

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS**

LEONARDO EIJI KAWAMOTO

**OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS SOB UMA
ANÁLISE INTERDISCIPLINAR: CARACTERÍSTICAS, DESAFIOS, NORMAS E
PROPOSTAS PARA SUA GESTÃO ADEQUADA**

FRANCA

2022

LEONARDO EIJI KAWAMOTO

**OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS SOB UMA
ANÁLISE INTERDISCIPLINAR: CARACTERÍSTICAS, DESAFIOS, NORMAS E
PROPOSTAS PARA SUA GESTÃO ADEQUADA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como requisito para a obtenção do título de mestre em Direito.

Área de concentração: Cidadania Social e Econômica e Sistemas Normativos

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Jete Jane Fiorati

FRANCA

2022

K22r

Kawamoto, Leonardo Eiji

Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos sob uma análise interdisciplinar : características, desafios, normas e propostas para sua gestão adequada / Leonardo Eiji Kawamoto. -- Franca, 2022

303 f. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Franca

Orientadora: Jete Jane Fiorati

1. Direito ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Economia circular. 4. Resíduos sólidos. 5. Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Franca. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS SOB UMA
ANÁLISE INTERDISCIPLINAR: CARACTERÍSTICAS, DESAFIOS, NORMAS E
PROPOSTAS PARA SUA GESTÃO ADEQUADA**

LEONARDO EIJI KAWAMOTO

**Esta dissertação foi julgada e aprovada em sua forma final pelo Orientador e demais
membros a Banca Examinadora, composta pelos seguintes membros:**

BANCA EXAMINADORA

Presidente: _____

Prof.^a Dr.^a Jete Jane Fiorati

1º Examinador: _____

2º Examinador: _____

Franca, 17 de fevereiro de 2022

*A todos aqueles que fazem da sustentabilidade uma realidade,
Por aqueles que lutam por um futuro melhor para todos,
Ao meu irmão, Vinícius (in memoriam)*

AGRADECIMENTOS

A realização desta pesquisa contou com o suporte direto e indireto de diversas pessoas e instituições. Pela impossibilidade de se mencionar todos e todas, faço constar meu profundo agradecimento a todas as pessoas e instituições que contribuíram para o alcance deste resultado, por auxiliarem e moldarem a pessoa e pesquisador que hoje sou. Agradeço, em especial:

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, a querida UNESP, e aos professores e servidores da graduação e do Programa de Pós-Graduação em Direito da Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, pela estrutura disponibilizada e pelo papel desempenhado em minha formação;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, a CAPES, pelo suporte financeiro, de fundamental importância, concedido a esta pesquisa;

À minha orientadora, Professora Dra. Jete Jane Fiorati, por ter aceitado orientar este tema, por toda paciência e tempo dedicados, pelo apoio e confiança, por todo o conhecimento compartilhado, pelas conversas e diálogos, leituras e revisões, desde a Iniciação Científica, essenciais para minha formação como pesquisador. E também por ter despertado meu interesse nas áreas de comércio internacional e meio ambiente e produção e consumo sustentáveis;

Ao Professor Doutor Daniel Damásio Borges, por ter aprofundado meu interesse no direito internacional durante a graduação, pelas aulas enriquecedoras no mestrado, e por todas as considerações realizadas na qualificação;

À Professora Doutora Fernanda Mello Sant’Anna, pelas significativas contribuições na qualificação, que expandiu meus horizontes para teorias pós-desenvolvimentistas e para a política ambiental, para além de uma visão jurídica;

À Professora Doutora Elisabete Maniglia, pelos ensinamentos na disciplina “Cidadania Ambiental e Políticas Públicas de Sustentabilidade”, bem como pela concessão de obras essenciais para o desenvolvimento desta dissertação;

Ao Professor Dr. Jorge David Barrientos-Parra, por me apresentar a teoria da sociedade da técnica e suas implicações, que tanto enriqueceu a análise deste trabalho, bem como auxiliou na expansão da crítica sobre a ausência da neutralidade da técnica e suas consequências;

Aos amigos de mestrado, mas especialmente à Maria Luiza Rocha Silva, à Luísa Ortiz Thomazella e à Giulia Tavares Murta, pela companhia nos percalços desse início de carreira

acadêmica, por todas as conversas e risos, desabafos e estresses, amigas para a vida;

Aos amigos Giovanny Pizzol da Silva, Gustavo Alarcon Rodrigues, Octavio Coloza Berganholo, Vinicius Castro D'Ávila, Amanda Barbieri Estancioni e Sofia Lopes Andrade, amigos e amigas da graduação que eu levo como irmãos do peito;

E à minha família, especialmente minha mãe, Marina M. S. Kawamoto, por todo o suporte, mesmo nos momentos mais difíceis, para que este objetivo pudesse ser concretizado.

勿体無い

Mottainai

Que desperdício!

(Expressão japonesa)

KAWAMOTO, Leonardo Eiji. **Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos sob uma análise interdisciplinar: características, desafios, normas e propostas para sua gestão adequada**. 2022. 303f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Franca, 2022.

RESUMO

Um tipo de resíduo que ganhou bastante relevância recentemente são os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Sua importância decorre do grande aumento em sua geração; sua composição e valor econômico; a dificuldade de sua conceituação; e a sua complexidade, que dificultam sua gestão adequada. Dessa forma, o objetivo geral desta dissertação é compreender os REEE, sua regulação jurídica e propor mecanismos jurídico-regulatórios para sua gestão adequada. Para responder a suas perguntas centrais, “o que são os REEE? Como o Direito regula a gestão de REEE atualmente? E como o Direito pode auxiliar para uma gestão mais efetiva de REEE?”, realizou-se pesquisa bibliográfica e documental em fontes legislativas primárias e secundárias, nacionais e internacionais, artigos de periódicos, relatórios e estudos com dados empíricos sobre geração e gestão de resíduos sólidos e de REEE, para uma visão crítica e integrada entre o dever-ser normativo e a realidade e para a elaboração de propostas de gestão ambientalmente adequada. Foram desenvolvidos os seguintes objetivos específicos: i) entender a relação entre a Economia circular, desenvolvimento sustentável, sociedade da técnica, do consumo e obsolescência programada, trabalhado no primeiro capítulo; ii) estabelecer um conceito e classificação de REEE e compreender a complexidade dos REEE, através de suas características físico-químicas, valor material e reciclagem formal e informal de REEE, consolidado no segundo capítulo; iv) analisar o tratamento jurídico dos REEE no direito internacional, feito no terceiro capítulo; v) averiguar a gestão brasileira de resíduos sólidos e de REEE sob a Política Nacional de Resíduos Sólidos, suas normas conexas, seus sistemas de logística reversa e a efetividade da PNRS, realizado no quarto capítulo; vi) propor mecanismos jurídico-regulatórios para a gestão ambientalmente adequada de REEE, expresso no quinto capítulo. Observaram-se os seguintes resultados: a imprescindibilidade da Economia Circular para o Desenvolvimento Sustentável e sua violação pelas sociedades da técnica, do consumo e pela obsolescência programada, que aceleram o esgotamento de recursos e a geração de resíduos; a escolha de um conceito doutrinário de REEE, visto a inadequação das normas para conceituação de REEE, o que auxilia a subnotificação desse resíduo e o seu comércio ilegal; compreensão dos REEE como fonte de poluição complexa e seu processamento informal como violação sistêmica de direitos humanos e fundamentais; compreensão das normas internacionais envolvidas, bem como suas limitações, avanços recentes e diferentes abordagens para uma regulação da gestão e movimentações transfronteiriças de REEE; compreensão da estrutura da PNRS e dos sistemas de logística reversa de REEE, suas omissões e inefetividade para solucionar o problema dos resíduos sólidos e dos REEE no Brasil; e a proposição de medidas integradas para uma melhor gestão e prevenção de geração de REEE, que envolvem inovação tecnológica disruptiva; implantação de carregadores e portas universais; ecodesign e modularidade dos EEE; direito ao reparo e à durabilidade; produtos como serviços e economia compartilhada; instrumentos econômicos, como tributo extrafiscal específico para a sustentabilidade dos produtos; conscientização ambiental; e maior sinergia entre políticas públicas.

Palavras-chave: direito ambiental. desenvolvimento sustentável. economia circular. resíduos sólidos. resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE).

KAWAMOTO, Leonardo Eiji. **Waste electrical and electronic equipment under an interdisciplinary analysis: characteristics, challenges, norms and proposals for their adequate management**. 2022. 303p. Dissertation (Master of Laws) – School of Humanities and Social Sciences, São Paulo State University (Unesp), Franca, 2022.

ABSTRACT

A type of waste in the spotlight recently are the waste electrical and electronic equipment (WEEE). Their relevance arises from the great increase on waste generation; composition and economic value; the struggle with their definition; and their complexity, which hinders an adequate management. Therefore, the general objective of this Master's thesis is to comprehend the WEEE, their legal regulation and to suggest legal-regulatory mechanisms for its adequate management. For answering the main questions, "what are REEE? How Law currently regulates WEEE management? And How Law can help to manage WEEE more effectively?", it was carried out a documental and bibliographic research in primary and secondary, national and international legislative sources, scientific articles, reports and studies with empirical data about solid waste and WEEE generation and management for a critical and integrated view between the normative premises and the reality and for the elaboration of environmentally sound management proposals. The following specific objectives were developed: i) to understand the relationship between Circular Economy, sustainable development, consumption and technological society and planned obsolescence, discussed in the first chapter; ii) to establish a concept and a classification of WEEE and to comprehend their complexity through physico-chemical characteristics, material value and formal and informal WEEE recycling, developed in the second chapter; iii) to analyze the legal treatment of WEEE in the international law, which occurred in the third chapter; iv) to ascertain the Brazilian solid waste and WEEE management under the National Solid Waste Policy, its related regulations, take-back systems and the PNRS effectivity, located in the fourth chapter; v) to suggest legal-regulatory mechanisms for the environmentally sound management and for preventing WEEE generation, expressed in the fifth chapter. The following results were obtained: the indispensability of the Circular Economy for sustainable development and its violation by the technological and consumption society and by the planned obsolescence, which accelerate the resource depletion and the waste generation; the choice of a doctrinal definition for WEEE, due to inadequacy of norms for conception of WEEE, which aid their sub-notification and illegal trade; comprehension of WEEE as a complex pollution source and their informal processing as a systemic violation of human and fundamental rights; understanding of related international regulations as well as their limitations, recent progress and different approaches for the management and transboundary movements of WEEE; comprehension of the PNRS structure and the take-back systems of WEEE, their omissions and ineffectiveness for solving the problem of solid waste and WEEE in Brazil; and the suggestion of integrated measures for better WEEE prevention and management, which include disruptive technological innovation; introduction of universal ports and chargers; ecodesign and EEE modularity; right to repair and durability; products as services and shared economy; economic instruments, like non-fiscal purpose taxes specifically designed for products sustainability; environmental awareness; and higher synergy among public policies.

Keywords: environmental law. sustainable development. circular economy. solid waste. waste electric and electronic equipment (WEEE).

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1. ODS e metas relacionadas à gestão de REEE	281
Apêndice 2. Conceito de REEE trazido por projetos de lei federal	283
Apêndice 3. Conceito de REEE trazido pelas legislações estaduais	285
Apêndice 4. Conceito de REEE trazido pelas legislações das capitais de cada estado e de outros municípios	291
Apêndice 5. Exemplificação do processo de movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos sob a convenção da basileia	303
Apêndice 6. Método de cálculo do índice de reparabilidade francês	304

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Hierarquia de tratamento de resíduos conforme a PNRS.....	151
Figura 2. Estrutura simplificada da operação de logística reversa de lâmpadas	171
Figura 3. Estrutura simplificada do sistema de logística reversa de eletroeletrônicos	182
Figura 4. Macroelementos para prevenção de geração de REEE.....	207

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Projeção da geração de resíduos para 2030 e 2050	46
Gráfico 2. Geração de REEE e projeção para 2030 e 2050.....	74
Gráfico 3. Hierarquia de tratamento de resíduos conforme a PNRS	151
Gráfico 4. Estrutura simplificada da operação de logística reversa de lâmpadas.....	171
Gráfico 5. Evolução na quantidade de empresas participantes no Acordo Setorial de Lâmpadas.....	177
Gráfico 6. Quantidade de recipientes previstos e implantados para coleta de lâmpadas	178
Gráfico 7. Gráfico correspondente entre a quantidade de lâmpadas postas no mercado e a quantidade de lâmpadas recolhidas pela RECICLUS	178
Gráfico 8. Estrutura simplificada do sistema de logística reversa de eletroeletrônicos	182
Gráfico 9. Municípios participantes, com PGIRS e não-participantes do SNIS	191
Gráfico 10. Municípios por disposição final adequada ou inadequada.....	193
Gráfico 11. Quantidade de unidades de disposição final em solo cadastradas no SNIS	194
Gráfico 12. Total estimado de disposição final de resíduos e rejeitos no Brasil	195
Gráfico 13. Estimativa de geração e coleta de RSU no Brasil	196
Gráfico 14. Recuperação potencial e efetiva de recicláveis secos, e Municípios com coleta seletiva, conforme SNIS	197
Gráfico 15. Macroelementos para prevenção de geração de REEE	207

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Classificação de REEE da The Global E-waste Monitor, por categoria	73
Quadro 2. Elementos químicos e substâncias perigosas presentes nos REEE	90
Quadro 3. Limite financeiro mínimo para a responsabilidade estrita em caso de danos decorrentes de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito	123
Quadro 4. Hipóteses em que se considera EEE como resíduo ou não resíduo, conforme as diretrizes técnicas para movimentos transfronteiriços de EEE usados e REEE.....	130

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABETRE - Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos e Efluentes
ABILUMI - Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação
ABILUX - Associação Brasileira da Indústria de Iluminação
ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRADISTI - Associação Brasileira de Distribuição de Produtos e Serviços de Tecnologia da Informação
ABREE - Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos
ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AIA - Avaliação de Impacto Ambiental
ASSESPRO - Federação das Associações das Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação
CADE - Conselho Administrativo de Defesa Econômica
CC/2002 - Código Civil Brasileiro de 2002
CDC - Código de Defesa do Consumidor
CETEM - Centro de Tecnologia Mineral
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIJ - Corte Internacional de Justiça
CF/1988 - Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
CNC - Confederação Nacional do Comércio
CNMP - Conselho Nacional do Ministério Público
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONASQ – Conselho Nacional de Segurança Química
CONFAZ - Conselho Nacional de Política Fazendária
CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
COP - Conferência das Partes/ Conference of the Parties
CTF - Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais
ECO/92 - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
EEA – *European Environmental Agency*
EEE - Equipamentos Elétricos e Eletrônicos/*Electronic and Electrical Equipment*
EIA - Estudo de Impacto Ambiental
EPP – Empresa de Pequeno Porte
ESG - *Environmental, Social, Corporate Governance*
GAP - Grupo de Acompanhamento de Performance
GEE - Gases de Efeito Estufa
HOP - *Halte à l'Obsolescence Programmée*
ICT - *Information and Communication Technology*
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados
ISWA - *International Solid Waste Association*
ITU - *International Telecommunication Union*
IUCN - *International Union for Conservation of Nature*
LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias
LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
LOA - Lei Orçamentária Anual
MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

ME - Microempresa
MEA - *Multilateral Environmental Agreement*
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MPPI - *Mobile Phone Partnership Initiative*
OMC - Organização Mundial do Comércio
OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG - Organização Não-Governamental
ONU - Organização das Nações Unidas
PACE - *Partnership for Acting on Computing Equipment*
PACE - *Platform for Accelerating the Circular Economy*
PEV - Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS - Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PL - Projeto de Lei
PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente
PNPSA - Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
POP - Poluentes Orgânicos Persistentes / Persistent Organic Pollutants
PPA - Plano Plurianual
REEE - Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
RoHS – *Restriction of Certain Hazardous Substances*
PSA - Pagamento por Serviços Ambientais
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
SINIR - Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
StEP - *Solving the E-waste Problem*
STF - Supremo Tribunal Federal
SUASA - Sistema Unificado de Atenção à Saúde Agropecuária
UE - União Europeia
UN - *United Nations*
UNEP - *United Nations Environment Programme*
UNITAR - *United Nations Institute for Training and Research*
UNU - *United Nations University*
USB - *Universal Serial Bus*
WBCSD - *World Business Council for Sustainable Development*
WEEE - *Waste of Electrical and Electronic Equipment*
WTO - *World Trade Organization*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	20
1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, ECONOMIA CIRCULAR, SOCIEDADE DA TÉCNICA E DO CONSUMO E OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA: UMA ANÁLISE INTEGRADA PARA COMPREENSÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	27
1.1 Repensando o Desenvolvimento Sustentável através da Economia Circular: para além da dicotomia crescimento econômico e meio ambiente.....	28
1.2 As sociedades da técnica e do consumo e resíduos: aproximações, sinergias e descumprimento dos ODS e da Economia Circular.....	40
1.3 Obsolescência programada: uma técnica para o esgotamento de recursos e para a geração exponencial de resíduos	51
2. O PROBLEMA DOS REEE: INADEQUAÇÕES DOS CONCEITOS E SUA COMPLEXIDADE SOB ANÁLISE DE ASPECTOS INTEGRADOS	62
2.1. A complexidade dos REEE: quantidades, composição e subnotificação de seu destino.....	74
2.2. A gestão inadequada de REEE como fonte de poluição: impactos ambientais, socioeconômicos e sanitários.....	81
2.2.1. Mudanças climáticas e esgotamento de recursos	82
2.2.2. A indústria informal de processamento de REEE e contaminação labor-ambiental: os impactos ambiental-sanitários de substâncias perigosas	86
2.2.3. Crianças, adolescentes e REEE: contaminação intergeracional e violação de direitos ..	97
2.3. Aspectos jurídicos da gestão inadequada de REEE: uma avaliação a partir do Brasil.....	100
3. REGULAÇÕES INTERNACIONAIS E REGIONAIS PARA OS REEE: DOS MOVIMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS DE RESÍDUOS PERIGOSOS A SUA GESTÃO ADEQUADA	106
3.1. Convenção da Basileia sobre Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito: aspectos gerais.....	107
3.1.1. Protocolo sobre Responsabilidade e Compensação por Danos Resultantes de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito: aspectos gerais.....	120
3.1.2. Diretrizes técnicas, recomendações e parcerias para a gestão de REEE.....	124

3.1.2.1. <i>Technical guidelines for transboundary movements of electrical and electronic waste and used electrical and electronic equipment, in particular regarding the distinction between waste and non-waste under the Basel Convention</i>	129
3.1.2.2. <i>Mobile Phone Partnership Initiative (MPPI)</i>	132
3.1.2.3. <i>Partnership for Acting on Computing Equipment (PACE)</i>	135
3.2. Diretivas n. 65/2011 e n. 32/2012 da União Europeia	138
4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS ACORDOS SETORIAIS PARA REEE: REGULAÇÃO NO CONTEXTO BRASILEIRO	142
4.1. Princípios	142
4.1.1. Princípio da prevenção e da precaução	143
4.1.2. Princípio poluidor-pagador e protetor-recebedor	145
4.1.3. Princípio da ecoeficiência, da visão sistêmica e da cooperação	146
4.1.4. Princípios da valorização do resíduo sólido reciclável e reutilizável e do respeito às diversidades locais e regionais	148
4.1.5. Direito da sociedade à informação e ao controle social.	149
4.2. Objetivos e diretrizes	150
4.3. Instrumentos e planos de resíduos sólidos	153
4.4. Responsabilidade na PNRS: responsabilidade civil ambiental e responsabilidade compartilhada pós-consumo	156
4.5. Resíduos Perigosos	159
4.6. Instrumentos econômicos	160
4.7. Proibições da PNRS em contexto: a necessidade de uma análise social	161
4.8. Sobre logística reversa de REEE: limitações dos sistemas	163
4.8.1. Logística Reversa de Pilhas e Baterias.....	166
4.8.2. Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.....	169
4.8.3. Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes	179
4.9. A efetividade da PNRS 11 anos após sua promulgação: pendências e vulnerabilidades	190

5. ESTÍMULOS À GESTÃO E PREVENÇÃO DE GERAÇÃO DE REEE: MECANISMOS DE FOMENTO À PRODUÇÃO E CONSUMO MAIS SUSTENTÁVEIS.....	202
5.1. Inovação tecnológica disruptiva: entre o fechamento de ciclos e ciclos mais lentos para a Economia Circular	208
5.2. Carregadores e portas universais: multioperabilidade e democratização dos EEE.....	210
5.3. Ecodesign e modularidade dos EEE: produtos menos complexos contra a obsolescência programada.....	212
5.4. Direito ao reparo e à durabilidade: a extensão da vida útil do produto e a autonomia dos consumidores.....	215
5.5. Produtos como serviços e economia compartilhada: por novos modelos de negócio, para além da propriedade.....	220
5.6. Instrumentos econômicos: a utilização extrafiscal do tributo, incentivos aos consumidores e a necessidade de uma nova visão econômica sobre o meio ambiente ...	224
5.7. Conscientização ambiental: por uma cidadania proativa	229
5.8. Sinergias entre Políticas Nacionais: uma necessidade premente de abordagens interdisciplinares, integradas, sinérgicas e sistêmicas	234
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	243
REFERÊNCIAS	249
Artigos.....	249
Documentos e relatórios.....	253
Normas, legislação e jurisprudência	262
Livros e capítulos.....	270
Notícias.....	275
GLOSSÁRIO	278
APÊNDICE	281

INTRODUÇÃO E CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

Consumir é ato essencial para a existência do ser humano, para manutenção de sua vida e de seu bem-estar social. Entretanto, a produção de resíduos é consequência direta do sistema de produção e consumo, sejam eles resíduos orgânicos, artificiais, derivados de atividade rural ou urbana, cuja composição se altera conforme os hábitos de produção e consumo das sociedades. Isso evidencia também seu viés cultural e implica novas substâncias presentes nesses resíduos e novos dilemas sobre como lidá-los.

Predominantemente orgânicos durante vários séculos, derivados principalmente de atividade humana agrária, os resíduos sofreram acréscimos qualitativos e quantitativos a partir das Revoluções Industriais que se sucederam em diferentes países. Enquanto combustíveis fósseis eram utilizados como fonte energética e novas substâncias químicas eram descobertas, resíduos industriais e de exploração mineral e petrolífera tomaram então proporções consideráveis, mas não eram postos em relevância, pois ofuscados pelo deslumbre da inovação. Disso, observa-se a poluição e degradação de solo, água e ar sofrida nos países desenvolvidos, decorrente de um modelo exploratório insustentável.

Após o término da Segunda Guerra Mundial, observou-se uma aceleração do processo de inovação apresentado à sociedade, pela conversão de indústrias e tecnologias voltadas ao setor bélico para atender as necessidades de consumo da sociedade. Novamente, a inovação ganhou velocidade com o fim da guerra fria, fato esse atribuído à globalização. E para além da circulação global de empresas transnacionais e capital, ela permitiu o aumento de circulação de pessoas, de informação e, infelizmente, de resíduos também.

Um tipo de resíduo que ganhou bastante relevância recentemente e é o foco desta pesquisa, são os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Sua importância decorre de uma série de fatores, como: o grande aumento em sua geração; sua composição, que abrange substâncias altamente tóxicas ao ser humano e ao meio ambiente; seu valor econômico, que movimenta um mercado internacional importante; o problema de sua conceituação, por abranger uma ampla gama de produtos; e a sua complexidade, que dificulta sua gestão adequada, reciclagem e reinserção na cadeia produtiva.

Os REEE, conhecidos também pela expressão inglesa *e-waste*, representam um fluxo relevante na geração de resíduos e preocupam pesquisadores de diferentes áreas, especialmente na seara ambiental e de engenharia de produção. Apesar de pouco estudadas no Direito, regulações sobre o assunto começaram a surgir nos últimos trinta anos e variam consideravelmente quanto ao conteúdo e forma.

Além disso, com o crescimento da indústria 4.0, a maior dependência da sociedade de aparelhos eletroeletrônicos, e considerando ainda a criação de um produto eletroeletrônico como um processo que consome diversos recursos em intensidades variáveis, regulações devem ser utilizadas para garantir a sustentabilidade desse sistema de produção.

Portanto, os REEE devem ser analisados a partir de uma perspectiva interdisciplinar para abarcar diferentes visões, do Direito, da Economia e da Sociologia, por exemplo. Isso garante uma visão sistêmica que abranja diferentes pontos de vista e conceba discussões mais ricas e soluções mais efetivas que considerem os diferentes espectros do problema.

Diante desse cenário, algumas regulações internacionais e regionais auxiliam no estabelecimento de balizas regulatórias, como a Convenção da Basileia sobre Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, da qual o Brasil faz parte, para garantir a proteção da saúde humana e do meio ambiente contra a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos; e a Diretiva da União Europeia 2002/96/CE, atualizada posteriormente pela Diretiva 2012/19/UE, que estabelece obrigações para a gestão adequada de REEE na UE.

Além dessas regulações, o Brasil, por meio de sua Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei n. 12.305/2010, regula nacionalmente a gestão de resíduos, com uma série de instrumentos, mecanismos e princípios que criam um arcabouço inicial para alterar o paradigma da economia linear. Emprega esforços, assim, para superar uma visão de produção pautada em retirar matéria-prima dos ecossistemas, transformá-la em produtos e posteriormente descartá-los no mesmo ecossistema, sem que este possa reabsorvê-los por sua artificialidade.

Diante da complexidade que o fenômeno apresenta, esta pesquisa almeja responder a três perguntas: o que são os REEE? Como o Direito regula a gestão de REEE atualmente? E como o direito pode auxiliar para uma gestão mais efetiva de REEE? Dessa forma, o objetivo geral dessa pesquisa é compreender a regulação jurídica dos REEE, especialmente, através do direito ambiental, nacional e internacional, do desenvolvimento sustentável e da economia circular e propor mecanismos jurídico-regulatórios para sua gestão adequada.

Como objetivos específicos a serem analisados nesta pesquisa, citam-se:

i) Entender o Desenvolvimento Sustentável e seu relacionamento com a Economia Circular, bem como a violação de seus objetivos pela sociedade da técnica, do consumo e pela obsolescência programada, uma técnica para manter o mercado aquecido pela redução proposital da vida útil do produto;

ii) Estabelecer um conceito e classificação dos REEE, por meio da verificação de

conceitos legais internacionais e nacional. No caso de inexistência ou inadequabilidade, passa-se então ao levantamento de conceitos em Projetos de Lei federais, Leis Estaduais e Leis Municipais das capitais dos Estados. No caso de nova inadequabilidade, para conceitos doutrinários;

iii) Compreender as especificidades e características que conferem complexidade ao fenômeno dos REEE, através de análise de: suas características físico-químicas, como elementos e substâncias que os compõem, valor material, possibilidade de reciclagem e recuperação de materiais; como ocorre seu gerenciamento na indústria informal de processamento de REEE e seus impactos aos trabalhadores, às crianças e adolescentes nesse meio, à saúde pública e ao meio ambiente; e do cenário de gerenciamento no Brasil;

iv) Analisar o tratamento jurídico dos REEE: na Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito (1989), seu Protocolo de Responsabilidade, e as recomendações e diretrizes técnicas nas parcerias envolvendo REEE sob a sua égide, a *Mobile Phone Partnership Initiative* (MPPI) e a *Partnership for Acting on Computing Equipment* (PACE); nas Diretivas n. 65/2011 e 32/2012 da União Europeia;

v) Averiguar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, formalizada na Lei n. 12.305/2010, seus Decretos n. 7.404/2010 e n. 9.177/2017, seus mecanismos para a gestão de REEE, com ênfase nos sistemas nacionais de logística reversa de pilhas e baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos, e sua efetividade, 11 anos após sua promulgação. Serão analisados, em especial, a hierarquia na gestão de resíduos, a responsabilidade compartilhada, e as propostas de efetivação dos sistemas de logística reversa;

vi) Propor mecanismos jurídico-regulatórios para a gestão adequada de REEE, com ênfase em cooperação entre poder público, setor empresarial e sociedade civil, melhoria do desenho de produtos, novos modelos de negócio, segurança de dados, incentivos econômicos, educação ambiental, inovação induzida e direito ao reparo e à durabilidade;

Estabelecido os objetivos de pesquisa, passa-se então aos métodos mais adequados para alcançá-los. A pesquisa possui caráter qualitativo, pois busca entender se a regulação jurídica da gestão de REEE é efetiva para preservar recursos, proteger os trabalhadores e o meio ambiente e garantir o desenvolvimento sustentável e a economia circular, o que exige qualidade, efetividade e engajamento cooperativo das partes.

