⁴ Pinto et al revela que, de acordo com o relatório final do grupo de trabalho técnico, composto por cooperativas de catadores de materiais recicláveis, catadores autônomos, representantes ministeriais, empresários do setor, acadêmicos, pesquisadores e outros órgãos do Estado para sugerir melhorias ao Decreto Federal nº 11.044/2022, menos de 10% das associações de catadores realizam a venda direta para a indústria de reciclagem, pois a maioria não consegue ter escala e produção suficientes para proceder a venda, utilizando-se sempre do mercado de intermediários. PINTO, Taís Almeida; VAN ELK, Ana Ghislane Henrique Pereira; ANDRADE, Rosane Cristina de. Atualização do sistema de logística reversa no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **Anais do 32º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2023. p. 6. Disponível em: https://cbesa.sigotech.online/storage/trabalhos/arquivos/completo/655_tema_iii.pdf. Acesso em: 07 mar. 2025.

³²⁵ INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE: **Seminário Estadual de Resíduos**. Youtube, 27 jun. 2022. 1 vídeo (8:43 min) . Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Y-LtgcpnvzM>. Acesso em: 10 mar. 2025.

adaptada às especificidades de cada localidade, promovendo soluções que atendam às necessidades e particularidades regionais. Como dito no tópico 4.1.2.2.3, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição é de competência comum a todos os entes federativos. Nesse contexto, o princípio do respeito às diversidades locais e regionais reforça a importância da atuação conjunta e coordenada entre os diferentes entes federativos. Contudo, é importante salientar que a diversidade biológica, socioeconômica e geográfica das regiões não deve ser utilizada como justificativa para o descumprimento das normas gerais estabelecidas pela PNRS. Pelo contrário, as diretrizes nacionais devem ser adaptadas às realidades locais, garantindo que as políticas públicas sejam eficazes e adequadas às particularidades de cada município ou região. Nesse sentido, Machado ressalta que a variação biológica, socioeconômica e geográfica existente em cada região e localidade não deve ser utilizada como justificativa para o descumprimento das normas gerais, mas sim como base para a adaptação dessas diretrizes às especificidades locais. Assim sendo, os municípios assumem um papel fundamental na gestão dos resíduos sólidos. Além disso, a aplicação desse princípio possibilita a adoção de diferentes modelos de gestão pelos entes federativos, levando em consideração a diversidade cultural, social e econômica do país³²⁶. Dessa forma, a Lei 12.305/2010 se “adequa aos objetivos do federalismo cooperativo vigente”, visto ser ela uma norma geral federal que estabelece diretrizes universais para os estados, Distrito Federal e municípios, sem comprometer a autonomia desses entes federativos para suplementarem as diretrizes gerais, adaptando-as da forma mais adequada às diversidades regionais e interesses locais³²⁷.

4.1.2.2.7 Princípio do direito da sociedade à informação e ao controle social (Art. 6.º, X)

O acesso à informação é um direito fundamental previsto no ordenamento jurídico brasileiro a partir da CF de 1988³²⁸. O primeiro princípio assegura à população o acesso a informações e a participação nos processos de formulação, implementação e

³²⁶ MACHADO, Paulo Affonso Leme. Princípios da política nacional de resíduos sólidos. **Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região**, v. 24, n. 7, p. 25-33, 2012 *apud* MAROTTI, Ana Cristina Bagatini et al. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 347, 2017.

³²⁷ MAROTTI, Ana Cristina Bagatini et al. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 342, 2017.

³²⁸ Art. 5º, incisos XIV e XXXIII.

avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos. Quanto ao controle social, o art. 3.º, VI da PNRS o conceitua como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos. O controle social será exercido nos órgãos colegiados municipais (art. 8.º, XIV), bem como está presente na formulação de todos os planos de resíduos sólidos (parágrafo único do art. 14). A participação ativa da sociedade na gestão dos resíduos sólidos contribui para a fiscalização das ações governamentais e empresariais, promovendo a responsabilidade e a transparência. Além disso, o acesso à informação permite que os cidadãos adotem práticas mais sustentáveis, como a separação correta dos resíduos e a participação em programas de coleta seletiva. A implementação desse princípio é essencial para o sucesso da PNRS, pois fortalece a colaboração entre o poder público, o setor empresarial e a sociedade civil na busca por soluções eficazes e sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

Por fim, diferentemente da DQR, a PNRS tratou a proteção da saúde pública e a hierarquia dos resíduos não como princípios e sim como objetivos da PNRS (art. 7.º, I e II). No caso da prevenção de resíduos, apesar de estar elencado como um princípio, verifica-se que seu conteúdo, redução de resíduos e redução da periculosidade dos resíduos, também foi posto dentro dos objetivos da PNRS (art. 7.º, V).

A PNRS, estabelece uma série de princípios importantes e, apesar das propostas inovadoras de responsabilidade compartilhada, adotada de forma pioneira pelo Brasil, e do reconhecimento do resíduo como um bem econômico e de valor social, objetivando a integração dos catadores de materiais recicláveis como parte importante do processo de gestão de resíduos³²⁹, a lei apresenta falhas. Ao mostrar certa redundância e confusão ao tratar dos elementos princípios, objetivos e diretrizes ela gera ambiguidades na sua interpretação e aplicação. Há uma verdadeira sobreposição ora entre vários desses elementos, o que pode contribuir para a falta de clareza para os aplicadores da norma. Essa repetição pode dificultar a distinção entre os fundamentos normativos (princípios),

³²⁹ DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa: Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 193, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regis/article/view/19696>. Acesso em: 5 fev. 2025.

as metas a serem alcançadas (objetivos) e os meios para atingi-las (diretrizes), comprometendo a eficácia da PNRS³³⁰.

Em conclusão, pode-se afirmar que os princípios orientadores da PNRS desempenham um papel essencial na estruturação da política de resíduos sólidos no Brasil, balizando sua interpretação e aplicação desde a Administração Pública e Poder Judiciário como também a todo o setor privado e consumidores. A distinção entre princípios gerais e específicos permite uma abordagem abrangente da gestão dos resíduos, contemplando tanto os fundamentos do direito ambiental quanto as particularidades inerentes ao setor. No entanto, a sobreposição entre princípios, objetivos e diretrizes em alguns pontos da lei pode gerar ambiguidades interpretativas e desafios na implementação prática.

4.1.3 Metas

A PNRS estabelece metas ambiciosas que visam transformar a gestão de resíduos no Brasil. Entre essas metas está o *prazo que determina a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos* (art. 54 da Lei 12.305/2010), a qual, de acordo com Marchi, foi interpretado de forma equivocada, em especial pelos meios de comunicação, como a meta de “erradicação de lixões” (vazadouros a céu aberto)³³¹, ou seja, de destinar o que ia para os “lixões” para aterros sanitários. Ocorre que a meta da “erradicação de lixões” não é uma novidade da PNRS, visto que desde o final da década de 1970 eles não eram mais permitidos no Brasil. A Portaria MINTER n.º 53, de 1.º de março de 1979, do Ministério do Interior³³², identificava que “*no interesse da qualidade da vida, deverão ser extintos os lixões, vazadouros ou depósitos de lixo a céu aberto, no menor prazo possível*”, porém, apesar das medidas definidas pela portaria, não se estabeleceu qual seria esse prazo. Acrescenta-se ainda que, a Lei Federal 9.605/1998, Lei

³³⁰ MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 24-51, jan./fev. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7612155117>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³³¹ CUNHA, Mateus Almeida. **A gestão Municipal dos Resíduos Sólidos: Cenários e Desafio**. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez (organizadora). *Gestão dos Resíduos Sólidos: Conceitos e perspectivas de atuação*. Ed. Curitiba: Appris, 2018. p. 26.

³³² BRASIL. Ministério do Interior. **Portaria n.º 53, de 1.º de março de 1979**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição de resíduos sólidos. 8 mar. 1979. Disponível em: <https://www2.ima.al.gov.br/app/uploads/2023/01/Portaria-nb0-53.79.pdf>. Acesso em: 07 mar. 2025.

de Crimes Ambientais, identifica como crime ambiental o lançamento de resíduos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regimentos³³³.

Além disso, a meta estabelecida pelo art. 54, vai além da simples erradicação dos lixões. Como os aterros sanitários representam a etapa final no gerenciamento dos resíduos, seu uso se enquadra no conceito de "fim de tubo" (*end-of-pipe*). Dessa forma, diversas medidas devem ser implementadas antes da destinação dos rejeitos a um aterro sanitário³³⁴. A meta ressalta a importância da redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos, promovendo técnicas como compostagem, recuperação, aproveitamento energético e outras formas de destinação aprovadas pelos órgãos competentes, ou seja, um gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, priorizando alternativas que minimizem o descarte final.

De acordo com o art. 54, todos os municípios brasileiros deveriam realizar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos até 2014, ou seja, um período de quatro anos após a publicação da lei para que fossem realizados os devidos ajustes. Entretanto, essa meta não foi cumprida, levando à sua prorrogação pela Lei nº 14.026/2020, que estabeleceu novos prazos escalonados, variando de acordo com características específicas dos municípios, como se eram capitais de estado ou municípios, com populações acima ou abaixo de 100 mil habitantes. As datas limites foram ajustadas para períodos entre 31 de dezembro de 2020 e 2 de agosto de 2024. Apesar dessas mudanças e da prorrogação estabelecidas na lei, a meta de erradicação dos lixões ainda não foi plenamente alcançada e, na realidade, “ainda está distante de ser alcançada”³³⁵. O SINIS-RS 2021 reuniu informações de 5.530 unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos (RSU) em operação, dentre elas estão 2.836 unidades de

³³³ CUNHA, Mateus Almeida. **A gestão Municipal dos Resíduos Sólidos: Cenários e Desafio**. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez (organizadora). *Gestão dos Resíduos Sólidos: Conceitos e perspectivas de atuação*. Ed. Curitiba: Appris, 2018. p. 26.

³³⁴ *Ibidem*, p. 27.

³³⁵ O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024 afirma que “Apesar de a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estar vigente há mais de uma década, os dados apresentados no Panorama 2024 mostram que, entre disposição inadequada no solo e queima não autorizada, mais de 41% dos RSU gerados no país ainda recebem uma destinação ambientalmente inadequada.”. Referido documento acrescenta ainda que cerca de 5,7% dos RSU gerados no Brasil em 2023, ou aproximadamente 4,6 milhões de toneladas, tenham sido queimados a céu aberto na mesma propriedade de sua geração. A prática de queimar ou enterrar resíduos na propriedade é observada com mais frequência em domicílios de áreas rurais ou afastados de grandes centros urbanos, que não são contemplados por serviços de coleta. Além disso, em algumas regiões do Brasil, a queima não controlada de resíduos é uma das principais causas de incêndios florestais, que têm se tornado cada vez mais frequentes no país e agravam as mudanças climáticas. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 80 e 36. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

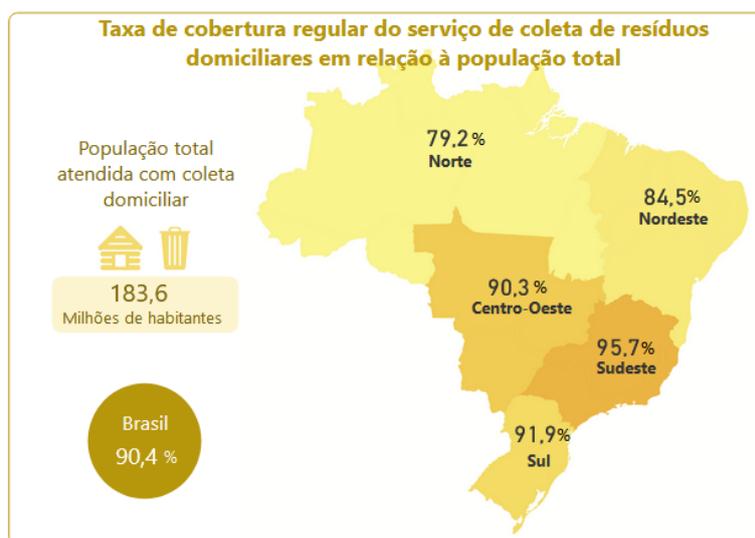
disposição no solo, que foram destino de 64,1 milhões de toneladas de RSU, as quais se subdividem em: aterro sanitário (669 unidades), aterro controlado (595 unidades) e lixões (1.572 unidades)³³⁶. Ainda, de acordo com o SINIS-RS, em 2021 existiam 2.318 municípios com disposição final inadequada (aterro controlado e lixão), um aumento de 62 municípios frente ao ano de 2020. Dessa forma, conclui-se que a persistência de mais de 1.500 lixões ativos e quase 600 aterros controlados e o persistente crescimento de municípios com disposição final inadequada, evidencia a falha na concretização dessa meta, demonstrando que, apesar das sucessivas prorrogações de prazos, a capacidade dos municípios em cumprir as determinações legais ainda é insuficiente. E a ênfase na disposição final ambientalmente adequada deveria ser acompanhada por um fortalecimento de políticas públicas voltadas à redução, reutilização e reciclagem, alinhando-se às diretrizes da economia circular e mitigando a dependência dos aterros sanitários como solução principal.

Outra meta, estabelecida no art. 19, X da PNRS, foi a *universalização dos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos urbanos*. O referido artigo determina a universalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assegurando o acesso equitativo a esses serviços, independentemente do porte ou da localização dos municípios. Além disso, busca promover a inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis, conforme disposto no art. 36, §1º, que incentiva a formalização e o fortalecimento de cooperativas e associações desses trabalhadores. Apesar do avanço em algumas regiões, a universalização permanece como uma meta parcialmente cumprida. Segundo o SNIS (2022), mais de 17 milhões de brasileiros ainda não têm acesso à coleta regular de resíduos e houve uma queda na cobertura de coleta domiciliar de resíduos de 93,4% em 2010 para 90,4% em 2022³³⁷, mostrando um distanciamento da meta de universalização dos serviços de coleta.

³³⁶ BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Diagnóstico temático: manejo de resíduos sólidos urbanos** – visão geral. Brasília, 2021. p. 48. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-antiores-do-snis/residuos-solidos-1/2021>. Acesso em: 27 de fev. de 2025.

³³⁷ BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>. Acesso em: 5 fev. 2025.

Figura 1. Serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total



Fonte: Ministério das Cidades (2022)³³⁸

Figura 2. Proporção de pessoas abaixo da linha de pobreza



Fonte: IBGE³³⁹

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – RS. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/rs>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³³⁹ BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pobreza aumenta e atinge 54,8 milhões de pessoas em 2017. Agência de Notícias IBGE, 05 dez. 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23299-pobreza-aumenta-e-atinge-54-8-milhoes-de-pessoas-em-2017>. Acesso em: 5 fev. 2025.

Fazendo-se a análise das duas imagens verifica-se uma disparidade muito grande na taxa de cobertura regular de serviço de coleta entre as diferentes regiões, sendo que as regiões Norte e Nordeste, historicamente menos desenvolvidas e com maior proporção de pobreza, apresentam cobertura inferior, evidenciando desafios de infraestrutura e logística, possivelmente agravados pelas características geográficas e econômicas locais. As regiões Sudeste e Sul, mais ricas e desenvolvidas e que apresentam os menores índices de pobreza, apresentam os índices mais elevados, demonstrando melhor infraestrutura para a coleta de resíduos. O Centro-Oeste apresenta uma cobertura de 90,3%, próximo à média nacional. Por fim, verifica-se que cerca de 9,6% da população brasileira ainda não possui acesso à coleta regular de resíduos domiciliares. Considerando a população total de 2022, de 203,1 milhões de habitantes³⁴⁰, isso corresponde a aproximadamente 20 milhões de pessoas.

Apesar do art. 9.º estabelecer a hierarquia de resíduos, priorizando a não geração, redução, reutilização e reciclagem, não foi estipulado um percentual definido, ou seja, não foi estabelecido um objetivo legal, uma porcentagem nacional de diminuição da geração de resíduos, de reutilização ou de reciclagem. Todavia, o art. 14 da PNRS determina a criação de planos de resíduos sólidos em diferentes esferas, nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais etc. E, de acordo com o PNRS tanto o plano nacional quanto os planos estaduais e os municipais seriam os responsáveis em determinar as *metas de redução, reutilização, reciclagem*, entre outras, com vistas a diminuir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada (art. 15, III; art. 17, III e art. 19, XIV, respectivamente). Além disso, o plano nacional e planos estaduais devem estabelecer metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos e metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Além disso, devem estabelecer programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas (incisos IV, V, VI dos arts. 15 e 17). Ainda, o art. 21, VI, determina que o plano de gerenciamento de resíduos sólidos também deve estabelecer metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e à reutilização e reciclagem.

³⁴⁰ BRASIL. Ministério das Cidades. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos – 2022**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/rs>. Acesso em: 5 fev. 2025.

No que pese a Lei 12.305 ser de 2010, apenas em 2022 foi criado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), instituído pelo Decreto n.º 11.043/2022. Apesar de a defasagem de mais de uma década entre a promulgação da Lei e a instituição do Planares, que indica uma lentidão preocupante na operacionalização das políticas públicas ambientais voltadas ao tema, o referido plano é um importante instrumento de implementação da PNRS³⁴¹, pois propõe várias metas, entre elas: Universalização da coleta regular de RSU até 2036; recuperar 48,1% da massa total de RSU em âmbito nacional até 2040 (20% de recicláveis secos, 13,5% da fração orgânica, 14,6% para recuperação energética dos RSU); até 2040, 95% dos municípios que utilizam serviços de catadores e cooperativas deverão formalizar contrato com cooperativas e associações de catadores para prestação de serviço de manejo de materiais recicláveis; assegurar que 72,6% da população tenha acesso a sistemas de coleta seletiva até 2040; recuperadas 50% das embalagens em geral por sistemas de logística reversa até 2040³⁴².

Em consonância com o Decreto n.º 10.936/2022, que regulamenta a Lei 12.305/2010, o sistema de coleta seletiva deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos. A separação dos resíduos secos será progressivamente estendida em suas parcelas específicas. Embora a PNRS aborde diferentes tipos de resíduos, as metas do Planares concentram-se prioritariamente nos resíduos provenientes de atividades domésticas em áreas urbanas, bem como naqueles gerados pela varrição, limpeza de vias públicas e outros serviços. Também se incluem nesse grupo os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que, por sua natureza, composição ou volume, são equiparados a resíduos domiciliares e classificados como não perigosos pelo poder público municipal³⁴³.

A PNRS estabeleceu que o Planares deve apresentar programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas (art. 15, VI). A formulação desses programas norteou-se pelos princípios, objetivos e instrumentos da PNRS (arts. 6.º, 7.º e 8.º) e são: Programa Nacional Lixão Zero; Programa Nacional de Combate ao Lixo no Mar e

³⁴¹ De acordo com o próprio Planares, ele não se confunde com a Lei, sendo, na verdade, a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da PNRS. Dessa forma, traz propostas as metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da Lei para um horizonte de 20 anos. O Planares tem vigência por prazo indeterminado e deverá ser atualizado a cada quatro anos, periodicidade que deverá ser referenciada no orçamento da União por meio do processo de elaboração do Plano Plurianual da União (PPA), de modo a orientar os investimentos e a alocação dos recursos para esse setor.

³⁴² BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares**. Coordenação de André Luiz Felisberto França et al. Brasília, DF: MMA, 2022. p.12. ISBN 978-65-88265-15-4. Disponível em: <https://sinir.gov.br/>. Acesso em: 4 fev. 2025.

³⁴³ Ibidem, p. 14.

Programa Nacional Rios +Limpos; Programa Nacional de Logística Reversa; Programa Nacional de Recuperação de Áreas Contaminadas.

Uma análise crítica das metas da PNRS revela que, apesar de representar um avanço normativo, sua implementação enfrenta desafios significativos. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) indicam que, em 2022, ainda existiam mais de 2.600 lixões em operação no Brasil³⁴⁴, evidenciando o descompasso entre as diretrizes da política e a realidade prática. Além disso, a ausência de metas claras e concretas e o caráter meramente indicativo dessas, quer dizer, sem caráter obrigatório, com ausência de sanções diretas pelo descumprimento enfraqueceram a PNRS. Acrescente-se ainda que somente após 12 anos da promulgação da PNRS metas concretas e prazos foram definidos. Todavia, eles foram estabelecidos no Planares, o qual, embora seja um plano estratégico importante para nortear políticas públicas e ações setoriais, não tem força de lei, e, por isso, suas disposições não impõem obrigações diretas nem penalidades, o que pode comprometer sua aplicação efetiva e a concretização dos objetivos da política.

Em conclusão, verifica-se que as metas estabelecidas pela PNRS, embora ambiciosas e fundamentais para a transformação da gestão de resíduos no Brasil, enfrentam desafios consideráveis em sua implementação. A erradicação dos lixões e a universalização da coleta ainda não foram plenamente alcançadas, refletindo dificuldades estruturais, ausência de sanções e lacunas na definição de metas vinculantes. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) trouxe avanços ao estabelecer diretrizes mais concretas, mas sua falta de força legal compromete sua efetividade. Assim, para que os objetivos da PNRS sejam atingidos de forma satisfatória, é essencial estabelecer metas claras e vinculantes, além do estabelecimento de mecanismos de fiscalização e sanção.

4.2 INSTRUMENTOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS: AVANÇOS, LIMITAÇÕES E DESAFIOS

³⁴⁴ BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>. Acesso em: 5 fev. 2025.

Os instrumentos estabelecidos pela PNRS são mecanismos utilizados pela administração pública com o intuito de atingir os objetivos da política³⁴⁵. O Art. 8.º traz uma lista extensa de 19 (dezenove) incisos com diferentes instrumentos, os quais, seguindo uma “tendência bastante marcada em nossa norma ambiental, tendem a ser vagos, pouco claros e capazes de gerar conflitos interpretativos e de atribuições complexas”³⁴⁶. Expressões vazias de significados como “no que couber”, “incentivo a criação” e cadastros que se sobrepõem³⁴⁷ são marcas negativas dessa lista.

Contudo, também foram instituídos instrumentos inovadores e importantes para a transição do Brasil para uma gestão ambientalmente adequada de resíduos. Entre os instrumentos mais relevantes previstos na Lei estão os planos de resíduos sólidos, coleta seletiva e logística reversa, criação e desenvolvimento de cooperativas de material reutilizável e reciclável, educação ambiental, monitoramento e a fiscalização ambiental³⁴⁸, os quais atuam diretamente na estruturação, implementação e controle dos princípios e diretrizes estabelecidas pela lei, garantindo sua efetividade.

O Art. 8.º, I da Lei 12.305/2010 trouxe como primeiro instrumento os *planos de resíduos sólidos*. A PNRS determina que os 6 (seis) diferentes tipos de planos devem ter seus conteúdos amplamente divulgados, bem como devem ser submetidos “ao controle social em sua formulação, implementação e operacionalização”, reforçando os princípios do direito à informação e do controle social. Referidos planos atingem tanto a esfera pública quanto privada. Na esfera pública, eles foram organizados conforme as diferentes competências legais dos diferentes entes federativos e tem seu conteúdo mínimo estabelecidos na própria PNRS. O art. 15 estabelece o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), o qual, como dito anteriormente, foi instituído com 12 anos de atraso, pelo Decreto n.º 11.043/2022, sendo um importante instrumento da PNRS, pois apresenta

³⁴⁵ MAROTTI, Ana Cristina Bagatini et al. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 339-364, 2017.p. 343.

³⁴⁶ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23ª edição, revista, atualizada e reformada. São Paulo, Atlas. 2023. p. 1073.

³⁴⁷ A PNRS cria o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, porém, determina que “no que couber” deve-se utilizar o já criado e em funcionamento Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, o qual é instrumento da PNMA. Vale ressaltar que a PNRS é subordinada à PNMA. De acordo com Antunes, o cadastro criado pela PNRS é uma redundância face ao seu antecessor, visto que nada mais é que um subconjunto dele (ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23ª edição, revista, atualizada e reformada. São Paulo, Atlas. 2023. p. 1073)

³⁴⁸ ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho; PEREIRA, Raquel da Silva. Análise crítica dos 10 anos de criação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. **Revista Linceu On-Line**, v. 11, n. 1, p. 51, 2021. Disponível em: https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862/1148. Acesso em: 04 fev. 2025.

um caminho para se alcançar os objetivos e melhorar a gestão de resíduos no País. O Plano inicia com o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, seguido da projeção de cenários nacionais e internacionais. Com base nesses dados, são estabelecidas metas, diretrizes, projetos e ações para cumprir os objetivos da Lei em um período de 20 anos³⁴⁹.

Quanto aos planos estaduais, a sua elaboração é condição *sine qua non* para que os Estados possam se candidatar aos recursos econômicos e financeiros federais destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento (art. 16), sendo priorizados no acesso aos recursos os Estados que instituírem microrregiões. Referidas microrregiões, formadas por municípios limítrofes (art. 25, §3º da CF/88), devem abranger atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos etc., sempre de acordo com as peculiaridades microrregionais. Trata-se de uma importante iniciativa de federalismo cooperativo, pois possibilita que a União destine recursos a um projeto previamente discutido, debatido e estabelecido pela sociedade, garantindo sua adequação a um plano nacional e prevenindo a dispersão de recursos limitados³⁵⁰. Seguindo o mesmo raciocínio do que ocorre com os Estados, para os Municípios e o Distrito Federal receberem recursos federais é necessário a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, conforme estabelecido nos arts. 18 e 19 da PNRS³⁵¹.

Ainda quanto aos planos, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), previsto no Art. 20 e seguintes, representa um avanço normativo ao estabelecer a obrigatoriedade desse instrumento para determinados geradores, incluindo indústrias, estabelecimentos de saúde e empresas de serviços que manipulem resíduos perigosos. Embora a exigência de planejamento na gestão de resíduos não seja uma inovação absoluta, pois já havia previsões em normativas ambientais anteriores, como a Resolução

³⁴⁹ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/qualidade-ambiental-e-meio-ambiente-urbano/plano-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁵⁰ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23ª edição, revista, atualizada e reformada. São Paulo, Atlas. 2023. P. 1076.

³⁵¹ De acordo com os dados fornecidos pelo SNIS apenas 2.576 municípios (52,6%) possuem Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou seja, metade dos municípios brasileiros, depois de quase 15 anos da Lei 12.305/2010 continuam sem esse importante instrumento de gestão de resíduos. BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Diagnóstico temático: manejo de resíduos sólidos urbanos** – visão geral. Brasília, 2021. p. 24. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-antiores-do-snis/residuos-solidos-1/2021>. Acesso em: 27 de fev. de 2025.

CONAMA nº 313/2002, a PNRS consolidou e detalhou os requisitos para a elaboração e implementação desses planos, conferindo maior rigor técnico e operacional. Entre os aspectos positivos, destaca-se a padronização das diretrizes para o manejo de resíduos, favorecendo a redução, reutilização e reciclagem, além da responsabilidade compartilhada entre os setores produtivos e o poder público. No entanto, há críticas à efetividade do PGRS, especialmente no que tange à sua implementação prática. Muitas empresas enfrentam dificuldades para estruturar seus planos devido à falta de capacitação técnica, fiscalização deficiente e ausência de incentivos financeiros. Ademais, um levantamento feito pelo IBGE (2021) revelou que grande parte dos municípios brasileiros ainda não exige ou fiscaliza a elaboração do PGRS, tornando o cumprimento da norma incipiente e comprometendo seus objetivos ambientais. Assim, embora o plano seja um instrumento essencial para a gestão adequada dos resíduos, sua aplicação enfrenta desafios estruturais e institucionais que limitam sua efetividade.

A coleta seletiva, conforme estabelecido no art. 3.º, inciso V, da PNRS, refere-se à separação prévia dos resíduos sólidos de acordo com sua constituição ou composição. Esse instrumento desempenha um papel fundamental na gestão de resíduos, pois agrega valor aos materiais recicláveis e reduz os custos dos processos de reaproveitamento. A PNRS determina que a coleta seletiva deve integrar os planos de gestão de resíduos sólidos, especialmente os municipais, sendo essencial para alcançar a destinação final ambientalmente adequada prevista na norma. Além disso, os planos de resíduos sólidos devem incluir a separação entre resíduos secos e úmidos, com a meta de evoluir para uma segmentação mais específica dos resíduos secos. A responsabilidade pela implementação do sistema de coleta seletiva recai sobre o titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que deve priorizar a participação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, promovendo a inclusão social e econômica de pessoas em situação de vulnerabilidade³⁵². Contudo, como já exposto no tópico 4.1.2.2.5, que trata do Princípio do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania (Art. 6.º, VIII), a coleta seletiva não é uma realidade para a maior parte dos municípios brasileiros. Remete-se ao tópico 4.1.2.2.5 para um aprofundamento sobre o tema.

³⁵² MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 12ª Edição Revisada, Atualizada e Ampliada. Revista dos Tribunais. 2020. p. 2476 - 2478

A *Logística Reversa (LR)* se constitui em um dos pontos principais da PNRS, bem como em um de seus maiores desafios, sendo frequentemente objeto de intensos debates, especialmente no que diz respeito à sua viabilidade econômica. A Lei 12.305/2010, em seu Art. 3.º, XII define a logística reversa como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, voltado à coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial (fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes) para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos ou outra destinação ambientalmente adequada. Essa inovadora ferramenta de materialização do princípio da responsabilidade compartilhada, tem como fundamento básico o princípio do poluidor-pagador, na medida em que exige a internalização dos custos provenientes da destinação e disposição final dos resíduos sólidos gerados por determinados produtos e embalagens³⁵³. As atividades de LR abrangem desde a simples revenda de um produto até processos mais complexos, que incluem coleta, inspeção e separação, podendo resultar em remanufatura ou reciclagem. Dessa forma, a LR engloba todas as operações voltadas à reutilização de produtos e materiais, com o objetivo de promover sua recuperação sustentável³⁵⁴.

Esse instrumento se torna obrigatório para os resíduos pós-consumo especificados no art. 33 na Lei de regência, quais sejam: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; e serão estendidos para embalagens em geral. Para Milaré, referido rol não é exaustivo e “não espelha a real dimensão da massa de resíduos que desafia a implantação do sistema de logística reversa”³⁵⁵. Leite afirma que os setores e produtos definidos pela PNRS foram priorizados para atuar como projetos-piloto na

³⁵³ Ibidem.

³⁵⁴ DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa: Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 199, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regis/article/view/19696>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁵⁵ MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente**. 12ª Edição Revisada, Atualizada e Ampliada. Revista dos Tribunais. 2020. p. 2476-2479. Para comprovar tal alegação de que o rol é meramente exemplificativo, pode-se citar o Decreto federal 10.388/2020, o qual disciplinou o sistema de logística reversa de resíduos de medicamentos humanos e domiciliares. Para saber mais sobre o tema vide: PALUDETTI, Diego Xavier. **Logística reversa de medicamentos e suas embalagens: estudo crítico sobre a viabilidade da sua implementação no Brasil**. 2024. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de São Paulo, Campus Diadema, 2024.

estruturação de cadeias reversas, servindo posteriormente como referência para outras áreas³⁵⁶.

De acordo com a PNRS, um sistema de LR pode ser implementado por meio de acordo setorial ou termo de compromisso, e a cada tipo de material deve haver ao menos uma instituição de acompanhamento ou entidade gestora. É importante ressaltar que, antes de 2022, a regulamentação da logística reversa no Brasil se deu de forma fragmentada, por meio de acordos setoriais, termos de compromisso e alguns decretos pontuais - como o Decreto nº 9.177/2017, que regulava a estruturação dos acordos setoriais e termos de compromisso. Porém, esses instrumentos não estruturavam um sistema nacional unificado, e muitas vezes careciam de força executiva eficaz, gerando baixa efetividade e insegurança jurídica. Dessa forma, apesar de a LR ter sido prevista desde 2010 no ordenamento jurídico brasileiro pela Lei nº 12.305, a sua regulamentação de forma sistemática e efetiva ocorreu de maneira tardia. Apenas com o advento do Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, mais especificamente do art. 12 ao 29, que estabeleceu, inclusive, o Programa Nacional de Logística Reversa, e, posteriormente, com o Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, o qual avançou na regulamentação da logística reversa de embalagens em geral e determinou a integração da logística reversa à cadeia da reciclagem, estimulando ações coordenadas com catadores e cooperativas e estabeleceu modalidades de certificados de crédito de reciclagem. Portanto, pode-se afirmar que referidos decretos conferiram maior densidade normativa, coerência e operacionalização ao tema no âmbito nacional³⁵⁷.

O quadro a seguir apresenta os materiais com sistemas de logística reversa implementados no Brasil, incluindo informações sobre as instituições ou entidades responsáveis e os instrumentos de implementação.

³⁵⁶ LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa e a política nacional de resíduos sólidos. **Revista Tecnológica. Ed. Setembro**, p. 90-92, 2010 *apud* DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa: Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 197, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regis/article/view/19696>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁵⁷ Sobre o tema cf. SANTOS, W. S. dos; ARAÚJO, M. P. de; OLIVEIRA, A. J. de. **Análise da logística reversa de resíduos sólidos urbanos: o papel das cooperativas de catadores**. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – SINGEP, 10., 2021, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: SINGEP, 2021. Disponível em: <https://submissao.singep.org.br/10singep/proceedings/arquivos/60.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2025 e PATULSKI, Ana Caroline de Paula; CARNEIRO, Charles; FERNANDES, Valdir. As modalidades de operacionalização da logística reversa de embalagens pós-consumo no Brasil–Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 29, p. e20240034, 2024.

Figura 3. Quadro-resumo dos materiais com sistemas de logística reversa no Brasil

Nº	Material	Instituição/ Entidade Gestora	Instrumento de Implementação	Ano do Instrumento
1	Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	inpEV	Decreto nº 4.074	2002
2	Baterias de chumbo ácido	IBER	Acordo setorial	2019
3	Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico	Abree Green Eletron	Acordo setorial	2019
4	Embalagens de aço	PROLATA	Termo de compromisso	2018
5	Embalagens de vidro	Circula Vidro	Decreto nº 11.300	2022
6	Embalagens em geral	Diversas Entidades*	Acordo setorial	2015
7	Embalagens de óleos lubrificantes	Instituto Jogue Limpo	Acordo setorial	2012
8	Óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC)	ANP Instituto Jogue Limpo	Resolução CONAMA nº 362	2005
9	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Reciclus	Acordo setorial	2014
10	Latas de alumínio para bebidas	Recicla Latas	Termo de compromisso	2020
11	Medicamentos, seus resíduos e embalagens	GAP	Decreto nº 10.388	2020
12	Pilhas e baterias	Green Eletron	Resolução CONAMA nº 401	2008
13	Pneus inservíveis	Reciclanip	Resolução CONAMA nº 416	2009

Fonte: Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024³⁵⁸

A análise da tabela evidencia que, em quatro casos, a atuação das instituições gestoras teve início antes da promulgação da PNRS e, conseqüentemente, da determinação de assinatura dos acordos setoriais e termos de compromissos, uma vez que regulamentações anteriores à PNRS já exigiam a recuperação de certos materiais. Apesar da lenta implantação de sistemas de LR, o quadro acima mostra um acanhado progresso, ocorrido de forma gradual e fragmentado. Todavia, é importante ressaltar que há casos de sucesso na implementação de sistemas de LR no Brasil: no setor de agrotóxicos e embalagens, a cadeia produtiva criou uma organização específica para essa finalidade. De acordo com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV),

³⁵⁸ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 48. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025. Para mais informação vide: <https://circulavidro.org/>.

desde 2002, o Sistema Campo Limpo deu destinação correta a mais de 750 mil toneladas de embalagens de defensivos agrícolas. Com 97% dos recipientes sendo reciclados e voltando para o mercado³⁵⁹. Só em 2023, 75.239,00 toneladas de CO₂ deixaram de ser emitidos para a atmosfera, 4 bilhões de megajoules de energia e 43,5 milhões de litros de água também deixaram de ser consumidos.³⁶⁰ Outro caso de sucesso é o de LR de baterias de chumbo ácido, comumente utilizadas em automóveis, cuja meta em 2023 era a recuperação de 90% do material colocado no mercado, porém, apresentou um resultado positivo superior, 104% do material colocado no mercado em 2023 (323 mil toneladas)³⁶¹. Da mesma forma, os fabricantes Bridgestone, Continental, Goodyear, Michelin e Pirelli estabeleceram uma associação sem fins lucrativos para gerenciar a LR de pneus inservíveis, alcançando uma destinação adequada de 92% em 2022³⁶². Novos sistemas de LR têm surgido, como o de embalagens de vidro, a qual foi regulamentada por decreto em dezembro de 2022 e a entidade que opera esse sistema, a Circula Vidro, foi criada no final de 2023 com início das operações em 2024³⁶³. Esse avanço representa um passo importante na ampliação da logística reversa para novas cadeias produtivas, especialmente em setores onde a recuperação e o reaproveitamento dos materiais ainda são limitados. Em contrapartida, algumas cadeias de logística reversa ainda apresentam desempenho insatisfatório, a exemplo do sistema de LR de embalagens em geral, implementado desde 2015, ainda apresenta resultados tímidos e insatisfatórios. Apesar do Brasil ser o 4º maior produtor de lixo plástico do mundo, ele recicla apenas 1% do que produz³⁶⁴. Em 2023, a meta estabelecida previa a redução de 22% das embalagens

³⁵⁹ INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (InpEV). **Sistema Campo Limpo em números**. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/sistema-campo-limpo/sobre-sistema/em-numeros/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

³⁶⁰ INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (InpEV). **Relatório de Sustentabilidade 2023**. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2023/equipe-engajada/index.html>. Acesso em: 13 mar. 2025.

³⁶¹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 50. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁶² INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Relatório de Pneumáticos**: Resolução Conama nº 416/09. Brasília: IBAMA, 2022, p. 14. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/residuos-pg>. Acesso em: 05 fev. 2025.

³⁶³ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 53. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025. Para mais informação vide: <https://circulavidro.org/>.

³⁶⁴ Fundo Mundial para a Natureza (WWF). *Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico*. 4 mar. 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>.

destinadas a aterros sanitários, mas apenas 7% foram efetivamente alcançados³⁶⁵. Como pode ser observado, embora haja a determinação legal e existam iniciativas bem-sucedidas que demonstram a viabilidade e os benefícios da logística reversa, a implementação desses sistemas ainda é muito incipiente e ainda tem um longo e urgente caminho a percorrer.