Para responder à pergunta central desta dissertação e alcançar os objetivos, a pesquisa pressupõe análise de ampla bibliografia, direta e indiretamente relacionada ao tema proposto, os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. Para tanto, faz-se uso de fontes

legislativas nacionais primárias e secundárias, estaduais e municipais, tratados internacionais e diretivas regionais para contribuir com uma análise a partir de uma perspectiva teórico-metodológica jurídico-dogmática.¹

Além disso, foram utilizadas publicações de periódicos especializados e relatórios de órgãos governamentais e de entidades internacionais, pelos reflexos que o tema gera para a realidade social, em especial, as dimensões econômica, ambiental e sanitária, o que explica a necessidade também de uma análise jurídico-sociológica do assunto.²

Portanto, o trabalho utiliza o método de abordagem dedutivo, especialmente para análise das normas, partindo-se das premissas estabelecidas com a finalidade de organizar e especificar o conhecimento. Também se aplica o método hipotético-dedutivo para a elaboração de propostas jurídico-regulatórias para uma gestão adequada de REEE, de modo a abarcar cooperação entre diferentes esferas de atuação, aprofundar instrumentos de indução a comportamentos ambientalmente adequados e de repressão à gestão irregular e danosa.³

Ressalta-se ainda que o método crítico-dialético está presente em todas as partes do trabalho, para observar, dentre outros elementos: a necessidade de se compreender o desenvolvimento sustentável em conjunto com a economia circular; como as sociedades da técnica e do consumo formam a conjuntura em que se insere o crescimento da geração de REEE; como a gestão informal é uma estrutura de violação sistêmica de direitos; a falta de efetividade de mecanismos de comando e controle sem a devida penalidade estabelecida; e a necessidade de enxergar o direito para além de um sistema punitivo.⁴

Dentre os materiais base para esta pesquisa, listam-se normas, periódicos, jornais, teses, pesquisas, relatórios de entidades nacionais e internacionais e a base de dados disponíveis dessas entidades. O levantamento bibliográfico foi realizado na base de dados das bibliotecas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e nos sistemas JSTOR, ScienceDirect e na base de dados direta de periódicos importantes na área, como *Waste and Research; Resource, Conservation and Recycling; Sustainable Production and Consumption; Journal of Cleaner Production*; Veredas do Direito etc. Em todas as buscas, utilizou-se os termos: resíduo; waste; e-waste; REEE; resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos; waste management; circular economy. O material coletado foi lido e as principais informações para esta pesquisa foram organizados em fichamentos para consulta

¹ GUSTIN, Miracy. Barbosa de Sousa.; DIAS, Maria Tereza Fonseca. **(Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática**. 3. ed. rev. e atual. pela NBR 14.724, de 30/12/2005, da ABNT. Belo Horizonte: Del Rey, 2010.

² Ibid., 2010.

³ MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

⁴ Ibid., 2007.

posterior.

Quanto aos documentos e relatórios utilizados, as principais instituições pesquisadas foram: a *International Solid Waste Association* (ISWA); a Organização Internacional do Trabalho (OIT); o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA); a Universidade das Nações Unidas (UNU); os Secretariados das Convenções da Basileia e de Estocolmo; a Organização Mundial da Saúde (OMS); a Agência Sueca de Proteção Ambiental; a Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômica (OCDE); o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a ABRELPE, dentre outros. Os documentos foram levantados e separados para leitura posterior.

Ressalta-se que os casos apresentados nesta pesquisa não têm o intuito de transformá-la em um estudo de casos, mas são usados para fins exemplificativos para que as análises auxiliem na percepção crítica do problema e garantam um direcionamento para uma compreensão holística e sistêmica sobre a gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Dessa forma, a dissertação se divide em cinco capítulos. O primeiro capítulo aborda: o desenvolvimento sustentável e a necessidade de uma interpretação conjunta com a economia circular; como a estruturação da sociedade da técnica e da sociedade de consumo dificultam o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e dificultam a conceituação dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos; e como a obsolescência programada, uma técnica da sociedade do consumo, auxilia no esgotamento de recursos e na geração de resíduos.

O segundo capítulo explica: os problemas com as definições e classificações legais de REEE, a escolha pela conceituação e classificação doutrinária e os problemas de subnotificação e comércio ilegal que essa ausência ou inadequação de conceito legal causa; a complexidade dos REEE como fonte de poluição, pela composição extremamente variada, por ter um crescimento exponencial em sua geração, e auxiliar nas mudanças climáticas e no esgotamento de recursos; como o processamento informal viola direitos sistematicamente, especialmente dos trabalhadores e de crianças e adolescentes envolvidos, bem como da saúde pública e do meio ambiente; e os aspectos jurídicos de uma gestão inadequada a partir do direito brasileiro vigente.

O terceiro capítulo, por sua vez, trata da análise e das críticas sobre as regulações internacionais e regionais para os REEE, a começar pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito (1989), seu procedimento de movimentação transfronteiriça, casos de tráfico ilegal e a necessidade

intrínseca de cooperação; e seu Protocolo sobre Responsabilidade e Compensação por Danos Resultantes de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, que possui um procedimento interessante, mas não entrou em vigor até hoje, apesar de aprovado pela COP.

Trabalha também as diretrizes técnicas, recomendações e parcerias que envolvem diretamente REEE sob a égide da Convenção da Basileia, especialmente as diretrizes técnicas para REEE e EEE usado, que distingue resíduo e não resíduo sob a Convenção da Basileia, a *Mobile Phone Partnership Initiative* (MPPI), especificamente voltado para aparelhos celulares e *smartphones* e a *Partnership for Acting on Computing Equipment* (PACE), para equipamentos de informática.

E analisa as Diretivas n. 65/2011 e 19/2012, da União Europeia, que tratam de restrição de uso de substâncias perigosas em EEE e da gestão de REEE, respectivamente. Apesar de não serem aplicáveis ao Brasil, são modelos que podem servir como base para legislações nacionais sobre o assunto e merecem atenção quando envolverem acordos comerciais entre ambos.

De sua parte, o quarto capítulo discute a estrutura de gestão de resíduos sob a Política Nacional de Resíduos Sólidos, passando por seus princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e planos. Aborda ainda a responsabilidade, com ênfase na responsabilidade compartilhada, a gestão dos resíduos perigosos, a previsão dos instrumentos econômicos para implementação da gestão de resíduos sólidos e as proibições previstas em seu texto. Esclarece-se que, devido a sua recente promulgação, em 12 de janeiro de 2022, e ausência de tempo para análise, não foi incluso o Decreto 10.936/2022, que revoga os Decretos anteriores da PNRS.

Além disso, há um subcapítulo próprio para os sistemas de logística reversa, que abarca, pela escolha do conceito de REEE, os sistemas de pilhas e baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos atualmente. Nele foram trabalhados seus dispositivos, feitas as críticas e analisada sua efetividade. Especificamente no sistema de logística reversa de eletroeletrônicos, comentaram-se, as contribuições feita pelo autor na consulta pública do acordo setorial. E em seu término, o quarto capítulo aborda a efetividade da PNRS, onze anos após sua promulgação, conforme, os relatórios disponíveis no SNIS e os Panoramas de Resíduos Sólidos da ABRELPE.

Por último, o quinto capítulo abarca as propostas jurídico-regulatórias que possam auxiliar na prevenção de geração de REEE e, conseqüentemente, no alcance de uma Economia Circular sustentável, como: inovação tecnológica disruptiva; implantação de

carregadores e portas universais; ecodesign e modularidade dos EEE; direito ao reparo e à durabilidade; produtos como serviços e economia compartilhada; instrumentos econômicos, como extrafiscalidade do tributo; conscientização ambiental; e maior sinergia entre políticas públicas.

1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, ECONOMIA CIRCULAR, SOCIEDADE DA TÉCNICA E DO CONSUMO E OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA: UMA ANÁLISE INTEGRADA PARA COMPREENSÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os problemas socioambientais são comuns à história da humanidade. Secas, inundações, terremotos, tsunamis e erupções vulcânicas, são apenas alguns exemplos de fenômenos relatados e que continuam a ocorrer atualmente. Antes atribuído às fúrias divinas, esses eventos fazem parte da própria dinâmica do planeta e descrevem a interação do ser humano com seu ambiente circundante, positiva e negativamente, para sua sobrevivência.

Entretanto, o que ocorre a partir do pós-Segunda Guerra Mundial e da segunda metade do século XX⁵, é o aumento vertiginoso na quantidade de desastres envolvendo conflitos entre crescimento econômico e proteção do meio ambiente e da saúde pública.⁶ Apesar de o crescimento populacional ser um fator importante para ponderação do aumento dos desastres, ele se comporta como fator indireto. Há constante omissão de governos e empresas na proteção do ambiente, para preservarem um crescimento econômico insustentável.

Dentre outros desastres ocorridos a partir da década de 1950, destacam-se as Guerras do Vietnã e da Coreia e o desastre de Minamata-Niigata⁷, enquanto desastres antrópicos, e vazamentos de petróleo (de poços e petroleiros) e gases como desastres tecnológicos. E esse incremento na quantidade e porte dos desastres levam ao surgimento de uma consciência ambiental, que tem como um de seus marcos o livro “*Silent Spring*”⁸, escrito pela ecologista Rachel Carson, que alertava para os problemas da poluição química no meio ambiente.

Entretanto, os contornos do movimento ecológico⁹ para o desenvolvimento do direito internacional ambiental começaram a ganhar forças apenas dentro da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, chamada também de Conferência de Estocolmo de 1972. Enquanto marco, sua importância é fundamental para todo o desenvolvimento das Conferências e Declarações posteriores sobre meio ambiente.

⁵ Importa notar aqui que desde as Revoluções Industriais, desastres antrópicos já ocorriam, como o famoso *smog* londrino. A impressão de um céu nublado e um clima de mistério e suspense nada mais era que a representação máxima da poluição atmosférica acumulada. Foram relatados problemas decorrentes desse *smog* desde o século XIX, mas foi em 1952 que a cidade sofreu com sua pior tragédia, como milhares de mortos e doentes pela contaminação dos poluentes suspensos.

⁶ MARCELINO, Emerson Vieira; NUNES, Lucí Hidalgo; KOBAYAMA, Masato. Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais. **Caminhos de Geografia**, v. 7 n. 19, out. 2006, p. 5. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15495>. Acesso em: 12 out. 2020.

⁷ Casos de contaminação de recursos hídricos por metilmercúrio, componente extremamente tóxico para a fauna e para a vida humana, que gerou uma série de impactos socioambientais na Baía de Minamata e na bacia do Rio Agano, no Japão. O metilmercúrio era um rejeito industrial derivado da reação de hidrólise de acetaldeído (componente essencial para a fabricação de PVC na época) que utilizava mercúrio como catalisador.

⁸ CARSON, Rachel. **Silent Spring**. Robbinsdale, Minnesota, USA: Fawcett Publications, 1964.

⁹ SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. **Direito ambiental internacional**. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Thex, 2002, p. 27.

Entretanto, como não é o enfoque deste trabalho abranger toda a parte histórica do desenvolvimento do direito ambiental internacional, o autor restringe-se a alguns dos pontos mais relevantes para a construção do princípio do desenvolvimento sustentável.

1.1 Repensando o Desenvolvimento Sustentável através da Economia Circular: para além da dicotomia crescimento econômico e meio ambiente

Na Conferência de Estocolmo¹⁰, a lógica do desenvolvimento sustentável permeia todos os seus princípios, mas é facilmente vislumbrado no princípio 1, sobre o direito a um meio ambiente de qualidade para uma vida digna e bem-estar, além do dever de protegê-lo e melhorá-lo para as gerações futuras; e no princípio 2, sobre a necessidade de preservação dos recursos naturais para as gerações presentes e futuras mediante planejamento para garantir a racionalidade de sua utilização. Dessa forma, estabelece-se um vínculo solidário intergeracional, de modo que a exploração de recursos deva considerar também sua sustentabilidade e a possibilidade de sua exploração pelo maior tempo possível.

Ressalta-se ainda outros elementos importantes na declaração resultante da Conferência de Estocolmo, como: a cooperação internacional enquanto essência para o alcance desse objetivo; o intercâmbio de informações; e a necessidade do desenvolvimento socioeconômico, considerado elemento-chave para a proteção do meio ambiente.

Em que pese as intenções do documento, o texto reflete a posição de países ricos do hemisfério norte, o que foi criticado e resultou em novas discussões sobre desenvolvimento e crescimento econômico, no sentido de que, para os países em desenvolvimento, a proteção ambiental seria um empecilho para o desenvolvimento, visto o modo como os próprios países desenvolvidos se “desenvolveram”. E mesmo como marco normativo, refletindo uma mudança de pensamento, isso não impediu que outros desastres ambientais acontecessem, dentre eles o desastre de Ixtoc I¹¹, no Golfo do México, em 1979; o desastre de Bhopal¹², na Índia, em 1984; e o desastre de Chernobyl¹³, na Ucrânia, em 1986.

¹⁰ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano – 1972**. Estocolmo, 1972. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/meio-ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>. Acesso em: 30 abr. 2019.

¹¹ Rompimento da plataforma *offshore* de Ixtoc I, derramando cerca de 454 mil toneladas de petróleo no Golfo do México, com severas perdas de biodiversidade.

¹² Desastre com contornos obscuros até hoje, atribui-se a causa das milhares de mortes e outras milhares de incapacitações ao reagente químico metil-isocianeto, componente utilizado na época para a produção de pesticidas em uma planta industrial da Union Carbide, uma empresa americana, na região de Bhopal, na Índia.

¹³ Desastre tecnológico envolvendo a usina de energia nuclear de Chernobyl, na Ucrânia. O reator não suportou o calor interno, visto que no momento da explosão, estava em teste se somente os reservatórios secundários seriam suficientes para o resfriamento do reator. Diante disso, ocorreu uma explosão, lançando toneladas de material radioativo na atmosfera e gerando transtornos imediatos e mediatos diversos.

Diante dos dados apresentados, desde o início da década de 1970, apontando para uma crescente preocupação com a escassez dos recursos, e pela inércia dos Estados frente aos problemas ambientais, especialmente os problemas envolvidos com poluição, a ONU criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente, em 1983, liderada pela então primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland. Dos esforços empreendidos por essa comissão, resultou o relatório *Our Common Future*, em 1987, que trouxe pela primeira vez, expressamente, o termo desenvolvimento sustentável.

Conforme o relatório, desenvolvimento sustentável seria aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas, entendendo ainda que o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual, a exploração de recursos, o direcionamento de investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais estejam em harmonia e incrementem o potencial presente e futuro de atender às necessidades e desejos humanos.¹⁴

Portanto, passa-se a incorporar uma lógica temporal a já existente lógica espacial de exploração, devendo levar em consideração a finitude de recursos e a racionalidade e razoabilidade em seu uso, de modo a permitir o usufruto também das próximas gerações.

O direito ao desenvolvimento é relativamente novo ao mundo jurídico. Apesar de ter sutis expressões que remetam a sua ideia no Pacto de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais das Nações Unidas de 1966¹⁵, sua formalização no direito internacional veio somente vinte anos depois, com a Declaração das Nações Unidas sobre o Direito ao Desenvolvimento de 1986.¹⁶

A Declaração trouxe a classificação do direito ao desenvolvimento como um direito humano inalienável, sendo todas as pessoas aptas a participar e contribuir para o aproveitamento do desenvolvimento econômico, social, cultural e político, pressupondo o total respeito ao direito da autodeterminação dos povos e sua soberania sobre sua riqueza e recursos. Para tanto, requer que o ser humano ocupe ambos os polos ativo e passivo do direito ao desenvolvimento, individual e coletivamente, enquanto seu sujeito central.

Como segundo ponto de ênfase, há responsabilidade dos Estados de desenvolverem políticas públicas de desenvolvimento para a melhoria do bem-estar da sociedade e dos

¹⁴ WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. New York, 1987. *E-book*. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.

¹⁵ TRINDADE, Antônio Augusto Cançado. **Direitos humanos e meio ambiente: paralelo dos sistemas de proteção internacional**. Porto Alegre: Sergio Fabris, 1993, p. 178.

¹⁶ UNITED NATIONS (UN). **Declaration on the Right of Development**. A/RES/41/128. Dec. 1986. *Online*. Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/res/41/a41r128.htm>. Acesso em: 14 fev. 2019.

indivíduos, pela criação de condições nacionais e internacionais para a cooperação em tal matéria. E como último elemento de enfoque, reforça-se, o acesso igualitário a recursos, educação, serviços de saúde, moradia, emprego e distribuição de renda justa, combinados com a participação popular nas diferentes esferas de poder e na adoção de políticas públicas. Pelo exposto, pode-se entender o direito ao desenvolvimento a partir de três blocos: justiça social; participação e *accountability*; e programas, políticas nacionais e cooperação internacional.¹⁷

Sendo ainda um direito humano, possui, a indivisibilidade, a interdependência e a horizontalidade como elementos de interrelação da gama que forma os direitos humanos.¹⁸ Entretanto, pela necessidade de se garantir que o desenvolvimento permita a realização de outros direitos, e ainda seja usufruído pelas gerações futuras, há a necessidade de se vincular a sustentabilidade ao desenvolvimento, garantindo seu processo gradual e irretroativo.

Portanto, entende-se o direito ao desenvolvimento como um direito humano subjetivo, individual e coletivo, nacional e supranacional, dependente da realização dos direitos civis, políticos, sociais, econômicos e culturais para se concretizar. Por ser um direito humano, deve ser analisado dentro de um prisma único e indivisível com os demais direitos humanos, cuja implementação deve ser progressiva, integrada e o retrocesso social, vedado. Entretanto, esse entendimento quanto ao desenvolvimento causa alguns problemas, como se verá a seguir.

No ano seguinte, em 1987, cunhou-se o termo desenvolvimento sustentável, trazido pelo Relatório Brundtland, estabelecendo como desenvolvimento sustentável aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas. A noção de desenvolvimento ganhou a dimensão temporal, no sentido de que deve ser ela gradual e possível seu prolongamento às demais gerações vindouras.

A expressão então fora devidamente incorporada no direito internacional pela Declaração do Rio de Janeiro de 1992, a Eco/92 (princípio 3), trazendo então a dimensão ambiental para dentro dos direitos humanos, enquanto pré-requisito para o aproveitamento dos direitos humanos, enquanto meio de realização dos direitos humanos (como acesso à informação e participação nas decisões públicas para uma boa política ambiental) e enquanto direito humano por si mesmo¹⁹, de terceira dimensão²⁰. E como já citado, trouxe os princípios

¹⁷ PIOVESAN, Flávia. **Temas de Direitos Humanos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2010, p. 139-140.

¹⁸ Id. Internacionalização dos direitos humanos e humanização do direito internacional: desafios contemporâneos. In: **Boletim da Sociedade Brasileira de Direito Internacional**, ano CIII, n. 125-130, vol. 103, jul./dez. 2017, p. 357-359.

¹⁹ UNITED NATIONS HUMAN RIGHTS OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER (OHCHR). **About human rights and the environment**. Geneva, Switzerland: OHCHR, 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.ohchr.org/EN/Issues/Environment/SREnvironment/Pages/AboutHRandEnvironment.aspx#:>. Acesso em: 23 abr. 2021.

²⁰ COMPARATO, Fábio Konder. **Afirmção Histórica dos Direitos Humanos**. 11. ed. São Paulo: Saraiva,

12 e 16 que estabelecem a interconexão do comércio internacional aberto com a proteção do meio ambiente e consolidação do direito ao desenvolvimento sustentável.

Reforçando a Conferência de Estocolmo e o relatório *Our Common Future*, a declaração traz ainda a inseparabilidade do desenvolvimento com a proteção do meio ambiente, a necessidade de cooperação entre os Estados para evitar a transferência internacional de atividades ou substâncias ambientalmente degradantes; e a necessidade de eliminar práticas insustentáveis de produção e consumo.²¹ Portanto, deve-se compreender também o desenvolvimento sustentável enquanto mudança de atitude e proatividade, pois necessita de políticas públicas integradas e que cooperem entre si para sua implementação eficiente e gradualmente melhorar a qualidade de vida da sociedade em geral.

Por consequência, a consciência da necessidade de preservação do espaço que nos envolve ganhou e continua ganhando impulso, refletindo nos diversos tratados internacionais existentes em matéria ambiental, como o Protocolo de Kyoto, de 2002, a Convenção de Paris sobre Mudanças Climáticas de 2015, e inclusive, em outros documentos, programas e metas estabelecidos pela ONU neste início do século XXI, como os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), a Rio+10, a Rio+20 e a Agenda 2030.

Estes dois últimos possuem especial importância. A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, apelidada de Rio +20, ocorreu em junho de 2012, na cidade do Rio de Janeiro. Foram dois os temas principais tratados: a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e na erradicação da pobreza; e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável. Da conferência resultou a declaração “*the future we want*”, composto de 283 itens, reconhecendo a necessidade da erradicação da pobreza para o desenvolvimento sustentável, assim como a integração dos aspectos econômicos, sociais e ambientais para alcançá-lo.²² Esboça ainda linhas norteadoras para a realização desse princípio.

Três anos depois, como um dos resultados dos trabalhos desenvolvidos na Rio +20, durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em setembro de 2015, os 193 Estados-membros da ONU acordaram a agenda proposta. Chamada de Agenda 2030²³, ela estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 169

2017.

²¹ ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Rio Declaration on Environment and Development**. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://www.un-documents.net/rio-dec.htm>. Acesso em: 30 abr. 2019.

²² Id. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. **The Future we want**. Rio de Janeiro: ONU, 2012. *E-book*. Disponível em: http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/at_download/the-future-we-want.pdf. Acesso em: 28 jul. 2018.

²³ Id. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque: ONU,

metas, uma seção sobre meios de implementação desses objetivos e metas e uma renovada parceria mundial, além de um mecanismo para avaliação e acompanhamento. A Agenda 2030 e os ODS serão melhor trabalhados no próximo subcapítulo.

Sem tirar o mérito das demais Convenções e tratados ambientais assinados durante o período, a Rio +20 e a Agenda 2030 são provas claras de que há um reconhecimento mundial do princípio do desenvolvimento sustentável e da tentativa de juntar esforços em prol de um futuro melhor para as próximas gerações. É possível dizer inclusive que se superou a visão de uma mudança de hábito para uma conduta dos Estados, vinculada a sua ética de atuar, permeando com cada vez mais intensidade o mundo empresarial e a sociedade.

Por sua vez, no âmbito nacional, a Constituição da República Federativa Brasileira de 1988, ainda que não possua o princípio do desenvolvimento sustentável explicitamente em seu texto, o possui como princípio implícito em decorrência da interpretação sistemática da Constituição. Enquanto norma de mais alto grau do ordenamento jurídico brasileiro, a Constituição Federal coloca a proteção do meio ambiente como direito fundamental para preservação da vida humana, assim como para seu bem-estar.²⁴

Essa ênfase na proteção do meio ambiente é visível enquanto: objeto para ação popular quando houver perigo de dano, uma das cláusulas pétreas da Constituição (artigo 5º, LXXIII); competência comum dos três entes federativos (artigos 23, VI e 24, VI e VIII); função do Ministério Público (artigo 129, III); princípio para a atividade econômica (artigo 170, VI), assim como requisito para o cumprimento da função social da propriedade (artigo 186, II); proibição publicitária que atente contra si (artigo 220, §3º, II); e sendo amplamente protegido em capítulo próprio, no artigo 225.

Colocam-se em evidência os artigos 170, VI e 225. O primeiro por estabelecer dentro do capítulo sobre os princípios gerais da atividade econômica a defesa do meio ambiente; e o segundo por conferir o caráter temporal à preservação de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, para as presentes e futuras gerações. A existência do caráter espaço-temporal é essencial para assegurar o princípio do desenvolvimento sustentável. A Constituição Federal, inclusive por ter como fundamento a dignidade da pessoa humana, deve buscar fomentar o desenvolvimento sustentável, enquanto direito humano de terceira dimensão, por participar do princípio da solidariedade.

2015. *E-book*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2018.

²⁴ BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2020c. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 27 jun. 2020.

No que tange às normas infraconstitucionais, ao menos nas normas ambientais, o princípio do desenvolvimento sustentável encontra seu devido lugar. Apesar de ter apenas sua ideia geral expressa na Lei n. 6.938/81, a Política Nacional do Meio Ambiente, o termo encontra-se devidamente escrito nas leis ambientais pós-Constituição, como a Lei n. 9.433/97, a Política Nacional de Recursos Hídricos; a Lei n. 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza; a Lei n. 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos; e a Lei n. 12.651/2012, o chamado Novo Código Florestal, por exemplo.

Não há dúvidas quanto à incorporação do princípio do desenvolvimento sustentável no sistema jurídico brasileiro. Seja pela previsão constitucional, pelos tratados internacionais assinados e ratificados pelo Brasil e mesmo por suas normas infraconstitucionais, tal princípio encontra-se consolidado e com plena eficácia.

Pois bem. O problema com a expressão desenvolvimento, estabelecida em uma visão mais tradicional, é que remete à ideia de um crescimento, expansão,²⁵ especialmente crescimento econômico, como pode ser visto pelo conceito dado ao direito ao desenvolvimento na Declaração da ONU, que busca abranger os direitos em sua totalidade, sempre em uma lógica de expansão dessa gama, proibindo o retrocesso.²⁶ Entretanto, essa lógica de crescimento infinito, de sempre mais e mais, de acumulação excessiva, é impossível, pela finitude de espaço do planeta, bem como dos recursos que ele oferece.

Em uma perspectiva diferente sobre desenvolvimento, Amartya Sen, ganhador do Nobel de Economia de 1998 e co-fundador do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), observa o desenvolvimento como expansão das liberdades, seguindo a mesma lógica. Para atingir a liberdade enquanto fim, cinco liberdades instrumentais são essenciais: liberdades políticas, facilidades econômicas, oportunidades sociais, garantias de transparência e segurança protetora. Elas têm a capacidade de expandir a autonomia do indivíduo e ainda se complementam.²⁷ Se alguma dessas liberdades instrumentais são ausentes ou deficientes, dificilmente o desenvolvimento enquanto finalidade seria alcançado.