Figura 4. Produção e reciclagem de plástico no mundo: números em toneladas

País	Total de lixo plástico gerado*	Total incinerado	Total reciclado	Relação produção e reciclagem
Estados Unidos	70.782.577	9.060.170	24.490.772	34,60%
China	54.740.659	11.988.226	12.000.331	21,92%
Índia	19.311.663	14.544	1.105.677	5,73%
Brasil	11.355.220	0	145.043	1,28%
Indonésia	9.885.081	0	362.070	3,66%
Rússia	8.948.132	0	320.088	3,58%
Alemanha	8.286.827	4.876.027	3.143.700	37,94%
Reino Unido	7.994.284	2.620.394	2.513.856	31,45%
Japão	7.146.514	6.642.428	405.834	5,68%
Canadá	6.696.763	207.354	1.423.139	21,25%

Fonte:WWF³⁶⁶

Contudo, os anos de 2022 e 2023 foram caracterizados pela edição de decretos relacionados à LR, são eles: o Decreto Federal nº11.044/2022, que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla+), Decreto Federal nº 10.936/2022, que regulamenta a PNRS e o Decreto Federal nº 11.413/2023 que revoga o 11.044 trazendo novos certificados e melhorias, os quais podem trazer avanços a implantação de sistemas de LR. O Decreto 10.936/2022, que regulamenta a Lei 12.305/2010, instituiu o Programa Nacional de Logística Reversa, instrumento de coordenação e de integração dos sistemas de logística reversa, cujos objetivos são: otimizar a implementação e a operacionalização da infraestrutura física e logística; proporcionar ganhos de escala; e possibilitar a sinergia entre os sistemas. De acordo com o art. 18, como já mencionado, os sistemas de logística

³⁶⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p.53. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁶⁶ Fundo Mundial para a Natureza (WWF). *Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico*. 4 mar. 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>.

reversa serão implementados e operacionalizados por meio de 3 instrumentos: acordos setoriais; regulamentos editados pelo Poder Público ou termos de compromisso.

Conforme disposto no art. 21 do Decreto nº 10.936/2022, os acordos setoriais possuem natureza contratual e são celebrados entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, com o objetivo de viabilizar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. No entanto, a regulamentação mantém um modelo que depende da adesão voluntária dos agentes econômicos, o que pode resultar em adesão limitada por parte desses agentes, comprometendo a eficácia do sistema. Isso ocorre porque a obrigação não decorre de uma imposição legal direta, mas da formalização de acordos mediante consenso entre as partes interessadas. Embora esse mecanismo permita maior flexibilidade para os setores produtivos, ele pode resultar em lacunas na responsabilização efetiva, especialmente quando não há ampla adesão ou quando os termos dos acordos não estabelecem metas claras e mecanismos rigorosos de monitoramento e fiscalização. Essas fragilidades podem comprometer os objetivos de sustentabilidade ambiental e gestão eficiente dos resíduos sólidos previstos na PNRS.

Para Patulski et al, o baixo desempenho da logística reversa no Brasil é atribuído a diversos fatores, como a ausência de coleta seletiva em mais de 1.385 municípios, a falta de conscientização e engajamento dos consumidores na separação dos resíduos, a dispersão geográfica das embalagens pós-consumo e os elevados custos de coleta, transporte e destinação final. Além disso, a inexistência de uma estrutura física e fiscal adequada dificulta a atratividade dos materiais recicláveis para a indústria, e a lacuna regulatória, decorrente da falta de normatização sobre as modalidades de operacionalização³⁶⁷. Para enfrentar esses desafios, foi publicado o Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, que busca consolidar a obrigatoriedade legal da logística reversa, incentivar avanços na reciclagem e suprir lacunas regulatórias sobre sua operacionalização. Esse decreto institui três novos mecanismos no âmbito dos sistemas de logística reversa: o Certificado de Crédito de Reciclagem em Logística Reversa, o Certificado Geral de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, fortalecendo a rastreabilidade e o financiamento da reciclagem no Brasil. De acordo com o IPEA, o sistema de créditos de reciclagem representa uma abordagem inovadora e alinhada às estratégias de crescimento econômico

³⁶⁷ PATULSKI, Ana Caroline de Paula; CARNEIRO, Charles; FERNANDES, Valdir. As modalidades de operacionalização da logística reversa de embalagens pós-consumo no Brasil – Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 29, 2024. p. 2.

e social sustentáveis, integrando as dimensões ambiental, social e de viabilidade econômica na produção³⁶⁸. As referidas modalidades já eram utilizadas no Brasil antes mesmo da regulamentação pelo Decreto nº 11.413/2023, todavia, com o decreto a implementação da logística reversa por meio desses sistemas se torna compulsória³⁶⁹. Apesar desses avanços, o referido decreto não trouxe metas progressivas para que seja possível alcançar índices melhores de logística reversa e garantir a real inserção dos catadores no sistema da logística reversa.

A despeito das dificuldades apresentadas, espera-se que, com a promulgação dos referidos decretos, haja uma expansão e maior investimento no setor, resultando em melhorias nas condições de trabalho e no suporte às associações e cooperativas de catadores. Dessa forma, a logística reversa poderá alcançar índices mais elevados de recuperação de materiais.

No tocante a *criação e desenvolvimento de cooperativas de material reutilizável e reciclável*, como já mencionado no tópico 4.1.2.2.3, para o qual remete-se o leitor, os municípios de pequeno porte ou sem uma gestão estruturada dos resíduos, enfrentam dificuldades no gerenciamento e no cumprimento da norma. Uma das soluções adotadas para superar esses desafios é a implementação de consórcios intermunicipais, permitindo a realização compartilhada de serviços públicos.

Quanto a *educação ambiental*, a adequada gestão dos resíduos muitas vezes esbarra no comportamento da população, que não se encontra consciente de suas responsabilidades e descarta de forma irregular. Isso posto, verifica-se que a educação ambiental figura como um importante instrumento de conscientização da população e uma abordagem ampla trará maior participação comunitária, o que é necessário e imprescindível tanto para a saúde coletiva quanto equilíbrio ambiental³⁷⁰. Ressalta-se que

³⁶⁸ IPEA. **Crédito de reciclagem impulsiona a política ambiental e o desenvolvimento socioeconômico**, Aponta estudo, 2022. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=39142&catid=1&Itemid=7#:~:text=O%20potencial%20de%20mercado%20gerado,caminhar%20junto%20com%20o%20desenvolvimento. Acesso em: 06 jun. 2022 *apud* PINTO, Tais Almeida; VAN ELK, Ana Ghislane Henrique Pereira; ANDRADE, Rosane Cristina de. Atualização do sistema de logística reversa no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **Anais do 32º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2023. p. 6. Disponível em: https://cbesa.sigotech.online/storage/trabalhos/arquivos/completo/655_tema_iii.pdf. Acesso em: 07 mar. 2025.

³⁶⁹ PATULSKI, Ana Caroline de Paula; CARNEIRO, Charles; FERNANDES, Valdir. As modalidades de operacionalização da logística reversa de embalagens pós-consumo no Brasil – Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 29, 2024. p. 11.

³⁷⁰ PAIXÃO, Angélica Santos da; SANTOS, Edvaldo Hilário dos; SILVA, Reinaldo Xavier. **Resíduos Sólidos e Saúde: uma Relação Nada Saudável**. In: MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez

a não geração, a redução e demais ações previstas na lei para a gestão de resíduos dependem diretamente de programas de conscientização e educação ambiental, tanto do Poder Público quanto do privado (organizações sociais, organizações religiosas, empresas, comerciantes e sociedade em geral). Apesar da educação ambiental não ter sido muito debatida pelos envolvidos na responsabilidade compartilhada, percebe-se que esta é essencial na conscientização dos cidadãos, e na implantação de outros instrumentos, por exemplo, a logística reversa só pode ser implementada se os cidadãos descartarem os resíduos de forma correta³⁷¹. De acordo com a Lei 9.975/99, a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental, a educação ambiental envolve os processos pelos quais a sociedade constrói valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências a fim de conservar o meio ambiente (art. 1.º). O sucesso da implementação da PNRS e o cumprimento de seus princípios dependem diretamente da implantação prévia de programas de educação ambiental. Qualquer estratégia de mitigação de impactos ambientais deve incluir a formação de indivíduos com pensamento crítico, para que reconheçam a importância de sua colaboração e modifiquem seu comportamento. Assim, a educação ambiental torna-se essencial para viabilizar a gestão compartilhada, um dos princípios da PNRS³⁷².

Por fim, *monitoramento e fiscalização ambiental* garantem a aplicação das normas e a responsabilização dos atores envolvidos. Sem esses mecanismos, a PNRS perderia sua força, pois não haveria controle sobre o cumprimento das obrigações legais nem punições para irregularidades. Entre os principais mecanismos destacados está o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). Esse sistema coleta e organiza dados referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos, facilitando o monitoramento, a fiscalização e a avaliação da eficiência das políticas públicas relacionadas ao setor. Com a edição do Decreto Federal nº 10.936/2022, passou-se a exigir a prestação de informações por empresas de todos os portes, reforçando a transparência e o controle sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil³⁷³. Além disso, o referido decreto

(organizadora). *Gestão dos Resíduos Sólidos: Conceitos e perspectivas de atuação*. Ed. Curitiba: Appris, 2018. p. 92.

³⁷¹ DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patrícia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa: Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 193, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regist/article/view/19696>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁷² *Ibidem*, p. 194.

³⁷³ PINTO, Taís Almeida; VAN ELK, Ana Ghislane Henrique Pereira; ANDRADE, Rosane Cristina de. Atualização do sistema de logística reversa no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE

estabelece, em seu art. 84, que o registro de informações no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é uma condição essencial para que os entes públicos possam ter acesso aos recursos da União. Isso significa que estados e municípios que não realizarem o devido registro e atualização das informações sobre a gestão de resíduos sólidos poderão ser impedidos de receber repasses financeiros federais destinados a essa área. A medida busca garantir que as políticas públicas relacionadas aos resíduos sejam baseadas em dados concretos, permitindo maior fiscalização, planejamento e implementação de ações eficazes no setor. Ainda, o SINIR é o responsável em emitir o Manifesto de Transportes de Resíduos (MTR), documento obrigatório que acompanha o transporte de resíduos, garantindo a rastreabilidade desde a geração até a destinação final. Este instrumento assegura maior controle e transparência no fluxo de resíduos, auxiliando na fiscalização das operações de manejo. Todavia, Paquet aponta que a falta de obrigatoriedade do MTR para programas de coleta seletiva dificulta o monitoramento da reciclagem pós-consumo. Além disso, ele critica o fato de que esses programas, que coletam materiais de diversas fontes sem pesagem adequada, enfrentam desafios no preenchimento correto do documento, prejudicando o controle da geração de resíduos recicláveis. Outrossim, a coleta seletiva acaba assumindo um papel que deveria ser das empresas responsáveis pela introdução das embalagens no mercado, as quais deveriam garantir sua retirada³⁷⁴.

Além dos instrumentos mencionados, também foram estabelecidos instrumentos de caráter econômico pela PNRS, como linhas de financiamento para iniciativas diversas como: de prevenção e redução da geração de resíduos, implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda; estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa; etc. (art. 42).

Por fim, fez-se uma tabela de correlação entre os instrumentos acima analisados e os princípios salvaguardados por cada um.

ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **Anais do 32º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2023. p. 3. Disponível em: https://cbesa.sigotech.online/storage/trabalhos/arquivos/completo/655_tema_iii.pdf. Acesso em: 07 mar. 2025.

³⁷⁴ RECICLEIROS. **Dia 2 - Evento "O Futuro da Logística Reversa de Embalagens**. Youtube, 11 maio 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8Ryoc9mjsiA>. Acesso em: 07 mar. 2025.

INSTRUMENTOS DA PNRS	PRINCÍPIOS ORIENTADORES DA PNRS	JUSTIFICATIVA
Planos de resíduos sólidos	I-Prevenção e Prevenção	Os planos estabelecem diretrizes para a gestão adequada dos resíduos, visando evitar ou minimizar riscos ambientais e à saúde pública.
	III-Visão sistêmica	Esses planos adotam uma abordagem holística, considerando as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública na gestão dos resíduos sólidos.
	VI-Cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor privado e demais seguimentos	Envolvem diferentes esferas do poder público, setor empresarial e sociedade na formulação de políticas e estratégias para gestão de resíduos.
	IX-Respeito às diversidades locais e regionais	Ao elaborar os planos, são consideradas as especificidades locais e regionais, garantindo que as soluções propostas sejam adequadas às particularidades de cada localidade.
	X-Direito da sociedade a informação e ao controle social	A participação ativa da sociedade na elaboração e monitoramento dos planos assegura transparência e controle social sobre as políticas de gestão de resíduos.
Coleta seletiva	I-Prevenção e precaução	A coleta seletiva contribui para a redução da quantidade de resíduos destinados a aterros sanitários, minimizando potenciais impactos ambientais e riscos à saúde.
	II-Protetor-Recebedor	Ao promover a separação adequada dos resíduos, a coleta seletiva incentiva práticas que beneficiam o meio ambiente e a sociedade,

		recompensando comportamentos sustentáveis.
	IV-Desenvolvimento sustentável	A coleta seletiva fomenta a sustentabilidade ao incentivar a reciclagem e a reutilização de materiais, reduzindo a extração de recursos naturais e promovendo a economia circular.
	VII-Responsabilidade Compartilhada	Envolve o cidadão, empresas e governo na separação e destinação adequada dos resíduos.
	VIII-Reconhecimento do Resíduo como Bem Econômico e de valor social	Valoriza materiais recicláveis como fonte de geração de trabalho e renda, promovendo a cidadania.
Logística Reversa	I-Prevenção e a precaução	Ao assegurar o retorno dos produtos pós-consumo ao ciclo produtivo, a logística reversa previne a disposição inadequada de resíduos e seus possíveis impactos ambientais
	II-Poluidor-pagador	Exige que os fabricantes e comerciantes assumam a responsabilidade pelo retorno dos produtos descartados.
	IV-Desenvolvimento sustentável	Promove a sustentabilidade ao reintegrar materiais ao processo produtivo, diminuindo a necessidade de novos recursos e reduzindo a geração de resíduos.
	VII-Responsabilidade compartilhada	Envolve todos os atores do ciclo de vida dos produtos — fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores — na responsabilidade pela destinação adequada dos resíduos.
	VIII-Reconhecimento do Resíduo como Bem Econômico e de valor social	Incentiva a reutilização e reciclagem, gerando novos insumos para a economia.
Educação Ambiental	I-Prevenção e precaução	A educação ambiental conscientiza a sociedade sobre

		os impactos de suas ações, incentivando práticas que evitam a geração de resíduos e promovem a sustentabilidade.
	IV-Desenvolvimento sustentável	Por meio da sensibilização e formação, a educação ambiental incentiva práticas que equilibram as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras, alinhando-se aos princípios do desenvolvimento sustentável.
	VI-Cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor privado e demais seguimentos	Envolve diferentes setores da sociedade na construção de uma cultura sustentável.
	VII-Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto	Ao informar sobre os impactos ambientais dos produtos desde sua produção até o descarte, a educação ambiental promove a corresponsabilidade de todos os envolvidos no ciclo de vida dos produtos.
	VIII-Reconhecimento do Resíduo como Bem Econômico e de valor social	Ao educar sobre a importância da reciclagem e reutilização, destaca-se o valor econômico e social dos resíduos, incentivando sua correta gestão.
	X-Direito à informação e ao controle social	A educação ambiental empodera a sociedade com conhecimento, permitindo-lhe participar ativamente das decisões relacionadas à gestão de resíduos e exercer o controle social.
Monitoramento e Fiscalização Ambiental	I-Prevenção e Prevenção	O monitoramento e a fiscalização contínua das atividades potencialmente poluidoras permitem a identificação precoce de irregularidades, possibilitando a adoção de medidas preventivas que evitem danos ambientais. Este monitoramento proativo é essencial para mitigar riscos

		associados à gestão inadequada de resíduos.
	II-Poluidor-Pagador	A aplicação rigorosa da fiscalização assegura que os responsáveis pela poluição sejam identificados e responsabilizados, arcando com os custos de reparação dos danos ambientais. Este princípio incentiva práticas mais sustentáveis e desencoraja comportamentos negligentes.
	III-Visão Sistêmica	A fiscalização integrada considera as interações entre os diversos componentes ambientais, sociais e econômicos, promovendo uma abordagem holística na gestão dos resíduos sólidos
	IV-Desenvolvimento Sustentável	A fiscalização ambiental contribui para a sustentabilidade ao assegurar que as atividades econômicas sejam conduzidas de maneira ambientalmente responsável, equilibrando o desenvolvimento econômico com a proteção ambiental.
	VI-Cooperação entre as Diferentes Esferas do Poder Público, o Setor Privado e Demais Segmentos da Sociedade	A efetividade do monitoramento e da fiscalização ambiental depende da colaboração entre governos, empresas e sociedade civil, garantindo uma gestão compartilhada e eficiente dos resíduos sólidos
	VII-Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos	O monitoramento eficaz garante que todos os atores envolvidos no ciclo de vida dos produtos — desde a produção até o descarte — cumpram suas responsabilidades na gestão dos resíduos, promovendo uma abordagem integrada e colaborativa.

	X-Direito à Informação e ao Controle Social	O monitoramento transparente das atividades relacionadas aos resíduos sólidos e a divulgação de informações pertinentes permitem que a sociedade exerça o controle social, participando ativamente das decisões e fiscalizando o cumprimento das normas ambientais.
--	---	---

Essas justificativas reforçam a importância de cada instrumento na implementação e efetivação dos princípios orientadores da PNRS, contribuindo para uma gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos no Brasil.

A análise dos instrumentos da gestão de resíduos sólidos revela um paradoxo na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): embora a norma tenha introduzido mecanismos inovadores, sua implementação permanece limitada por desafios estruturais e institucionais. A ampla lista de instrumentos prevista no Art. 8.º reflete a tentativa de abordar a complexidade do problema, mas a falta de clareza em sua formulação e a sobreposição de dispositivos normativos geram insegurança jurídica e dificultam a coordenação entre os entes federativos. Além disso, a dependência de incentivos financeiros para a formulação de planos estaduais e municipais revela uma fragilidade no modelo de governança, pois subordina a efetivação das diretrizes ambientais à disponibilidade de recursos e à capacidade administrativa dos governos locais.

Outro ponto crítico é a implementação dos instrumentos mais estratégicos da PNRS. A logística reversa, por exemplo, apresenta avanços em setores específicos, como embalagens de agrotóxicos e baterias de chumbo-ácido, mas ainda é incipiente em grande parte dos fluxos de resíduos, devido à adesão voluntária e à resistência do setor produtivo em internalizar os custos ambientais. A coleta seletiva, essencial para viabilizar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, continua limitada, sendo inexistente na maior parte dos municípios brasileiros. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), apesar de ser um marco na estruturação da gestão de resíduos, foi instituído com 12 anos de atraso, comprometendo o planejamento e a previsibilidade de ações a longo prazo.

Além disso, a insuficiência de fiscalização e monitoramento compromete a efetividade de diversos instrumentos, pois, sem controle adequado, a responsabilidade

compartilhada torna-se apenas um conceito abstrato. A ausência de exigência sistemática do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na maior parte dos municípios evidencia a dificuldade de operacionalizar a norma, especialmente na esfera privada, onde muitas empresas carecem de suporte técnico para elaborar seus planos. Mesmo a educação ambiental, instrumento essencial para a mudança de comportamento e adesão da sociedade à gestão sustentável de resíduos, ainda não recebe a atenção necessária para garantir um impacto transformador.