²⁵ BASSEY, Nnimo. Breaking the chains of development. In: KOTHARI, Ashish; SALLEH, Ariel; ESCOBAR, Arturo; DEMARIA, Federico; ACOSTA, Alberto (ed.). **Pluriverse: a post-development dictionary**. New Delhi, India: Tulika Books, 2019, p. 3-5. Disponível em: <https://degrowth.org/2018/04/14/new-book-pluriverse-a-post-development-dictionary/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

²⁶ O problema também da expansão dos direitos humanos é como proporcionar esses direitos. Na teoria, ainda que indivisível, quando aplicado na prática, por uma questão lógica de escassez de recursos, há necessidade de se priorizar quais direitos humanos serão primeiramente atendidos. Entretanto, isso não deve ser espaço de arbitrariedade nem autoritarismo, visto que seria uma violação premente de liberdades basilares. Inclusive, a ausência de garantias de liberdade de expressão e participação política, não raras vezes, escondem problemas sociais, econômicos e ambientais severos, pela impossibilidade de divulgação e discussão desses problemas. Ver SACHS, Ignacy. **Rumo à Ecosocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007, p. 355; SEN, 2010.

²⁷ SEN, Amartya. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010, p. 58-60.

Sinteticamente, as liberdades políticas compreendem os direitos civis mais básicos que envolvem, por exemplo, a liberdade de expressão e direito de voto; as facilidades econômicas, por sua vez, traduzem a possibilidade de se utilizar recursos econômicos para diferentes finalidades; as oportunidades sociais são políticas públicas que garantem a possibilidade de melhoria do bem-estar, como nas áreas de educação e saúde; as garantias de transparência seriam justamente o estabelecimento de laços de confiança entre a sociedade e as instituições, por meio de participação e transparência nas informações; e por último, a segurança protetora seria uma rede básica de seguridade social para evitar a miséria extrema e penúria.

Apesar de não considerar diretamente o meio ambiente nessa obra, por seu conceito de desenvolvimento que seria “a eliminação de privações de liberdade que limitam as escolhas e a oportunidade das pessoas de exercer ponderadamente sua condição de agente”²⁸, observa-se a necessidade de proteção ambiental. Se a lógica do desenvolvimento é aumentar a liberdade de escolha e oportunidades, a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, ou mesmo melhorá-lo,²⁹ torna-se essencial por seus potenciais desconhecidos e cujas riquezas podem propiciar soluções para problemas que afligem a sociedade. Dessa forma, o autor em questão faz uso, ainda que não explícito, do conceito de desenvolvimento sustentável.

Ocorre que críticas ao desenvolvimento sustentável também se mostram severas, em especial: o disfarce, ou *greenwashing*, das políticas comuns de crescimento e “desenvolvimento” como se fossem sustentáveis; o mito do crescimento verde, como defendido no Relatório Brundtland, em que o crescimento rápido poderia ser sustentável, pelo uso de tecnologias mais eficientes e pela redução da demanda de matéria e energia na produção, ou seja pela desmaterialização e despoluição da produção; e a retirada de responsabilidade dos ricos, como a adoção de políticas de mitigação da pobreza em vez de redistribuição das riquezas, ou a responsabilização do pobre pela degradação ambiental.^{30 31}

²⁸ SEN, 2010, p. 18.

²⁹ WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Desenvolvimento (sustentável) e a ideia de justiça segundo Amartya Sen. In: **Direito Econômico e Socioambiental**, v. 8, n. 3, set./dez. 2017, p. 350. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/direitoeconomico/article/view/7616>. Acesso em: 24 abr. 2021.

³⁰ GÓMEZ-BAGGETHUN, Erik. Sustainable Development. In: KOTHARI, Ashish; SALLEH, Ariel; ESCOBAR, Arturo; DEMARIA, Federico; ACOSTA, Alberto (ed.). **Pluriverse: a post-development dictionary**. New Delhi, India: Tulika Books, 2019, p. 72. Disponível em: <https://degrowth.org/2018/04/14/new-book-pluriverse-a-post-development-dictionary/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

³¹ O referido relatório promove ainda a necessidade de políticas expansionistas de crescimento, comércio e investimentos, dentro de uma suposta lógica de que desregulação econômica e livre comércio auxiliariam no desenvolvimento sustentável. Entretanto, o que ocorre na atualidade é justamente o contrário, com o aumento de adoção de barreiras não-tarifárias no comércio internacional, especialmente na região Ásia-Pacífico, inclusive para proteção legítima de políticas públicas necessárias para a consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a Agenda 2030. Ver GÓMEZ-BAGGETHUN, 2019, p. 72; UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Trade costs on non-tariff measures now more than double that of tariffs**. Geneva, Switzerland: UNCTAD, 2019, *online*. Disponível em:

Em especial quanto à desmaterialização, o que se tem observado é que países desenvolvidos, no discurso de adoção de medidas mais sustentáveis e de redução da geração de gases de efeito estufa e poluição, transferem suas atividades de maior impacto ambiental para países onde a legislação socioambiental e trabalhista é menos rígida, em geral, países classificados como emergentes ou subdesenvolvidos. E isso se observará, no segundo capítulo, que ocorre também com a transferência internacional de resíduos perigosos, enquanto forma de transferência de responsabilidade de ricos para pobres.

Dessa forma, não se segue o conceito de desenvolvimento sustentável do Relatório Brundtland, mas o oferecido por Ignacy Sachs, ecossocioeconomista que apresenta o desenvolvimento para além do crescimento, dividido em sete facetas: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica e política (dividida em nacional e internacional). Essas facetas envolvem, dentre outros exemplos: distribuição de renda justa; emprego e qualidade de vida; desenvolvimento endógeno³²; preservação do capital natureza e dos ecossistemas naturais; redução de disparidades regionais; balanceamento do desenvolvimento urbano e rural; garantia de segurança alimentar; modernização o sistema produtivo; preservação do Estado Democrático de Direito, da paz, da biodiversidade e promoção da cooperação internacional.³³

Para Sachs, o desenvolvimento pauta-se ainda em um duplo imperativo: solidariedade intrageracional, que envolve distribuição de riquezas, redução das desigualdades e cooperação para diferentes finalidades; e intergeracional, com a manutenção de capital natural para as próximas gerações, ou melhora dela.³⁴ Entretanto, sua posição ambiental-econômica quanto a soluções triplamente ganhadoras, que sejam “socialmente responsivas, ambientalmente prudentes e economicamente viáveis”³⁵ precisa de maior reflexão.

A necessidade de envolver medidas ambientalmente prudentes não se mostra suficiente quando se observa todo o panorama das mudanças climáticas e degradação ambiental já estabelecidas; e a viabilidade econômica de determinada medida ou atividade depende em grande parte da disponibilidade tecnológica, dos insumos para a inovação e de vontade política. A situação exige, portanto, medidas mais enfáticas, dentre elas, soluções

<https://unctad.org/news/trade-costs-non-tariff-measures-now-more-double-tariffs>. Acesso em: 25 abr. 2021.

³² Um tipo de desenvolvimento que reduza ou elimine a dependência de recursos externos pela valorização dos recursos nacionalmente disponíveis. Dessa forma, reduz-se, por exemplo, dependência de tecnologia, capital e matéria-prima estrangeiras, o que auxilia na redução de endividamento e garante maior soberania. Isso não quer dizer, entretanto, isolamento no plano internacional, mas a preservação da autonomia dos Estados.

³³ SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2002, p. 85-89.

³⁴ Id. **Desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

³⁵ SACHS, 2007.

baseadas na natureza,³⁶ restauração de ecossistemas e alteração nos padrões de produção e consumo da economia linear. Em especial no rompimento dessa última é que se pauta a Economia Circular.

A economia circular é um pensamento relativamente novo, cujas origens remontam à economia ambiental da década de 1960,³⁷ em contraposição a uma lógica de economia linear, que ignora as limitações físicas existentes pela finitude dos recursos disponíveis no planeta e a finitude de espaço para despejo dos resíduos. Sua visão se estrutura em três pilares centrais: redução do uso de matéria-prima, alterando o sistema atual de extração de recursos; promoção de práticas de reaproveitamento de produtos para garantir que os produtos e resíduos que ainda possuam valor, encontrem seus atores na sociedade; e arranjo de mercado para materiais reciclados de modo a garantir a reciclabilidade dos produtos.³⁸

Trata-se de uma visão estratégica, que imita os ciclos naturais³⁹, e recentemente ganhou forças com uma gradual apropriação e adoção por parte da academia e do setor produtivo, ao buscar a dissociação entre crescimento econômico e os impactos ambientais. Em especial trabalha com o combate à obsolescência programada⁴⁰, por meio de gestão e adoção de soluções técnicas e de design de produtos. Não é coincidência, portanto, que as primeiras políticas de Economia Circular sejam voltadas para redução de geração de resíduos, o que demonstra extrema importância para este trabalho.

Diante da quantidade de escolas e posições distintas de Economia Circular, este trabalho adotará um conceito próprio de Economia Circular, combinação de três conceitos, voltado para o problema dos REEE: “um sistema em que todos os materiais e componentes mantenham seu valor mais alto a todo tempo⁴¹”, “em que resíduos e poluição sejam eliminados ao máximo do processo e auxilie na regeneração dos sistemas naturais”.⁴² Essa

³⁶ Apesar de sua enorme importância para a preservação ambiental e na luta contra as mudanças climáticas, por se tratar de uma questão envolvendo recuperação de ecossistemas, este tópico não será trabalhado nesta dissertação, visto o enfoque na gestão de resíduos e medidas de produção e consumo

³⁷ SILLANPÄÄ, Mika; NCIBI, Chaker. **The Circular Economy: Case Studies about the Transition from the Linear Economy**. London, San Diego, Cambridge, Oxford: Academic Press, 2019, p. 1-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128152676/the-circular-economy>. Acesso em: 05 maio 2021.

³⁸ D’ALISA, Giacomo. Circular Economy. In: KOTHARI, Ashish; SALLEH, Ariel; ESCOBAR, Arturo; DEMARIA, Federico; ACOSTA, Alberto (ed.). **Pluriverse: a post-development dictionary**. New Delhi, India: Tulika Books, 2019, p. 28. Disponível em: <https://degrowth.org/2018/04/14/new-book-pluriverse-a-post-development-dictionary/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

³⁹ Por exemplo, o ciclo do carbono, o ciclo do nitrogênio, o ciclo da água etc. A lógica é sua renovabilidade, a lógica fechada, que não gere resíduos, mas seja um sistema autossustentado.

⁴⁰ A obsolescência programada será melhor explicada nas subseções 1.2 e 1.3.

⁴¹ THE PLATFORM FOR ACCELERATING THE CIRCULAR ECONOMY (PACE); THE E-WASTE COALITION. **A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot**. Genebra, Suíça: World Economic Forum, 2019. *E-book*. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf. Acesso em: 25 jan. 2019.

⁴² ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular Economy – Concept**. Cowes, United Kingdom, 2017.

eliminação deve ocorrer pela “desaceleração, fechamento e estreitamento dos ciclos de matéria e energia, via design que promova uma longa vida útil ao produto; manutenção; reparo; reutilização; remanufatura; recondicionamento; e reciclagem”.⁴³

Esse conceito é importante visto que traz várias alterações com relação a pontos levantados pelo desenvolvimento sustentável, mas não é incompatível com o mesmo. A manutenção do valor energético-material serve para reduzir o chamado *input* de recursos no sistema, visto que um produto mais durável, desenhado para tanto, reduz a necessidade de substituição desse mesmo produto, o que diminuiria novos dispêndios.

A redução na geração de resíduos e poluição é outro ponto importante, visto que diminui as externalidades negativas geradas pelo processo produtivo tanto durante a produção quanto no pós-consumo. Consequentemente, são menos externalidades⁴⁴ a serem internalizadas, cujo benefício é especialmente importante, considerando a incapacidade ou negligência da internalização dessas externalidades nos custos de produção. A não-internalização gera, além de severos problemas de degradação ambiental, distorções indevidas de mercado e problemas consequentes de concorrência⁴⁵, servindo como uma situação duplamente negativa.

E a necessidade de regeneração de sistemas naturais, ou ecossistemas exige ainda uma proatividade do setor produtivo no sentido de reverter a degradação ambiental ou, no mínimo, deixar de poluir e degradar o ambiente em que se insere, contando com a capacidade regenerativa do ecossistema e com uma política de emissão zero de carbono e eliminação de uso de substâncias tóxicas na produção, em uma lógica efetivação da governança ambiental, social e corporativa. Questões sobre Economia Circular serão melhor desenvolvidas ao longo do trabalho e sobre as medidas para transformar a economia circular em realidade, elas serão melhor trabalhadas no capítulo 5.

Tanto Ignacy Sachs quanto Amartya Sen defendem o crescimento econômico em uma

Online. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>. Acesso em: 06 maio 2021.

⁴³ GEISSDOERFER, Martin; SAVAGET, Paul; BOCKEN, Nancy, M. P.; HULTINK, Erik Jan. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? In: **Journal of Cleaner Production**, vol. 143, Feb. 2017, p. 759. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023>. Acesso em: 04 mai. 2021.

⁴⁴ Mankiw explica a externalidade como “o impacto não compensado das ações de uma pessoa sobre o bem-estar de outras que não participam daquelas ações”. Seria uma falha de mercado, pois não incorpora os custos sociais da produção no equilíbrio de mercado. Ver MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia**. Tradução da 8ª edição norte-americana. São Paulo, SP: Cengage, 2020, p. 156-167. Entretanto, quando se discute custo ambiental, deve-se sempre priorizar a prevenção do dano ambiental a sua compensação, pois não raramente o dano é irreversível, e o retorno à condição anterior, quase impossível.

⁴⁵ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Waste Crime – Waste Risks: Gaps in meeting the global waste challenge**. Nairobi, Kenya: UNEP, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9648>. Acesso em: 05 set. 2021.

condição instrumental para alcance do desenvolvimento. Logo, por não ser fim em si mesmo, ele pode e deve ser repensado com base nas finalidades de bem-estar social. Portanto, a ideia de crescimento econômico pode ser substituída por outras formas de prosperidade, que não se baseiem em um sistema irresponsável, mas em uma racionalidade capaz de manter valor material e energético por meio de ciclos de vida. Dessa forma, a Economia Circular tem muito a oferecer, mesmo com suas limitações⁴⁶, pelo desenvolvimento estruturado de um amplo mercado sistêmico que é o setor de prolongamento de vida útil e inovação disruptiva.

Para isso ocorrer, contudo, há necessidade de um reencontro entre ética e economia. Empobrecidas por sua separação, isso levou a uma expansão indevida do comportamento autointeressado, que restringe a compreensão da economia comportamental. Por exemplo, Amartya Sen explica que “considerações éticas poderiam induzir à maximização de algum outro objetivo que não o bem-estar da própria pessoa, bem como induzir reações que levam o bem-estar pessoal a alicerçar-se em uma base mais ampla que o consumo do indivíduo”.⁴⁷

E isso ocorre pelo reconhecimento da interdependência mútua da realização dos objetivos próprios e de outras pessoas, gerando uma identidade entre as partes. Ainda que esses objetivos alheios não estejam incorporados, essa interdependência guia certas regras de comportamento pela importância instrumental na promoção dos respectivos objetivos.⁴⁸ Tem-se assim, a base para a consolidação da solidariedade intrageracional, dentro da lógica de um “bom desenvolvimento”, para redução das desigualdades, vulnerabilidades socioambientais e garantia de bem-estar e inclusão a todos, para além de um pensamento de maximização de Produto Interno Bruto.⁴⁹

Essa solidariedade intrageracional é extremamente relevante em aspecto prático. O relatório *World Population Prospects 2019*, organizado pelo Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais, estima um crescimento populacional contínuo a alcançar 9,7 bilhões de pessoas em 2050 e 10,8 bilhões por volta de 2100.⁵⁰ Ainda que haja

⁴⁶ Dentre algumas das limitações conhecidas, citam-se: limitações termodinâmicas; limitações espaço-temporais do sistema; limites físicos do crescimento econômico; dependências de certos caminhos pré-estabelecidos (que priorizam o que apareceu primeiro, mais que o meio mais eficiente); limitações causadas por diferenças em estratégias e gestão intergovernamentais e intragovernamentais; e problemas de definição dos fluxos de matéria. Ver KORHONEN, Jouni; HONKASALO, Antero; SEPPÄLÄ, Jyri. Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics**, vol. 143, jan. 2018, p. 37-46. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800916300325?via%3Dihub>. Acesso em: 05 maio 2021.

⁴⁷ SEN, Amartya. **Sobre Ética e Economia**. Tradução de Laura Teixeira Motta. Revisão técnica de Ricardo Donidelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 1999, p. 94-97.

⁴⁸ Ibid., p. 100-101.

⁴⁹ SACHS, 2008, p. 14.

⁵⁰ UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS (UNDESA). **World Population Prospects 2019: Highlights**. United Nations: New York, USA, 2019, p. 5-8. Disponível em:

declínio das taxas de natalidade na maioria dos países, a alta será empurrada por países da África e do Oriente Médio, não por coincidência, onde ocorre o menor consumo de materiais extraídos da natureza e concentra instabilidade política e sérios problemas de fome e miséria.

Esse crescimento populacional naturalmente aumentará a demanda por recursos naturais. Mas para atender essa demanda, exigir-se-á a redução da demanda artificial de produtos supérfluos, conhecida também por consumismo, bem como a efetiva distribuição de riquezas para o alcance de uma condição mínima de sobrevivência para todos. Isso demanda solidariedade em seu mais alto grau e mudanças comportamentais e de paradigmas no sistema produtivo. Em especial a distribuição de riquezas, isso não é enfoque da Economia Circular e por isso a necessidade de sua aplicação e interpretação com o desenvolvimento sustentável.

Por isso, este trabalho opta por uma interpretação híbrida entre desenvolvimento sustentável e Economia Circular. Não são incompatíveis, na medida em que há um mercado de recuperação e reaproveitamento de resíduos amplamente inexplorado, bem como, de reparo, remanufatura e recondicionamento de produtos, que pode ensejar situações de ganho triplo (social, econômico e ambiental) e servir de norte de inovação. E também se complementam na medida em que há uma preocupação social com relação à acessibilidade de recursos para a sobrevivência, para o bem-estar, e para a efetivação de direitos humanos.

Entretanto, é importante notar que essa convergência de ambos os pensamentos deve ser analisada em seu caráter transitório, como transição para o decrescimento. Este, que busca uma nova forma de entender a prosperidade; reduzir produção e consumo; e efetivar a solidariedade intrageracional por meio de abrir mão de supérfluos para garantir dignidade ampla via distribuição de riquezas. Busca alcançar a sustentabilidade com base em valores como compartilhamento, simplicidade, convivialidade, cuidado e comuns. E mostra-se essencial para atender as necessidades do crescimento populacional projetado.

Diante do exposto neste subcapítulo, observa-se o emprego de um pensamento sistêmico, complexo e que busca, através da transdisciplinaridade, compreender a situação e levantar medidas que possam auxiliar em melhores ambientes para a humanidade e para os ecossistemas. Isso envolve dimensões econômicas, políticas, culturais, ambientais, civis e políticas e todo o engajamento da sociedade, do setor empresarial e do poder público, tal como o REEE necessita para ser melhor discutido e avaliado para uma tomada de decisões mais racional, para superar um desafio que também se apresenta como oportunidade.

Finda essa parte inicial de apresentação do desenvolvimento sustentável e da

economia circular, suas limitações, a escolha de uma interpretação híbrida de ambos, passa-se a discutir o relacionamento entre como a estruturação de uma sociedade da técnica e do consumo dificultam o alcance do desenvolvimento sustentável e da Economia Circular.

1.2 As sociedades da técnica e do consumo e resíduos: aproximações, sinergias e descumprimento dos ODS e da Economia Circular

Jacques Ellul, foi um importante sociólogo francês que trabalhou a sociedade da técnica. Sua obra principal “A técnica e o Desafio do Século”⁵¹, apesar de ter sido publicada em 1954, e sua tradução para o português, em 1968, todo seu pensamento se consolidou como clássico para a sociologia da técnica. As discussões trazidas pelo referido autor nunca estiveram tão atuais e ajudam a explicar o surgimento da sociedade do consumo. Ambas coexistem e, inclusive, a primeira justifica o surgimento da segunda.⁵²

Para entender o fenômeno técnico, Ellul o conceitua como “a procura do melhor meio em todos os domínios”.⁵³ Importante notar que o conceito fica aberto por causa da indefinição proposital deixada por Ellul, permitindo sua maleabilidade e consolidando o entendimento do autor de que a técnica não é neutra. Apesar de sua aparência de neutralidade, imparcialidade e sua tentativa de suprimir a subjetividade do conjunto de práticas, ela não é neutra. Justamente porque busca edificar valores, e tais valores estabelecidos advém de demais segmentos da sociedade, como interesses sociais, políticos, econômicos, ambientais, éticos etc.

Nada impede tampouco, que mais de um interesse conflua para esse melhor meio, o que pode levar a um conflito e a submissão de um interesse frente a outro. Por isso a importância de entender as finalidades das técnicas, visto que algumas delas podem se esconder atrás de outras, como é o caso da obsolescência programada, a ser tratada no próximo subcapítulo.

A primeira característica da técnica trazida pelo sociólogo francês é o automatismo. Consiste na lógica de que a orientação e as escolhas técnicas se efetuam por si mesmas.⁵⁴ Seguem a regra de que a técnica mais eficiente se impõe e sobrevive. Entretanto, apesar de se discutir o automatismo da técnica, o que se tem é uma ausência de neutralidade que se traduz na escolha da técnica mais eficiente para o atendimento dos interesses do mercado, com a

⁵¹ ELLUL, Jacques. **A técnica e o desafio do século**. Tradução de Roland Corbisier. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

⁵² Longe de esgotar a rica discussão que Jacques Ellul traz em suas obras, faz-se uso de seu pensamento para amparar a discussão sobre obsolescência programada, visto a possível caracterização da obsolescência programada como técnica empregada eficazmente para manutenção de um status quo econômico.

⁵³ ELLUL, 1968, p. 21.

⁵⁴ Ibid., p. 83.

preservação de sua reprodutividade, em detrimento de outras variáveis, como a sociedade, a própria economia e o meio ambiente. Novamente, os demais interesses são secundários. Não há equilíbrio na distribuição dos benefícios que supostamente a técnica traz.

Não somente a técnica se mostra parcial, mas se observa uma análise incompleta da eficácia, especialmente considerando a mentalidade e a confluência de posições políticas e da opinião pública atual. Por a análise de eficiência se voltar somente a questões relacionadas a custo-produtividade, outros pontos como índices de reciclabilidade e reparabilidade em ciclos de vida e quantidade de emissões de poluentes são apenas inseridos como indicadores ambientais, quando a legislação exige. Há uma ausência proposital de uma análise holística e sistêmica sobre eficiência de produção e consumo dos produtos, de modo a sustentar a insustentabilidade.

Em segundo lugar, o autocrescimento. A técnica chega a tal patamar de desenvolvimento que praticamente dispensa uma intervenção decisiva do homem para sua progressão e transformação.⁵⁵ O ser humano passa à condição de apêndice de todo o processo produtivo, e não mais o fim em si mesmo. Novamente, por perder a óptica antropocêntrica, e em último caso, ecocêntrica, perde-se também a finalidade essencial de a técnica ser voltada ao bem-estar social, ao conforto humano e à melhoria da qualidade de vida. Tampouco se importa com a integridade dos processos ecológicos essenciais para manutenção da vida.

A terceira característica é a unicidade ou insecabilidade. Para Ellul, o fenômeno técnico, englobando as diferentes técnicas, forma um todo.⁵⁶ Como exemplo, tem-se que a busca da técnica mais eficiente não se restringe ao setor produtivo, mas também ao setor de serviços, por exemplo. Sempre se busca a melhor técnica para garantir a qualidade do serviço prestado de modo que consuma o menor tempo possível, a menor quantidade de recursos, e garanta um preço competitivo para o consumidor.

Em quarto lugar temos o preparo da técnica. Ela consiste na necessidade dos fatores se engendrarem mutuamente. As técnicas aparecem sucessivamente porque a necessidade das precedentes a requisitavam, sem as quais se tornariam ineficazes.⁵⁷ Isso é visível, por exemplo, na utilização de transgênicos na agricultura. Certos adubos e agrotóxicos são criados com base na demanda de determinada semente transgênica criada, pois caso não sejam utilizados, compromete-se a lavoura. Ou na criação de uma porta específica para um EEE, que torna obsoleto o equipamento antigo e força o consumidor a adquirir um compatível.

⁵⁵ ELLUL, 1968, p. 88.

⁵⁶ Ibid., 98 e ss.

⁵⁷ Ibid., p. 118.

Como quinta característica, tem-se o universalismo técnico, que se divide em: geográfico, pela tendência de se aplicar os mesmos processos técnicos seja qual for o grau de civilização, pela lógica da sobrevivência da técnica mais eficaz;⁵⁸ e qualitativo, pois se apresenta como “um meio de apreensão da realidade que permite precisamente desprezar toda a diferença individual, toda a subjetividade”. Por compensação e necessidade, supõe-se objetiva, universal e retira opiniões pessoais, modos de expressão particulares ou coletivos.⁵⁹

60

Para exemplificação de ambas, a globalização é ponto crucial. Caracterizada como “um processo em que capitais e tecnologia privados, cujos titulares são grandes corporações empresariais e financeiras transnacionais, circulam em todo o globo, independentemente das fronteiras nacionais”⁶¹, essa maior circulação, que engloba também pessoas e dados, permite maior disseminação da técnica, em escala transnacional. Consequentemente, em conflito de técnicas, a mais eficaz e estruturada se impõe, levando a uma padronização global de práticas.

Entretanto, sua universalidade qualitativa é nociva para os países que são “colonizados” por ela, visto a aplicação desigual da técnica pela ausência de neutralidade e de estrutura no país receptor, bem como as diferenças naturais, climáticas, sociais e de valores. Essa globalização assimétrica, com despreparo para sua assimilação e ruptura abrupta dos laços sociais dessas civilizações de estilos de vida diferentes, corroem sua identidade. Por o ser humano se mostrar como um ser simbólico, essa rápida substituição de signos e símbolos torna a adaptação complexa e leva a uma perda considerável de suas tradições histórico-culturais.

E a autonomia da técnica é a sexta e última característica. Relaciona-se intimamente com o autocrescimento, pois passa a ser vista como um fim em si mesma, independente. É autônoma da política e da economia, mas condiciona e provoca mudanças em ambas as áreas e na sociedade.⁶² Não suporta julgamento nem limitações que não sejam de outra técnica,

⁵⁸ Ibid., p. 119.

⁵⁹ ELLUL, 1968, p. 133-134.

⁶⁰ Como exemplo, há o problema constante relacionado à gestão de águas para geração de energia elétrica no Brasil. Os problemas relacionados à instalação de hidrelétricas, por exemplo, que variam desde a alteração dos fluxos naturais, remoção de população ribeirinhas, e alterações e ameaças à fauna e flora, costumam ser negligenciados por meio de procedimentos de concessão que: violam direito de voz de terceiras-partes e mesmo dos interessados, como a não promoção de audiências públicas com as populações; e problemas com relação aos dados técnicos oferecidos no licenciamento ambiental; além das já conhecidas pressões políticas.