Dessa forma, a implementação da PNRS, embora represente um avanço no marco regulatório ambiental brasileiro, ainda enfrenta barreiras estruturais que limitam sua efetividade. A fragmentação das responsabilidades entre os entes federativos, a resistência do setor privado, a falta de fiscalização eficiente e a ausência de incentivos concretos para a adoção de práticas sustentáveis criam um cenário onde os avanços ocorrem de forma desigual e insuficiente. Para que a política cumpra seu papel, torna-se urgente fortalecer os mecanismos de governança, estabelecer metas mais concretas e criar instrumentos de indução econômica que garantam a transição para um modelo de gestão de resíduos sólido mais eficiente, inclusivo e ambientalmente sustentável.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS QUANTO A NORMA BRASILEIRA DE RESÍDUOS

A PNRS representou um marco regulatório essencial para a gestão de resíduos no Brasil, trazendo avanços normativos significativos, os quais buscaram promover uma abordagem integrada e sustentável, aliando diretrizes ambientais, sociais e econômicas com o objetivo de transformar a realidade da gestão de resíduos no país. Porém, verificou-se que a norma apresentou formulação excessivamente ampla e, em alguns aspectos, confusa, além da sobreposição entre princípios, objetivos e diretrizes, que geram ambiguidades na interpretação dos preceitos normativos, dificultando sua aplicabilidade prática. Além disso, a análise da evolução e dos desafios da norma brasileira em matéria de gestão de resíduos sólidos revela um panorama complexo, no qual avanços significativos convivem com lacunas normativas e dificuldades estruturais. A formalização do princípio do protetor-recebedor e o reconhecimento dos resíduos sólidos como bens econômicos e sociais, fomentando a inclusão dos catadores de materiais recicláveis e incentivando práticas sustentáveis são algumas das contribuições desse marco legal. Entretanto, apesar da PNRS estar vigente há quase 15 anos, a sua implementação ainda enfrenta desafios consideráveis. Dados apresentados mostram que

mais de 41% dos resíduos sólidos urbanos gerados no país ainda recebem uma destinação ambientalmente inadequada³⁷⁵, demonstrando que sua implementação tem sido limitada por diversas causas, entre elas ineficiências operacionais, baixa adesão setorial e dificuldades financeiras dos municípios. Os vários dados destacados ao longo do capítulo ilustram a magnitude do problema: o Brasil é o 4.º maior gerador de resíduos plásticos no mundo, com uma taxa de reciclagem de apenas 1%³⁷⁶. O país ainda enfrenta um déficit na disposição adequada de resíduos, com mais de 1.500 lixões ativos e quase 600 aterros controlados³⁷⁷. Além disso, 17 milhões de brasileiros ainda não têm acesso regular à coleta de resíduos domiciliares, sendo as regiões Norte e Nordeste as mais afetadas³⁷⁸. Esse cenário demonstra que as metas de universalização da coleta e erradicação dos lixões, estipuladas pela PNRS e postergadas diversas vezes, estão longe de serem cumpridas. Além de representar riscos tanto para o equilíbrio ambiental quanto para a saúde pública, esse cenário evidencia que a gestão de resíduos no Brasil ainda está longe de atender às diretrizes estabelecidas pela sua própria Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A análise crítica dos princípios orientadores da PNRS evidencia ambiguidades normativas que comprometem a sua aplicação. O princípio da responsabilidade compartilhada, por exemplo, ainda carece de regulamentação mais clara, pois a adesão voluntária dos setores produtivos à logística reversa resulta em baixa efetividade do instrumento. A cooperação intermunicipal, fundamental para a redução de custos e otimização da infraestrutura de gestão de resíduos, ainda é incipiente, com apenas 24,8% dos municípios participando de consórcios intermunicipais. Ademais, a gestão regionalizada enfrenta entraves políticos e falta de infraestrutura logística, o que reduz sua efetividade.

³⁷⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 80 e 36. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

³⁷⁶ Fundo Mundial para a Natureza (WWF). *Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico*. 4 mar. 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>.

³⁷⁷ BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Diagnóstico temático: manejo de resíduos sólidos urbanos** – visão geral. Brasília, 2021, p. 48. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-antiores-do-snis/residuos-solidos-1/2021>. Acesso em: 27 de fev. de 2025.

³⁷⁸ BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>. Acesso em: 5 fev. 2025.

A análise dos instrumentos da PNRS reforça a existência de avanços e desafios. A criação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), ainda que com 12 anos de atraso, estabeleceu metas mais concretas, como a universalização da coleta até 2036 e a recuperação de 48,1% da massa total de resíduos até 2040. No entanto, a falta de caráter vinculante dessas metas compromete sua execução. A coleta seletiva, fundamental para a redução de rejeitos, é inexistente na maioria dos municípios, com apenas 28% das cidades brasileiras implementando esse serviço. A logística reversa, apesar dos casos de sucesso mencionados nos setores de agrotóxicos e baterias de chumbo-ácido, ainda enfrenta muitos desafios. Verifica-se ainda que a dependência excessiva de acordos setoriais, resultaram em um cumprimento fragmentado e desigual das diretrizes estabelecidas.

Além disso, o sistema de coleta de resíduos, de responsabilidade dos municípios, é um serviço oneroso para os cofres públicos. Uma das diversas dificuldades que existem nos municípios é a ausência de cobrança (taxas, tarifa ou preço público) pela prestação dos serviços de manejo de resíduos, o que impede o recebimento de recursos federais para serviços de tratamento de resíduos sólidos. De acordo com a ABREMA, 92% dos municípios brasileiros não cobram pelos serviços e, na maioria dos casos o valor arrecadado é mínimo, ou seja, quando existe, é insuficiente para a sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação do serviço³⁷⁹. É importante ressaltar que dentro do microssistema jurídico que envolve o tema dos resíduos, a cobrança é uma obrigação instituída pelo novo marco legal do saneamento de 2020³⁸⁰. O levantamento, referente a 2023, é um primeiro balanço feito pela ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico) sobre o atendimento das prefeituras à exigência. Contudo, apenas 437 municípios enviaram os dados sobre a forma de cobrança e ao menos 5.133 cidades não cumpriram a determinação para instituir tarifas ou taxas destinadas a custear os serviços de resíduos. A falta de instrumento de cobrança, para além de representar uma

³⁷⁹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **92% dos municípios descumprem regra de tarifa de lixo.** Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/05/22/92-dos-municipios-descumprem-regra-de-tarifa-de-lixo/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

³⁸⁰ A **Política Federal de Saneamento Básico** foi estabelecida no Brasil pela **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**, e posteriormente atualizada pela **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Juntos, esses atos legislativos formam o **Marco Legal do Saneamento**, que estabelece a estrutura normativa, administrativa e regulatória para orientar a atuação das esferas federal, estadual e municipal, bem como dos órgãos da Administração Pública e da sociedade civil. Seu principal objetivo é promover a universalização do acesso à **água potável, à coleta e tratamento de esgoto**, além de definir diretrizes para a **limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e a gestão das águas pluviais urbanas**, garantindo melhores condições de saúde e qualidade de vida para toda a população brasileira. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Normativos** — Ministério das Cidades. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/saneamento/marco-legal-do-saneamento/normativos>. Acesso em: 10 mar.

injustiça social, pois deixa de cobrar de forma proporcional à produção dos resíduos e destina tributos para custear o serviço, também é uma renúncia fiscal, o que pode gerar responsabilização por improbidade administrativa. Nesse contexto, especialistas, de forma consensual, afirmam que “sem a cobrança pelo serviço será inviável acabar com os lixões no país”³⁸¹. Da mesma forma, a logística reversa, embora seja um dos pilares da PNRS, ainda encontra obstáculos na sua viabilidade econômica e na adesão dos diversos setores produtivos.

Outro problema crítico é a fiscalização deficiente. O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR) foi aprimorado com o Decreto 10.936/2022, mas a ausência de punições rigorosas para descumprimentos legais enfraquece sua efetividade. A educação ambiental, elemento essencial para a mudança de comportamento na gestão de resíduos, também não tem recebido a atenção necessária para gerar impacto significativo na sociedade.

Pode-se afirmar que o atendimento ao que determina a PNRS não se constitui apenas em uma obrigatoriedade legal, mas uma responsabilidade com os direitos humanos mais básicos, como vida e saúde, e com o equilíbrio ambiental. Contudo, os números trazidos pelo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024, abordados ao longo do capítulo, demonstram a dificuldade do país para a implantação da PNRS. Logística reversa, gestão integrada, responsabilidade compartilhada, acordos setoriais e correto manejo dos resíduos ainda são práticas distantes da realidade da gestão de resíduos em boa parte dos municípios brasileiros. A falta de mais mecanismos de incentivo e a delimitação de sanções comprometem a efetividade das disposições. Por fim, observa-se que a PNRS assumiu um caráter predominantemente programático, estabelecendo diretrizes e metas ambiciosas, como a erradicação dos lixões, sem garantir meios para sua plena concretização. Embora referida norma tenha trazido inovações fundamentais, a ausência de medidas coercitivas e de prazos efetivos de implementação de metas paulatinas resultou em uma norma que, apesar de seu potencial transformador, ainda carece de aplicação prática robusta para alcançar os objetivos originalmente propostos.

Diante desse cenário, sugere-se uma abordagem mais rigorosa na implementação da PNRS. Primeiramente, é necessário tornar obrigatórias metas concretas e vinculantes,

³⁸¹ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELP). **92% dos municípios descumprem regra de tarifa de lixo.** Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/05/22/92-dos-municipios-descumprem-regra-de-tarifa-de-lixo/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

estabelecendo sanções para seu descumprimento. A logística reversa deve ser fortalecida por meio de regulação mais incisiva, obrigando os setores produtivos a assumirem a responsabilidade pelo ciclo de vida de seus produtos. O fortalecimento da fiscalização ambiental é essencial, com ampliação dos mecanismos de monitoramento, exigência de adesão ao SINIR e penalização efetiva para municípios e empresas que descumprirem as diretrizes da PNRS. É fundamental também investir na capacitação de gestores municipais e na destinação de recursos financeiros para que pequenos municípios possam estruturar sistemas de gestão de resíduos adequados.

Por fim, a transição para uma economia circular deve ser incentivada com políticas que promovam a reutilização e a reciclagem, reduzindo a dependência de aterros sanitários. A maior utilização do princípio do protetor-recebedor, por meio da criação de incentivos financeiros para empresas que investirem em tecnologias sustentáveis e para municípios que implementarem programas eficazes de coleta seletiva e educação ambiental pode ser um caminho viável para avançar na gestão de resíduos no Brasil. Sem essas medidas, a PNRS corre o risco de permanecer um marco regulatório de grande potencial, mas de execução ineficaz.

5 REGULAÇÃO MULTINÍVEL E RECOMENDAÇÕES PARA A TRANSIÇÃO DO BRASIL PARA UMA GESTÃO DE RESÍDUOS ORIENTADA PARA A LÓGICA DOS RECURSOS

Este capítulo justifica-se pela necessidade de compreender como as normas internacionais e regionais, especialmente o Direito da União Europeia, podem servir de referência para a formulação de um marco normativo nacional mais robusto, coerente e eficaz. A partir da análise crítica das experiências normativas da União Europeia e de suas limitações práticas, busca-se identificar estratégias jurídicas que, devidamente adaptadas ao contexto brasileiro, possam contribuir para uma transição normativa da lógica da disposição final para a lógica da valorização dos resíduos como recursos. Assim, este capítulo propõe-se a formular recomendações concretas e juridicamente exequíveis, visando qualificar a política brasileira de resíduos, sem desconsiderar a complexidade federativa e as desigualdades estruturais que marcam a realidade nacional.

5.1 REGULAÇÃO MULTINÍVEL

Gomes afirma que “os problemas ambientais estão interrelacionados e envolvem uma abordagem holística, global e deslocalizada”³⁸², de forma que as normas de Direito Internacional Ambiental ganham singularidade na resolução de problemas ambientais. A regulação internacional ambiental sobre o tema resíduos, apesar de tê-lo tratado como uma questão transversal a outros, se revelou essencial para estabelecer parâmetros mínimos de proteção ambiental, prevenir a transferência de riscos e responsabilidades entre países e assegurar a cooperação entre os Estados em um assunto de natureza transfronteiriça, a poluição por resíduos. Mesmo os instrumentos de *soft law* que abordam o tema, mencionados no tópico 2.1, possuem o seu papel, pois fornecem diretrizes gerais, expressam compromissos éticos globais, refletem uma crescente conscientização ambiental planetária sobre o assunto e servem de elemento interpretativo em casos judiciais. Além disso, as referidas normas internacionais possuem um efeito negativo/limitador dentro do ordenamento doméstico, na medida em que o poder público se vê compelido a não editar normas contrárias aos compromissos assumidos no plano

³⁸² OMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente. *In*: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente**: uma abordagem temática. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p. 34.

internacional e se vê no dever de editar normas regulamentadoras e de estruturar políticas públicas compatíveis com tais compromissos.

Vale ressaltar que, embora o Direito Internacional Ambiental frequentemente se apoie em instrumentos de *soft law*, os principais marcos jurídicos analisados no contexto da gestão internacional de resíduos apresentam natureza vinculativa, enquadrando-se, portanto, como instrumentos de *hard law*³⁸³. A Convenção de Londres (1972)³⁸⁴, a Convenção MARPOL 73/78³⁸⁵, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (1982)³⁸⁶, a Convenção de Basileia (1989)³⁸⁷ e a Convenção de Bamako (1991)³⁸⁸ são exemplos paradigmáticos de normas internacionais, emanadas por autoridades normativas legítimas no plano internacional, formalmente ratificados, que impõem obrigações jurídicas aos Estados signatários. Esses instrumentos foram estruturados para criar regimes internacionais de controle ambiental com obrigações claras quanto à prevenção da poluição marinha e à gestão transfronteiriça de resíduos perigosos.

³⁸³ Del Toro define *hard law* como “instrumentos o prácticas generales con carácter obligatorio cuyo incumplimiento puede ser exigido por las vías institucionales de solución de conflictos y derivar en la responsabilidad internacional del Estado”. Ele acrescenta ainda que “(e)ste modelo de aproximación al fenómeno desde la contraposición formal soft law/hard law busca identificar como derecho (hard) solamente aquellas normas que hayan sido producidas mediante las denominadas “fuentes” tradicionales del derecho internacional, en particular, mediante los tratados y la costumbre, dejando fuera del ámbito de lo jurídico otras manifestaciones de voluntad de los sujetos de derecho internacional.”. HUERTA, Mauricio Iván del Toro. El fenómeno del soft law y las nuevas perspectivas del derecho internacional. **Anuario mexicano de derecho internacional**, v. 6, 2006. p. 528. Disponível em: <https://revistas.juridicas.unam.mx/index.php/derecho-internacional/article/view/160>. Acesso em: 23 maio 2025).

³⁸⁴ Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres em 1972, conhecida também como Convenção de Londres ou LC 1972. INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias (Convenção de Londres, 1972)**. Londres: IMO, 1972. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/London-Convention-Protocol.aspx>. Acesso em: 25 maio 2025.

³⁸⁵ Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, adotada em 2 de novembro de 1973 na IMO (*International Maritime Organization*), e posteriormente atualizada em 1978, na redação dada pelo respetivo Protocolo de 1978, conhecida como “MARPOL 73/78” ou, simplesmente “MARPOL”. INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **MARPOL Convention**. Disponível em: <https://www.edumaritime.net/imo/marpol-convention>. Acesso em: 19 dez. 2024.

³⁸⁶ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar: documento A/CONF.62/122**. Nova York: ONU, 1982. Disponível em: https://documents.un.org/symbol-explorer?s=A/CONF.62/122&i=A/CONF.62/122_5044856. Acesso em: 5 jun. 2025.

³⁸⁷ A Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Descarte. BASEL CONVENTION. **Overview of the Basel Convention**. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2024.

³⁸⁸ CONVENÇÃO DE BAMAKO. **Convenção sobre a Proibição da Importação para a África e o Controle dos Movimentos Transfronteiriços e da Gestão de Resíduos Perigosos na África**. Bamako, 30 jan. 1991. Disponível em: <https://www.bamakoconvention.org/the%20convention/Text%20of%20the%20Convention>. Acesso em: 25 maio 2025.

Referidos tratados constituem pilares centrais do Direito Internacional dos Resíduos³⁸⁹, conferindo-lhe densidade normativa e caráter coercitivo em temas sensíveis como o transporte e a disposição final de resíduos perigosos.

Como discutido no tópico 2.1, tais instrumentos normativos não estão isentos de críticas, pois, apesar da força normativa e da abrangência temática, a efetividade prática dos referidos instrumentos têm sido questionada, em razão de lacunas regulatórias, mecanismos frágeis de fiscalização, da persistente assimetria de capacidades entre os países do Norte e do Sul Global e até mesmo pela utilização do instrumento de consentimento prévio que, para alguns³⁹⁰, agravou a situação ao legitimar o tráfico internacional de resíduos perigosos.

Apesar da influência direta que algumas destas normas internacionais tiveram na norma europeia e, conseqüentemente, em seus Estados-Membros, é importante ressaltar que a discricionariedade na implementação das obrigações por parte dos Estados signatários, associada à natureza muitas vezes programática e genérica das normas, contribui para uma baixa densidade normativa, dificultando a transposição direta dessas diretrizes internacionais ao ordenamento jurídico doméstico. Ademais, a ausência de uma estrutura jurídica internacional vinculativa, com a criação de um órgão superior para avaliar se as estruturas dos países signatários são adequadas ou não e de uma hierarquia de gestão de resíduos claramente definida em âmbito internacional, fragiliza a capacidade de tais instrumentos em induzir transformações regulatórias concretas e efetivas no plano interno. Nesse sentido, embora o Direito Internacional dos Resíduos tenha avançado na construção de uma base principiológica comum — pautada na prevenção da poluição, na precaução, na justiça intergeracional e no direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado —, sua eficácia na estruturação de sistemas nacionais de gestão de resíduos depende, em larga medida, da vontade política interna e da adaptação normativa adequada

³⁸⁹ A Convenção de Basileia foi considerada o acordo global mais abrangente relativo a resíduos perigosos e outros resíduos. EUROPEAN UNION. **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/basel-convention-on-the-control-of-transboundary-movements-of-hazardous-wastes-and-their-disposal.html>. Acesso em: 14 jan. 2025.

³⁹⁰ De acordo com Maris *et al*, a exclusão da cláusula proposta pelos países em desenvolvimento que proibiria a exportação de resíduos perigosos dos países mais industrializados para os países em desenvolvimento e o estabelecimento de um “mecanismo de consentimento prévio” foi, para muitos países em desenvolvimento e organizações ambientalistas, o responsável em agravar a situação ao legitimar o tráfico internacional de resíduos perigosos. MARIS, Thiago; ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **A Convenção da Basileia e o desafio global dos resíduos perigosos**, 2009, p. 3-4. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/0006d85205c8d85de78cff1954a0938b623.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024.

aos contextos locais, ou seja, as disposições internacionais são limitadas no que toca a formulação de políticas internas. Dessa forma, o tema dos resíduos, e os problemas dele advindos, precisam ser amplamente discutidos, não só no cenário jurídico internacional, como regional e nacional, e devem ser regulados por um complexo conjunto de normas que variam em alcance e aplicabilidade, configurando um necessário sistema multinível.