⁶¹ FIORATI, Jete Jane. **Direito do Comércio Internacional**: OMC, telecomunicações e estratégia empresarial. Franca: UNESP/CNPQ, 2006, p. 20.

⁶² Os exemplos de desastres naturais causados pela má exploração em busca de uma supremacia de sistema de produção são visíveis. Inúmeros são os exemplos para o sistema capitalista, desde derramamento de petroleiros, Minamata, Bhopal, o caso Rhodia no Brasil. E um dos mais emblemáticos no caso socialista, além de Chernobyl, é a degradação do Mar de Aral. Ambos seus afluentes foram desviados pelo regime soviético para irrigar

visto que somente a técnica julga a técnica e somente ela a supera.

Tem-se, portanto, que a sociedade da técnica trabalha no sentido de garantir que a melhor técnica sobreviva e se sobreponha as demais, afastando-se cada vez mais do ser humano para se tornar um fim em si mesmo. Além de se espalhar para todos os domínios, as técnicas antecessoras requisitam suas sucessoras por uma necessidade precedente, o que facilita ainda seu universalismo, qualitativo e geográfico.

Willem H. Vanderburg aprofunda o pensamento sobre a sociedade da técnica de Ellul, ao apresentar a simbolização das experiências humanas por meio da cultura, como o ato de “organizar dialeticamente as formas pelas quais tudo está relacionado no mundo”, enquanto a dessimbolização seria “o enfraquecimento dessas habilidades”.⁶³ Essa dessimbolização cultural aponta para o uso de técnicas inadequadas e insustentáveis que levam a um sistema sobrepujante, cuja influência sobre o ser humano é mais forte que o inverso. Dessa forma, colabora com a perda da liberdade, a alienação e a incapacidade de verificar a conexão entre determinados comportamentos ambientalmente degradantes e esse sistema.⁶⁴

E é justamente toda essa lógica da sociedade da técnica que leva à formação da sociedade de consumo e sua exponencialização. Fazendo uso de uma padronização de técnicas cuja neutralidade inexistente e cuja ambivalência⁶⁵ se esconde atrás de um suposto discurso objetivo e imparcial, preserva-se interesses, que se universalizam e criam padrões de consumo que se repetem em diferentes partes do planeta.

Zygmunt Bauman estabelece que a sociedade do consumo “tem por base a premissa de satisfazer os desejos humanos de uma forma que nenhuma sociedade do passado pôde realizar ou sonhar”.⁶⁶ Essa promessa, entretanto, só permanece sedutora enquanto irrealizada e enquanto houver a sensação de que o desejo não foi plenamente satisfeito. Por isso se tornam duas peças fundamentais na sociedade de consumo: “pela não-satisfação dos desejos e a crença firme e eterna de que cada ato visando a satisfazê-los deixa muito a desejar e pode ser

plantações de algodão, o que levou quase ao seu desaparecimento, além de problemas como aumento de sua salinidade, impossibilidade de crescimento de atividades de aquicultura e aumento de poluição por agrotóxicos. Fica claro, portanto, que a técnica e seus efeitos ambivalentes, de um suposto progresso técnico a suas consequências, independem de sistema produtivo, regime de Estado, regime de governo etc.

⁶³ VANDERBURG, Willem H. Técnica, dessimbolização e o papel do Direito. In: BARRIENTOS-PARRA J.; MATOS; Marcus Vinicius A. B. de. (org.). **Direito, técnica e imagem: os limites e fundamentos humanos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013, p. 36.

⁶⁴ Ibid., p. 37.

⁶⁵ Essa ambivalência se divide entre seus pontos positivos, como a melhoria do bem estar-social e a melhoria da qualidade de vida da humanidade; e seus pontos negativos, como a assimetria da distribuição desses benefícios, os impactos sociais, econômicos ambientais e sanitários, a “ética” envolvida na percepção do custo/risco-benefício que leva determinada técnica a ser empregada e a preservação de interesses setoriais pela ausência de neutralidade da técnica.

⁶⁶ BAUMAN, Zygmunt. **Vida Líquida**. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007, p. 106.

aperfeiçoado – são esses os volantes da economia que tem por alvo o consumidor”.⁶⁷

Justamente porque os benefícios desse consumo são idolatrados, não vividos como fruto do trabalho ou de processos de produção, mas como um milagre,⁶⁸ tem-se uma mistificação, uma substituição de símbolos que levam à alteração de crenças estabelecidas para atendimento de interesses que estimulem esse consumo. Isso envolve interesses do setor produtivo e no escoamento de sua produção. E houve uma mistificação em torno do consumo, como novo ídolo. E quando não mais produz mitos, tornou-se ele próprio o mito.⁶⁹

Portanto, a síndrome consumista em que se insere a sociedade hodierna baseia-se em três grandes pilares: velocidade, excesso e desperdício.⁷⁰ As “inovações” ocorrem cada vez mais rapidamente, com um excesso de mercadorias geradas por sua especialização e redução da qualidade dos produtos multiuso.⁷¹ E por presença da obsolescência programada e deficiência da circularidade da economia, o desperdício torna-se regra e sua abundância aumenta o estresse ecológico.

Baudrillard aponta ainda que “a abundância e o consumo, não dos bens materiais, dos produtos e dos serviços, mas a imagem consumida do consumo é que constitui a nova mitologia tribal – a moral da modernidade”.⁷² Tem-se, portanto, que a nova “moral da modernidade” é justamente a técnica do consumo, seu conjunto de práticas que leva a estabelecer um novo comportamento, baseado nos três pilares que Bauman enuncia. O ato de consumir passa à nova moral, mais que propriamente os bens consumidos, o que novamente reforça a cultura do excesso e desperdício, pela tentativa de saciar o insaciável baseado em símbolos vazios.

Essa superfluidade do consumir por consumir leva a um problema severo de esgotamento de recursos, especialmente quando se considera que a maior eficiência da produção, na lógica de maior valor econômico sobre unidade produzida, desconsidera a quantidade de recursos gastos nessa produção, bem como sua finitude e disponibilidade para o setor produtivo. Tem-se um paradoxo no sistema em que a eficiência produtiva, por mais que gere mais riqueza, utiliza uma quantidade de energia e matéria nunca antes vista, em vez de reduzir o seu consumo.

Diante de todas essas características apresentadas, fica clara a vinculação entre a

⁶⁷ BAUMAN, loc. cit.

⁶⁸ BAUDRILLARD, Jean. **A sociedade de consumo**. Tradução de Artur Morão. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2007, p. 22.

⁶⁹ BAUDRILLARD, 2007, p. 207.

⁷⁰ BAUMAN, 2007, p. 111.

⁷¹ Com um incremento da especialização dos produtos, ou redução da qualidade dos produtos de uso múltiplo, aumenta-se a quantidade de utensílios e produtos que são necessários para satisfazerem o conforto insaciável.

⁷² BAUDRILLARD, op.cit., p. 208.

sociedade da técnica e a sociedade do consumo. A segunda é consequência natural da primeira, enquanto necessidade de manutenção do sistema produtivo insustentável. Ao tornar o consumo uma atividade objetiva, para além das escolhas individuais humanas, padroniza-se o consumo, através das mesmas características. A técnica para consumir torna-se a mais eficiente e, por o consumo ter se tornado o próprio mito, dificulta-se o seu questionamento, por ser um conjunto de práticas enraizadas profundamente.

O problema, além do desgaste socioemocional existente, do mal-estar da modernidade e do desperdício de renda nessa insaciabilidade, é que essa estruturação da sociedade para preservação de interesses e manutenção de um mercado pautado em economia linear, acelera tanto o esgotamento de recursos quanto a geração de resíduos. Isso decorre de sua lógica, que se baseia na máxima “retirar, transformar e descartar”⁷³, em extrair recursos dos ecossistemas, transformá-los através da atividade produtiva e depois descartar esses produtos na forma de resíduos e rejeitos no ambiente, sem sua devida reinserção na cadeia produtiva.

Bauman faz uma breve reflexão do tema dos resíduos. Dentre algumas medidas para a geração dos desejos insatisfeitos, tem-se a depreciação e desvalorização dos produtos desejados pelo consumidor, de modo que uma vez obtidos, provoquem mais desejos insaciáveis. Com a redução do lapso entre o querer e o obter, entre a utilidade e inutilidade, entre a conveniência e a rejeição, tem-se uma economia do logro, que abarca o excesso e o “lixo” e que são as representações de sua sobrevivência.⁷⁴

Para o sociólogo, o lixo é o produto final de toda ação de consumo, em que as partes úteis do produto possuem vida curta, volátil e efêmera dentro da obsolescência programada, abrindo caminho para a próxima geração de produtos úteis. Dentro de um ambiente “líquido”, em que as relações se volatilizam cada vez mais, somente o lixo tende a ser sólido e durável.⁷⁵

Apesar do termo lixo não ser o mais adequado para identificar resíduos, o referido autor faz apontamentos importantes sobre o tema: primeiro, o ato de consumir produz resíduos e rejeitos, sendo que dentro de uma sociedade consumista, em que se exalta e exacerba o consumo, a produção de ambos cresce consideravelmente; os produtos recém-criados já saem obsoletos da fábrica, prontos para serem substituídos por produtos mais modernos, sendo essa característica parte do próprio sistema; e o problema da durabilidade dos resíduos, visto que é de conhecimento geral que componentes inorgânicos demoram para se decomporem, em especial os formadores de REEE, plásticos e metais em sua maioria,

⁷³ Do inglês, “*take, make, waste*”.

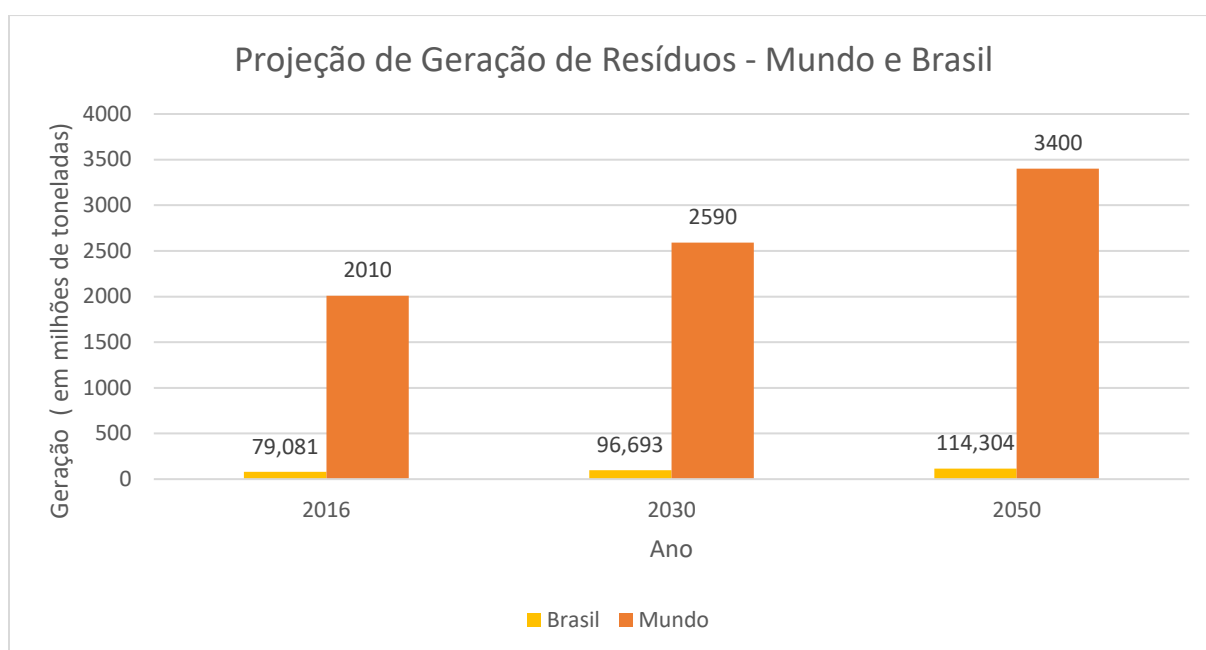
⁷⁴ BAUMAN, 2007, p. 110.

⁷⁵ Ibid., p. 118.

levando um extenso intervalo de tempo para serem absorvidos⁷⁶ pelo ecossistema.

Conforme dados do Banco Mundial, o mundo gerou 2,01 bilhões de toneladas de resíduos em 2016. E essa marca deve crescer em torno de 70% até 2050, alcançando 3,4 bilhões de toneladas/ano. O Brasil, por sua vez, produziu 79,081 milhões de toneladas de resíduos e rejeitos no ano referido, com uma projeção de crescimento de 44% para 2050. Os dados seguem conforme a tabela abaixo:

Gráfico 1. Projeção da geração de resíduos para 2030 e 2050⁷⁷



Atualmente, o Brasil é o quarto maior produtor mundial de resíduos, sendo responsável por quase 4% da produção mundial.⁷⁸ E ainda que a projeção para 2050 aponte para uma redução da participação brasileira em sua geração, algo em torno de 3,3%, isso decorre não de uma melhor gestão de resíduos e rejeitos, ou na redução efetiva de geração, mas pelo fato de que outros países passarão a produzir mais resíduos que o Brasil. Infelizmente, trata-se de uma situação alarmante o meio ambiente e para a economia mundial pela escassez de recursos, que são desperdiçados, e também para a sociedade, vítima dessa conjuntura.

⁷⁶ Abre-se uma ressalva aqui, visto que há discussões científicas sobre se o plástico realmente é decomposto em outras substâncias e elementos químicos, facilmente absorvíveis nos sistemas naturais, ou se apenas seu tamanho é reduzido, mantendo sua estrutura química e podendo interferir severamente em ciclos naturais, reprodutivos, alimentação etc.

⁷⁷ Os dados utilizados são do seguinte relatório: WORLD BANK. **What a Waste 2.0 - A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050**. Washington, DC, USA: World Bank, 2018.

⁷⁸ Ibid., loc. cit.

Engendrada na lógica de desejo insatisfeito e depreciação dos produtos de consumo,⁷⁹ a quantidade de resíduos produzidos aumentou também, dentre outros fatores: pelo aumento de consumo relacionado ao crescimento populacional; maior acessibilidade às mercadorias objeto de desejo via comércio internacional e aumento do poder aquisitivo⁸⁰; e pela cadeia insuficiente de reinserção desses resíduos no sistema produtivo.⁸¹ Essa situação, em que se exponencia a produção de resíduos, tornou-se nociva para o desenvolvimento sustentável, para a economia circular e em última instância, para a vida.

A violação do desenvolvimento sustentável é bastante notória quando os efeitos da sociedade da técnica e do consumo são contrastados com os ODS. Mas para entender os ODS, é necessário compreender primeiro a Agenda 2030. A agenda foi concebida na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20⁸², mas somente estabelecida na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em 2015. Enquanto aprimoramento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), buscou abranger também a participação da sociedade civil para garantir maior pluralidade de visões.

Mas qual o relacionamento entre a gestão de resíduos sólidos e a Agenda 2030? O desenvolvimento sustentável, estabelecido na agenda, estrutura 169 metas, divididas em 17 ODS. Entretanto, essa “fragmentação” é meramente didática, pois tanto as metas quanto os objetivos são intercomunicantes e necessitam ser analisados conjunta e integradamente como forma de garantir a unicidade do desenvolvimento sustentável. Não há desenvolvimento sem

⁷⁹ BAUMAN, 2007.

⁸⁰ Além do crescimento populacional, a alteração do poder aquisitivo é o segundo elemento que deve ser considerado no aumento de consumo de recursos naturais. Conforme dados do Banco Mundial, a pobreza extrema, entendida como a situação em que uma pessoa vive com menos de US\$1,90 por dia, em índices absolutos, foi reduzida nas últimas duas décadas, o que evidencia um aumento de poder aquisitivo pela população em geral (WORLD BANK, 2020, p. 3-5). Dessa forma, pelo aumento de renda, as pessoas passam a consumir mais, o que não deve ser visto como algo negativo per si. Com o advento da COVID-19 e todo o impacto gerado no 2020, pela retração da atividade econômica e consequente redução de postos de trabalho, pelo isolamento social combinado com políticas assistenciais falhas, além de problemas com conflitos armados e mudanças climáticas, houve um severo aumento da pobreza no mundo, mas ainda assim, em patamar menor que 20 anos atrás. Entretanto, não se deve relativizar o impacto da pobreza, visto que são mais de 700 milhões de pessoas em situação degradante e cujas necessidades imediatas para sobrevivência levam a uma situação forçada de degradação ambiental, causada por falhas das instituições e de mercado. Ver DURAIAPPAH, Anatha K. Poverty and Environmental Degradation: A Review and Analysis of Nexus. In: **World Development**, v. 26, Issue 12, Dec. 1998, p. 2169-2179. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X98001004. Acesso em: 18 abr. 2021.

⁸¹ Essas cadeias não raras vezes inexistem em países em desenvolvimento e menos desenvolvidos. Há algumas raras exceções, como é o caso da reciclagem de latas de alumínio no Brasil pela Latasa.

⁸² A Rio+20 ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, em 2012, ano em que a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) completava 20 anos. Ao término da referida conferência, houve a elaboração do documento “The Future We Want”, que reforça o compromisso político com o desenvolvimento sustentável. Foi ainda estabelecido um grupo de trabalho para a elaboração de metas de desenvolvimento sustentável, considerando o sucesso que os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio alcançaram. Mais informações disponíveis em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/>.

um equilíbrio entre seus pilares social, ecológico, ambiental, territorial, econômico e político.

Da mesma forma deve ocorrer com os resíduos sólidos. Não por acaso um dos princípios estabelecidos pela própria PNRS é a visão sistêmica, essencial para compreender tal fenômeno. Vislumbrar os resíduos somente pela lente ambiental levaria a um reducionismo indevido de seu impacto social, ignorando o comportamento da sociedade na geração de resíduos e excluindo os catadores de recicláveis da discussão. As empresas, enquanto variável econômica e responsáveis pela elaboração dos produtos e de sua vida útil, também ficariam marginalizadas pela lente ambiental.

Para entender então a gestão dos resíduos sólidos dentro de uma visão multifacetada e prismática, ela será analisada dentro dos ODS, de suas metas e dentro dos pilares econômico, social e ambiental-sanitário. Apesar de outros mais estarem envolvidos, este subcapítulo trabalhará com os ODS 3, 6, 8, 11 e 12, não necessariamente nessa ordem, os mais diretamente afetados por uma gestão inadequada.⁸³

Os resíduos sólidos são fontes de poluição capazes de contaminar diferentes meios quando descartados incorretamente. O descarte de resíduos em corpos d'água ou levados pela chuva contribui para assoreamento de leitos fluviais e para a eutrofização das águas, por exemplo. Com o descarte incorreto em solo, a possibilidade de servirem como criadouro para certos vetores é alta, o que aumenta a transmissibilidade de certas doenças, como leptospirose, peste bubônica, cólera, dengue e outras.

Não bastasse isso, a queima⁸⁴ de resíduos a céu aberto, bem como emissões resultantes do processo produtivo, leva a um grave problema de poluição atmosférica. A complexidade dos resíduos gerados, com múltiplas substâncias de origens diversas, e a periculosidade variável, pelo descarte incorreto de resíduos perigosos com os resíduos domésticos, torna a queima de resíduos sólidos algo extremamente danoso para a saúde.

E pela multiplicidade de substâncias, a reação de combustão pode gerar gases tóxicos para a saúde humana e contribuir para o efeito estufa; o terreno utilizado para a queima fica inutilizado para outras funções, se não for descontaminado e devidamente tratado; e ainda as cinzas tóxicas podem contaminar corpos d'água e causar problemas respiratórios, especialmente em épocas de baixa umidade relativa no ar.

Dessa forma, a gestão inadequada de resíduos sólidos compromete o cumprimento da

⁸³ Para verificar todos os ODS e respectivas metas diretamente relacionadas à gestão de REEE, ver Anexo 2.

⁸⁴ A incineração, diferentemente da queima descrita, deve ocorrer de maneira controlada, em fornos e usinas específicas. Devem ser equipados com filtros químicos, para evitar a disseminação de gases tóxicos, e os rejeitos dos fornos, devem ser despejados em área de destinação específica, com todas as medidas técnicas adotadas para evitar sua contaminação no ambiente circundante.

Agenda 2030 no concernente ao meio ambiente e à saúde pública. O ODS 3 envolve “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades”.⁸⁵ E sua meta 3.9 invoca a necessidade de reduzir o número de mortes e doenças causadas por doenças transmissíveis, produtos químicos perigosos e poluição do ar, água e solo.

Além disso, dificulta-se o alcance do ODS 6, sobre água potável e saneamento, pois a meta 6.3, sobre melhorar a qualidade da água pela redução de poluição e de despejo de produtos químicos e materiais perigosos fica comprometida. Tal qual a meta 11.6, do ODS 11, sobre cidades saudáveis e sustentáveis, que reforça a necessidade de redução do impacto ambiental negativo das cidades, em especial, quanto à qualidade do ar e à gestão de resíduos municipais. O aumento na geração de resíduos sólidos, causada pelo consumismo exacerbado e a permanência da escolha inadequada de disposição final via lixão, opõem-se a tal objetivo.

86

Essa meta especificamente traz a necessidade de uma análise social do problema dos resíduos em dois elementos. O primeiro deles é que se há necessidade de reduzir o impacto ambiental negativo dos resíduos municipais, há necessidade de fomentar a reciclagem e a compostagem dos resíduos existentes. E para tanto, torna-se essencial consolidar e garantir os direitos dos trabalhadores desse setor, dos catadores de resíduos.

Nesse sentido, o segundo elemento é a meta 8.8 do ODS 8, sobre trabalho decente e crescimento econômico, que reforça a necessidade de proteger os direitos trabalhistas e garantir um meio ambiente de trabalho saudável para o desenvolvimento da atividade econômica.⁸⁷ Dessa forma, há necessidade de compreender a atividade dos catadores de resíduos como um serviço público prestado, na lógica do princípio protetor-recebedor, e remunerá-los devidamente, não somente por quantidade processada, como frequentemente ocorre no Brasil. Isso evitaria a instabilidade de renda e auxiliaria a inclusão dos catadores de resíduos na vida econômica da sociedade e sua integração na PNRS, conforme seu artigo 7º, XII.

Além disso, como a atividade de triagem e processamento de resíduos sólidos é insalubre, a garantia de um meio ambiente de trabalho adequado, que proteja a saúde do trabalhador, torna-se fundamental. Para tanto, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), além de toda a organização de espaço, equipamentos e o cuidado com a desinfecção

⁸⁵ ONU, 2015, p. 21.

⁸⁶ ONU, 2015, p. 25; 30.

⁸⁷ Ibid., p. 26-27.

pós-trabalho são elementares para a efetividade dessa proteção.

Infelizmente, as pessoas que compõem a sociedade de consumo não se incomodam com o descarte de seus produtos, objetos de desejos passados, e aceitam essa efemeridade como algo normal.⁸⁸ Fica visível o problema da geração excessiva de resíduos por esse comportamento. Não bastasse isso, a cadeia de reciclagem, que necessita de aportes consideráveis por não comporem primariamente a cadeia de produção, sofre com a ausência de investimentos, com o estigma social que os catadores possuem e com o estereótipo negativo de custo operacional.

O relatório de 2019 com ano-base 2018, sobre o manejo de resíduos sólidos urbanos no Brasil, do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), estima que, dos 65,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos e resíduos sólidos públicos gerados naquele ano, 30% da massa total é composta de resíduos recicláveis secos, o que representa mais de 19,5 milhões de toneladas. Desses 30%, apenas 5,3%, ou pouco mais de um milhão de toneladas de resíduos são devidamente reciclados.⁸⁹ Tem-se, portanto, o desperdício desse material, que acaba recebendo diferentes finalidades inadequadas e que poderia servir de insumo para o setor produtivo por sua reinserção com menores custos, promovendo empregos e empreendedorismo pela estruturação de uma atividade econômica marginalizada.

Esse desperdício dificulta ainda o cumprimento do ODS 12, sobre consumo e produção responsáveis, em especial a meta 12.4 sobre manejo sustentável de produtos químicos e resíduos. E vai na contramão da meta 12.5, pois desrespeita a hierarquia do tratamento de resíduos pela disposição final em aterros sem antes passar pela prevenção e redução.⁹⁰ Por uma lógica baseada em economia linear e obsolescência programada, com retirada de matéria-prima para conversão em produtos descartáveis, desperdiça-se uma oportunidade de fomentar melhores práticas de gestão de resíduos.

Pelo exposto até o momento, fica claro que os resíduos sólidos devem ser analisados a partir de uma visão sistêmica, integrando o social, o ambiental e o econômico para se ter uma visão mais completa do panorama apresentado. A Agenda 2030 fornece bases importantes para essa visão, e auxilia no entendimento crítico para compreensão do fenômeno dos resíduos sólidos a partir do comportamento social, dos processos de produção e seus impactos diversos que retroalimentam o ciclo de desperdício dos resíduos.

⁸⁸ Ibid., p. 111.

⁸⁹ BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2019**. Brasília, DF: MDR/SNS, 2020a. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em: 26 dez. 2021.

⁹⁰ ONU, 2015, p. 31.

Dessa forma, percebe-se o estímulo da sociedade da técnica em efetivar a técnica mais eficiente para geração de riquezas, culminando na sociedade de consumo e desconsiderando as limitações do ecossistema que supre os recursos e recebe os resíduos e rejeitos. Com um sistema exacerbado ainda pela lógica da sociedade do consumo, em que se volatiliza a durabilidade dos produtos pela insatisfação constante, dificulta-se o alcance dos ODS e da Economia Circular, a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas e o desperdício de recursos se torna regra. Viola-se, portanto, qualquer lógica de sustentabilidade, seja dos ecossistemas, seja do próprio sistema produtivo, a médio e longo prazo.

1.3 Obsolescência programada: uma técnica para o esgotamento de recursos e para a geração exponencial de resíduos

Pelo discutido até o momento, tem-se que o desenvolvimento sustentável, em que conste sua estruturação social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômico e política, é violado constantemente pelo modo como a sociedade da técnica e do consumo se estabelecem, acelerando o esgotamento de recursos e aumentando a geração de resíduos pelas características do consumo que compõem a conjuntura hodierna. Mas o que leva à insaciabilidade do desejo do consumidor e o seu predomínio, ante tantos outros valores sociais urgentes?

Um dos fatores elementares que explicam a situação é a mudança na abordagem dos bens duráveis (também conhecidos como bens de uso). Em um primeiro momento, a produção em massa dividia os bens em duas linhas principais: os destinados para consumo imediato, como os alimentos; e os que buscavam conferir durabilidade ao mundo humano. Estes últimos não desaparecem logo após o consumo, mas se desgastam com o uso e o tempo, podendo também se tornarem obsoletas (principalmente no caso das tecnologias).⁹¹

Com a globalização imprimindo velocidade ao processo de produção, essa distinção foi gradualmente destruída, pela própria lógica econômica utilizada sobre os bens duráveis. Tais bens passam a ser analisados a partir da óptica de bens de consumo, devendo ser rapidamente substituídos sob pena de superprodução (o que por consequência pode gerar crises econômicas) e queda de preços. Perverte-se a lógica da durabilidade sobre os produtos e tudo passa a ser visto como bem de consumo, incluindo eletroeletrônicos e tecnologia.

Tudo passa a ter um prazo de validade menor que sua real vida útil, devido a uma

⁹¹ FIORATI, Jete Jane. A avaliação dos riscos na sociedade reflexiva. In: FIORATI, Jete Jane (org.). **Avaliação de riscos e solução de conflitos no direito do comércio internacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015, p. 12.

obsolescência cuidadosamente programada: o produto nasce definhando, a caminho de sua morte prematura.⁹² Passando a ser visto como bem de consumo, em que rapidamente se consome para descartar e dar espaço para novos produtos, não raramente pouco inovadores, explica-se a existência de uma crescente produção de resíduos e rejeitos no mundo, de todas as naturezas e em escala vertiginosa.

Por exemplo, os resíduos sólidos orgânicos gerados tanto pelo consumo de alimentos, quanto pelo seu desperdício acentuado por uma logística falha; os resíduos decorrentes de produtos não-duráveis e semiduráveis, descartados sem tratamento algum no meio ambiente, e que geram, dentre outros problemas, o fenômeno dos oceanos de plásticos e perturbam os ciclos naturais dos ecossistemas; e o descarte de bens duráveis, categoria na qual se enquadra os REEE. Este último possui como agravante o irônico fato de ser durável, visto que não há disposição final adequada na velocidade que acompanhe o consumo, tampouco um meio ambiente capaz de processar toda essa quantidade de descarte artificial de produtos artificiais.

Enquanto uma lâmpada de 118 anos continua acesa em Livermore, no Estado da Califórnia,⁹³ milhões de lâmpadas são descartadas diariamente por deixarem de funcionar; celulares se acumulam no fundo da gaveta ou são descartados em questão de meses ou poucos anos; e roupas se desgastam e ficam inutilizáveis após poucas lavagens. Esses são apenas alguns exemplos de como a obsolescência programada está impregnada em praticamente todos os segmentos de produção e afeta os consumidores, desigualmente. Faz parte da lógica de economia linear, nos devaneios do crescimento infinito e na desconsideração dos ecossistemas.

Entretanto, o que seria exatamente a obsolescência programada? A legislação francesa⁹⁴, no seu Código de Consumo estabelece a obsolescência programada como “o recurso às técnicas pelas quais o responsável por colocar os produtos no mercado busca reduzir deliberadamente a vida útil para aumentar a taxa de substituição”, sendo essa prática um crime.⁹⁵ Em outras palavras, trata-se do encurtamento deliberado da durabilidade do produto com intuito de fazer os consumidores trocarem seus bens por outros mais novos, mais atualizados, fomentando um ciclo vicioso de produção e consumo. Este é o conceito adotado por este trabalho.

⁹² Ibid., p. 12-13.

⁹³ Ela pode ser observada em tempo real através do site <https://www.centennialbulb.org/index.htm>.

⁹⁴ Recorre-se aqui à legislação francesa visto que é a primeira do mundo a especificar legalmente a obsolescência programada. Disponível em:

<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2141480>. Acesso em: 25 out. 2020.

⁹⁵ *Code de la consommation – Article L.441-2. Est interdite la pratique de l'obsolescence programmée qui se définit par le recours à des techniques par lesquelles le responsable de la mise sur le marché d'un produit vise à en réduire délibérément la durée de vie pour en augmenter le taux de remplacement.*

Ponto importante desse conceito é que ele não estipula rol taxativo ou exemplificativo de práticas que poderiam se enquadrar como obsolescência programada. Justamente pela inovação tecnológica e a própria natureza da técnica de ser substituída por outra mais eficaz em atender interesses determinados, a velocidade imprimida nos processos de inovação torna impossível o processo legislativo acompanhar essas alterações.

E como ela se apresenta? Há diferentes formas de praticá-la. Conforme a Associação francesa *Halte à l'Obsolescence Programmée* (HOP), há três tipos principais de obsolescência programada. A primeira delas é a obsolescência chamada de técnica, funcional ou estrutural, em que o produto deixa de funcionar por causa de algum componente essencial irremovível defeituoso. Nesse caso, também se inclui a obsolescência indireta, que ocorre quando as peças de substituição do produto são inacessíveis ou não mais comercializadas.⁹⁶

O segundo tipo é a obsolescência estética, psicológica ou cultural. Ela se caracteriza pelo estabelecimento de um sentimento de que o objeto em posse do consumidor é antiquado e logo poderá ser substituído por um modelo novo. A publicidade e o marketing da novidade causam esse sentimento, pelo acréscimo de um novo elemento ou detalhe geralmente pouco relevante e que leva o consumidor a substituir seu produto antes do fim de sua vida útil.⁹⁷

E o terceiro tipo é a obsolescência por softwares. Ela ocorre principalmente com smartphones e computadores, eletrônicos em geral, mas a quantidade de objetos passivos dessa obsolescência aumenta conforme outros equipamentos elétricos se tornam eletrônicos pela incorporação de sistemas que permitem sua integração na internet, gerando a chamada Internet das Coisas. Dentre algumas técnicas utilizadas, citam-se: a limitação temporal do suporte técnico, menor que a duração da utilização real do aparelho; e a incompatibilidade do hardware com o novo software, ou dos formatos de software.⁹⁸

Há outras formas ainda, como a utilização de matéria-prima de baixa qualidade, técnicas inapropriadas para determinado tipo de produto, design que dificulte o reparo de bens duráveis e semiduráveis, até mesmo design frágil que facilite a danificação de algum componente, considerado como obsolescência via colapso ou falha de produto.⁹⁹ Se aprofundarmos a discussão, pode-se inclusive acrescentar que a ausência de assistência técnica para conserto e a própria existência de embalagens de uso único poderiam ser

⁹⁶ HALTE À L'OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE (HOP). **Quéstions et réponses**. Paris, France: HOP, 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.halteobsolescence.org/a-propos/#faq>. Acesso em: 23 out. 2020.

⁹⁷ HOP, loc. cit.

⁹⁸ HOP, loc. cit.

⁹⁹ MCVEIGH, Mette, Kahlin; DALHAMMAR, Carl; RICHTER, Jessika, Luth. **Planned Obsolescence: Built not to last**. Brussels, Belgium: European Liberal Forum (ELF); Fores, 2019. Disponível em: <https://www.liberalforum.eu/publications/planned-obsolescence-built-not-to-last/>. Acesso em: 15 maio 2021.

classificados como obsolescência programada.¹⁰⁰ Essas são apenas algumas de suas faces visíveis.

E por isso observa-se que tal técnica se comporta como um elemento da sociedade da técnica e do consumo. Enquanto elemento necessário para manutenção do autocrescimento, ela gera uma demanda artificial para manutenção e “equilíbrio” de um sistema hiperprodutivo e de hiperconsumo; dotado de unicidade, mostra sua incorporação nas diferentes cadeias de produção, de eletroeletrônicos à moda, embalagens e afins; e universalidade, pois se torna o padrão produtivo no mundo globalizado, atingindo a todos.

Assim, deixa claro sua autonomia frente aos interesses sociais, pois o “atendimento das necessidades humanas” tornou-se uma finalidade secundária, sob domínio de interesses econômicos, que desprezam elementos socioambientais para multiplicação do capital. Ainda, por se tornar seu próprio mito e dotar-se de velocidade, excesso e desperdício, incorpora fluidamente a não-satisfação dos desejos dos consumidores, apesar de prometer as melhores experiências com seus produtos. Torna-se um ciclo vicioso, um fetiche de sofrimento e prazer a conta-gotas, que se aperfeiçoa, esvazia e emerge como o novo simbolismo da sociedade.

A título exemplificativo, aqui se explica o maior caso recente relacionado à obsolescência programada: o caso Apple. A empresa é uma das maiores do mundo no ramo de tecnologia e eletroeletrônicos de telecomunicação. Conta com uma marca consolidada no mercado, com um público-alvo fiel e todo o conhecimento e criatividade para ser considerada a vanguarda em sua área de atuação. Entretanto, há um elemento essencial para fazer com que seus produtos sejam substituídos praticamente todos os anos: a obsolescência programada.

Em dezembro de 2017, a Apple¹⁰¹ confirmou que reduzia a velocidade de determinados modelos de Iphone mais antigos. Conforme a empresa, a redução de velocidade acontecia devido a uma atualização do sistema operacional iOS, afetando seus aparelhos que contivessem baterias velhas, baterias com carga lenta ou que não mais funcionassem. Isso ocorreria para amenizar os picos de utilização do aparelho, prevenindo desligamentos inesperados em tais condições e preservando os componentes internos do aparelho celular.

O problema específico da questão não envolve tecnicamente o aparelho, mas a bateria. Os modelos afetados utilizam baterias de íon-lítio, que se degradam ao longo do tempo pelo uso. Entretanto, em nenhum momento a empresa deixou claro que se tratava de um problema

¹⁰⁰ Não é o intuito aqui desmerecer, por exemplo, equipamentos e embalagens para fins hospitalares, visto que sua existência é justamente para evitar contaminações químico-biológicas. Entretanto, caberia reflexões quanto a embalagens plásticas, como sacolas, invólucros e mesmo embalagens de papel, todos relacionados a uso único.

¹⁰¹ Pela ausência de maiores informações sobre o caso pelos veículos oficiais de comunicação da empresa, o levantamento dos fatos ocorreu através de cruzamento de informações de sites de grandes veículos de comunicação.

relacionado à bateria, o que poderia levar o consumidor a pensar que se tratava de um defeito em outros componentes internos do aparelho. Consequentemente, em vez do consumidor substituir apenas a bateria, é levado a trocar todo o aparelho, aumentando os custos para obter um bem e serviços que poderiam ser resolvidos com um custo muito menor.

Essa declaração desencadeou uma série de movimentos em diferentes países. A primeira condenação relacionada ao caso foi proferida pela *Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato* (AGCM),¹⁰² a autoridade responsável por regular a concorrência e o mercado na Itália. Depois da declaração feita pela Apple e após exaustivas investigações, a AGCM verificou violações nos artigos 20, 21, 22 e 24 do Código do Consumidor italiano, gerada por empresas do grupo Apple e da Samsung, que causava mau funcionamento severo e redução significativa na performance dos aparelhos celulares.¹⁰³

Segundo a investigação, ambas as companhias induziam os consumidores a instalarem atualizações em seus aparelhos, mesmo não sendo adequados para as receberem. Isso ocorria sem a devida informação por parte da empresa e sem providenciar um meio de recuperar a total funcionalidade dos aparelhos, evidenciando uma assimetria nas informações entre consumidores e produtores.¹⁰⁴

Especificamente no caso da Apple, a empresa sugeria insistentemente que os consumidores que possuísem um iPhone 6 (englobando 6, 6 plus, 6s e 6s plus, inicialmente lançado em outubro de 2014) atualizassem o sistema operacional para o iOS 10 (atualização lançada em setembro de 2016), otimizado para o iPhone 7, sem informar tais consumidores que a maior demanda de energia para tal sistema operacional poderia gerar inconvenientes, como desligamentos súbitos.¹⁰⁵ Além disso, a atualização iOS 10.2.1, disponibilizada em fevereiro de 2017, era oferecida sem informar os consumidores de que as instalação reduziria sensivelmente a velocidade de execução e as funcionalidades do aparelho.

Além disso, mesmo com os problemas operacionais, a Apple não ofereceu nenhuma

¹⁰² Organização não-governamental italiana, criada por lei, com o papel de tutelar a concorrência e o mercado. É responsável por aplicar as leis consumeristas nacionais e europeias em território italiano.

¹⁰³ AUTORITÀ GARANTE DELLA CONCORRENZA E DEL MERCATO. **Apple and Samsung fined for software updates that have caused serious troubles and/or have reduced functionality of some mobile phones.** Roma, Itália: [S. l.], 2018, *online*. Disponível em: <https://en.agcm.it/en/media/detail?id=385e274c-8dc3-4911-9b8c-9771c854193a&parent=Press%20Releases&parentUrl=/en/media/press-releases>. Acesso em: 30 jan. 2020.

¹⁰⁴ No caso da Samsung, a empresa sugeria insistentemente aos possuidores do telefone celular Galaxy Note 4 a atualização do Android para uma versão que seria somente adequada no Galaxy Note 7, sem informar que isso poderia causar severo mau funcionamento, gerando estresse sobre o *hardware* do aparelho e um custo alto de reparo fora da garantia devido a esse mau funcionamento. A empresa foi multada em 5 milhões de euros, além de ser obrigada a publicar uma declaração na página italiana da empresa, informando sobre a resolução da AGCM e anexando o link para a decisão.

¹⁰⁵ Ressalta-se aqui que o modelo iPhone 6 estava no mercado desde outubro de 2014, sendo as respectivas atualizações de sistema operacional disponibilizadas, respectivamente, em setembro de 2016 e fevereiro de 2017.

medida de suporte para os produtos dos modelos afetados que não mais eram cobertos pela garantia legal. Somente em dezembro de 2017 a empresa providenciou a possibilidade de substituir as baterias por um preço reduzido. Ainda mais, a AGCM assegurou que a Apple violou outro dispositivo do Código do Consumidor Italiano, por não informar os consumidores das características das baterias e íon-lítio, sua duração média, fatores de deterioração, nem sobre os procedimentos corretos para mantê-las, verifica-las e substituí-las com intuito de preservar a funcionalidade total dos aparelhos.

Diante de todo o acontecido, a Apple foi multada em 10 milhões de euros, além de ter sido obrigada a publicar uma declaração na página italiana da empresa, informando sobre a resolução da AGCM, anexando também o link para a decisão.

No caso francês, há uma ação promovida pela *Haute à la Obsolescence Programée* (HOP)¹⁰⁶ no judiciário francês, mas ainda não chegou a uma conclusão. Entretanto, na França, pelas alterações trazidas ao Código de Consumo devido à Lei de Transição Energética de 2015, a obsolescência programada passou a ser considerada como crime, em que o agente está sujeito a dois anos de prisão e a uma multa de trezentos mil euros.

O montante da multa ainda pode ser aplicado proporcionalmente conforme as vantagens auferidas do delito, podendo alcançar 5% da média anual das receitas de vendas da empresa. E as pessoas físicas envolvidas podem ser interditadas, sendo impedidas de exercerem função pública, atividade profissional ou social, além de cargos de administração comercial. Essas interdições podem ser aplicadas cumulativamente.¹⁰⁷

Apesar de a demanda coletiva ainda estar em tramitação no judiciário, a *direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes* (DGCCRF),¹⁰⁸ similarmente ao caso italiano, concluiu suas investigações demonstrando como o fato de a Apple não ter informado os consumidores levou a uma série de problemas, da troca da bateria à compra de um aparelho novo, pela lentidão de seus aparelhos. Diante

¹⁰⁶ HALTE À L'OBSOLESCENCE PROGRAMÉE (HOP). **HOP porte plainte contre Apple pour obsolescence programée.** Paris, 27 dez. 2017. Disponível em: <https://www.halteobsolescence.org/hop-porte-plainte-contre-apple-obsolescence-programmee/>. Acesso em: 01 fev. 2020.

¹⁰⁷ *Code de Consommation. Article L454-6. Le délit prévu à l'article L. 441-2 est puni d'une peine de deux ans d'emprisonnement et d'une amende de 300 000 euros. Le montant de l'amende peut être porté, de manière proportionnée aux avantages tirés du délit, à 5 % du chiffre d'affaires moyen annuel, calculé sur les trois derniers chiffres d'affaires annuels connus à la date des faits. Les personnes physiques encourent également à titre de peines complémentaires l'interdiction, suivant les modalités prévues par l'article 131-27 du code pénal, soit d'exercer une fonction publique ou d'exercer l'activité professionnelle ou sociale dans l'exercice ou à l'occasion de l'exercice de laquelle l'infraction a été commise, soit d'exercer une profession commerciale ou industrielle, de diriger, d'administrer, de gérer ou de contrôler à un titre quelconque, directement ou indirectement, pour leur propre compte ou pour le compte d'autrui, une entreprise commerciale ou industrielle ou une société commerciale. Ces interdictions d'exercice peuvent être prononcées cumulativement.*

¹⁰⁸ Órgão da administração pública vinculado ao Ministério da Economia.

disso, a DGCCRF apontou que a ausência de informação aos consumidores constituía uma prática comercial enganosa por omissão. O Procurador da República propôs um acordo com a empresa, em âmbito de transação penal, que aceitou pagar uma multa de 25 milhões de euros e publicar, no prazo de um mês, um comunicado sobre o assunto na página de seu site.¹⁰⁹

A França ainda abriu questionamento à Comissão Europeia sobre o caso, perguntando à Comissão como eles pretendem proteger os consumidores europeus da obsolescência programada camuflada.¹¹⁰ Entretanto, esta disse não ser possível chegar a conclusões confiáveis, visto que os fatos não foram todos revelados e uma análise legal precisa ainda não pôde ser feita. Entretanto, a Comissão monitorará o desenvolvimento do caso e, se apropriado, discutirá a situação dentro da rede de Cooperação para Proteção do Consumidor.¹¹¹

Cabe ressaltar que mesmo nos Estados Unidos, país onde a Apple se originou e está sediada, a empresa sofre com ações coletivas pelos mesmos motivos. Em uma dessas ações, a Apple concordou em pagar US\$113 milhões para encerrar o processo.¹¹² A Apple foi ainda questionada no Senado americano por causa do referido episódio, além de ter mais de 60 ações individuais consolidadas em uma ação única no Distrito Norte da Califórnia.¹¹³

E por último, o caso Apple possuiu uma repercussão bastante elevada no Chile. Diante de todas as provas estabelecidas, mais de 180 mil pessoas estão participando da ação coletiva contra a empresa.¹¹⁴ A ação foi ajuizada em 28 de janeiro de 2019 pela *Organización de Consumidores y Usuarios de Chile* (ODECU), uma organização não-governamental que aludia uma manipulação empresarial para reduzir a vida útil dos modelos especificados de iPhone com atualizações que prejudicavam o uso ideal dos aparelhos.

¹⁰⁹ FRANCE. Direction Générale de la Concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF). **Ralentissement du fonctionnement de certains iPhone**: une enquête de la DGCCRF conduit au paiement d'une amende transactionnelle de 25 M€ par le groupe Apple. Paris, 07 fev. 2020. *Online*. Disponível em: https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/presse/communiqu/2020/CP-Ralentissement-fonctionnement-iPhone200207.pdf. Acesso em: 08 fev. 2020.

¹¹⁰ EUROPEAN PARLIAMENT. **Parliamentary Questions – Question for Written answer E-000058-18**. 09 ago. 2018 Disponível em: http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2018-000058_EN.html. Acesso em: 01 fev. 2020.

¹¹¹ Id., **Parliamentary Questions – Joint Answer given by Ms. Jourová on behalf of the Commission – Written Questions: E-000065/18, E-000054/18, E-000058/18, E-000186/18**. 20 mar. 2018. Disponível em: http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2018-000054-ASW_EN.html. Acesso em: 01 fev. 2020.

¹¹² UOL. **Apple pagará US\$ 113 milhões nos EUA para encerrar processos por lentidão de iPhones**. 18 nov. 2020. *Online*. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/afp/2020/11/18/apple-pagara-us-113-milhoes-nos-eua-para-encerrar-processos-por-lentidao-de-iphones.htm>. Acesso em: 14 maio 2021.

¹¹³ GIBBS, Samuel. Apple and Samsung fined for deliberately slowing down phones. **The Guardian**, Londres, 24 out. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2018/oct/24/apple-samsung-fined-for-slowing-down-phones>. Acesso em: 01 fev. 2020.

¹¹⁴ ORGANIZACIÓN DE CONSUMIDORES Y USUARIOS DE CHILE (ODECU). **Demanda de ODECU contra Apple**: Lista de preguntas frecuentes. Santiago, 2019, *online*. Disponível em: <https://www.odecu.cl/2019/02/27/lista-de-preguntas-frecuentes-recibidas-por-el-sac-de-odecu-con-motivo-de-la-demanda-interpuesta-en-contra-de-apple/>. Acesso em: 01 fev. 2020.

O processo, com o código C 41604-2018, tramitou na 23ª Vara Cível de Santiago, e foi finalizado com uma conciliação. Mas pela repercussão do caso no país, trabalhar-se-á com as informações disponíveis no site do poder judiciário chileno.

Na petição inicial,¹¹⁵ foram três empresas chamadas a compor o polo passivo: a Apple Chile Comercial Ltda., MacOnline Chile e Reifschneider S/A, por violações da Lei de Proteção dos Direitos dos Consumidores (Lei n. 19.496). Na parte dos fatos, a ONG ressalta como o consumo da marca Apple não reflete, por parte do consumidor, apenas uma questão econômica, prática ou de simpatia, mas também envolve bases psicológicas, sociológicas e demográficas. E isso, conforme as alegações da demandante, é essencial para o estabelecimento da obsolescência programada, visto que, a Apple, enquanto sinal de status, e com uma base fiel de clientes, tem a certeza do intercâmbio de seus aparelhos sucessores.

Com relação aos fatos, pouco se diferenciam dos apresentados no caso francês e italiano, reforçando ainda que a Apple do Chile e as demais demandadas nada fizeram para remediar, reparar, compensar ou indenizar os consumidores, além da oferta de substituição de bateria com preço reduzido. Ainda, a demandante aponta que na página virtual da Apple chilena, o suporte, quando apresenta o assunto maximizar bateria e rendimento, sempre aponta para manter atualizado o iOS, o que causa o efeito oposto para os usuários dos modelos afetados.

Mesmo com a redução de preços para substituição e retorno ao rendimento esperado dos equipamentos, a petição ainda aponta que a empresa lucra com a situação provocada por ela mesma. E a petição reforça como toda a estruturação da sociedade hoje, baseada nos *smartphones*, é prejudicada pelo comportamento da Apple que violaria a expectativa de um produto que carrega sua marca, além de atrapalhar o cotidiano construído sobre essa expectativa.

Argumenta ainda a existência de um segundo dano, gerado pelo custo das reparações e pela troca forçada dos aparelhos (em parte, pela ausência de informações adequadas quanto à causa do problema). E como último dano, a perda de todo o tempo com a redução da velocidade de processamento e a desinformação causada pela Apple e as empresas de assistência técnica.

Com relação à parte de direito violado, esta dissertação não adentrará a parte mais técnica do direito consumerista chileno. Contudo, vale apontar que a Apple é acusada de não

¹¹⁵ PODER JUDICIAL – REPÚBLICA DE CHILE. **C-41604-2018 – Demanda**. 23º Juzgado Civil de Santiago. 24 dez. 2018. Disponível em: https://civil.pjud.cl/CIVILPORWEB/DownloadFile.do?TIP_Documento=1&TIP_Archivo=3&COD_Opcion=1&COD_Tribunal=281&CRR_IdCausa=22571848&CRR_IdDocCausa=10009827. Acesso em: 01 fev. 2020.

informar ao consumidor que o produto possui deficiências e que causou depreciação do produto por atuar com negligência ao não informar os consumidores de falhas ou deficiências de qualidade e identidade, medida do respectivo bem. Além disso, há solidariedade passiva entre provedor e importador, quando do bem ou produto que cause prejuízos ao importador, o que explica a chamada das outras duas empresas ao processo.

Ainda descreve outras violações, como: dever de informar; dever de respeitar termos, condições e modalidades de bens oferecidos; obrigação de informar a existência de bens defeituosos; e difusão de publicidade enganosa. Como pedidos, citam-se: responsabilização das empresas por violações da Lei de Proteção dos Direitos dos Consumidores (Lei n. 19.496); pagamento de multa por cada infração a que forem condenadas; obrigação de reparo dos telefones celulares envolvidos na prática de obsolescência programada ou o reembolso integral do valor pago pelo produto; pagamento das despesas acessórias causadas pelo mau funcionamento dos iPhones; e indenização mínima de 126 mil pesos chilenos¹¹⁶ para cada possuidor de iPhone dos modelos 6, 6 Plus, 6S, 6S plus, 7 e 7 Plus, adquiridos entre os anos de 2014 e 2017.¹¹⁷

Em cinco de novembro de 2019, a Corte de Apelações de Santiago ratificou a demanda coletiva contra a Apple, conhecendo, mas não provendo os recursos das referidas empresas envolvidas no caso chileno. A decisão da Corte de Apelações então ratifica a admissibilidade e pertinência da ação coletiva.¹¹⁸ Após essa fase, as demandadas apresentaram contestação¹¹⁹, rebatendo os argumentos apresentados pela demandante. E após uma longa tramitação, as partes chegaram a uma conciliação em 11 de março de 2021.

A conciliação estabeleceu um montante global de indenização de aproximadamente US\$3,4 milhões aos usuários parte do processo, cujo total por aparelho alcança o valor máximo aproximado de US\$50. Se houver um valor restante ou não retirado pelo usuário demandante, o valor deverá ser destinado a duas fundações constantes nos autos.¹²⁰

¹¹⁶ Esse valor foi estimado a partir do que chamam de cálculos conservadores, considerando 10 minutos perdidos todos os dias com a lentidão, com base em um salário médio de 500.000 pesos chilenos, com uma média de 21 dias de trabalho por mês, dias contados a partir de outubro de 2016.

¹¹⁷ Conforme informação disponibilizada no site da ODECU, após esse prazo, os telefones celulares dos referidos modelos eram vendidos com o defeito em questão sanado. Logo, não seriam elegíveis para o pleito de indenização contra a Apple.

¹¹⁸ T13. **Avanza em Chile la demanda contra Apple por ralentizar equipos de iPhone:** acción que busca compensación. Providencia, 28 nov. 2019. Disponível em: <https://www.t13.cl/noticia/nacional/Avanza-en-Chile-la-demanda-contra-Apple-por-ralentizar-equipos-iPhone-Accion-busca-compensacion>. Acesso em: 01 fev. 2020.

¹¹⁹ PODER JUDICIAL – REPÚBLICA DE CHILE. **C-41604-2018 – Contestación.** 23º Juzgado Civil de Santiago. 22 abr. 2019. Disponível em: https://civil.pjud.cl/CIVILPORWEB/DownloadFile.do?TIP_Documento=2&TIP_Archivo=3&COD_Opcion=1&COD_Tribunal=281&CRR_IdEscrito=82552460&CRR_IdDocEscrito=63567446. Acesso em: 01 fev. 2020.

¹²⁰ PODER JUDICIAL – REPÚBLICA DE CHILE. **C-41604-2018 – Término por Avenimiento, Transacción**

Do apresentado até o momento, tem-se a importância que a obsolescência programada é uma técnica da sociedade de consumo utilizada para manter o mercado aquecido pelo estabelecimento de uma demanda artificial por produtos pouco inovadores. Entretanto, essa artificialidade, somada à economia linear estabelecida, incrementa a geração de resíduos, especialmente de REEE. Apesar de amplamente empregada, dificilmente é punida, seja pela ausência de regulação normativa para tanto, seja pela dificuldade que é identificar essa conduta, como visto no caso Apple, que só ocorreu por ser uma situação descarada.