No tocante ao sistema multinível, é essencial considerar as distinções no enquadramento jurídico internacional, regional e nacional. Como detalhado ao longo do tópico 2.2, diferentes instrumentos internacionais estabeleceram importantes passos no tema dos resíduos: a Convenção de Londres (1972), cria obrigações jurídicas para os Estados Partes, como a proibição de descarte de resíduos no mar; a Convenção MARPOL 73/78, em especial seus anexos I e V, estabelecem normas rígidas sobre poluição por navios, incluindo descarte de resíduos; a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (1982), cria obrigações legais sobre proteção do meio marinho e prevenção da poluição por resíduos e a Convenção de Basileia (1989), que disciplina a exportação e importação de resíduos perigosos, ou seja, regula o trânsito transfronteiriço desses materiais. A Convenção de Basileia, por exemplo, estabeleceu diretrizes internacionais sobre a responsabilidade dos Estados na gestão e no comércio internacional de resíduos perigosos e outros resíduos, condicionando o transporte desses materiais entre diferentes nações e buscando garantir que esses resíduos sejam geridos de forma segura e controlada. Estabelece, ainda, entre suas principais diretrizes, a necessidade de minimizar tanto a quantidade quanto a toxicidade dos resíduos transportados, minimizando riscos à saúde pública e ao meio ambiente. Assim, apesar de tratar do tema resíduos, enquanto a Convenção de Basileia, regula a exportação e importação de resíduos perigosos, ou seja, trata de resíduos como um problema de comércio internacional de controle de substâncias perigosas, os atos normativos nacionais e regionais, mais especificamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil e a Diretiva-Quadro de Resíduos da União Europeia (DQR), possuem um escopo distinto, focado na gestão interna e sustentável dos resíduos gerados no próprio território, estabelecendo princípios, objetivos e/ou diretrizes específicas para temas como prevenção, reciclagem, reutilização, responsabilidade do produtor, ecodesign ou mesmo metas relacionadas a gestão doméstica de resíduos. Essa distinção fundamental demonstra que, os desafios abordados pelo direito internacional e pelo direito nacional ou regional são diferentes e, por isso, cada nível de regulação trata o tema dos resíduos com abordagens distintas. Por esse motivo, pode-se afirmar que, apesar de terem sido os tratados internacionais o ponto de

partida para o nascimento do direito dos resíduos tanto na UE³⁹¹ quanto no Brasil³⁹², o direito internacional dos resíduos permaneceu com sua estrutura normativa centrada na contenção da poluição, no controle transfronteiriço e na gestão segura de resíduos perigosos. A prevenção da geração de resíduos, apesar de ser um dos pilares da hierarquia de gestão consagrada em nível nacional e regional, especialmente na União Europeia e no Brasil, não constitui prioridade normativa do direito internacional ambiental, fato compreensível dada a sua natureza subsidiária e a ênfase em questões de governança interestatal. Nesse sentido, a relação entre o direito internacional e o direito interno não deve ser compreendida como de oposição ou sobreposição, mas sim de articulação progressiva. A pergunta adequada não é se os regimes se contradizem, mas sim: em que medida o direito nacional efetiva os compromissos assumidos no plano internacional e se, ao fazê-lo, avança na densificação normativa, incluindo temas negligenciados internacionalmente, como a prevenção e a valorização de resíduos. A estrutura multinível permite que os compromissos internacionais funcionem como piso normativo comum, sobre o qual os ordenamentos domésticos possam construir políticas mais ambiciosas, coerentes com sua realidade institucional e ambiental.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA A TRANSIÇÃO DO BRASIL PARA UMA GESTÃO DE RESÍDUOS ORIENTADA PARA A LÓGICA DOS RECURSOS

Quanto às recomendações para a transição do Brasil para uma gestão de resíduos orientada para a lógica dos recursos, busca-se responder a uma problemática central: quais estratégias jurídicas da União Europeia podem ser aplicadas ao ordenamento jurídico brasileiro? Inicialmente, é importante ressaltar que, apesar de haver um lapso temporal de apenas 2 (dois) anos entre a DQR e a PNRS e semelhanças entre seus princípios e instrumentos, também é possível perceber muitas diferenças entre as normas. Não obstante as falhas existentes e apresentadas ao longo do capítulo 3, a norma referente ao tema dos resíduos na UE, em especial a DQR, se mostrou mais completa e mais bem

³⁹¹ RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. 2. ed. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024, v. 2, p. 510.

³⁹² RODRIGUES, Elze Camila Ferreira. **Fluxos internacionais de resíduos sólidos perigosos**: a relação entre a segurança ambiental brasileira e a Convenção da Basileia. 2012. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, João Pessoa, 2012, p. 19 e 20. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3166/1/PDF%20%20Elze%20Camila%20Ferreira%20Rodrigues.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2025.

estruturada que a PNRS. Acrescente-se ainda que a comparação entre a DQR e a PNRS revela importantes lacunas, revelando pontos de fragilidade na norma brasileira, e aponta aspectos em que a PNRS poderia se beneficiar de um alinhamento mais próximo à norma Europeia. Dessa forma, impõe-se a realização de uma análise comparativa crítica entre os elementos estruturantes dos dois diplomas normativos examinados nos capítulos 3 e 4 — a saber, os conceitos, princípios, metas e instrumentos aplicáveis à gestão de resíduos — com o objetivo de, por meio desse exercício comparativo, identificar e destacar boas práticas que possam servir de referência qualificada para o aperfeiçoamento normativo e institucional no domínio da gestão de resíduos.

No que se refere ao conceito de resíduos na norma brasileira, ele apresenta inconsistências terminológicas que podem gerar dificuldades interpretativas e operacionais. Além disso, revela-se excessivamente abrangente, genérico e suscetível a interpretações divergentes, dificultando a sua aplicação uniforme e a fiscalização efetiva. Em contraposição, a Diretiva 2008/98/CE, que estabelece o marco jurídico europeu para os resíduos, define-os de maneira mais objetiva como "qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz, tem a intenção de se desfazer ou é obrigado a desfazer-se" (art. 3.º, n.º 1). Ademais, a norma europeia incorpora o conceito de "fim do estatuto de resíduo" (art. 6.º), o que permite que determinados materiais, após cumprirem requisitos técnicos e ambientais, deixem de ser legalmente considerados resíduos, reintegrando-se plenamente como insumos nos ciclos produtivos — uma categoria normativa ainda inexistente no direito brasileiro. Acrescente-se ainda que a delimitação do conceito de resíduos pelo TJUE tem desempenhado um papel fundamental na interpretação e aplicação uniforme da Diretiva em todos os Estados-Membros. Por meio de sua jurisprudência, o TJUE tem contribuído para o esclarecimento de critérios como a intenção do detentor, o caráter residual do material e a possibilidade de reutilização ou valorização, reforçando a segurança jurídica e a efetividade da norma ambiental europeia. Essa consolidação jurisprudencial contrasta com a fragilidade interpretativa observada no Brasil, onde a ausência de decisões vinculantes e a escassez de parâmetros técnicos normativos para a caracterização e a desclassificação de resíduos geram incertezas quanto à sua gestão e comprometem a eficácia das políticas públicas ambientais.

No tocante aos princípios orientadores, tanto a DQR quanto a PNRS trazem princípios gerais ambientais, porém, sob uma abordagem voltada ao tema, assim como estabelecem princípios próprios e específicos ao direito dos resíduos, os quais têm como objetivo enfrentar os desafios e particularidades da gestão de resíduos. Primeiramente,

quanto à União Europeia, verifica-se que sua política de resíduos é estruturada a partir de diversos princípios jurídicos. Esses princípios, embora formalmente robustos e muitas vezes acompanhados de metas vinculativas, também foram alvo de críticas quanto à sua aplicação fragmentada e à ausência de mecanismos eficazes de mensuração e fiscalização nos Estados-Membros. O *princípio da hierarquia de resíduos*, por exemplo, é frequentemente enfraquecido pela priorização de soluções intermediárias, como a reciclagem ou mesmo a incineração com recuperação energética, em detrimento de estratégias mais alinhadas à lógica da circularidade, como a prevenção e a reutilização. No que se refere ao *princípio da RAP*, embora seu desenho institucional seja mais denso que no Brasil, persistem desafios quanto à transparência, à repartição de responsabilidades e à dificuldade de evitar que os custos do sistema recaiam desproporcionalmente sobre os elos mais frágeis da cadeia, como os municípios e as cooperativas de catadores. Quanto aos *princípios da informação e participação pública*, merece especial atenção o Regulamento Europeu de Produtos Sustentáveis (ESPR)³⁹³, que introduz deveres informacionais e de rastreabilidade ao longo do ciclo de vida dos produtos, fomentando a tomada de decisões conscientes por parte dos consumidores e reforçando o princípio da participação pública. A participação informada da sociedade não deve ser encarada como um instrumento meramente formal, mas como uma engrenagem fundamental para garantir a eficácia das políticas públicas ambientais, sobretudo aquelas voltadas à prevenção de resíduos. Assim, ao ampliar os mecanismos de transparência e de acesso à informação e promover a responsabilização do consumidor, o ESPR dá papel de destaque a esse agente dentro da cadeia de gestão de resíduos. Por fim, quanto aos *princípios da proximidade e da autossuficiência*, embora estejam consagrados normativamente no ordenamento jurídico da UE, observa-se, na prática, uma significativa dissonância entre os preceitos legais e a realidade concreta. A UE permanece entre os principais exportadores globais de resíduos para países terceiros, muitos dos quais não dispõem de infraestrutura adequada nem de capacidade institucional suficiente para assegurar uma gestão ambientalmente correta desses materiais.

No Brasil, a PNRS inovou no sistema jurídico, consagrando, por exemplo, o *princípio do protetor-recebedor*, além de reconhecer o resíduo sólido reutilizável e

³⁹³ UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1781**. Estabelece um regime para a definição de requisitos de conceção ecológica dos produtos sustentáveis, altera a Diretiva (UE) 2020/1828 e o Regulamento (UE) 2023/1542 e revoga a Diretiva 2009/125/CE. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:32024R1781>. Acesso em: 23 jan. 2025.

reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania. Ademais, a PNRS ressaltou *princípios relevantes, como a prevenção, o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade compartilhada e a visão sistêmica*. Contudo, sua eficácia é comprometida por formulações muitas vezes genéricas, confusas e sem mecanismos claros de operacionalização desses princípios. Além disso, a sobreposição na lei entre princípios, diretrizes e objetivos compromete a coerência interna do marco legal. A PNRS também incorpora, ao menos formalmente, os *princípios da hierarquia dos resíduos, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e da participação social*. No entanto, observa-se que, assim como na realidade europeia, a implementação prática desses princípios enfrenta entraves significativos. A hierarquia de resíduos é frequentemente comprometida por políticas públicas que privilegiam soluções de menor valor na escala da circularidade, como a reciclagem, em detrimento da prevenção e da reutilização. No que tange à responsabilidade compartilhada, embora prevista nos artigos 30 e seguintes da PNRS, há falhas recorrentes na repartição equitativa de encargos entre os diversos atores, recaindo o ônus, de forma desproporcional, sobre os municípios e sobre os catadores organizados em cooperativas. Já os *princípios da transparência, do acesso à informação e da participação pública*, embora reconhecidos como diretrizes estruturantes da PNRS, carecem de instrumentos normativos robustos que assegurem a efetiva participação informada da sociedade e um papel mais ativo ao consumidor. A PNRS incorpora os princípios da proximidade e da regionalização, alinhando-se à ideia de autossuficiência na gestão de resíduos. No entanto, sua aplicação prática é limitada pela concentração de infraestrutura e pela falta de planejamento integrado. Isso gera ineficiências logísticas e ambientais. Tal como na União Europeia, a efetivação desses princípios exige avanços estruturais e institucionais. Diante disso, o ordenamento jurídico brasileiro pode e deve extrair ensinamentos das virtudes formais da norma europeia, mas, sobretudo, aprender com suas fragilidades, evitando a mera transposição acrítica de princípios e garantindo que eles se traduzam em normas efetivas, desempenhando funções diretivas, interpretativas e integradoras³⁹⁴, com metas verificáveis e instrumentos capazes de assegurar sua implementação concreta.

Ainda no tocante ao tema dos princípios, nota-se que a PNRS e a DQR tratam a *prevenção de resíduos* como um princípio estruturante da gestão e convergem na priorização dessa estratégia em relação às demais formas de remediação previstas na

³⁹⁴ Vide tópico 3.1.2

hierarquia de resíduos. Contudo, mesmo em uma análise superficial, é evidente que a DQR confere uma ênfase significativamente maior a essa abordagem. Enquanto a PNRS menciona o termo “prevenção” apenas três vezes (ou seis vezes, caso se considere o termo “não geração” como sinônimo), a DQR o utiliza 48 vezes, refletindo um compromisso mais robusto. Além disso, a DQR detalha instrumentos econômicos e regulatórios específicos, exigindo a elaboração periódica de relatórios nacionais de prevenção, acompanhados de medidas de fiscalização e programas de revisão a cada seis anos, e apresenta um anexo com exemplos concretos de medidas preventivas, o que oferece um referencial normativo útil ao Brasil. Entretanto, como demonstrado no gráfico 2, é preciso reconhecer que essa densidade normativa não se converteu, na prática, em efetiva redução da geração de resíduos na UE³⁹⁵. Como discutido ao longo do capítulo 3, a ausência de metas quantitativas obrigatórias de prevenção compromete a materialização do princípio, e os dados recentes demonstram aumento significativo na produção per capita de resíduos nos Estados-Membros, o que indica um descompasso entre o discurso normativo e a realidade operacional. Por outro lado, a PNRS, embora reconheça a “não geração” como objetivo e diretriz, e a prevenção como princípio, fracassa ao não impor medidas indutoras obrigatórias, nem define instrumentos obrigatórios para induzi-las, deixando ao poder público apenas a faculdade, e não o dever, de promovê-las³⁹⁶. Pode-se concluir que, apesar da DQR ser mais robusta, ainda há omissões estruturais que inviabilizam uma real prevenção e consequente redução de resíduos. Assim, cabe ao legislador brasileiro evitar as falhas elencadas e não repetir uma regulação que, embora sofisticada, ainda permanece ineficaz frente à lógica da economia linear que continua vigente³⁹⁷.

Quanto ao tratamento jurídico das metas de gestão de resíduos, a análise comparativa entre os marcos normativos da UE e do Brasil revela abordagens contrastantes. A Diretiva 2008/98/CE e suas alterações posteriores, como a Diretiva (UE) 2018/851, estabelece metas obrigatórias e escalonadas de reciclagem de resíduos municipais — 55% até 2025, 60% até 2030 e 65% até 2035 —, bem como prazos

³⁹⁵ Vide tópico 3.4

³⁹⁶ Como exemplo podemos citar o art. 10 da PNRS, o qual afirma:

“Art. 10. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, observadas as respectivas competências, **poderão**:[...] II – estabelecer normas complementares e diretrizes para o setor público e o setor privado com vistas à redução da geração de resíduos sólidos e à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;” (grifo nosso). Verifica-se que o uso do verbo “poderão” reforça o caráter não obrigatório da ação estatal quanto à redução ou não geração de resíduos, ao invés de prever um dever ou obrigação concreta.

³⁹⁷ Lesniewska e Steenmans ressaltam a impossibilidade de a gestão de resíduos ser realmente circular dentro de um sistema econômico insustentavelmente linear. LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law: Bringing justice into the frame**. London: Routledge, 2023.

vinculantes para a implementação da coleta seletiva de têxteis, resíduos perigosos domésticos e bioresíduos. Além disso, a Diretiva 1999/31/CE relativa à deposição de resíduos em aterro, alterada pela Diretiva (UE) 2018/850, prevê que, até 2035, a quantidade de resíduos urbanos destinados a aterro não deve exceder 10% do total gerado. O descumprimento dessas metas pode acarretar sanções jurídicas impostas pela Comissão Europeia, inclusive com a instauração de procedimentos de infração no TJUE. No entanto, embora essas metas tenham impulsionado avanços tecnológicos e investimentos em infraestrutura, a prática revela limitações, tais quais: diversos Estados-Membros vêm enfrentando dificuldades para cumpri-las, e a produção global de resíduos na UE continua a crescer, o que evidencia que tais metas, ainda que juridicamente vinculantes, não têm sido suficientes para reverter a lógica da geração crescente de resíduos. Nesse contexto, a análise das metas estabelecidas no Direito da União Europeia revela uma abordagem assimétrica que compromete a coerência e a efetividade da hierarquia de resíduos. Enquanto a reciclagem e a redução do uso de aterros são alvo de metas obrigatórias e sanções, a prevenção — eixo central da gestão sustentável de resíduos — permanece desprovida de instrumentos vinculativos. Essa omissão normativa reflete a persistência de uma racionalidade economicista na formulação das políticas ambientais europeias, a qual favorece soluções técnicas de fim de tubo, em detrimento de transformações profundas nos modos de produção e consumo. A superação dessa incoerência é indispensável para que a União Europeia efetive, de modo consequente, os objetivos da economia circular e da sustentabilidade.

Por sua vez, a Lei 12.305/2010 estabeleceu metas ambiciosas para a realidade do Brasil, como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e a erradicação dos lixões. No entanto, essas metas foram formuladas de forma genérica e sem caráter obrigatório, o que comprometeu sua aplicabilidade. Somente com a publicação do Planares, em 2022, ou seja, 12 anos após a promulgação da PNRS, metas mais concretas foram delineadas, como a universalização da coleta regular até 2036 e a recuperação de 48,1% da massa total de resíduos sólidos urbanos até 2040. Contudo, como esse plano não possui força de lei, suas disposições não impõem obrigações nem penalidades pelo descumprimento, comprometendo mais uma vez a sua efetividade.

Nesse sentido, a experiência normativa da União Europeia oferece importantes aprendizados ao Brasil. Em primeiro lugar, evidencia-se a necessidade de que o ordenamento jurídico brasileiro avance no sentido de estabelecer metas escalonadas, legalmente vinculantes e acompanhada de sanções pelo descumprimento não só para

disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e a erradicação dos lixões como também para a reciclagem e para a limitação do uso de aterros, como forma de conferir efetividade aos objetivos da política de resíduos. Além disso, a análise crítica do regime europeu revela um equívoco que o Brasil deve evitar: a omissão quanto à fixação de metas obrigatórias e penalizáveis no que tange à prevenção da geração de resíduos. Considerando que a prevenção ocupa o topo da hierarquia de gestão e constitui o eixo estruturante da economia circular, a sua não normatização compromete a coerência e os resultados das demais etapas. Assim, ao aperfeiçoar sua política normativa, o Brasil não deve repetir essa assimetria, devendo, ao contrário, conferir centralidade à prevenção por meio de instrumentos e metas vinculativas.

No que diz respeito aos instrumentos jurídicos de gestão de resíduos, tanto a União Europeia quanto o Brasil desenvolveram marcos legais abrangentes, porém marcadamente distintos quanto à densidade normativa, força vinculante e coerência interna. A UE, por meio da DQR, estabeleceu importantes instrumentos como a responsabilidade alargada do produtor (RAP), a economia circular, e o ecodesign, que têm servido de base para a internalização dos custos ambientais e para o redesenho de cadeias produtivas, com o objetivo de promover uma transição para modelos mais sustentáveis de produção e consumo. Contudo, apesar de seus méritos e dos avanços trazidos por tais instrumentos, como reconhecido ao longo do tópico 3.3, tais avanços são acompanhados de desafios estruturais importantes, como a dificuldade de assegurar transparência e repartição equitativa das responsabilidades na RAP, a assimetria entre os atores regulados, causando grande disparidade nos resultados apresentados pelos Estados-Membros, bem como o risco de que os custos do sistema recaiam desproporcionalmente sobre os elos mais frágeis da cadeia, em especial o consumidor, comprometendo a efetividade dos objetivos circulares propostos e a ineficiência na integração entre prevenção e aplicação prática, que, em muitos casos, resulta na priorização de soluções de remediação em detrimento das estratégias de não geração de resíduos.

No caso brasileiro, a PNRS também apresenta um conjunto extenso de instrumentos, os quais, de acordo com Antunes, tendem a ser vagos, pouco claros e capazes de gerar conflitos interpretativos e de atribuições complexas³⁹⁸. Entre os instrumentos, podemos citar os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, a logística

³⁹⁸ ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23ª edição, revista, atualizada e reformada. São Paulo, Atlas. 2023, p. 1073.

reversa, os incentivos econômicos, a educação ambiental, a fiscalização ambiental e o monitoramento por sistemas como o SINIR. Contudo, a baixa densidade normativa, a ausência de sanções específicas, a sobreposição de dispositivos a dependência excessiva de acordos setoriais, que resultaram em um cumprimento fragmentado e desigual das diretrizes estabelecidas, a excessiva dependência de regulamentações infralegais e de planos setoriais e a frequente utilização de expressões imprecisas — como “no que couber” ou “incentivar a criação” — fragilizam significativamente a aplicação prática desses mecanismos.