Infelizmente, esse tipo de conduta está longe de acabar, visto a lucratividade absurda que esse tipo de conduta gera a curto prazo. Isso pode ser visto pela própria conduta da empresa Apple, de não se importar em pagar indenizações milionárias pelos processos; e especialmente o fato da nova linha de aparelhos celulares da empresa, o iPhone 12, não vir com adaptador de carregador nem fones de ouvido, o que foi amplamente divulgado na mídia e, reforça-se, cujo adaptador é incompatível com sua versão anterior, um tipo de incompatibilidade que força o consumidor a dispendar mais com o aparelho.

A empresa alegou que isso reduziria o impacto ambiental, pelo aumento de quantidade de aparelhos transportados de uma só vez, mas há críticas com relação a esse posicionamento, visto a representação mínima desses periféricos na geração de REEE, bem como na incompatibilidade dos periféricos da Apple entre gerações diferentes de aparelhos, especialmente carregadores, o que aumenta diretamente a geração desse tipo de resíduo. Tem-se, portanto, um discurso de *greenwashing*, que é crime no Brasil, por se tratar de uma publicidade enganosa, conforme art. 6º, IV; art. 37; e art. 67, do CDC.^{121 122}

No Direito brasileiro ainda que não exista conceito legal para a obsolescência programada, há projetos de lei que buscam tratar do assunto, como os PLs n. 7875/2017 e n.

o Conciliación. 23º Juzgado Civil de Santiago. 11 mar. 2021. Disponível em: [¹²¹ A empresa ainda foi multada em R\\$10 milhões no Brasil pelo Procon-SP por: prática abusiva ao vender o smartphone sem o adaptador do carregador, essencial para seu funcionamento; publicidade enganosa, ao vender o modelo iPhone 11 Pro cuja resistência a água mostrou-se falha; novamente, por problemas de atualização de software, que prejudica o desempenho do aparelho; e cláusulas abusivas, pela desobrigação de responsabilidade por produtos e serviços da empresa e transferência de risco da atividade ao consumidor. Ressalta-se o valor irrisório da multa para a empresa, visto as outras indenizações já recorrentes pelas condutas abusivas da empresa. Ver PROCON-SP. **Procon-SP multa Apple.** São Paulo, SP: Procon, 11 de março de 2021, *online*. Disponível em: <https://www.procon.sp.gov.br/procon-sp-multa-apple/>. Acesso em: 15 maio 2021.](https://oficinajudicialvirtual.pjud.cl/ADIR_871/civil/documentos/docuS.php?dtaDoc=eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJpc3MiOiJodHRwczpcL1wvb2ZpY2luYWp1ZGljaWFsdmlydHVhbC5wanVklmNsIiwiaXVkJ0iaHR0cHM6XC9cL29maWNpbmFqdWRpY2lhbHZpcnR1YWwucGp1ZC5jbCIslmlhdCI6MTYyMTAyNTk4NywiZXhwIjoxNjI5MDI5NTg3LCJkYXRhIjpw7ImNycl9pZGRvY3VtZW50IjoiaMTI4MTc5MTkzIiwiaXVtY29kVHJpYnVuYWwiOiIyODEiLCJ0aXBvX0FyY2hpdm8iOiIzIiwidGlwb19UcmFtaXRlIjoiaKENPTSI6b21wYXJlbmRvIn19.coxQXggIH7jJ29uwoxQEmV_M1kXEyDlk1qANwLv8jDc. Acesso em: 14 maio 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

¹²² BRASIL. **Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021g. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078compilado.htm. Acesso em: 16 maio 2021.

3019/2019, ao vedar essa conduta no CDC.¹²³ Entretanto, por causa de redação confusa imprecisões técnicas, em parecer da Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviços, da Câmara dos Deputados, o relator Deputado Vinicius Carvalho criou um substituto aos projetos, com intuito de criar um selo que ateste a durabilidade dos produtos. O relator critica ainda o conceito francês utilizado, visto que a expressão “deliberadamente” dificulta o enquadramento da conduta pela intencionalidade.¹²⁴

Ainda assim, dentro de uma interpretação mais aberta, é possível entender a obsolescência programada como uma violação do art. 6º, III, do CDC sobre direitos básicos do consumidor. Esse dispositivo estabelece que é um direito básico do consumidor “a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade, tributos incidentes e preço, bem como sobre os riscos que apresentem”. Da mesma forma ocorre em infração penal, conforme art. 66 da mesma Lei, quem “fazer afirmação falsa ou enganosa, ou omitir informação relevante sobre a natureza, característica, qualidade, quantidade, segurança, desempenho, durabilidade, preço ou garantia de produtos ou serviços”, com pena de três meses a um ano e multa.

Entretanto, por interpretação sistemática e integrada, é possível considerar a obsolescência programada, além de uma violação de direito do consumidor, uma violação constitucional. Como a CF/1988 preza pela atividade econômica que defenda o meio ambiente, conforme art. 170, VI, além de assegurar um meio ambiente ecologicamente equilibrado, nos termos do art. 225, por meio do controle de técnicas e métodos que comportem risco à vida, à qualidade de vida e ao meio ambiente, uma regulação normativa sobre o assunto é essencial.

Por sua vez, a obsolescência programada viola sistematicamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), especialmente no que tange ao art. 6º, IV, o princípio da ecoeficiência; e os objetivos da PNRS, especialmente o art. 7º, I, sobre proteção da saúde e da qualidade ambiental; art. 7º, II, sobre a hierarquia de gestão de resíduos, especialmente no que tange à não geração e redução; e art. 7º, III, sobre estímulo à adoção de padrões de produção e

¹²³ Sobre o assunto, ver https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1569133&filename=PL+7875/2017; https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1750426&filename=PL+3019/2019.

¹²⁴ CARVALHO, Vinicius. **Parecer do Relator, Dep. Vinicius Carvalho (PRB-SP), pela aprovação deste, e do PL 3019/2019, apensado, com substitutivo**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2141480>. Acesso em: 25 out. 2020.

consumo sustentáveis de bens e serviços.¹²⁵

Infelizmente os consumidores tendem a não perceber o vínculo entre a obsolescência programada e os impactos ambientais, ainda que haja proporcionalidade direta entre a vida útil dos produtos e a percepção dos valores pelos consumidores, além de sua vontade de comprar o produto.¹²⁶ Há uma relativa aceitação natural, absorvida pela cultura, cuja alteração é necessária para manutenção do setor industrial,¹²⁷ da própria atividade econômica e do bem-estar social.

Dessa forma, há uma lacuna na educação ambiental entre os indivíduos entenderem as conexões existentes entre sistemas de produção e consumo; a substituição de produtos e desperdícios de recursos pelas baixas taxas de reciclagem; mudanças climáticas e extração de matéria-prima para atendimento do consumo; e a patente violação da sustentabilidade produtiva dessa técnica incompatível com o tamanho da população atual e a finitude recurso-espacial.

Tem-se, portanto, o panorama teórico estabelecido para a compreensão do fenômeno da geração crescente de resíduos em geral, mas especificamente importante para os REEE. Além de toda a estruturação da sociedade da técnica e de consumo, a aplicação da técnica conhecida como obsolescência programada acelera o sistema de produção e consumo como um todo, o que é insustentável, considerando finitude de recursos, baixos índices de circularidade econômica e necessidade de proteção dos ecossistemas.

A partir dessa compreensão de contexto, passa-se a dar maior enfoque ao problema-chave deste trabalho: os REEE. Especificamente, o próximo subcapítulo tratará do problema do conceito de REEE, como há dificuldade em sua conceituação, pela própria natureza da inovação, o que dificulta regulações mais específicas e demonstra necessidade de constante atualização nos estudos relacionados à matéria.

2. O PROBLEMA DOS REEE: INADEQUAÇÕES DOS CONCEITOS E SUA COMPLEXIDADE SOB ANÁLISE DE ASPECTOS INTEGRADOS

¹²⁵ Sobre o assunto, ver o capítulo 3.

¹²⁶ KUPPELWISER, Volker G.; KLAUS, Phil; MANTHIOU, Aikaterini; BOUJENA, Othman. et al. Consumer responses to planned obsolescence. **Journal of Retailing and Consumer Services**, vol. 47, March 2019, p. 157-165. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969698918305010>. Acesso em: 13 maio 2019.

¹²⁷ SATYRO, Walter Cardoso; SACOMANO, José Benedito; CONTADOR, José Celso; TELLES, Renato. Planned obsolescence or planned resource depletion? A sustainable approach. In: **Journal of Cleaner Production**, vol. 195, Sept. 2018, p. 744-752. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618315695?via%3Dihub> Acesso em: 13 maio 2021.

Há uma variedade não desprezível de conceitos e definições sobre os REEE no Brasil, o que gera equívocos como: equipamentos que deveriam ser considerados, mas não o são; não deveriam ser considerados, mas o são; e conceitos que levam a lugar nenhum. Este trabalho, portanto, adota a expressão resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). A priori, pensou-se em usar a palavra inglesa *e-waste*, abreviação da locução *waste of electrical and electronic equipment*, mas *waste* não separa as definições de resíduos e rejeitos, como ocorre na legislação brasileira. Diante disso, opta-se pelo uso de REEE.

Elencar equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) por meio de exemplificações mostra-se uma tarefa bastante simples. Eletrodomésticos, aparelhos celulares, computadores, notebooks, impressoras etc. Contudo, a lista se alonga e se torna praticamente impossível catalogar todos os produtos sob essa denominação, pela própria natureza da inovação, que se acelera em um contexto de globalização. Dessa forma, a necessidade de um conceito é essencial para abarcá-los e garantir que sejam então devidamente regulados.

O conceito de EEE e por consequência de REEE ainda é objeto de controvérsias e não se mostra pacificada no âmbito internacional, por existir inconsistência na aplicação do termo tanto na legislação quanto no uso cotidiano, gerando várias definições diferentes contidas em regulações, políticas e diretrizes sobre esse resíduo. A Convenção da Basileia sobre Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, de 1989 e da qual o Brasil é signatário, tampouco estabelece um conceito de REEE, apenas o classificando como resíduo perigoso conforme anexo VIII, código A1180.^{128 129}

Entretanto, as diretrizes técnicas sobre movimentos transfronteiriços de resíduos elétricos e eletrônicos e de equipamentos elétricos e eletrônicos usados, em particular, a respeito da distinção entre resíduo e não-resíduo sob a Convenção da Basileia, estabelece que REEE seria “equipamento elétrico ou eletrônico que seja resíduo, incluindo todos os componentes, subconjuntos e consumíveis que sejam parte do equipamento à época que se tornou resíduo”.¹³⁰ Apesar de pouco explicativo per si, é importante o fato de considerar os

¹²⁸ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal; Protocol on Liability and Compensation for Damage Resulting from Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal**: Text and Annexes – Revised in 2019. Basel, Switzerland: UNEP, 2019, p. 69-78. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-e.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

¹²⁹ O fato, entretanto, da Convenção da Basileia não estabelecer conceitos, mas trabalhar com exemplificações, auxilia na adesão de mais Estados, podendo ser analisado como uma estratégia, em vez de um defeito do tratado.

¹³⁰ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION. **Technical guidelines on transboundary movements of electrical and electronic waste and used electrical and electronic equipment, in particular regarding the distinction between waste and non-waste under the**

REEE em sua totalidade, sem deixar de lado periféricos, por exemplo, visto que não há especificação no conceito, de que o componente deve ser fixo ou não à unidade principal.

Por sua vez, a União Europeia, na Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho 19/2012 relativa aos resíduos de equipamentos elétricos eletrônicos, conceitua-os como

equipamentos dependentes de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos para funcionarem corretamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, e concebidos para utilização com uma tensão nominal não superior a 1 000 V para corrente alterna e 1 500 V para corrente contínua, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte integrante do produto no momento em que este é descartado.¹³¹

Mesmo havendo algumas exceções a esse conceito, ao estabelecer padrões técnicos e uma abrangência maior dos resíduos considerados como REEE, facilita-se sua regulação, por delimitar seu escopo. Entretanto, apesar da conceituação realizada pela União Europeia mostrar-se bastante completa, deve-se ressaltar que medidas técnicas não deveriam ser incorporadas ao texto normativo geral, visto que pela própria natureza da tecnologia de aprimoramento e inovação, ela se altera e traz novos padrões a serem entendidos e regulados, a uma velocidade maior que o processo legislativo consegue acompanhar. Com uma constante evolução, torna-se praticamente impossível alterar a norma no mesmo ritmo.

Outro ponto de relevância é que tanto o conceito quanto as exceções¹³² na diretiva demonstram certa preservação de interesses de não classificação de determinados resíduos como REEE pelo possível custo que isso acarretaria, impedindo uma proteção ambiental mais eficaz e uma discussão mais profunda sobre a efetiva reinserção de resíduos na cadeia de produção. A estruturação de exceções nesse conceito geral dificulta uma compreensão plena sobre o tema, o que se mostra inadequado para este trabalho.

Entretanto, o conceito europeu mostra-se mais adequado quando comparado, por exemplo com os Estados Unidos da América. Apesar de não possuírem uma lei federal sobre o assunto, abrangem, nas legislações estaduais, um conceito de REEE que envolve, em geral,

Basel Convention. Geneva, Switzerland: UNEP, 2019b. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/Ewaste/TechnicalGuidelines/DevelopmentofTGs/tabid/2377/Default.aspx>. Acesso em: 16 maio 2021.

¹³¹ UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012. Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 197/38, 2012, p. 194-227. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0019>. Acesso em: 22 set. 2021.

¹³² Material bélico com fins militares; equipamentos componentes de outros equipamentos excluídos da diretiva em questão; e lâmpadas de incandescência. A partir de 15 de agosto de 2018, entraram também os seguintes equipamentos no rol de exceções: equipamentos para serem enviados ao espaço; ferramentas industriais fixas e instalações, ambas de grandes dimensões; meios de transporte de pessoas ou mercadorias; máquinas móveis não rodoviárias destinadas exclusivamente a utilização profissional; equipamentos especificamente concebidos para fins de investigação e desenvolvimento e disponibilizados exclusivamente em um contexto interempresas; determinados dispositivos médicos.

telefones celulares, equipamentos de tecnologia da informação e aparelhos televisores em fim de vida útil.¹³³ E ainda mais adequado que os conceitos dados pelas legislações estaduais e municipais brasileiras, visto que não há lei federal em vigor sobre o assunto.

O Decreto 10.240/2020¹³⁴, publicação do acordo setorial sobre logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes, para fins do decreto, entende produtos eletroeletrônicos como “equipamentos de uso doméstico cujo funcionamento depende de correntes elétricas com tensão nominal de, no máximo, duzentos e quarenta volts”.¹³⁵ Pelo escopo do acordo setorial, o conceito é limitado a produtos de uso doméstico, ao qual os EEE não se restringem, visto usos industriais e corporativos diversos. Tampouco se restringem a uma tensão nominal domiciliar de 240V que pouco agrega para um conceito geral.

Por uma questão de disparidade temporal, o acordo setorial veio somente em 2019, com publicação na forma de decreto em 2020, mas legislações estaduais e municipais sobre o assunto foram anteriormente promulgadas, inclusive antes da PNRS, o que gera diferenças com relação aos nomes dados aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. Por causa dessa ausência de normatização federal anterior, há desníveis de entendimentos e classificações. A priori, cabe ressaltar, que as legislações estaduais e municipais brasileiras fazem uso da expressão inadequada “lixo tecnológico”.

Para verificar o quanto esse conceito varia, realizou-se um levantamento de dados: dos Projetos de Lei em tramitação no Congresso Nacional, pela inexistência de Lei Federal sobre o assunto; e das legislações estaduais e municipais brasileiras relacionadas ao tema. Para tanto, foi utilizado um pilar central, a base de dados da UNU em conjunto com a ITU, *The Global E-waste Statistics Partnership*¹³⁶, que traz a legislação relevante sobre REEE de diferentes países. A partir da análise da legislação apresentada, verificou-se que Municípios e Estados do Brasil fizeram também uso do termo “lixo tecnológico” para a definição de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Portanto, para trazer esses conceitos contidos nos Projetos de Lei em tramitação no

¹³³ SOLVING THE E-WASTE PROBLEM (StEP). One Global Definition of E-waste. In: **Step White Paper Series**. Bonn, UNU-IAS, 2014, p. 4. Disponível em: http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_WP_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste_20140603_amended.pdf. Acesso em: 11 jan. 2018.

¹³⁴ Sobre o assunto, ver o subcapítulo 4.3.

¹³⁵ BRASIL. **Decreto n. 10.240, de 12 de fevereiro de 2020**. Regulamenta o inciso VI do **caput** do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Brasília, DF: Presidência da República, 2021d. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm. Acesso em: 27 set. 2021.

¹³⁶ UNITED NATIONS UNIVERSITY (UNU); INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). **The Global E-waste Statistics Partnership – Brazil (2019)**. Geneva, Switzerland: ITU; UNU, 2021. Disponível em: <https://globalewaste.org/statistics/country/brazil/2019/>. Acesso em: 17 maio 2021.

Congresso Nacional, procedeu-se à pesquisa em seu site com as seguintes palavras-chave, no singular e plural, quando cabível: lixo tecnológico; lixo eletrônico; resíduo tecnológico; resíduo eletrônico; resíduo eletroeletrônico; REEE; eletrônicos. Depois de filtragem manual, os links e conceitos observados foram elencados conforme tabela no Anexo 2.

Para trazer os conceitos contidos nas legislações estaduais e do Distrito Federal, procedeu-se à pesquisa nos sites de cada Assembleia Legislativa Estadual com as seguintes palavras-chave, no singular e plural, quando cabível: lixo tecnológico; lixo eletrônico; resíduo tecnológico; resíduo eletrônico; resíduo eletroeletrônico; REEE; eletrônicos. Depois de filtragem manual, os links e conceitos foram elencados conforme tabela no Anexo3.

No caso de inexistência de Lei, verificou-se se havia Projetos de Lei em tramitação sobre o assunto. Inexistindo Projeto de Lei em tramitação, analisou-se se existiam Projetos de Lei arquivados sobre o assunto. As bases utilizadas para pesquisa foram: os sites das respectivas Assembleias Legislativas; e no caso de inexistência de informação na referida base, procura no mecanismo de pesquisa do Google com as mesmas palavras-chave, indicando o referido Estado.

Procedeu-se também à pesquisa na legislação dos Municípios brasileiros elencados no *The Global E-waste Statistics Partnership*, bem como de cada capital de Estado, visto a influência normativa desses Municípios sobre outros de menor porte. Para trazer esses conceitos contidos nas legislações estaduais, procedeu-se à pesquisa nos sites de cada Câmara dos Vereadores com as seguintes palavras-chave, no singular e plural, quando cabível: lixo tecnológico; lixo eletrônico; resíduo tecnológico; resíduo eletrônico; resíduo eletroeletrônico; REEE; eletrônicos. Depois de filtragem manual, os links e conceitos observados foram elencados conforme tabela no Anexo 4.

No caso de inexistência de lei, verificou-se se havia projetos de lei em tramitação sobre o assunto. Inexistindo projeto de lei em tramitação, analisou-se se existiam projetos de lei arquivados sobre o assunto. As bases utilizadas para pesquisa foram: os sites das respectivas Câmaras Municipais; no site da Casa Civil, quando inexistente na base da Câmara; e no caso de inexistência de informação nas referidas bases, uma procura no mecanismo de pesquisa do Google com as mesmas palavras-chave, inserindo as expressões -cidade- e -lei municipal-.

Não se procedeu a uma análise quantitativa aprofundada das Leis e Projetos de Lei, visto que pouco contribui para a discussão de conceito. Mas alguns pontos precisam ser ressaltados, como o fato de: inexistir um conceito dado por Lei Federal; menos da metade dos Estados possuem uma Lei para regular o assunto; e o tamanho da cidade não ser

determinante para a estipulação de Lei, visto que há Municípios pouco populosos com algum conceito relacionado e capitais de Estados sem ao menos um Projeto de Lei sobre o assunto.

E o segundo ponto a ser reforçado é a dificuldade de pesquisa nos sites das bases legislativas municipais. Dentre outros motivos elencam-se: diversidade e multiplicidade de bases de pesquisa, o que dificulta uma pesquisa padronizada e centralizada em uma base de dados; em alguns casos, inexistência de base de dados sobre legislação na Câmara Municipal, o que levou a uma procura, por exemplo, no site da Casa Civil de determinados Municípios; e mesmo a ausência de base de legislação online e matérias legislativas, dificultando a transparência e o princípio da informação em plena era digital.

Passa-se então à discussão da definição do objeto. Há uma predominância nos PLs e Leis analisadas de três definições para os REEE: lixo tecnológico; lixo eletrônico e resíduo eletrônico. Sendo tecnologia a palavra designada como “estudo organizado da técnica”, qualquer produto manufaturado que envolva o uso de uma técnica produtiva poderia ser considerado lixo tecnológico. Não faz sentido essa amplitude para atingir resíduos que não os de equipamentos elétricos e eletrônicos. Apesar de se compreender o sentido dado pela norma, juridicamente o termo não expressa a correta compreensão do tema.

Além disso, a palavra “lixo” é um termo juridicamente impróprio não adotado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei n. 12.305/2010, evidenciando descompasso entre as normas dos demais entes federativos e a Lei Federal. Resíduos sólidos, conforme seu art. 3º, XVI, é

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.¹³⁷

Tem-se, portanto, que o conceito de resíduos sólidos abarcar as operações de destinação ambientalmente adequada, como reparo, reutilização, remanufatura, recondicionamento e reciclagem. “Lixo”, por sua vez, remete à ideia de rejeito, conforme art. 3º, XV, da PNRS, que significa “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

¹³⁷ BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2020f. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L13979.htm. Acesso em: 27 jun. 2020.

ambientalmente adequada”. Dessa forma, não há outra forma de reaproveitar o equipamento e deve então ser adequadamente disposto.

Não se deve, portanto, utilizar a palavra “lixo” para representar os REEE, por uma conformidade normativa, dentro de uma lógica de harmonia e comunicação entre normas de diferentes entes federativos, bem como de hierarquia das normas; e para evitar inconsistência no entendimento, assim como possível confusão para a população leiga, como forma de garantia da transparência. E por último, resíduo eletrônico exclui equipamentos elétricos, como acumuladores de energia (pilhas e baterias) e eletrodomésticos simples. Por isso, reforça-se, deve se trabalhar a expressão resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE), que será explicada no decorrer deste subcapítulo.

Dentre os conceitos analisados nas Leis e PLs, certos elementos presentes repetitivamente se destacam: alguns conceitos entendem como REEE somente aqueles que possuem metais pesados ou substâncias tóxicas; boa parte faz uso das expressões “após o uso”, “desuso”, “sujeito à disposição final”, como condição de transformação do produto em resíduo, ou mesmo não indicam como ocorreria; alguns conceitos segregam o “lixo eletrônico” do “lixo tecnológico”; a maioria dos conceitos agrega a finalidade do uso dos equipamentos elétricos e eletrônicos; e todas as Leis e PLs analisadas conceituam através de exemplificação de produtos que seriam considerados como REEE.

A restrição dos REEE à existência de metais pesados e substâncias tóxicas¹³⁸ e presença de metais pesados é equivocada, pois a evolução da técnica, que visa sempre buscar o meio mais eficaz de atender interesses determinados, visa também evitar problemas legislativos que envolvem diretamente saúde, segurança química e meio ambiente, o que levaria a uma substituição dessas substâncias e elementos tóxicos por outros menos agressivos ou total substituição que deixe de classificar o resíduo como perigoso. Entretanto, não deixa de ser um REEE, visto que se trata de um equipamento elétrico ou eletrônico descartado.

Quanto à utilização das expressões “após o uso”, “desuso”, “sujeito à disposição final”,¹³⁹ como condição de transformação do produto em resíduo, também se mostram

¹³⁸ PL n. 2.045/2011; PL n. 2.426/2015; Lei Estadual n. 2.539/2012, do Acre; Lei Municipal n. 991/2012 de Barreiras/BA; Lei Municipal n. 4996/2008, de São Luís/MA; Lei Municipal n. 3.217/2017, de Itabirito/MG; Lei Municipal n. 3.924/2009 de Teresina/PI; Lei n. 2.347/2016 de Porto Velho/RO; Lei Municipal n. 8.806/2012 de Florianópolis/SC; Lei Municipal n. 5.532/2010, de Lins/SP; Lei Municipal n. 2.712/2010, de Santos/SP; Lei Municipal n. 5.961/2010, de Bauru/SP. Para verificar PLs Estaduais e Municipais que fazem uso desse conceito, ver o Anexo 3 e 4.

¹³⁹ PL n. 2.045/2011; PL n. 2.940/2015; Lei Estadual Promulgada n. 247/2015, do Amazonas; Lei Estadual n. 3.970/2010, do Mato Grosso do Sul; Lei Estadual n. 9.129/2010, da Paraíba; Lei Estadual n. 15.533/2010, do Rio Grande do Sul; Lei Estadual n. 2.962/2013, de Rondônia; Lei Estadual n. 13.576/2009, de São Paulo; Lei Municipal n. 6.496/2015, de Maceió/AL; Lei Municipal n. 10.694/2018, de Fortaleza/CE; Lei Municipal n. 8.043/2010, de Vitória/ES; Lei Municipal n. 3.412/2019, de Passos/MG; Lei Municipal n. 12.160/2011, de João

inadequadas e imprecisas. Se os EEE são caracterizados por serem duráveis, ao menos em tese, não seriam inutilizados com apenas um uso, pois violaria sua finalidade. “Desuso” tampouco se mostra correto, visto que representa algo não mais usado, seja o motivo que for, como ter se tornado obsoleto e não atender mais à demanda; reservado para uso posterior; ou guardado como relíquia, por exemplo. E a sujeição à disposição final é reservada a rejeitos, quando não há mais possibilidade de reaproveitar os resíduos, devendo então ser enviado ao aterro sanitário.

Com relação à diferenciação entre lixo tecnológico e lixo eletrônico, o uso das palavras “lixo” e “tecnológico” são incorretas, como já justificado. Entretanto, as Leis¹⁴⁰ e Projetos de Lei que fazem uso dessa distinção entendem lixo eletrônico como pilhas e baterias e o lixo tecnológico como equipamentos eletrônicos. Novamente, trata-se de uma conceituação equivocada, sem uso de uma técnica legislativa adequada e condizente com a PNRS e que auxilia na confusão da população leiga.

Alguns conceitos incluem ainda a finalidade do uso do produto, como comercial, doméstico, industrial e para o setor de serviços, o que é irrelevante para um conceito geral¹⁴¹, diferentemente da finalidade do uso do resíduo. Por exemplo, a consideração da atividade industrial é inclusão dúbia do legislador, visto que não se entende se o resíduo seria fruto direto da atividade de produção ou resultado do descarte de atividades administrativas. E por limitar quais as finalidades de uso são consideradas para fins do conceito, exclui, por consequência, os que não estejam em seu escopo, constituindo equívoco para formação de um conceito geral.

Por último, a conceituação via enumeração de exemplos. Ela também é inadequada pois, ainda que seja meramente exemplificativo, esse rol restringe a formação de uma ideia de REEE. A constante evolução tecnológica cria novos produtos e cada vez mais se observa aparelhos e objetos se transformando em EEE via Internet das Coisas, por sua integração com a internet e a utilização cada vez maior de circuitos e processadores para tratamento de dados. São passíveis, portanto, quando do descarte, de se transformarem em REEE.