Sendo assim, a análise dos instrumentos adotados pela União Europeia permite extrair lições valiosas tanto em termos de acertos quanto de limitações. Por um lado, a experiência europeia evidencia a importância de se adotar instrumentos juridicamente densos, articulados a metas vinculativas e acompanhados por mecanismos estruturados de responsabilização e monitoramento. A institucionalização da RAP, da economia circular e do ecodesign revela-se como um esforço normativo coerente para transformar estruturalmente a lógica de produção e consumo, promovendo a valorização dos resíduos como recursos. No entanto, os desafios enfrentados pela UE — como a assimetria entre os atores regulados, a dificuldade de operacionalizar a RAP e a frágil articulação entre prevenção e prática — servem de alerta para o risco de disfunções mesmo em sistemas normativos mais avançados. Por outro lado, o caso brasileiro demonstra que a simples previsão de instrumentos em lei, sem a devida densidade normativa, clareza conceitual e mecanismos de efetivação, conduz à baixa efetividade regulatória e, conseqüentemente, de implementação. A partir disso, conclui-se que um caminho promissor para o Brasil consiste em qualificar e densificar os instrumentos já previstos na PNRS, especialmente no que tange à normatização da RAP, à incorporação de critérios de ecodesign que se traduzam em novos padrões nacionais de fabricação de produtos e prestação de serviços e à transversalidade da economia circular em todos os instrumentos previstos na PNRS, mas sem desconsiderar as limitações e fragilidades já mencionadas do contexto europeu. A aplicação bem-sucedida desses instrumentos requer, portanto, não apenas sua previsão legal, mas uma estrutura de governança robusta, tecnicamente qualificada e socialmente sensível às desigualdades estruturais que permeiam a gestão de resíduos no país.

No tocante a RAP, é um instrumento que amplia as obrigações de fabricantes, importadores e distribuidores, estendendo sua responsabilidade para além do consumo, abrangendo todo o ciclo de vida dos produtos, inclusive a fase de pós-consumo. Na União Europeia, entre as críticas feitas a este instrumento estão a mercantilização de matérias-

primas secundárias, que favorece grandes empresas em detrimento de cooperativas e pode perpetuar práticas insustentáveis, como a importação de resíduos; e o foco limitado no final da vida útil dos produtos, que desestimula o *ecodesign*. Todavia, a DQR, em seu art. 8.º, n.º 1, que trata da RAP, autoriza os Estados-Membros a adotarem medidas que incluem a aceitação de produtos devolvidos, a gestão adequada dos resíduos e a responsabilização financeira dos produtores por essas atividades, o que trouxe avanços na coleta e reciclagem de materiais³⁹⁹. Diferentemente, a PNRS, nos artigos 30 a 36, trata a questão de forma mais limitada, adotando um modelo de responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e serviços públicos. A principal obrigação estabelecida pela PNRS é a implementação de sistemas de logística reversa, mas sua aplicação obrigatória se restringe a setores específicos, como agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos (art. 33). A PNRS prevê que tal obrigação se estenderia a diversos tipos de embalagens e, em 2015, a cadeia de LR de embalagem em geral foi criada por meio de acordo setorial, porém, ainda apresenta desempenho insatisfatório - em 2023, a meta estabelecida previa a redução de 22% das embalagens destinadas a aterros sanitários, mas apenas 7% foram efetivamente alcançados⁴⁰⁰. A figura 3, que traz o Quadro-resumo dos materiais que possuem sistemas de LR no Brasil até o presente momento, apresenta 13 tipos de materiais, o que evidencia um fragmentado e lento progresso na implantação desses sistemas. Além disso, a regulamentação do tema apenas se deu com o Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022 e, posteriormente, com o Decreto n.º 11.413, de 13 de fevereiro de 2023, ou seja, de forma tardia. Assim, a exigência legal de sistemas de LR obrigatória apenas a determinados setores e a regulamentação tardia levaram a uma implementação desigual, fragmentada e ainda muito incipiente.

³⁹⁹ A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) observou que, após a adoção da RAP para embalagens em Portugal e Espanha, ambos os países experimentaram aumentos significativos nas taxas de reciclagem para os fluxos de resíduos cobertos. Em referido estudo também se verificou a repetição do aumento em outros países. ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **New Aspects of EPR: Extending producer responsibility to additional product groups and challenges throughout the product lifecycle**, p. 12. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/11/new-aspects-of-epr-extending-producer-responsibility-to-additional-product-groups-and-challenges-throughout-the-product-lifecycle_84483c40/cfdclbdc-en.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024.

⁴⁰⁰ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p.53. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

Outro ponto de distinção relevante entre os marcos jurídicos europeu e brasileiro diz respeito ao *ecodesign*. Enquanto a União Europeia, por meio da Diretiva-Quadro de Resíduos e, mais recentemente, do Regulamento Europeu de Produtos Sustentáveis (ESPR)⁴⁰¹, estabelece um conjunto claro e vinculativo de diretrizes para que os produtos sejam concebidos de forma a facilitar sua reutilização, reparabilidade, durabilidade e reciclabilidade, a PNRS limita-se a mencionar, de forma genérica, a necessidade de padrões sustentáveis de produção e consumo⁴⁰², sem apresentar normas concretas para sua implementação. O novo regulamento europeu, nesse sentido, representa um avanço legislativo significativo, ao incorporar critérios objetivos que visam estender o ciclo de vida dos produtos e reduzir, desde sua origem, os impactos ambientais associados à sua fabricação, uso e descarte. Trata-se de um instrumento normativo que rompe com a lógica linear de produção e se orienta para uma economia verdadeiramente circular. Já a norma brasileira, ao delegar ao mercado a definição de padrões de *ecodesign* por meio de mecanismos de autorregulação, acaba por esvaziar a eficácia do princípio da prevenção e fragiliza os instrumentos destinados a não geração de resíduos. Nesse cenário, é possível identificar estratégias normativas europeias que poderiam ser adaptadas ao ordenamento jurídico brasileiro. Dentre elas, destacam-se a exigência de critérios mínimos de reparabilidade para determinados grupos de produtos, a obrigatoriedade de disponibilização de informações padronizadas sobre o impacto ambiental dos bens desde a sua concepção, e a proibição da destruição de produtos não comercializados – medida que visa combater o desperdício e estimular a doação ou reutilização desses bens. Além disso, a criação de um “passaporte digital” para produtos, prevista no novo regulamento europeu, poderia inspirar a formulação de uma política pública nacional que incentive a rastreabilidade e a transparência ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos. Dessa forma, embora a PNRS represente um importante marco legal ao introduzir a perspectiva da produção e consumo sustentáveis, torna-se evidente a necessidade de avanço normativo em matéria de *ecodesign*. O modelo europeu demonstra que é possível, e

⁴⁰¹ UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1781**. Estabelece um regime para a definição de requisitos de concepção ecológica dos produtos sustentáveis, altera a Diretiva (UE) 2020/1828 e o Regulamento (UE) 2023/1542 e revoga a Diretiva 2009/125/CE. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:32024R1781>. Acesso em: 23 jan. 2025.

⁴⁰² O termo “padrões sustentáveis” aparece apenas duas vezes na PNRS. O art. 7.º da PNRS traz como um de seus objetivos: “III-estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;” e o art. 3.º, XIII, apenas traz o conceito, afirmando que XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras. Ou seja, a norma apenas declara a intenção, mas não a concretiza, não a desdobra em instrumentos operacionais ou critérios técnicos que assegurem sua efetiva aplicação.

necessário, incorporar critérios técnicos obrigatórios que reflitam uma concepção mais integrada e estratégica da gestão de resíduos, em consonância com os princípios da economia circular e da responsabilidade compartilhada. A experiência europeia não apenas apresenta soluções regulatórias mais densas e coerentes, mas também evidencia a importância de se pensar o produto antes mesmo de ele entrar no mercado, viabilizando, assim, uma efetiva transição da lógica dos resíduos para a lógica dos recursos.

Em relação a instrumentos de políticas de incentivos, subsídios e benefícios fiscais para empresas e indivíduos que minimizam a geração de resíduos ou promovem práticas sustentáveis, a DQR é mais explícita. O art. 4.º, n.º 3, sugere que os Estados-Membros utilizem instrumentos econômicos e outras medidas para incentivar a aplicação da hierarquia de resíduos. Além disso, o art. 11.º, n.º 1, promove o uso de materiais reciclados, e o art. 15.º permite que os Estados-Membros adotem medidas econômicas, como incentivos fiscais, para promover a prevenção e a valorização de resíduos. Já a PNRS, no art. 8.º, IX, embora mencione a possibilidade de incentivos fiscais, financeiros e creditícios, não detalha mecanismos específicos. Além disso, o art. 44.º deixa a critério dos entes federativos a criação e implementação de tais incentivos até mesmo para projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, o que acarreta uma excessiva margem de discricionariedade aos entes subnacionais, sem que haja diretrizes mínimas ou parâmetros nacionais que orientem a concessão desses benefícios, comprometendo a uniformidade, a efetividade e a previsibilidade da política pública. Tal estrutura normativa fragiliza a indução de comportamentos sustentáveis, pois transfere a responsabilidade da regulamentação a entes que, muitas vezes, carecem de capacidade técnica, recursos orçamentários e vontade política para implementar medidas eficazes.

Dessa forma, observa-se que mesmo o ordenamento europeu, mais normativamente robusto, não está imune a problemas de eficácia e coerência entre objetivos e resultados. Em vista disso, pode-se afirmar que o Brasil pode e deve aprender não só com os acertos europeus, como também com os erros e falhas já elencados. Assim, a reflexão construída ao longo deste capítulo permitiu evidenciar as principais estratégias jurídicas adotadas pela UE que devem ser aprendidas e aplicadas ao ordenamento jurídico brasileiro. Em primeiro lugar, é possível afirmar que a adoção das estratégias jurídicas da União Europeia não deve se dar por mera replicação. Pelo contrário, a experiência europeia precisa ser interpretada criticamente e adaptada às realidades institucionais, sociais e econômicas do Brasil. Torna-se essencial, nesse contexto, o estabelecimento de metas nacionais e regionais concretas, com prazos definidos, vinculadas a instrumentos

de monitoramento eficazes e sanções proporcionais ao descumprimento. Como proposta concreta, destaca-se a necessidade de impor sanções aos entes federativos que deixarem de instituir taxas ou tarifas para a adequada gestão de resíduos sólidos urbanos, em conformidade com o disposto no art. 29 da própria PNRS.

Adicionalmente, a incorporação do *ecodesign* como princípio estruturante da política nacional se apresenta como medida urgente e inadiável. A regulamentação brasileira precisa avançar na fixação de critérios técnicos obrigatórios relacionados à durabilidade, à reciclabilidade, à reparabilidade e à rastreabilidade dos produtos colocados no mercado. Essa incorporação normativa, além de alinhar o país aos compromissos assumidos no plano internacional, é essencial para promover a prevenção e fortalecer a economia circular como eixo transversal da norma ambiental.

Por fim, não se pode negligenciar o papel dos entes subnacionais nesse processo, pois a transição da lógica da disposição final para a lógica da valorização de recursos exige uma atuação coordenada entre União, Estados e Municípios, com clara repartição de competências, financiamento adequado e diretrizes nacionais obrigatórias. A regulação multinível, tal como delineada na experiência europeia, oferece uma base útil para pensar esse novo pacto federativo ambiental, no qual a cooperação institucional seja o alicerce para a superação das desigualdades estruturais que atravessam a gestão de resíduos no Brasil.

Assim, conclui-se que a experiência da União Europeia, longe de servir como modelo a ser transposto automaticamente, oferece referências valiosas de melhores práticas para o aprimoramento da política brasileira de resíduos. Trata-se de aprender com seus acertos — como a densidade normativa, a vinculação jurídica e a clareza dos instrumentos —, mas também com suas limitações — como a distância entre norma e prática e os desafios de implementação equitativa. A oportunidade que se coloca ao Brasil é a de reformular e fortalecer seu marco regulatório com base em experiências consolidadas, mas sem abdicar da construção de soluções compatíveis com sua realidade, capazes de garantir maior justiça ambiental, eficiência na gestão de recursos e avanço concreto rumo a uma economia de baixo carbono.

A respeito das contribuições propostas, é importante reforçar a viabilidade das recomendações apresentadas neste capítulo. Ressalta-se que algumas das medidas sugeridas, como a responsabilização de entes federativos pela ausência de tarifas para a gestão de resíduos ou a incorporação de critérios técnicos obrigatórios de *ecodesign*, encontram respaldo implícito na PNRS, no Planares ou mesmo em normas estaduais e

municipais que já sinalizam para esse caminho. Há experiências em estados como São Paulo e Paraná que adotaram programas de logística reversa mais estruturados e mecanismos de incentivo à valorização de resíduos, os quais podem servir de referência para expansão nacional⁴⁰³. Isso demonstra que, embora desafiadoras, tais propostas são juridicamente possíveis e tecnicamente exequíveis, desde que amparadas por uma coordenação normativa mais clara e por vontade política efetiva.

Nesse contexto, torna-se ainda mais urgente abordar a fragmentação da governança ambiental no Brasil, especialmente no que tange à gestão de resíduos sólidos urbanos. A ausência de um sistema nacional de metas obrigatórias, de diretrizes claras para a implementação de tarifas e de indicadores uniformes de desempenho compromete a articulação entre os entes federativos e impede a consolidação de uma política pública integrada. A adoção de um modelo de regulação multinível exige mais do que repartição de competências; requer também mecanismos institucionais que assegurem cooperação, coordenação e corresponsabilidade, o que atualmente ainda é bastante limitado no Brasil. O fortalecimento da governança federativa deve, portanto, ser tratado como prioridade na reforma da política de resíduos no país.

Outro ponto que merece aprofundamento diz respeito à dimensão social da gestão de resíduos. A adoção de estratégias jurídicas inspiradas na experiência europeia deve necessariamente levar em consideração a realidade socioeconômica brasileira, especialmente o papel desempenhado por cooperativas e associações de catadores. Qualquer proposta de reformulação normativa precisa preservar e fortalecer a valorização do trabalho dos catadores, reconhecendo-os como agentes centrais na cadeia de valorização de resíduos e promovendo sua inserção qualificada nos sistemas de coleta seletiva e logística reversa. A integração da dimensão social aos princípios da economia circular não é apenas desejável do ponto de vista ético, mas também essencial para

⁴⁰³ No estado de São Paulo, destaca-se a Resolução SMA n.º 45/2015, que, desde 2015, instituiu o Programa de Logística Reversa de embalagens em geral e obrigou a apresentação de sistemas de logística reversa com metas progressivas, sendo regulamentada e fiscalizada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Já no Paraná, o Decreto Estadual n.º 3.380/2019 regulamenta a logística reversa no Estado e institui o Sistema Estadual de Logística Reversa (SELO), exigindo compromissos formais e metas de desempenho ambiental. Essas iniciativas demonstram que, embora desafiadoras, tais propostas são juridicamente possíveis e tecnicamente exequíveis, desde que amparadas por uma coordenação normativa mais clara e por vontade política efetiva. *Vide* SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA n.º 45, de 23 de junho de 2015**. Dispõe sobre a implementação da logística reversa de embalagens no Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/>. Acesso em: 26 maio 2025; PARANÁ. **Decreto Estadual n.º 3.380**, de 11 de fevereiro de 2019. Regulamenta a logística reversa no Estado do Paraná e institui o Sistema Estadual de Logística Reversa - SELO. Disponível em: <https://www.ambiental.pr.gov.br/Pagina/Logistica-Reversa>. Acesso em: 26 maio 2025.

assegurar justiça ambiental e equidade na transição para uma nova lógica de gestão de resíduos.

Em síntese, o presente capítulo evidenciou que a transição do Brasil para uma gestão de resíduos orientada pela lógica dos recursos exige um aprimoramento profundo de seu marco regulatório, com foco na densificação normativa, na obrigatoriedade de metas, na estruturação de mecanismos eficazes de fiscalização e na promoção da articulação federativa. A experiência europeia oferece subsídios valiosos, sobretudo no que diz respeito à integração entre princípios ambientais, metas operacionais e instrumentos econômicos, embora também revele fragilidades relacionadas à implementação desigual e à dificuldade de internalizar a lógica da prevenção. A partir da análise comparativa entre a PNRS e a DQR, demonstrou-se que o Brasil deve ir além da mera reprodução normativa e adotar estratégias juridicamente exequíveis, ajustadas ao seu contexto institucional, social e federativo. A valorização da economia circular e do ecodesign, o fortalecimento da responsabilidade alargada do produtor, a previsão de sanções pelo não cumprimento de obrigações fundamentais — como a ausência de tarifas de resíduos — e a preservação da dimensão social da política ambiental são elementos centrais de uma proposta transformadora. Acrescente-se, ainda, que o Direito Internacional também enfrenta desafios relevantes no tocante à gestão de resíduos, os quais se somam aos problemas já identificados nos âmbitos nacional e regional. Esses desafios dizem respeito a aspectos que, embora distintos, são complementares e fundamentais para a construção de uma abordagem global eficaz. Assim, cada nível de regulação — internacional, regional e nacional — contribui com perspectivas específicas, mas interdependentes, tornando-se, portanto, abordagens distintas, porém complementares, para o enfrentamento da questão dos resíduos. Dessa forma, a regulação multinível se apresenta como caminho necessário para garantir coerência, efetividade e justiça ambiental, viabilizando uma transição concreta da lógica dos resíduos para a lógica dos recursos no ordenamento jurídico brasileiro.

6 CONCLUSÃO

A gestão de resíduos representa um dos desafios ambientais mais prementes da atualidade, exigindo uma abordagem regulatória estruturada que permita uma transição eficaz de um modelo linear e insustentável de descarte para uma gestão integrada e voltada à economia circular. Neste estudo, foi realizada uma análise crítica da regulação multinível da gestão de resíduos, com foco nas estratégias normativas adotadas pela União Europeia para viabilizar a transição da realidade dos resíduos para a dinâmica dos recursos. A investigação permitiu identificar os principais avanços normativos, limitações e desafios regulatórios enfrentados tanto na União Europeia quanto no Brasil.

A presente investigação delimitou-se à análise da regulação jurídica da gestão de resíduos em âmbito internacional, europeu e brasileiro, sem pretensão de abranger a legislação portuguesa, ainda que o trabalho tenha sido desenvolvido em instituição sediada em Portugal. Além disso, o trabalho realizou uma abordagem comparada entre os regimes normativos da União Europeia — com especial atenção à Diretiva-Quadro de Resíduos — e do Brasil, representado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, seus decretos regulamentares e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. A pesquisa incidiu sobre os elementos estruturantes desses marcos jurídicos — conceitos, princípios, metas e instrumentos — com o objetivo de identificar quais estratégias normativas europeias poderiam ser, com os devidos ajustes, incorporadas ao ordenamento brasileiro. Tal recorte permitiu uma avaliação focada nas possibilidades de densificação normativa, qualificação institucional e superação de fragilidades estruturais da política de resíduos no Brasil.

A presente pesquisa foi orientada por questionamentos centrais que, ao longo do trabalho, foram analisados e enfrentados criticamente: No âmbito da União Europeia, quais são as estratégias jurídicas, os princípios estruturantes e os instrumentos normativos que vêm sendo utilizados com o escopo de viabilizar a transição de um modelo tradicional de gestão de resíduos para uma abordagem integrada de gestão de recursos? E, por fim, quais dessas estratégias jurídicas podem efetivamente contribuir para o aperfeiçoamento do regime jurídico brasileiro dos resíduos, respeitadas suas particularidades institucionais, econômicas, sociais e ambientais?