Não bastasse esse problema, os legisladores incluíram elementos estranhos ou mal escritos sobre REEE, que não fazem parte desse gênero. Por exemplo, componentes

Pessoa/PB; Lei Municipal n. 5.359/2009, de Cascavel/PR; Lei Municipal n. 2.572/2010, de Vassouras/RJ; Lei n. 4.685/2017, de Nova Iguaçu/RJ; Lei Municipal n. 2.138/2014, de Porto Velho/RO; Lei Municipal n. 1.419/2012, de Boa Vista/RR; Lei Municipal n. 5.961/2010, de Bauru/SP. Para verificar PLs Estaduais e Municipais que fazem uso desse conceito, ver o Anexo 3 e 4.

¹⁴⁰ Lei Municipal n. 3.217/2017 de Itabirito/MG; Lei n. 2.347/2016 de Porto Velho/RO. Para verificar PLs Estaduais e Municipais que fazem uso desse conceito, ver o Anexo 3 e 4.

¹⁴¹ Entretanto, é extremamente importante para o estabelecimento de grupos distintos de logística reversa conforme quantidade e tipo de equipamento, por exemplo.

radioativos¹⁴², que necessitam de um processo de descontaminação próprio; equipamentos de exames de saúde ¹⁴³, que podem remeter a aparelhos de raio-X, caso não seja especificado, e que necessita de um processo de descontaminação próprio; parques de telefonia¹⁴⁴, o que não faz sentido per si, visto que há componentes que não caracterizam como REEE, como toda a estrutura metálica sem circuito; termômetro, produtos que contenham mercúrio, instrumentos médicos e brinquedos e aparelhos de ginástica que,¹⁴⁵ sem componentes elétricos ou eletrônicos, não se transformam em REEE.

Além disso, outros dois exemplos são frequentemente reproduzidos. Um deles é “produtos magnetizados” ou “magnéticos”.¹⁴⁶ O modo como está escrito permite que qualquer objeto metálico que tenha sido magnetizado, como um alicate, por exemplo, ou mesmo um colchão magnético possam ser inclusos dentro dessa classificação. E o segundo elemento comum de inclusão são os frascos de aerossóis que não possuem conexão alguma com o assunto.¹⁴⁷ Enfim, não há uma conceituação clara nas leis brasileiras, o que dificulta inclusive a compreensão pelos receptores das normas.

Dessa forma, adotou-se um conceito doutrinário que esclarece o objeto desta pesquisa. Atualmente, o conceito considerado mais adequado para este trabalho é o conferido pela iniciativa StEP (*Solving the E-waste Problem*), “uma plataforma multissetorial para desenhar estratégias em todas as dimensões dos eletrônicos em um mundo cada vez mais digital”¹⁴⁸, com base na UNU. Para seus pesquisadores, os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos, são **“todos os equipamentos com circuitos ou componentes elétricos alimentados a energia ou bateria, incluindo suas partes, que forem descartados pelo proprietário como resíduo, sem intenção de reutilização”**.¹⁴⁹ Esse será o conceito utilizado

¹⁴² Lei Estadual n. 2.539/2012, do Acre.

¹⁴³ Lei Estadual n. 2.962/2013, de Rondônia; Lei Municipal n. 2.138/2014, de Porto Velho/RO.

¹⁴⁴ Lei Estadual n. 9.941/2012, do Espírito Santo.

¹⁴⁵ Lei Municipal n. 3.412/2019, de Passos/MG.

¹⁴⁶ Lei Estadual Promulgada n. 247/2015, do Amazonas; Lei Estadual n. 9.941/2012, do Espírito Santo; Lei Estadual n. 3.970/2010, do Mato Grosso do Sul; Lei Estadual n. 9.129/2010, da Paraíba; Lei Estadual n. 15.533/2010, do Rio Grande do Sul; Lei Estadual n. 2.962/2013, de Rondônia; Lei Estadual n. 13.576/2009, de São Paulo; Lei Municipal n. 6.496/2015, de Maceió/AL; Lei Municipal n. 10.694/2018, de Fortaleza/CE; Lei Municipal n. 12.160/2011, de João Pessoa/PB; Lei Municipal n. 5.359/2009, de Cascavel/PR; Lei Municipal n. 2.572/2010, de Vassouras/RJ; Lei Municipal n. 2.138/2014, de Porto Velho/RO; Lei Municipal n. 1.419/2012, de Boa Vista/RR; Lei Municipal n. 5.961/2010, de Bauru/SP.

¹⁴⁷ Lei Estadual n. 13.576/2009, de São Paulo; Lei Municipal n. 6.496/2015 Maceió, Alagoas; Lei Municipal n. 8.043/2010 de Vitória/ES; Lei Municipal n. 5.348/2010, de Cuiabá/MT; Lei Municipal n. 12.160/2011, de João Pessoa/PB; Lei Municipal n. 4.923/2010, de Catanduva/SP.

¹⁴⁸ SOLVING THE E-WASTE PROBLEM (STEP). **About us – Organization**. Bonn, Germany: UNU, 2019. Disponível em: <https://www.step-initiative.org/organisation-rev.html>. Acesso em: 23 maio 2021.

¹⁴⁹ *E-Waste is a term used to cover items of all types of equipment which have circuitry or electrical components with power or battery supply and its parts that have been discarded by the owner as waste without the intention of re-use.* SOLVING THE E-WASTE PROBLEM (STEP). One Global Definition of E-waste. In: **Step White Paper Series**, n. 5, 3 jun. 2014, p. 4-5. Disponível em: <http://www.step->

ao longo deste trabalho.

A escolha se deve pelo fato de que o conceito não abrange conteúdo tecnicista, o que garante que ele não perca seu valor diante da velocidade da inovação, acelerada também pela obsolescência programada, que aumenta a diversidade de produtos ofertados, sem necessariamente garantir uma melhoria qualitativa substancial. Além disso, o conceito reforça a necessidade de não haver intenção de reutilização¹⁵⁰, pois isso faria com que houvesse um segundo ciclo de vida útil para o mesmo fim, e o EEE não se tornaria assim resíduo.

Observa-se ainda, que não há menção quanto às substâncias presentes nos EEE, pois, pela própria evolução da técnica, quando novos processos elaboram, criam e incorporam novos materiais ou outros já existentes, é de natureza própria da atividade empresarial sua utilização, pela possibilidade de aumentar o custo-benefício e/ou reduzir gastos na produção. Tampouco cita quantidades de determinado elemento ou substância para a configuração como resíduo perigoso. Seria extremamente dispendioso e desgastante para o processo de criação e alteração das normas seguir o ritmo da inovação tecnológica, por sua própria natureza nos regimes democráticos, de se discutir as medidas a serem tomadas antes de serem promulgadas.

Por causa disso, deve se ter em mente que os aparatos tecnológicos utilizados hodiernamente têm seus componentes constantemente atualizados para satisfazer o interesse do consumidor final. Uma determinada substância utilizada como componente de aparelho pode deixar de ser usada logo na próxima geração da linha de produtos, por ter se tornado obsoleta ou por outra substância ter preenchido esse espaço.

Três pontos do conceito merecem destaque. O primeiro deles é a escolha da tradução da palavra *waste* por resíduo. Resíduo aponta para um caráter transitório de determinado produto ou equipamento. Não se trata de “ser resíduo”, mas “estar resíduo”, visto que pelo seu potencial de reaproveitamento em sentido amplo, ele pode ser transformado novamente em produto, reaproveitado como matéria-prima na cadeia produtiva ou finda sua vida útil, ser transformado em rejeito. Por isso há tanta dificuldade em classificar algo como resíduo, há controvérsia com relação a produtos a serem reutilizados serem classificados como resíduos e se pequenos reparos ou condicionamentos em EEE os tornam resíduos.

Portanto, procede-se, hierarquicamente, a técnicas que aumentem a vida útil do produto e gerem menos resíduos e rejeitos; à sua gestão adequada, buscando sua reinserção no

initiative.org/files/step/_documents/StEP_WP_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste_20140603_amended.pdf. Acesso em: 18 jul. 2018.

¹⁵⁰ SOLVING THE E-WASTE PROBLEM (STEP). **One Global Understanding of Re-Use – Common Definitions.** Step White Paper Series, n. 2, 5 mar. 2009, p. 9. Disponível em: http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_TF3_WPCommonDefinitions.pdf. Acesso em: 19 jul. 2018.

mercado, via recondição e reparo, aumentando o número de ciclos de vida útil; ao reaproveitamento para outro fim, material ou energético, via utilização para finalidade diversa, reciclagem ou combustão para energia; e somente após essa análise, condicionada pela impossibilidade técnica ou econômica das hipóteses anteriores, proceder à disposição final ambientalmente adequada em aterro sanitário. Dessa forma, não há mais utilidade e se encerra o ciclo de vida do referido equipamento.

O segundo é a menção do descarte pelo proprietário. Se houver, por exemplo, um contrato em que as partes estipulem a devolução do bem, um EEE, há impossibilidade de descarte sem prévio acordo e, portanto, o EEE não pode ser considerado a priori um REEE. Isso é especialmente importante em contratos de *leasing*, visto que o arrendatário sequer se configura como proprietário do EEE durante sua vigência, visto que a propriedade permanece com o arrendador ¹⁵¹. Essa discussão é ainda mais importante para a discussão sobre produtos como serviços, que será trabalhado no capítulo 5.

E o terceiro é a palavra “reutilização”. A PNRS conceitua reutilização, conforme art. 3º, XVIII, como “processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa”. ¹⁵² Na visão do autor, esse conceito é inadequado, visto que abrange a possibilidade de dar outra finalidade ao EEE para além do que é concebida. Poderia, por exemplo, uma CPU velha servir de apoio para livros ou uma geladeira servir de vitrine para livros. Isso poderia ser chamado de reaproveitamento para fim material diverso, o mesmo reaproveitamento por fim material, mas não reutilização.

A lógica da reutilização é que o EEE sirva para o mesmo propósito, nas mãos de um novo usuário. Dessa forma, continua-se o ciclo de vida útil, que permite menor perda de valor agregado, bem como reduz a descartabilidade do produto. O conceito de reutilização adotado por este trabalho, portanto, é o conferido também pela iniciativa StEP, que entende que reutilização de EEE “é continuar utilizando-os para o mesmo propósito para o qual foram concebidos, para além do ponto em que as especificações não alcançam mais os requerimentos do proprietário atual e o proprietário cessou a utilização do produto”. ¹⁵³

Quanto à classificação dos REEE, a classificação trazida pela diretiva da União Europeia mostra-se completa e bastante detalhada, inclusive trazendo um rol transitório no

¹⁵¹ STEP, 2014, p. 5.

¹⁵² BRASIL, 2020f.

¹⁵³ STEP, 2009, p. 6.

anexo I, contendo as categorias¹⁵⁴ dentre as quais os REEE se dividirão; e o anexo II, que indica quais os equipamentos elétricos e eletrônicos pertencem a tais categorias. Ambos os anexos foram válidos até 14 de agosto de 2018¹⁵⁵.

Posteriormente a essa data, entraram em vigor os anexos III e IV, mais simples, em comparação com os anteriores, visto a superação do período de transição de seis anos e a escrita que possibilitou maior abrangência dos REEE sem necessidade de especificação maior. As categorias foram reduzidas a seis¹⁵⁶, aproximando-se da classificação utilizada no relatório *The Global E-waste Monitor*.

Portanto, recorre-se novamente aos estudos realizados pela Universidade das Nações Unidas (UNU), que traz uma classificação clara e condizente com seu conceito. Pela sua composição material complexa e diferença considerável de tamanhos, classificam-se os REEE em seis categorias diferentes, conforme a tabela abaixo:¹⁵⁷

Quadro 1. Classificação de REEE da The Global E-waste Monitor, por categoria

CATEGORIA	EXEMPLOS
Aparelhos de troca de temperatura	Geladeiras, freezers e aparelhos de ar condicionado
Telas e monitores	Televisores, notebooks e tablets
Lâmpadas	Todos os tipos, inclusas as fluorescentes e de LED
Grandes equipamentos	Máquinas de lavar, secadores de roupas, lavadores de louça, fogões elétricos, máquinas de impressão e cópia, painéis fotovoltaicos, etc.
Pequenos equipamentos	Eletrodomésticos, eletroeletrônicos e certos brinquedos
Pequenos equipamentos de TI e de telecomunicações	Telefones celulares, aparelhos GPS, calculadoras de bolso, computadores e impressoras etc.

Analizou-se, portanto, como a conceituação do REEE é complexa, pela inovação tecnológica e pela escolha dos legisladores de proteger determinados interesses. Especificamente no caso brasileiro, realizou-se um levantamento sobre o conceito nas

¹⁵⁴ A constar: grandes eletrodomésticos, pequenos eletrodomésticos, equipamentos informáticos e de telecomunicações, equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos, equipamentos de iluminação, ferramentas elétricas e eletrônicas, brinquedos e equipamentos de esporte e lazer, aparelhos médicos, instrumentos de monitoramento e controle e distribuidores automáticos.

¹⁵⁵ UNIÃO EUROPEIA, 2012, p. 53-59.

¹⁵⁶ Equipamentos de regulação de temperatura; telas, monitores e equipamentos com telas de superfície superior a 100cm²; lâmpadas; equipamentos de grandes dimensões; equipamentos de pequenas dimensões; e equipamentos informáticos e de telecomunicações de pequenas dimensões.

¹⁵⁷ BALDÉ, Cornelis Peter; WANG, Feng; KEUHR, Ruediger; HUISMAN, Jaco. **The global e-waste monitor – 2014**. Alemanha: United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany, 2015, p. 12-13. E-book. Disponível em: <https://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf>. Acesso em 10 abr. 2017.

legislações estaduais e municipais do Brasil para compreendê-los. Pelo emprego de técnicas legislativas inadequadas para tal fim, decidiu-se pela não utilização de conceitos legais, mas por um conceito doutrinário, que especifica ainda os conceitos de descarte pelo proprietário e reutilização. Finda essa parte conceitual, passa-se a discutir as diferentes facetas que o problema dos REEE apresenta.

2.1. A complexidade dos REEE: quantidades, composição e subnotificação de seu destino

No *The Global E-waste Monitor 2020*, relatório mais recente elaborado conjuntamente pela UNU/UNITAR, ITU e ISWA, a geração anual de REEE cresceu mais de 28% nos últimos cinco anos, alcançando a estimativa de 53,6 milhões de toneladas no ano de 2019. Há uma expectativa da produção anual crescer quase 40% até 2030 e, infelizmente, de mais que dobrar até 2050, conforme o gráfico abaixo. Atualmente é considerado o fluxo de resíduos que mais cresce dentre todos os tipos de resíduos, servindo de justificativa para uma melhor averiguação.

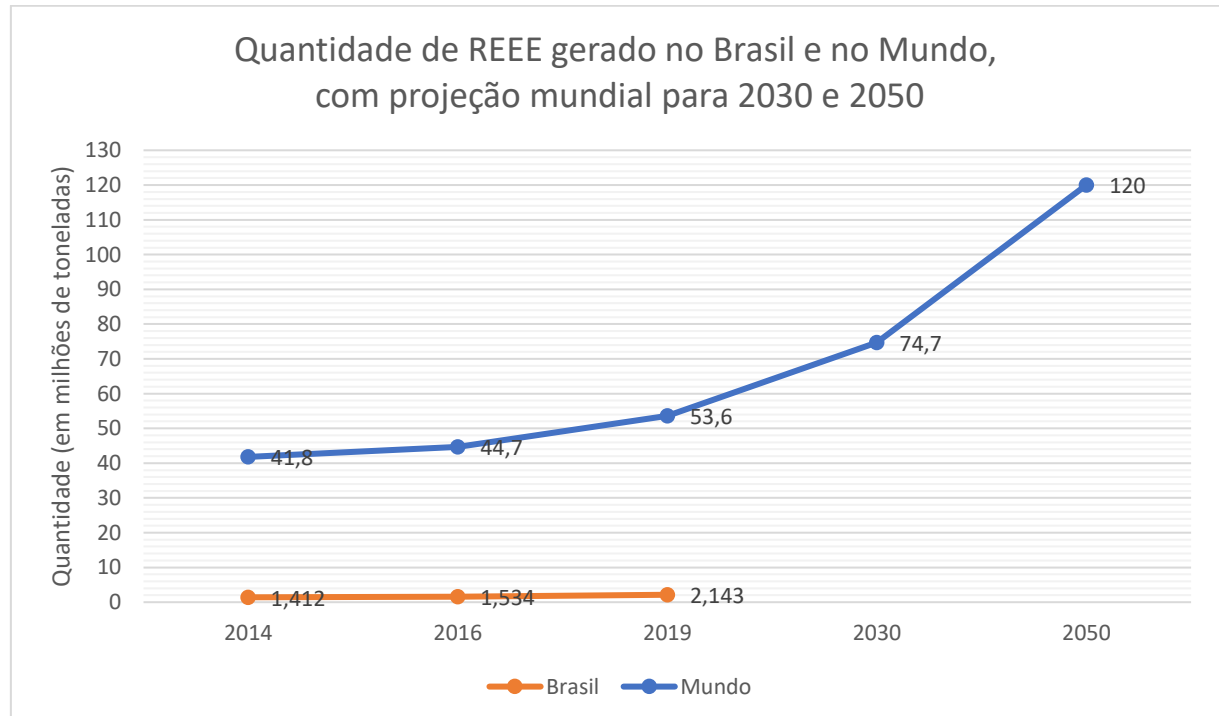


Gráfico 2. Geração de REEE e projeção para 2030 e 2050¹⁵⁸

¹⁵⁸ Conforme dados dos relatórios *The Global E-waste Monitor* de 2015, 2017 e 2020 e do relatório. PACE; WEF. *A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot*.

Podem-se distinguir cinco fatores primordiais para explicar o crescimento dos REEE: dois deles, o aumento geral populacional e da capacidade de consumo, levam a um consequente aumento da produção de resíduos. Entretanto, analisados somente por si não são suficientes para explicar esse crescimento vertiginoso, visto que justificariam apenas um aumento proporcional do consumo. Deve-se lembrar que o resíduo em questão deriva de bem durável, logo, não deveria aumentar tão rapidamente.

Além disso, analisar o consumo somente a partir da proporcionalidade da renda seria minimizar a estrutura do desenvolvimento sem levar outras questões que melhoram as capacidades do indivíduo. A pobreza deve ser entendida como limitação de suas capacidades, mais que apenas uma pobreza de renda¹⁵⁹. Do mesmo modo, o consumo deve ser entendido sob um prisma, analisando principalmente variáveis sobre renda, gestão financeira familiar, infraestrutura e integração no mercado global. Por si só, é apenas um ato de sobrevivência. Contudo, seus contornos se alteram com indutores que o exacerbam.

Em terceiro lugar, entra o aumento da capacidade de produção. Expandida pelas novas técnicas de produção, aperfeiçoada com estudos e reforçada pela robotização, a tendência de expansão da capacidade produtiva reluz ainda mais com a chegada de uma quarta revolução industrial, cortando custos pela digitalização de processos e pela integração ainda maior com a tecnologia. Não só o sistema produtivo se integrará cada vez mais com a internet, mas também seus produtos, transformando-os algo que não era EEE em um EEE.¹⁶⁰ Diante disso, a quantidade de resíduos aumentará, e especialmente pela presença de obsolescência programada.

E os dois últimos fatores para aumento na geração REEE também se mostram conectados: o estabelecimento e permanência no padrão de economia linear; e a ausência/baixa efetividade de políticas públicas de estabelecimento de economia circular. Uma vez que não se preza pela reinserção dos resíduos como matéria-prima, tampouco por produtos mais duráveis, mas por uma via de mão única no sentido produtor-consumidor, com interesse de que este consuma cada vez mais, há o descarte acentuado do produto anterior tecnologicamente defasado. Fica claro mais um problema relacionado ao aumento dos REEE.

Agrava-se esse fato ainda pela omissão dos Estados. Como a indústria de reciclagem e recuperação necessitam de investimentos específicos iniciais, por não estarem inicialmente

¹⁵⁹ SEN, 2010.

¹⁶⁰ Dentre outros exemplos, tem-se as casas inteligentes que fazem uso de circuitos para integrar controles e comandos para diferentes cômodos, como ligar a máquina de lavar, acender as luzes, ligar a lareira elétrica etc. Outra possibilidade é o acoplamento de chips e circuitos a produtos que não se comportavam como EEE, como portas, vitrões, escadas (escadas rolantes), brinquedos etc.

incluídas na cadeia de produção¹⁶¹, o fomento por parte do Estado e do setor privado para criação, organização e funcionamento da circularidade mostra-se essencial.

Com aumento da capacidade produtiva e com os bens duráveis passando a serem vistos como bens de consumo, em que rapidamente se consome para descartar e dar espaço para novos produtos (não raramente pouco inovadores), e com uma estrutura de economia linear, sem suporte para a economia circular, explica-se a existência de uma crescente produção de resíduos e rejeitos no mundo, de todas as naturezas e em escala vertiginosa.

Ainda mais, as 53,6 milhões de toneladas de REEE descartadas em 2019 possuem o valor em matéria-prima estimado em 57 bilhões de dólares, não possuindo por coincidência o apelido de “mina urbana”.¹⁶² Desde o início do cômputo dos dados do *The Global E-waste Monitor*, em 2014, são pelo menos 50 bilhões de dólares desperdiçados anualmente em matéria-prima, contabilizando somente os REEE. Isso demonstra a existência de um valor de mercado considerável e um possível interesse público-privado na matéria, visto seu potencial lucrativo e a necessidade de melhor disposição dos REEE para evitar contaminações e preservar a saúde pública e o meio ambiente.

Além desse valor econômico extremamente alto, mais impressionante ainda é a composição química deles: um REEE pode conter até 69 elementos químicos em sua composição, o que inclui metais preciosos como ouro, prata, cobre, platina, paládio, rutênio, ródio, irídio e ósmio; materiais críticos como cobalto, paládio, índio, germânio, bismuto e antimônio; e metais como alumínio e ferro.¹⁶³ Mas também metais pesados, como mercúrio, cádmio e chumbo, outros metais tóxicos como cromo, manganês, níquel, arsênio e zinco e substâncias perigosas como retardantes de chama bromados, clorofluorcarbonetos (CFCs), hidroclorofluorcarbonetos (HCFCs).¹⁶⁴

Essa complexidade de composição afeta também o setor de reciclagem desse resíduo, visto que há empecilhos econômicos, envolvendo especialmente o custo dessa atividade, bem como limitação técnica para tanto. A recuperação de certos materiais, como germânio e índio, por exemplo, é dificultada pelo uso disperso nos EEE, bem como no desenho e

¹⁶¹ SALOMÃO FILHO, Calixto. Regulação, desenvolvimento e meio ambiente. In: SALOMÃO FILHO, Calixto (org.). **Regulação e desenvolvimento: novos temas**. São Paulo: Malheiros, 2012, p. 56.

¹⁶² FORTI, Vanessa; BALDÉ, Cornelis Peter; KUEHR, Ruediger; BEL, Garam. **The Global E-waste Monitor 2020: quantities, flows, and the circular economy potential**. Bonn/Geneva/Rotterdam: UNU/UNITAR – cohosted SCYCLE Programme; ITU; ISWA, 2020, p. 15. Disponível em: <http://ewastemonitor.info/>. Acesso em: 30 out. 2020.

¹⁶³ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 58.

¹⁶⁴ HEACOCK, Michelle *et al.* E-waste and harm to vulnerable populations: a growing global problem. In: **Environ Health Perspectives**, Vol. 124, 2016, p. 550. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1509699>. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/15-09699/#tab2>. Acesso em: 10 jan. 2018; FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 60.

elaboração do produto que não leva em consideração princípios de reciclagem.¹⁶⁵ E a grande gama de substâncias químicas em sua composição, sendo boa parte deles de alta toxicidade, quando descartados irregularmente, queimados ou reciclados em ambientes não controlados,¹⁶⁶ geram prejuízos de grande monta no que tange à poluição e contaminação do solo, da água e do ar.

Entretanto, metais básicos na produção de eletrônicos como computadores e telefones celulares, por exemplo, podem conter até 280g de ouro por tonelada de REEE. Por sua vez, a extração se mostra extremamente viável, quando há concentração de metais preciosos, considerada a separação e reciclagem manual desses resíduos, que reduzem a perda material e permitem, quando associada a melhor coleta e pré-tratamento de REEE, uma maior taxa de recuperação de metais de importância crítica para esse setor produtivo.¹⁶⁷

Não bastasse esses fatos, somente 17,4% dos valores totais (9,3 milhões de toneladas) são apresentados em documentos oficiais, relatando a coleta e a reciclagem devida. Os restantes 82,6% recebem os mais diversos destinos: aterrados, jogados com os resíduos comuns (resíduos domésticos, em geral), comercializados como produtos de segunda mão ou mesmo reciclados em condições não apropriadas.¹⁶⁸ Isso ainda varia conforme a região.

Segundo o relatório ainda, a maior parte do fluxo não documentado acaba misturado a outros fluxos de resíduos, como resíduos plásticos e metálicos. Isso indica que provavelmente a reciclagem de REEE ocorre em condições inferiores, sem a despoluição e a recuperação eficiente dos materiais valiosos. E nos países de média e baixa renda, como a estrutura de gestão de REEE é inexistente ou ainda não está plenamente desenvolvida, esses resíduos são em grande parte geridos pelo setor informal, em condições inadequadas que causam severos impactos à saúde dos trabalhadores e das crianças que vivem, trabalham e brincam próximo a locais de processamento de REEE.¹⁶⁹

Em países de alta renda, em que se espera uma estrutura de reciclagem de resíduos sólidos desenvolvida, cerca de 8% dos REEE são aterrados ou incinerados; às vezes, reutilizado ou recondicionado, mas geralmente enviado a países de baixa e média renda como produtos de segunda mão. Infelizmente, de 7~20% do total gerado dos REEE são exportados

¹⁶⁵ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, op. cit, p. 60.

¹⁶⁶ WIDMER, Rolf; OSWALD-KRAPE, Heidi; SINHA-KHETRIWAL, Deepali; SCHNELLMANN, Max; BÖNI, Heinz. Global perspectives on e-waste. In: **Environmental Impact Assessment Review**, vol. 25, 2005, p. 436. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925505000466> . Acesso em: 11 fev. 2018.

¹⁶⁷ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 58.

¹⁶⁸ Ibid., passim.

¹⁶⁹ Ibid., p. 14.

ilegalmente ou disfarçados como produtos para reutilização ou sucata.¹⁷⁰ Alguns destinos comuns são a China, Gana, Nigéria, Índia, Tailândia, Filipinas, Cingapura, Sri Lanka, Malásia, Paquistão e Vietnã.¹⁷¹ Nesses países, alguns itens são recuperados e revendidos¹⁷², mas muitos deles são desmanchados para coletar as pequenas quantidades de metais preciosos existentes.