A estrutura da presente dissertação foi organizada de modo a permitir uma compreensão progressiva e crítica da regulação multinível aplicada à gestão de resíduos. O Capítulo 1 introduziu a temática, expôs a justificativa da pesquisa e delineou seus principais elementos, situando a relevância do estudo diante da crise ambiental e da

necessidade de fortalecimento normativo. O Capítulo 2 aprofundou o contexto da crise global dos resíduos e sua relação com a insuficiência das políticas públicas atuais, abordando também a evolução da normativa internacional e a importância da transição da gestão de resíduos para uma lógica de gestão de recursos. O Capítulo 3 examinou os marcos normativos da União Europeia, com especial atenção à DQR e aos instrumentos jurídicos centrais da economia circular, como a responsabilidade alargada do produtor e o ecodesign. No Capítulo 4, foram analisadas as bases jurídicas da PNRS no Brasil, identificando suas fragilidades e contrastando-as com os avanços observados no contexto europeu. O Capítulo 5 explorou a dinâmica da regulação multinível e formulou recomendações para o aprimoramento do regime jurídico brasileiro, a partir de estratégias jurídicas da UE passíveis de adaptação à realidade nacional. Por fim, no Capítulo 6 apresentaremos as considerações finais do estudo, sintetizando os resultados alcançados e apontando caminhos para futuras pesquisas e reformas normativas no campo da gestão de resíduos.

O Capítulo 2 demonstrou que a crise global dos resíduos está intrinsecamente ligada a padrões de produção e consumo insustentáveis, agravando desigualdades socioambientais e pressionando os limites planetários. Mostrou-se que a má gestão de resíduos não decorre apenas de falhas técnicas, mas de estruturas econômicas e jurídicas que perpetuam desigualdade, invisibilizam populações vulneráveis e falham em priorizar a prevenção. A análise do regime internacional revelou avanços normativos importantes, como as Convenções de Londres e Basileia, mas também apontou a fragmentação e a baixa densidade normativa como obstáculos à efetividade. Verificou-se que, ao tratar os resíduos como externalidades ou meras mercadorias, o sistema jurídico internacional legitima práticas ambientalmente injustas e perpetua a lógica da disposição final. Por outro lado, defendeu-se que a valorização de resíduos como recursos — por meio da economia circular, do ecodesign e da responsabilidade alargada do produtor — deve ser central em um novo paradigma normativo. Essa transição exige um redesenho jurídico orientado por princípios de prevenção, justiça ambiental e integração normativa, com foco na sustentabilidade de longo prazo e no cumprimento dos ODS. A seguir, os capítulos 3 e 4 aprofundaram a análise normativa comparada entre a União Europeia e o Brasil.

O Capítulo 3 evidenciou que, embora a DQR represente um marco na consolidação de um modelo jurídico europeu voltado à valorização dos resíduos como recursos, a distância entre o discurso normativo e a realidade prática permanece expressiva. A análise histórica e normativa revelou avanços como a institucionalização

de metas vinculantes e princípios estruturantes, mas também apontou a ausência de metas de prevenção e a crescente geração de resíduos como sintomas de uma efetividade limitada. A compartimentalização do regime europeu em diretivas e regulamentos específicos, embora permita abordagens técnicas mais precisas, compromete a coerência sistêmica e a uniformidade entre os Estados-Membros. Por fim, demonstrou-se que instrumentos como a economia circular, o ecodesign e a responsabilidade alargada do produtor têm elevado potencial transformador, mas seguem condicionados por barreiras estruturais e por uma racionalidade econômica que ainda privilegia soluções paliativas. Conclui-se que, para cumprir seus próprios objetivos, a União Europeia precisará enfrentar as fragilidades operacionais de seu regime jurídico e integrar, de forma mais ambiciosa, princípios de prevenção, justiça ambiental e redesenho produtivo.

O Capítulo 4 analisou criticamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reconhecendo avanços normativos como a responsabilidade compartilhada, a valorização do resíduo como bem econômico e a integração dos catadores. No entanto, a pesquisa evidenciou que tais progressos convivem com lacunas estruturais que comprometem sua efetividade. A ausência de metas legais vinculantes, a imprecisão conceitual e a sobreposição entre princípios e diretrizes fragilizam a coerência normativa. A morosidade na implementação do Planares, sua natureza não obrigatória e a carência de instrumentos de fiscalização e sanção resultaram numa aplicação fragmentada e desigual, especialmente nos municípios mais vulneráveis. Embora a PNRS preveja instrumentos importantes — como a logística reversa, a coleta seletiva e a educação ambiental —, sua execução concreta esbarra na falta de incentivo financeiro, na baixa adesão dos setores regulados e na frágil capacidade técnica local. Conclui-se que, sem densificação normativa, estrutura institucional adequada e mecanismos compulsórios de governança, a PNRS tende a permanecer mais como promessa legislativa do que como ferramenta eficaz de transformação ambiental e justiça socioespacial.

O Capítulo 5 demonstrou que, embora os tratados internacionais desempenhem papel relevante na construção de princípios e na contenção da poluição transfronteiriça, seu alcance permanece limitado no que diz respeito à prevenção e à valorização de resíduos. A análise comparativa revelou que a experiência normativa europeia, embora imperfeita, oferece diretrizes que podem ser adaptadas ao contexto brasileiro, sobretudo no fortalecimento da responsabilidade alargada do produtor, na definição de metas vinculativas e na incorporação de critérios obrigatórios de ecodesign. Constatou-se que a Política Nacional de Resíduos Sólidos sofre com a ausência de sanções, a baixa densidade

normativa e a fragilidade da governança federativa, o que compromete sua efetividade. Frente a isso, o capítulo propôs um conjunto de recomendações juridicamente exequíveis, centradas na densificação dos instrumentos normativos, na articulação federativa e na integração da dimensão social da gestão de resíduos. Concluiu-se que a transição da lógica da disposição para a lógica dos recursos exige não apenas ajustes legais, mas uma transformação estrutural do marco regulatório, ancorada em metas claras, princípios operacionais e na justiça ambiental como diretriz central.

Todos os objetivos delineados na introdução foram alcançados de forma consistente ao longo da dissertação. A análise crítica da transição da gestão de resíduos para a lógica dos recursos, em perspectiva comparada entre a União Europeia e o Brasil, permitiu identificar não apenas diferenças estruturais entre os marcos normativos, mas também os limites práticos de sua implementação. O exame da regulação multinível evidenciou que os tratados internacionais oferecem fundamentos importantes, mas insuficientes, sobretudo no que diz respeito à prevenção e valorização de resíduos. A análise da DQR e da PNRS permitiu mapear com precisão seus elementos centrais, revelando uma assimetria normativa expressiva e um descompasso entre a densidade formal da norma europeia e a fragilidade estrutural da norma brasileira. A comparação crítica entre os dois regimes mostrou que a mera transposição de modelos é ineficaz sem adaptações ao contexto federativo e institucional do Brasil. Por isso, as recomendações formuladas não se limitaram à reprodução de boas práticas, mas buscaram propor caminhos juridicamente viáveis, sensíveis às desigualdades locais e à necessidade de fortalecimento da governança ambiental. Assim, os resultados obtidos não apenas confirmam os objetivos traçados, como evidenciam a urgência de uma revisão profunda da política de resíduos no Brasil, ancorada em instrumentos mais densos, metas vinculantes e princípios efetivamente operacionalizáveis.

Por fim, a presente pesquisa contribui de forma significativa para o campo do Direito Ambiental ao propor uma releitura crítica dos marcos jurídicos sobre resíduos à luz da lógica de recursos, com ênfase na comparação entre Brasil e União Europeia. Ao demonstrar que a efetividade das normas depende menos de sua formalização e mais da densidade dos instrumentos, da governança institucional e da articulação entre os níveis regulatórios, o estudo amplia o debate sobre a viabilidade de uma transição normativa e prática rumo à economia circular. Diante das limitações identificadas, especialmente quanto à prevenção, ao ecodesign e à responsabilização federativa, abre-se espaço para investigações futuras voltadas à análise de políticas subnacionais, à integração da

dimensão social na gestão de resíduos — com ênfase no papel dos catadores — e à avaliação empírica da efetividade dos instrumentos jurídicos em contextos territoriais específicos. Reforça-se, assim, a importância de aprofundar a agenda de pesquisa sobre justiça ambiental, regulação multinível e inovação normativa como vetores essenciais para a consolidação de uma política de resíduos mais justa, eficaz e sustentável.

REFERÊNCIAS

TRABALHOS E LITERATURA

AGÊNCIA EUROPEIA DO AMBIENTE. **Chegou o momento de acelerar a transição para uma Europa mais circular**. 2024. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/accelerating-the-circular-economy>. Acesso em: 23 jan. 2025.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE. **Prevenção de Resíduos**. Disponível em: <https://apambiente.pt/residuos/prevencao-de-residuos>. Acesso em: 23 jan. 2025.

ALENCAR, Ane et al. Desafios e oportunidades para redução das emissões de metano no Brasil. **Observatório do Clima**, 2022. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/03/SEEG-METANO.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

ANDRADY, Anthony L. Microplastics in the marine environment. **Marine pollution bulletin**, v. 62, n. 8, p. 1596-1605, 2011.

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 23 edição, revista, atualizada e reformada. São Paulo, Atlas. 2023.

ARAGÃO, Alexandra. Direito Administrativo dos Resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009.

ARAGÃO, Alexandra. Princípios fundamentais do direito dos resíduos. *In*: MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e resíduos, 2014, p. 9.

ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. **O Princípio do Nível Elevado de Protecção e a Renovação Ecológica do Direito do Ambiente e dos Resíduos**, Coleção Teses, Almedina, Coimbra, 2006.

ARANTES, Marcus Vinícius Carvalho; PEREIRA, Raquel da Silva. Análise crítica dos 10 anos de criação e implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. **Revista Linceu On-Line**, v. 11, n. 1, p. 51, 2021. Disponível em: https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862/1148. Acesso em: 04 fev. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA NUCLEAR (ABEN). **Situação atual dos rejeitos radioativos no Brasil e no mundo**. Comitê de Rejeitos Radioativos e Meio Ambiente. Relatório Técnico, junho de 2006. DOI: 10.13140/RG.2.2.24183.21924. Acesso em: 14 jan. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. São Paulo: ABREMA, 2024. p. 80. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

BARBOSA, José Alberto Mala. **Rejeitos radioativos e o meio ambiente**. Disponível em: <https://repositorio-api.ipen.br/server/api/core/bitstreams/4c46a698-e1bc-4a47-bb8b-2c23034c6a64/content>. Acesso em: 14 jan. 2025. p. 397-398

BARSALOU, Olivier; PICARD, Michael Henness. International Environmental Law in an Era of Globalized Waste, **Chinese Journal of International Law**, Volume 17, Issue 3, September 2018, p. 892. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/chinesejil/jmy016>

BASU, Rita. Solid Waste Management-A Model Study. **Sies Journal of Management**, v. 6, n. 2, 2009.

BISWAS, Arun Kanti et al. Studies on environmental quality in and around municipal solid waste dumpsite. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, n. 2, p. 129-134, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344910001837>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BONAVIDES, Paulo. **Curso de direito constitucional**. 4. ed. São Paulo: Malheiros, 1993.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pobreza aumenta e atinge 54,8 milhões de pessoas em 2017**. Agência de Notícias IBGE, 05 dez. 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23299-pobreza-aumenta-e-atinge-54-8-milhoes-de-pessoas-em-2017>. Acesso em: 5 fev. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos – 2022**. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/rs>. Acesso em: 5 fev. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis>. Acesso em: 5 fev. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: MME, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/plano-nacional-de-energia-2030-pdf.pdf>. Acesso em: 4 fev.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Catadores de materiais recicláveis**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis.html>. Acesso em: 4 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **COP29 termina com acordo sobre nova meta de financiamento climático global**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/cop29-termina->

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA, 2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 4 fev. 2025.

BROWN, Donald; MCGRANAHAN, Gordon. The urban informal economy, local inclusion and achieving a global green transformation. **Habitat international**, v. 53, p. 97-105, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397515002325>. Acesso em: 20 dez. 2024.

CALMON DE PASSOS, Priscila Nogueira. A conferência de estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais & De-mocracia**, v. 6, n. 6, 2009. Disponível em: <https://revistaeletronica.rfd.unibrazil.com.br/index.php/rdfd/article/view/18>. Acesso em: 14 jan. 2025.

CAMBRIDGE ECONOMETRICS; TRINOMICS; ICF. **Impacts of Circular Economy Policies on the Labour Market**. European Commission, 2018. Disponível em: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_-_impacts_of_circular_economy_policies_on_the_labour_market.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024. *passim*.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. **Direito Constitucional e Teoria da Constituição**. 7. ed. Coimbra: Almedina, 2018.

CHARTER, M. (Ed.). **Designing for the circular economy**. London: Routledge, 2018.

CHEREMISINOFF, Nicholas P. **Handbook of solid waste management and waste minimization technologies**. Butterworth-Heinemann, 2003.

Circle Economy. 2022. **Circularity Gap Report 2022**. Platform for Accelerating the Circular Economy. Disponível em: www.circularity-gap.world/. Acesso em: 15 dez. 2024.

CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2022**. Amsterdam: Circle Economy, 2022. Disponível em: https://assets.website-files.com/5e185aa4d27bcf348400ed82/6543792887e495a73bab98ee_20220114%20-%20CGR%20Global%202022%20-%20report%20-%20210x297mm.pdf. Acesso em: 15 dez. 2024. p. 16.

CLAPP, Jennifer. **Toxic exports: the transfer of hazardous wastes from rich to the poor countries**. The Cornell University Press, 2001.

CORRÊA, Danielle Patrícia; SOUSA, João de; SILVA, Tiago Natalino B. da; ALEIXO, Wesley da Silva. **A Conexão das Propostas Sugeridas na Conferência de Estocolmo nas Leis Ambientais Brasileiras e a Fundamentação para Reparação da Maior Tragédia Ambiental de 2019 Ocorrida em Brumadinho**. Jus Navigandi, 2019. Disponível em: https://jus.com.br/artigos/73693/a-conexao-das-propostas-sugeridas-na-conferencia-de-estocolmo-nas-leis-ambientais-brasileiras-e-a-fundamentacao-para-reparacao-da-maior-tragedia-ambiental-de-2019-ocorrida-em-brumadinho?utm_source=chatgpt.com

CUÉLLAR, Amanda D.; WEBBER, Michael E. Cow power: The energy and emissions benefits of converting manure to biogas. **Renewable Energy**, v. 35, n. 7, p. 1243-1257,

2008. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148106001091>. Acesso em: 14 jan. 2025.

DIAS, Thiago dos Santos. A Conferência de Estocolmo – 1972 para a política externa e ambiental do Brasil. **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Franca**, Franca, v. 17, n. 1, 2022

DIJKEMA, G. P. J.; REUTER, M. A.; VERHOEF, E. V. A new paradigm for waste management. **Waste management**, v. 20, n. 8, p. 633-638, 2000. p. 634.

Directive 2006/12/EC, of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on waste. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32006L0012&qid=1688972446290>. Acesso em: 26 jun. 2024.

DOMINGUES, Gabriela Santos; GUARNIERI, Patricia; STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira. Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa: Princípios e Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: Educação Ambiental para a Implementação da Logística Reversa. **Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 197, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/regis/article/view/19696>. Acesso em: 5 fev. 2025.

EUROSTAT. **Eurostat News**: EU greenhouse gas emissions dropped by 2.8% in 2022. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231019-1>. Acesso em: 18 jul. 2024.

EUROSTAT. **Waste statistics**: statistics explained. Luxembourg: European Union, 2024. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics. Acesso em: 23 jan. 2025.

EUROSTAT. **Drop in EU imports of energy products in Q3 2023**. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240118-1>. Acesso em: 23 jan. 2025.

FARIA, Mônica Faria Baptista. A política de resíduos sólidos na União Europeia e no Brasil: estudo comparativo e análise quanto à efetividade. **Revista do Programa de Direito da União Europeia**, n. 3, p. 111, 2014. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rpdue/article/view/68142>. Acesso em: 04 fev. 2025.

FERREIRA, Ilana Dalva. **Custos invisíveis**: a equidade intergeracional e o custo ambiental da disposição de rejeitos nucleares de Angra 3. 2014. 155 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/17408>. Acesso em: 17 set. 2024.

GAUDARD, Denise de Mattos; FORTUNATO, Rafael Ângelo. Reflexões sobre a construção da política nacional de resíduos sólidos no Brasil. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 17, n. 49, p. 428, 2024. p. 428. Disponível em:

<https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/3139/1010>. Acesso em: 04 fev. 2025.

GEISSDOERFER, Martin; SAVAGET, Paulo; BOCKEN, Nancy M. p.; HULTINK, Erik Jan. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, 143, 757-768, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023>. Acesso em: 18 jul. 2024.

GOMES, Carla Amado. Introdução: as fases de evolução do direito internacional do ambiente. *In*: GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática**. Lisboa: AAFDL Editora, 2018. p. 11-31.

GOMES, Carla Amado. **Direito Internacional do Ambiente: uma abordagem temática**. Lisboa: AAFDL Editora, 2018.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, jun. 2012. p. 1506. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/?lang=pt#>. Acesso em: 16 set. 2024.

HAAN, William P. de. *et al.* Floating microplastics and aggregate formation in the Western Mediterranean Sea. **Marine pollution bulletin**, v. 140, p. 523-535, 2019.

IACOVELLI, Danila *et al.* **Rifiuti e mercato nell'economia circolare**. Giappichelli, 2021. p. 1.

IEEP. Institute for European Environmental Policy. **Manual of European Environmental Policy**. London: Earthscan, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População estimada do país chega a 212,6 milhões de habitantes em 2024**. Agência de Notícias IBGE, 29 ago. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41111-populacao-estimada-do-pais-chega-a-212-6-milhoes-de-habitantes-em-2024>. Acesso em: 4 fev. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Relatório de Pneumáticos**: Resolução Conama nº 416/09 – 2023 (ano-base 2022) / Lilian Ferreira de Sousa, Renata Campos Aranha (organizadoras). Brasília, DF: IBAMA, 2023. p. 14. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/arquivos/relatoriopneumaticos/20240606_Relatorio_18278653_Relatorio_Pneumatico_2023.pdf. Acesso em: 05 de fev. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS (INPEV). **Relatório de Sustentabilidade 2014**. Disponível em: <https://www.inpev.org.br/relatorio-sustentabilidade/2014/pt/index.html>. Acesso em: 5 fev. 2025.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias (Convenção de Londres, 1972)**. Londres: IMO, 1972. Disponível em: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/London-Convention-Protocol.aspx>. Acesso em: 25 maio 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport_small.pdf. Acesso em: 20 dez. 2024.

JAMBECK, Jenna R. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 768-771, 2015.

JORDAN, Andy; ADELLE, Camilla. **Environmental policy in the European Union: contexts, actors and policy dynamics**. London: Earthscan, 2012. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203109823-11/eu-environmental-policy-contexts-actors-policy-dynamics-andrew-jordan-camilla-adelle?context=ubx>. Acesso em: 27 jun. 2024.

JURAS, Ilídia da Ascensão Garrido Martins. **Norma Sobre Resíduos Sólidos: Comparação da Lei 12.305/2010 com a Norma de Países Desenvolvidos**. Brasília: Consultoria Legislativa, 2012.

KARAK, T. *et al.* Non-segregated municipal solid waste in an open dumping ground: a potential contaminant in relation to environmental health. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 10, p. 503-518, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/S13762-013-0184-5>. Acesso em: 20 dez. 2024.

KAVINAYA SHRI, K. *et al.* Impacts of Radioactive Waste and Sustainable Approaches on Its Remediation. In: **Radioactive Pollutant: Sources, Issues and Remediation**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. p. 239-262.

KAZA, Silpa; SHRIKANTH, Siddarth; CHAUDHARY, Sarur. **More growth, less garbage**. World Bank, 2021. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10986/35998>. Acesso em: 20 dez. 2024. p. 1.

KIRCHHERR, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, conservation and recycling**, v. 127, p. 221-232, 2017.

LACY, Peter; RUTQVIST, Jakob. **Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage**. Palgrave Macmillan, 2015. Disponível em: <https://thecirculars.org/content/resources/Accenture-Waste-Wealth-Exec-Sum-FINAL.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

LAUBINGER, Frithjof; BROWN, Andrew; DUBOIS, Maarten; BÖRKEY, Peter. Sustainable plastics design: A synthesis of environmentally relevant properties and criteria. **OECD**, 2021. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)16/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)16/En/pdf). Acesso em: 17 set. 2024.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa e a política nacional de resíduos sólidos. **Revista Tecnológica**. Ed. **Setembro**, p. 90-92, 2010.

LESNIEWSKA, Feja; STEENMANS, Katrien. **Circular economy and the law: Bringing justice into the frame**. Routledge, 2023.

LIMA, Murilo Carvalho Miranda; MAIA, Fernando Joaquim Ferreira. A logística reversa como instrumento de efetividade do princípio poluidor-pagador na redução dos impactos ambientais. **Scientia Iuris**, v. 19, n. 2, p. 101-126, 2015. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/iuris/article/view/19873/17465>. Acesso em: 04 fev. 2025.

MACHADO, João Baptista. **Introdução ao Direito e ao Discurso Legitimador**. Coimbra: Almedina, 2013.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Princípios da política nacional de resíduos sólidos. **Revista do Tribunal Regional Federal da 1ª Região**, v. 24, n. 7, p. 25-33, 2012 *apud* MAROTTI, Ana Cristina Bagatini et al. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 347, 2017.

MAGALHÃES, Cláudia Sofia Pereira. **A gestão de resíduos: princípios orientadores, deveres e respetiva responsabilidade ambiental**. 2016. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Administrativas) – Faculdade de Direito da Universidade do Porto, Porto, 2016.

MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 24-51, jan./fev. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7612155117>. Acesso em: 5 fev. 2025.

MARFELLA, Raffaele *et al.* Microplastics and nanoplastics in atheromas and cardiovascular events. **New England Journal of Medicine**, v. 390, n. 10, p. 900-910, 2024. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2309822>. Acesso em: 06 jan. 2025.

MARIS, Thiago; ALMEIDA, Luciana Togeiro de. **A Convenção da Basileia e o desafio global dos resíduos perigosos**. 2009. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/en-contr02009/inscricao.on/arquivos/0006d85205c8d85de78cff1954a0938b623.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2024.

MAROTTI, Ana Cristina Bagatini et al. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a

partir de seus objetivos e instrumentos. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 1, p. 339-364, 2017.

MARQUES, João Miranda Rui Cunha Marques; KIRKBY, Ana Luísa Guimarães Mark (coord). **Direito dos resíduos**. Lisboa: Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, 2014.

MASSA, Agostino. Coping with the Nimby Syndrome: Political issues related to the building of big infrastructures. **Security and Defence Quarterly**, v. 23, 2019. Disponível em: <https://securityanddefence.pl/Coping-with-the-Nimby-Syndrome-Political-issues-related-to-the-building-of-big-infrastructures,103348,0,2.html>. Acesso em: 17 set. 2024.

MATTSON, Gini. MARPOL 73/78 and Annex I: an assessment of its effectiveness. **Journal of International Wildlife Law and Policy**, v. 9, n. 2, p. 175-194, 2006.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente**. 12. ed. revisada, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Conheça o Plano de Transformação Ecológica**. Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica-novo-brasil/conheca-o-plano-de-transformacao-ecologica/conheca-o-plano-de-transformacao-ecologica>. Acesso em: 20 dez. 2024.

MIRANDA, João; MARQUES, Rui Cunha; GUIMARÃES, Ana Luísa; KIRKBY, Mark (Coord.). **Direito dos Resíduos**. Lisboa: ERSAR e ICJP/CIDP, 2014. Disponível em: https://www.icjp.pt/sites/default/files/publicacoes/files/curso_tecnico_4_abr2015.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025.

NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de resíduos. *In*: OTERO, Paulo; GONÇALVES, Pedro. **Tratado de Direito Administrativo Especial**. Coimbra: Almedina, 2009.

NEVES, Ana Fernanda. Prevenção de Resíduos. *In*: MIRANDA, João; MARQUES, Rui Cunha; GUIMARÃES, Ana Luísa; KIRKBY, Mark (Coord.). **Direito dos Resíduos**. Lisboa: ERSAR e ICJP/CIDP, 2014. p. 123-145. ISBN 978-989-8360-16-8. p. 41 e ss.

OLIVEIRA, Heloísa. Circular economy: from economic concept to legal means for sustainable development. E-Publica. **Revista Eletrônica de Direito Público**. v. 7, n. 2, p. 73-93, 2020; MACARTHUR, Ellen *et al.* Towards the circular economy. **Journal of Industrial Ecology**, v. 2, n. 1, p. 23-44, 2013.

OLIVEIRA, Heloísa; FRANCO, Raquel. Economia Circular. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloísa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024.

PAPPAS, Stephanie. **Human-made stuff now outweighs all life on Earth**. Scientific American, 2020. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/human-made-stuff-now-outweighs-all-life-on-earth/>. Acesso em: 04 dez. 2024.

PARLAMENTO EUROPEU. **Gestão sustentável de resíduos: o que a UE está a fazer**. Direção-Geral da Comunicação, 28 mar. 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics. Acesso em: 23 jan. 2025.

PASTOR, Aitana de la Varga. La Responsabilidad Ampliada del Productor como instrumento para lograr una efectiva economía circular. Aproximación a la legislación de la UE y la ley residuos y suelos contaminados del Estado español. **Revista de Direito Economico e Socioambiental**, v. 12, n. 1, p. 3-59, 2021. p. 33.

PATULSKI, Ana Caroline de Paula; CARNEIRO, Charles; FERNANDES, Valdir. As modalidades de operacionalização da logística reversa de embalagens pós-consumo no Brasil—Decreto nº 11.413, de 13 de fevereiro de 2023. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 29, p. e20240034, 2024.

PHOMMASONE, Keoxay; SATOH, Hiroshi; KAZAMA, Futaba. Heavy metal accumulation in water, soil, and plants of municipal solid waste landfill in Vientiane, Laos. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 1, p. 22, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16010022>. Acesso em: 20 dez. 2024.

PIRES, D. B. de S. **Princípio da proporcionalidade versus razoabilidade**. Âmbito Jurídico, Rio Grande, ano 10, n. 46, outubro 2007. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/principio-da-proporcionalidade-versus-razoabilidade/>. Acesso em: 05 fev. 2025.

PONCE DEL CASTILLO, Aïda. EU waste legislation: current situation and future developments. **HesaMag**, Bruxelas, v. 9, p. 26-31, primavera-verão, 2014. Disponível em: https://www.etui.org/sites/default/files/Hesamag_09_EN-26-31.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 27 e 28.

PUCKETT, Jim; SMITH, Ted. **Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia**. Basel Action Network, 2002. Documentos primários que detalham os artigos e regulamentações da convenção, bem como relatórios sobre sua implementação podem ser encontrados em Secretariado da Convenção de Basileia. **Relatórios Oficiais e Diretrizes de Implementação**. Disponível em: <https://www.basel.int>. Acesso em: 20 dez. 2024.

RAYFUSE, Rosemary. Principles of international environmental law applicable to waste management. In: KUMMER PEIRY, Katharina; ZIEGLER, Andreas R.; BAUMGARTNER, Jorun (org.). **Waste Management and the Green Economy**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2016. p. 25-27. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781783473816.00010>. Acesso em: 13/09/2024.

RODRIGUES, Elze Camila Ferreira. **Fluxos internacionais de resíduos sólidos perigosos: a relação entre a segurança ambiental brasileira e a Convenção da Basileia**. 2012. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais) –

Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, João Pessoa, 2012. p. 19 e 20. Disponível em:

<https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3166/1/PDF%20-%20Elze%20Camila%20Ferreira%20Rodrigues.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2025.

RODRIGUES, Telmo Coutinho. Direito dos resíduos. *In*: GOMES, Carla Amado; OLIVEIRA, Heloisa (org.). **Tratado de Direito do Ambiente**. v. 2. ed. 2. Lisboa: Centro de Investigação de Direito Público, Instituto de Ciências Jurídico-Políticas da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2024.

ROZENFELD, Henrique *et al.* **Gestão do ciclo de vida de produtos inovadores e sustentáveis**. Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção: casos, experiências e proposições. Tradução. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2010. v. 3.. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/6c240934-d8fa-4a9e-a7d2-d9a1241594ca/Carvalho-2010-gestao.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2025.

SANTOS, W. S. dos; ARAÚJO, M. P. de; OLIVEIRA, A. J. de. **Análise da logística reversa de resíduos sólidos urbanos: o papel das cooperativas de catadores**. *In*: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E ENGENHARIA DA PRODUÇÃO – SINGEP, 10., 2021, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: SINGEP, 2021. Disponível em: <https://submissao.singep.org.br/10singep/proceedings/arquivos/60.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2025

SCARPELLI, T. R. *et al.* Investigating Major Sources of Methane Emissions at US Landfills. **Environmental Science & Technology**, v. 58, n. 49, p. 21545-21556, 2024.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. **Nosso Futuro Comum – Relatório**. Portal de Educação Ambiental, 22 maio 2024. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/nosso-futuro-comum-relatorio/>. Acesso em: 5 fev. 2025.

SIEGEL, Kait. How our trash contributes to climate change — and what we can do about it. **Clean Air Task Force**, 30 set. 2022. Disponível em: <https://www.catf.us/2022/09/how-our-trash-contributes-to-climate-change/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

SRIDHAR, Lekha; KUMAR, Parul. The new face of waste colonialism: A review of legal regulations governing the import of waste into India. **Socio-Legal Rev.**, v. 15, p. 101, 2019.

STEENMANS, Katrien; MALCOLM, Rosalind. Transitioning towards circular systems: property rights in waste. **Journal of Property, Planning and Environmental Law**, v. 12, n. 3, p. 219-234, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rosalind-Malcolm/publication/343996643_Transitioning_towards_circular_systems_property_rights_in_waste/links/5f74a937a6fdcc0086494d8c/Transitioning-towards-circular-systems-property-rights-in-waste.pdf. Acesso em: 17 set. 2024. p. 219.

STEFFEN, W. *et al.* Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 2015. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1259855>. Acesso em: 15 dez. 2024.

SUL, Juliana A. Ivar do; COSTA, Monica F. The present and future of microplastic pollution in the marine environment. **Environmental pollution**, v. 185, p. 352-364, 2014.

THE WORLD BANK. **What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, D.C.: The World Bank, 2018. Disponível em: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html. Acesso em: 27 jun. 2024.

TORRETTA, Vincenzo et al. Novel and conventional technologies for landfill leachates treatment: A review. **Sustainability**, v. 9, n. 1, p. 9, 2016.

TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU. **Princípio do Poluidor-Pagador**: ainda não plenamente implementado em toda a política ambiental da UE. Disponível em: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/polluter-pays-principle-12-2021/pt/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global Waste Management Outlook**. Nairobi: UNEP, 2015. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-waste-management-outlook>. Acesso em: 15 dez. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Guidance for Education on Green Jobs: Connecting Higher Education and Green Opportunities for Planetary Health**. UNEP, Nairobi, 2021. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35070/GGEGJ.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions**. Nairobi: UNEP, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>. Acesso em: 20 dez. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Global Waste Management Outlook 2024: Beyond an Age of Waste – Turning Rubbish into a Resource**. UNEP, Nairobi, 2024. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/44939/global_waste_management_outlook_2024.pdf?sequence=3. Acesso em: 20 dez. 2024. p. 11.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Bamako Convention: Preventing Africa from becoming a dumping ground for toxic wastes**. Nairobi: UNEP, 2018. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/bamako-convention-preventing-africa-becoming-dumping-ground-toxic>. Acesso em: 5 jun. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Solid waste management**. Disponível em: <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management>. Acesso em: 27 jun. 2024.

UNITED NATIONS. **The Sustainable Development Goals Report 2023**. Nova Iorque: United Nations, 2023. Disponível em: <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2024.

VAN CALSTER, Geert. **EU Waste Law**. Oxford: Oxford University Press, 2015. p. 7.

VINTI, Giovanni *et al.* Municipal solid waste management and adverse health outcomes: A systematic review. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 8, p. 4331, 2021. p. 1. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4331>. Acesso em: 20 dez. 2024.

WEGHMANN, Vera. **Waste Management in Europe**. Public Service International Research Unit, fevereiro de 2023. Disponível em: https://www.etui.org/sites/default/files/Hesamag_09_EN-26-31.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 16.

WHITE, P. R. *et al.* Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory. **Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions**, v. 5, n. 2, p. 157, 1995. p.1.

WIEDINMYER, Christine; YOKELSON, Robert J.; GULLETT, Brian K. Global emissions of trace gases, particulate matter, and hazardous air pollutants from open burning of domestic waste. **Environmental science & technology**, v. 48, n. 16, p. 9523-9530, 2014. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/6/1060#B8-ijerph-16-01060>. Acesso em: 20 dez. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Waste and human health: evidence and needs: WHO meeting report 5–6 November 2015: Bonn, Germany**. No. WHO/EURO: 2015-5441-45206-64594. World Health Organization. Regional Office for Europe, 2015. Disponível em: <https://iris.who.int/handle/10665/354227>. Acesso em: 20 dez. 2024.

YANATMA, Servet. Itália, Bélgica, Letônia: quais os países europeus que mais reciclam? **Euronews**, 19 jun. 2023. Disponível em: <https://pt.euronews.com/green/living>. Acesso em: 23 jan. 2025.

ZHAO, Bosen *et al.* The potential toxicity of microplastics on human health. **Science of The Total Environment**, v. 912, p. 168946, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723075757>. Acesso em: 06 jan. 2025.

LEIS E REGULAMENTOS

BASEL CONVENTION. **Fourteenth Meeting of the Conference of the Parties to the Basel Convention**. 29 abr.–10 maio 2019. Disponível em:

<https://www.basel.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/Meetings/COP14/tabid/7520/Default.aspx>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BASEL CONVENTION. **Overview of the Basel Convention**. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2024.

BASEL CONVENTION. Overview: History. **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal**. Disponível em: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>. Acesso em: 14 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo de Paris**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>. Acesso em: 17 set. 2024.

COMISSÃO EUROPEIA. **Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões: Um novo Plano de Ação para a Economia Circular – Para uma Europa mais limpa e competitiva**. Bruxelas: Comissão Europeia, 11 mar. 2020. COM(2020) 98 final. Anexo. Disponível em: https://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_2&format=PDF. Acesso em: 14 jan. 2025.

COMISSÃO EUROPEIA. **Relatório anual de 2023 sobre o controlo da aplicação do direito da UE**. Bruxelas, 2024. Disponível em: https://commission.europa.eu/document/download/2e65d2be-9e05-450e-918b-28f703770850_pt. Acesso em: 23 jan. 2025.

COMISSÃO EUROPEIA. **Plano de Ação para a Economia Circular: Por uma Europa mais limpa e competitiva**. COM/2020/98 final. Disponível em: <https://eurlex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098#footnote9>. Acesso em: 23 jan. 2025.

CONVENÇÃO DE BAMAKO. **Convenção sobre a Proibição da Importação para a África e o Controle dos Movimentos Transfronteiriços e da Gestão de Resíduos Perigosos na África**. Bamako, 30 jan. 1991. Disponível em: <https://www.bamakoconvention.org/the%20convention/Text%20of%20the%20Convention>. Acesso em: 25 maio 2025.

EUROPEAN COMMISSION. **A new Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe**. COM (2020) 98 finais. Disponível em: <https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>. Acesso em: 23 jan. 2025. p. 2.

EUROPEAN COMMISSION. **Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy**. COM (2015) 614 final. Disponível em: <https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52015DC0614>. Acesso em: 18 jul. 2024.

EUROPEAN COMMISSION. **Environmental Implementation Review**. Disponível em: https://environment.ec.europa.eu/law-and-governance/environmental-implementation-review_en. Acesso em: 17 set. 2024.

EUROPEAN UNION. **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/basel-convention-on-the-control-of-transboundary-movements-of-hazardous-wastes-and-their-disposal.html>. Acesso em: 14 jan. 2025.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **MARPOL Convention**. Disponível em: <https://www.edumaritime.net/imo/marpol-convention>. Acesso em: 19 dez. 2024.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Prevention of Pollution by Garbage from Ships**. Disponível em: <https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/garbage-default.aspx>. Acesso em: 20 dez. 2024.

OECD. **Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management**, OECD Publishing, Paris: 2016. p. 11. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264256385-en>. Acesso em: 23 jan. 2025.

OECD. **Sustainable plastics design: A synthesis of environmentally relevant properties and criteria**. 2021. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)16/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)16/En/pdf). Acesso em: 17 set. 2024. p. 9.

ONU. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972**. Disponível em: <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>. Acesso em: 10 nov. 2023.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Global Material Resources Outlook to 2060: economic drivers and environmental consequences – Support Materials**. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/global-material-resources-outlook-to-2060_9789264307452-en/support-materials.html. Acesso em: 15 dez. 2024. p. 3.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management**. Paris: OECD Publishing, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264256385-en>. Acesso em: 17 set. 2024.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments**. Paris: OECD Publishing, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264189867-en>. Acesso em: 17 set. 2024.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Environment at a glance 2020**. Paris: OECD Publishing, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/4ea7d35f-en>. Acesso em: 28 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar: documento A/CONF.62/122**. Nova York: ONU, 1982. Disponível em: https://documents.un.org/symbol-explorer?s=A/CONF.62/122&i=A/CONF.62/122_5044856. Acesso em: 5 jun. 2025.

TJUE. Tribunal de Justiça da União Europeia. **Acórdão do TJUE, de 21 de outubro de 2020, no caso Eco TLC (C-556/19), § 4**. UNIÃO EUROPEIA. Disponível em: <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=226870&pageIndex=0&doclang=PT&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=9156534>. Acesso em: 17 set. 2024.

UNEP. Environment Programme. **Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions**. UNEP, 2021. p. 9. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>. Acesso em: 27 jun. 2024.

UNIÃO EUROPEIA (2008). **Diretiva 2008/98/CE**, do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas (Texto com relevância para o EEE). Disponível em: eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A31999L0031. Acesso em: 26 jun. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. **Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy**. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0007.02/DOC_2&format=PDF. Acesso em: 18 jul. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. **Política Integrada de Produtos (IPP)**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/integrated-product-policy.html>. Acesso em: 18 jul. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2021/1119**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>. Acesso em: 17 set. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Tribunal de Justiça. **Acórdão do Tribunal de Justiça (Sexta Secção), de 25 de junho de 1998. Processo C-203/96**. Disponível em: <https://curia.europa.eu/juris/showPdf.jsf?text=&docid=43963&pageIndex=0&doclang=PT&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=1537890>. Acesso em: 17 set. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (UE) 2024/1252, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de abril de 2024, que estabelece um quadro para garantir um fornecimento seguro e sustentável de matérias-primas críticas e que altera os Regulamentos (UE) n.º 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1724 e (UE) 2019/1020 (Texto relevante para o EEE)**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1252&qid=1720020986785>. Acesso em: 23 jan. 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Montevideo Programme for the Development and Periodic Review of Environmental Law.**

Nairobi: UNEP, 1982. Disponível em:

<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20587/Montevideo-Programme-I.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 dez. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Integrate EPR within the International Treaty on Plastics Pollution.** Disponível em:

https://apps1.unep.org/resolutions/uploads/integrate_epr_within_the_international_treaty_on_plastics_pollution_1.pdf. Acesso em: 17 set. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Global Waste Management Outlook 2024.** Disponível em:

<https://www.unep.org/ietc/resources/report/global-waste-management-outlook-2024>. Acesso em: 17 set. 2024.