Diante de tal cenário, deve-se considerar ainda que essa exportação ilegal de REEE caracteriza um sério *dumping* ambiental. Ele é caracterizado quando os preços mais baixos dos produtos derivam do fato de que empresas produtoras se instalam em países cuja legislação ambiental é mais branda, onde a proteção ambiental possui padrões mais baixos, para reduzir custos com investimentos na proteção ambiental a que estariam obrigadas se estivessem instaladas em países com normas de proteção mais severas.¹⁷³

Mas também pode ser visto quando empresas de determinados países exportam seus produtos em fim de vida útil para evitar os custos que os procedimentos de reparo e recuperação de matéria-prima teriam em seu país de operação. Dessa forma, são utilizados como produtos de segunda mão ou enviados a centros de reciclagem em países subdesenvolvidos para a recuperação da matéria-prima, onde as legislações ambiental, sanitária e trabalhista são mais permissivas. Burlam o sistema normativo para não arcarem com os custos e responsabilidades relacionados ao tratamento pós-consumo de seus produtos.¹⁷⁴

Sua existência gera dois problemas: o primeiro, é a degradação ambiental, pois, como previsto no próprio conceito, a empresa que a comete se evade de suas responsabilidades para reduzir os custos de produção; e o segundo é a concorrência desleal e antiética, pois há formação de um preço que não corresponde ao total dos custos, pois parte deles fora ilicitamente burlada. Condena-se ainda mais essa prática, dentro do contexto em que o mundo se insere, de metas e objetivos estabelecidos para um mundo mais sustentável.

¹⁷⁰ Ibid., loc. cit.

¹⁷¹ LUNDGREN, Karin. **The Global Impact of e-Waste: Addressing the Challenge**. International Labour Office, Programme on Safety and Health at Work and the Environment (SafeWork), Sectoral Activities Department (SECTOR). Geneva: International Labour Office, 2012, p. 14. Disponível em: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_196105.pdf. Acesso em: 06 ago. 2018.

¹⁷² PERKINS, Devin N. et al. E-waste: A Global Hazard. In: **Annals of Global Health**, Vol. 80, Issue 4, July-August 2014, p. 287. Disponível em: [http://www.annalsofglobalhealth.org/article/S2214-9996\(14\)00320-8/fulltext](http://www.annalsofglobalhealth.org/article/S2214-9996(14)00320-8/fulltext). Acesso em: 10 jan. 2018.

¹⁷³ FIORATI, Jete Jane. **Meio ambiente e concorrência na OMC**. Franca: UNESP-FHDSS, 2008, p. 136.

¹⁷⁴ Dentro de uma análise de relações internacionais, isso pode ser visto como uma manutenção de uma dívida ecológica continuada. Considerando que os custos com a gestão de resíduos deveriam ser internalizados no preço do produto, em uma análise de ciclo de vida útil, o que ocorre é uma transferência dos custos de produção para os países importadores de resíduos, o que gera, inclusive, distorções de mercado por concorrência desleal.

Com relação específica ao Brasil, alguns pontos são importantes de serem relatados. O primeiro é, conforme apontado no gráfico, o crescimento da geração de REEE em território nacional. O Brasil passou a marca de 1,5 milhão de tonelada de REEE gerados em 2019 e esse valor anual continuará a crescer e atingirá 2,1 milhões de toneladas em 2050. Apesar da redução proporcional do Brasil na geração mundial de REEE, em vista da maior produção desses resíduos por outros países, a produção continuará crescendo e, por consequência, os impactos sociais, econômicos e sanitário-ambientais também.

O segundo é o valor estimado dos REEE em matéria-prima para o mercado brasileiro. Com base em dados de 2012, estimava-se que o impacto desse valor seria na ordem de R\$232 milhões de reais/ano.¹⁷⁵ Entretanto, com o aumento na geração desse resíduo, mesmo desconsiderando eventuais substituições de materiais utilizados na produção de equipamentos elétricos e eletrônicos, pode-se presumir que o valor desse mercado também aumentou, pelo aumento na geração de resíduos.¹⁷⁶ Assim, evidencia-se um amplo mercado inexplorado, que poderia auxiliar na superação da crise socioeconômica causada pela crise com a geração dos chamados “empregos verdes”, permitindo políticas de produção e consumo mais sustentáveis.

O terceiro ponto no caso brasileiro é a existência e utilização de EEE provenientes de um grande “mercado paralelo”, em que EEE usados e seus componentes são comercializados sem pagamento de impostos¹⁷⁷ ou cumprimento de outros deveres legais. Competem desigualmente com o mercado formal, criando distorções de mercado e, pela ausência de regularização, podem ter problemas com a gestão de eventuais REEE gerados pela atividade.

O quarto ponto é a ausência de informação e mais ainda de dados de qualidade com relação à geração, fluxo e perspectivas de REEE no Brasil.¹⁷⁸ Ainda que não seja um

¹⁷⁵ AZEVEDO, Luís P.; ARAÚJO, Fernando Gabriel da S.; LAGARINHOS, Carlos Alberto F.; TENÓRIO, Jorge Alberto S.; ESPINOSA, Denise C. R. Chapter 8 – Resource Recovery From E-waste for Environmental Sustainability: A Case Study in Brazil. In: PRASAD, Majeti Narasimha Vara; VITHANAGE, Meththika. **Electronic Waste and Treatment Technology**. Oxford, UK; Cambridge, US: Elsevier, 2019, p. 175-200. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128161906/electronic-waste-management-and-treatment-technology>. Acesso em: 15 jun. 2021.

¹⁷⁶ É importante notar que houve uma redução geral no consumo mundial diante da pandemia de COVID-19, o que levou a uma redução no consumo de EEE e na consequente geração de REEE. Entretanto, ainda que alguns EEE tenham consumo reduzido, a indústria de jogos e computadores, por exemplo, tiveram aumento de vendas por causa da política de isolamento social e home office. Considerando uma observação em panorama temporal mais amplo, e a superação da pandemia, a tendência é esse consumo voltar a aumentar.

¹⁷⁷ LAVEZ, Natalie; SOUZA, Vivian Mansano De; LEITE, Paulo Roberto. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 1, 2011, p. 21. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/263>. Acesso em: 15 jun. 2021.

¹⁷⁸ DIAS, Pablo; MACHADO, Arthur; HUDA, Nazmul; BERNARDES, Andréa Moura. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: study on Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, Vol. 154, Feb. 2018, p. 7-16. Disponível em:

problema exclusivo desse país, o fato de: ser o quinto maior produtor de REEE do mundo, atrás apenas de Estados Unidos, China, Japão e Índia;¹⁷⁹ a população pouco adotar ou desconhecer práticas de separação de resíduos em casa; possuir um sistema de coleta inefetivo para separar os tipos de resíduo; não possuir tecnologia para gerenciamento de componentes complexos como placas de circuito impresso e tubos de raios catódicos; e educação ambiental ausente ou deficitária,¹⁸⁰ agravam o panorama no país.

E por último, derivado da falta de informação sobre gestão de REEE, deve-se compreender que há falhas na identificação da quantidade real de empresas envolvidas com reciclagem, visto a falta de controle governamental e o fato de que atividades clandestinas não querem ser encontradas em base de dados. Conforme Dias, Machado, Huda e Bernardes,¹⁸¹ isso decorre do vínculo com métodos ilegais de reciclagem, como a inobservância do controle de emissão de gases, tratamento de efluentes, ausência de EPI para funcionários etc.; ausência de licenças de operação; e da obtenção de REEE de fontes ilícitas, como mercadorias roubadas e importações e exportações ilegais.¹⁸²

Segundo os mesmos autores, 80% das empresas brasileiras de reciclagem de REEE entrevistadas vendem componentes a recicladores mais abaixo na cadeia de reciclagem, o que reforça a posição do Brasil enquanto simples segregador de REEE. Desmonta o produto em partes e componentes e recicla as mais fáceis, compostas majoritariamente de cobre, alumínio, ferro e polímeros. Por sua vez, exportam-se as mais complexas e valiosas, como placas de circuito impresso, HDs, memória e processadores de computador e *coolers*, compostas de ouro, prata, platina e terras raras, seja por falta de um sistema adequado de coleta, seja pela falta de tecnologia. E reforça-se a falta de efetivação das políticas nacionais, visto a incapacidade de gestão de informação e controle sobre empresas de reciclagem de REEE.¹⁸³

Entretanto, o número de empresas de exportação dessas partes valiosas aumentou, o Brasil possui tecnologia de refinamento em metalurgia primária suficiente para produzir a maior parte dos metais contidos nos REEE; e a concentração de metais de alto valor nos

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617325295?via%3Dihub>. Acesso em: 20 jun. 2021.

¹⁷⁹ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020.

¹⁸⁰ DIAS; MACHADO; HUDA; BERNARDES, 2018, p. 8.

¹⁸¹ Ibid., p. 11 e 15.

¹⁸² Conforme os mesmos autores, a queima de cabos é uma prática comum em cidades da América Latina, bem como reparos informais e mercados de recondicionamento, condizentes com um setor de reciclagem informal bastante ativo em países em desenvolvimento (DIAS; MACHADO; HUDA; BERNARDES, p. 11).

¹⁸³ DIAS; MACHADO; HUDA; BERNARDES, op. cit.; SANTOS, Kauê Lopes dos. The recycling of e-waste in the Industrialised Global South: the case of Sao Paulo Macrometropolis. **International Journal of Urban Sustainable Development**, Vol. 13, Issue 1, 2021, p. 56-69. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19463138.2020.1790373>. Acesso em: 27 jun. 2021.

REEE chega a ser quatro vezes maior que em minérios virgens, bem como a quantidade de procedimentos para refino é comparativamente menor.¹⁸⁴

Como visto, há uma grande lacuna com relação às informações disponíveis para se adotar políticas públicas de gestão de REEE. Os componentes mais valiosos e complexos não são processados no Brasil, o que leva a uma evasão de recursos para países mais desenvolvidos que possuem tecnologia para esse processamento. Ficam para serem utilizados no mercado interno os componentes de menor complexidade e de menor valor, mas que não por isso causam menos impacto ao meio ambiente, à sociedade e à economia.

Diante da situação, explica-se o enfoque multidimensional econômico, social, ambiental e sanitário sobre o tema. Não somente é um fluxo de resíduo que cresce em um ritmo impressionante, mas abarca problemas como tráfico internacional de resíduos, gestão inadequada desses resíduos, violação do princípio da informação, desperdício de recursos e inclusive violação da soberania nacional pela exportação de elementos químicos estratégicos pela comodidade de exportá-los pela incapacidade de desenvolvimento de processamento nacional próprio.

2.2. A gestão inadequada de REEE como fonte de poluição: impactos ambientais, socioeconômicos e sanitários

Apesar de não ser considerada uma das dez maiores fontes de poluição do mundo,¹⁸⁵ a reciclagem informal de REEE é uma grande fonte de poluição¹⁸⁶, sem mesmo considerar os efeitos causados pelo descarte irregular. Isso decorre principalmente de três motivos: pela crescente produção desse tipo de resíduo, sendo um daqueles que mais crescem, se não o resíduo que mais cresce em termos quantitativos; pelo comércio informal de REEE ser a regra, burlando o sistema de normas ambientais; e por seu processamento informal, com técnicas impróprias de “reciclagem”, ser extremamente inadequada para suas características.

Por sua vez, o descarte irregular de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos gera problemas em diferentes escalas. No plano local, por ser a primeira realidade de contato

¹⁸⁴ DIAS; MACHADO; HUDÁ; BERNARDES, op. cit.

¹⁸⁵ GREEN CROSS, PURE EARTH. **The World's Worst Pollution Problems 2016: The Toxics Beneath Our Feet**. New York and Zurique, 2016. Disponível em: <http://www.worstpolluted.org/docs/WorldsWorst2016.pdf>. Acesso em 11 jan. 2018.

¹⁸⁶ Este trabalho adota o conceito de poluição dado pela Política Nacional de Meio Ambiente, que, mesmo possuindo 37 anos de existência, mostra-se completa e abrangente no termo. Para a Lei brasileira n. 6.938/81, poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetem desfavoravelmente a biota; d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

dos indivíduos, pela presença dos resíduos que ali ficam, em especial dentro dos países subdesenvolvidos, gerando problemas de contaminação localizada. Mostra-se influente também no cenário nacional, enquanto necessidade de dispêndio extra para preservação da saúde coletiva e do meio ambiente, remanejando recursos de outras áreas e políticas públicas para sanar tais problemas, o que diminui os aportes do Estado para outros setores.

E também é um problema no plano internacional, visto que a degradação ambiental decorrente dessa poluição transcende as fronteiras humanas estabelecidas, além de gerar um ciclo contínuo de pobreza que fomenta a migração forçada, acarretando problemas tanto no país de origem quanto no país de chegada. Isso fere a dignidade da pessoa humana, e constata-se que problemas ambientais frequentemente geram violações de direitos humanos, como direito à vida e à saúde, sendo frutos de atividades sistemáticas que afetam um número indeterminado de pessoas, com continuidade no tempo e efeitos que se multiplicam e superam os limites espaciais de sua origem.¹⁸⁷

Diante disso, passa-se a analisar os principais problemas causados diretamente pela gestão inadequada dos REEE, para se compreender a amplitude e interconexões existentes entre esses problemas, bem como seus impactos para a sociedade e para o meio ambiente. Reforça-se, não se busca o esgotamento da discussão de problemas relacionados, mas da apresentação de pontos de grande relevância para a adoção de medidas mais efetivas para uma gestão adequada de REEE.

2.2.1. Mudanças climáticas e esgotamento de recursos

O “Panorama Global sobre Recursos”, organizado pelo PNUMA no ano de 2019, aponta para um cenário bastante preocupante. A extração de recursos naturais atingiu 92 bilhões de toneladas no referido ano, em contraposição aos 27 bilhões necessários em 1970, e possui previsão de atingir 190 bilhões de toneladas anuais em 2060. Além disso, em 2019, a extração e processamento de biomassa, combustíveis fósseis, e minerais metálicos e não-metálicos, foram responsáveis por 90% da perda de biodiversidade e estresse sobre corpos aquáticos, além de 50% da emissão de gases de efeito estufa.¹⁸⁸

Dessa forma, a produção de EEE, que abrange grande quantidade de polímeros

¹⁸⁷ TESHIMA, Márcia. Desenvolvimento Econômico Sustentável e Direitos Humanos: o papel dos investimentos internacionais. In: GOMES, Eduardo B. (org.); BULZICO, Bettina (org.). **Sustentabilidade, desenvolvimento e democracia**. Ijuí: Unijuí, 2010, p. 124.

¹⁸⁸ INTERNATIONAL RESOURCES PANEL (IRP). **Global Resources Outlook: Natural Resources for the Future We Want**. United Nations Environment Program: Nairobi, Kenya, 2019, p. 7-8. Disponível em: <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook>. Acesso em: 11 abr. 2021.

derivados de petróleo, este, um combustível fóssil, bem como diversos minerais metálicos e não-metálicos para seus componentes, é também responsável por esses números. Ainda, sua participação tende a aumentar, visto a expansão da Internet das Coisas e a transformação cada vez maior de objetos que não são EEE em EEE; o aumento do público consumidor, especialmente na Ásia; a permanência da obsolescência programada enquanto política produtiva; e a manutenção de uma economia linear, que não preza pela reinserção de matéria-prima na cadeia produtiva via reutilização e reciclagem.

Tem-se, portanto, que a ausência de circularidade na economia contribui veementemente para as mudanças climáticas. Se produção e consumo contribuem com pelo menos 50% dos lançamentos de GEE, há uma necessidade premente de se repensar esse sistema de modo a contribuir para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas e o cumprimento da meta de controlar o aquecimento global em até 1,5°C, conforme relatório do IPCC.¹⁸⁹

Não bastasse isso, quando ocorre a gestão inadequada de REEE, há novamente contribuição para o efeito estufa e para as mudanças climáticas. Pela reciclagem inexistente ou deficitária, torna-se impossível a substituição de matéria-prima virgem por matéria-prima reciclada, o que impossibilita também a redução de emissão de GEE derivada da extração e refino de matéria-prima virgem.¹⁹⁰

Além disso, alguns aparelhos de troca de temperatura, em especial os mais antigos, possuem gases refrigerantes, responsáveis justamente por esse controle térmico. Alguns desses gases são considerados GEE e responsáveis pela destruição da camada de ozônio e pelo efeito estufa. Somente desses aparelhos, como geladeiras e aparelhos de ar condicionado, descartados de maneira ambientalmente inadequada, foram emitidos um total equivalente a 98 milhões de toneladas de CO_2 na atmosfera, cerca de 0,3% das emissões relacionadas a energia em 2019.¹⁹¹

Dessa forma, o reaproveitamento de matéria e energia, em sentido amplo, torna-se essencial como ferramenta para redução de emissões, seja de CO_2 , seja de poluentes. Considerando somente os 17,4% de REEE cuja coleta e reciclagem são devidamente documentados, ao menos 10 bilhões de dólares são recuperados todos os anos e 4 milhões de

¹⁸⁹ THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty**. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

¹⁹⁰ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 15.

¹⁹¹ Ibid, loc. cit.

toneladas de matéria-prima estão disponíveis para reciclagem. Especialmente a reciclagem de ferro, alumínio e cobre dos REEE contribuem para evitar o lançamento de 15 milhões de toneladas de CO_2 na atmosfera, comparado com a produção a partir de minerais.¹⁹²

Comparativamente, a cada quilograma de plásticos reciclados em vez de incinerados, há uma redução de 1,5~2kg de CO_2 emitido na atmosfera. Por sua vez, a reciclagem de alumínio usa de 10 a 20 vezes menos energia para seu processamento que sua extração direta da bauxita; e aço reciclado consome metade da quantidade de energia dispendida para fabricação de aço virgem.¹⁹³ Fica explícito, portanto, como a reciclagem de REEE pode e deve auxiliar no combate às mudanças climáticas e na mitigação de seus impactos.

Além desse auxílio essencial, devido a “questões relacionadas a mineração”¹⁹⁴, flutuação de preços de mercado, escassez de recursos, disponibilidade e acesso a recursos, torna-se necessário melhorar a mineração de recursos secundários e reduzir a pressão sobre matéria-prima virgem”.¹⁹⁵ Reforçando a finitude de recursos disponíveis, a gestão adequada de REEE torna-se pilar fundante da Economia Circular, mitigando a demanda por materiais.

Essa mitigação torna-se base para um sistema produtivo mais sustentável, em especial porque busca salvaguardar certos elementos químicos essenciais para a indústria de tecnologia para o médio e longo prazo. Há um risco crescente de escassez de platina, por exemplo, visto o aumento de demanda, por suas características físico-químicas e por ser metal precioso; e outros elementos como prata, zinco, háfnio, gálio, germânio, índio, arsênio e telúrio, que são centrais na indústria de componentes eletrônicos e possuem sério risco de esgotamento nos próximos cem anos.¹⁹⁶ Não faz sentido algum fazer uso desses elementos críticos e descartá-los como se não houvesse problema, visto que já há alertas de possibilidade de esgotamento.

Não somente isso, mas esgotar esses recursos, aterrá-los, incinerá-los e inutilizá-los é sacrificar o potencial existente para outros fins, como novas ligas e aplicações biotecnológicas. Comporta-se da mesma forma que a perda de biodiversidade, que afeta o equilíbrio dinâmico de ecossistemas e fomenta a perda do potencial inexplorado para solução de problemas atuais e futuros. Desgasta a relação entre o ser humano e o meio ambiente, perpetua a ideia equivocada da infinitude e da expansão ilimitada e depreda o desenvolvimento sustentável.

Um segundo fator que revela a importância da mineração urbana é a distribuição

¹⁹² Ibid., loc. cit.

¹⁹³ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Waste and Climate Change: Global Trends and Strategy Framework**. Nairobi, Kenya: UNEP, 2010, p. 31-32. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/8648>. Acesso em: 01 jul. 2021.

¹⁹⁴ Considerada a segunda atividade mais poluidora no mundo no ano de 2006 (GREEN CROSS; PURE EARTH, 2016).

¹⁹⁵ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 15.

¹⁹⁶ PACE; THE E-WASTE COALITION, 2019, p. 8.

assimétrica de certos elementos químicos e minérios pelo mundo. Um exemplo importante sobre o assunto é a extração e comercialização de cobalto. O cobalto é um elemento químico essencial para a indústria de alta tecnologia, e é amplamente utilizado em baterias de telefones celulares, computadores e veículos elétricos. Entretanto, 60% do fornecimento global de cobalto se restringe a um só país: a República Democrática do Congo.¹⁹⁷

O referido país, entretanto, é considerado pobre e sujeito a instabilidades políticas, o que pode levar a dificuldades em questões de comércio internacional e execução de políticas e normas ambientais; e possui uma dualidade na extração de cobalto: cerca de 90% da extração ocorre em escala industrial e através de maquinário, mas isso não reduz o impacto ambiental causado pela poluição dos rios, do solo, e do ar; e cerca de 10% do cobalto é extraído através de mineração de pequena escala, também chamada de mineração artesanal.¹⁹⁸

Essa mineração artesanal: ocorre sem o uso de EPI, o que eleva a frequência de acidentes de trabalho e facilita o desenvolvimento de doenças respiratórias, pela inalação da poeira resultante da atividade; possui presença de trabalho infantil, o que viola seus direitos e futuro, visto ser um trabalho pesado e perigoso; possui carga horária de trabalho elevada; não raras vezes faz uso de atravessadores na venda do minério, o que leva a preços injustos a serem pagos aos mineradores;¹⁹⁹ e revela uma precariedade extrema, coadunada pelas empresas de alta tecnologia que não certificam a origem dos recursos utilizados em sua cadeia produtiva.

Portanto, a produção de EEE hoje, além de insustentável pela permanência majoritária em economia linear, é insustentável por fomentar um sistema precário de trabalho de mineradores. Não há uma forma efetiva de rastreamento da origem dos minérios utilizados, de modo a garantir que a sustentabilidade ocorra em toda a cadeia produtiva, e em todo o ciclo de vida útil do produto, de sua concepção ao seu consumo, respeitando os direitos dos trabalhadores, as normas ambientais e inclusive direito de concorrência.

Por isso a importância da mineração urbana advinda dos REEE, pois é uma forma de garantir a autonomia e soberania de um Estado. Ainda que cooperação seja um princípio e um comportamento necessário no sistema internacional para atingir finalidades de execução complexa, reduzir a dependência de produtos essenciais é uma forma de garantir seu

¹⁹⁷ SOVACOL, Benjamin K. The precarious political economy of cobalt: Balancing prosperity, poverty, and brutality in artisanal and industrial mining in the Democratic Republic of the Congo. **The Extractive Industries and Society**, Vol. 6, Issue 3, July 2019, p. 915-939. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214790X1930084X?via%3Dihub>. Acesso em: 02 jul. 2021.

¹⁹⁸ SOVACOL, 2019, p. 937; PACE; THE E-WASTE COALITION, 2019, p. 11.

¹⁹⁹ Ibid., loc. cit.

desenvolvimento endógeno. Dessa forma, manter os elementos e minerais críticos para o setor industrial e de alta tecnologia em seu país garante uma fonte secundária de abastecimento de recursos materiais, auxilia na manutenção de seu valor agregado e gera empregos locais, aumentando sua autossuficiência.

Além disso, pode ser visto como uma forma de não coadunação, ou ao menos mitigação, com o sistema extrativista que viola sistematicamente direitos nacionais e internacionais, e em última instância, a dignidade da pessoa humana. Apesar da extrema necessidade de elementos químicos essenciais para a produção, sempre se faz necessário reforçar a finitude dos recursos, a necessidade de não os desperdiçar, manter seu valor agregado o mais alto possível e reduzir os impactos causados pelas mudanças climáticas e esgotamento de recursos.

2.2.2.A indústria informal de processamento de REEE e contaminação labor-ambiental: os impactos ambiental-sanitários de substâncias perigosas

Uma vez explicada a importância da circularidade na gestão de REEE, para mitigação das mudanças climáticas e para a mineração urbana, através de sua reciclagem, passa-se a discutir os impactos à saúde e ao meio ambiente causados pela gestão inadequada. Em um primeiro momento, é importante separar as formas de gerenciamento de REEE conforme cenários e o que são passíveis de causar. Serão listados quatro, conforme o relatório *The Global E-waste Monitor 2020*.²⁰⁰

Em um primeiro cenário, ideal do ponto de vista legal, ambiental e sanitário, a gestão ocorre conforme os padrões nacionais legais, com a coleta de REEE realizada pelas organizações designadas, produtores ou pelo Poder Público via revendedores de recicláveis, pontos de coleta municipal e serviços de coleta. A destinação para processamento ocorre em uma instalação com tratamento especializado para recuperação de materiais valiosos em um ambiente controlado que maneje substâncias perigosas de maneira ambientalmente adequada. Os rejeitos resultantes da operação são destinados à incineração ou aterros sanitários.

Busca-se, com essa estrutura, minimizar os riscos causados pela gestão desses resíduos perigosos, de modo que se estabeleça rotas conhecidas de resíduos, com o devido manejo em instalações especializadas para tanto. Trata-se de uma prevenção à evasão de recursos e poluentes, em uma lógica de sistema fechado, para reduzir desperdício e contaminação pela manutenção do valor agregado no sistema, aproximando-se da lógica de Economia Circular.

²⁰⁰ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL. 2020, p. 39-41.

Em um segundo cenário, o descarte de REEE ocorre junto com outros resíduos domésticos, o que leva ao descarte para ser incinerado, depositado em aterro ou em casos de países em desenvolvimento, subdesenvolvidos e emergentes, em lixões. Isso geralmente ocorre sem a reciclagem, a depender da infraestrutura desse setor do país. E não é adequada porque não são técnicas apropriadas para o manejo de REEE, pela perda de recursos além do necessário, além de impactos ambientais negativos.

O terceiro cenário envolve a coleta de REEE fora dos sistemas formais de coleta, com uma estrutura desenvolvida de gestão desse resíduo. Os REEE são coletados por catadores ou empresas, envolvidos com o mercado de resíduos, e comercializados através de vários canais. Entretanto, ainda que possam ser destinados a recicladores de metais e plásticos, os poluentes e substâncias perigosas não costumam ser removidos. Assim, além do tratamento fora do sistema especializado, ainda há a possibilidade de certos componentes serem exportados.

E o quarto cenário envolve a coleta fora dos sistemas formais de coleta de resíduos, sem uma infraestrutura de gestão de REEE desenvolvida. Por ser um sistema extremamente precário, um número significativo de pessoas envolvidas na coleta e reciclagem são autônomas, a coleta ocorre de porta em porta pela coleta ou compra e venda de EEE usados ou REEE. Uma vez adquiridos, são vendidos para reparo, acondicionamento ou para desmonte. O desmonte então separa componentes e materiais para serem comercializados; e os recicladores queimam, lixiviam ou derretem os REEE e transformam em matéria-prima novamente, mas sem padrões de segurança adequados, o que levam a danos severos à saúde e ao meio ambiente.

Importante notar que os quatro cenários são passíveis de coexistir em qualquer país. Especialmente o Brasil, com seu tamanho continental e disparidades regionais patentes, em que há regiões com tecnologia para processamento de resíduos perigosos e simultaneamente, a permanência de locais dependente de lixões para o descarte de resíduos. Assim, seja por escolha política, falta de recursos ou outros motivos que levem à não implantação de uma gestão adequada, os impactos negativos permanecem e continuam a crescer devido aos fatores já citados como crescimento populacional, sociedade de consumo e a permanência em sistema de economia linear.

Os três últimos cenários possuem falhas de gestão, o que leva a contaminações de solo, ar e água; contaminação ocupacional, afetando os trabalhadores diretamente, quando servidos de equipamentos impróprios, técnicas inadequadas e ausentes os EPIs. Por exemplo, a gestão inadequada de REEE pode gerar infiltração de metais pesados em lençóis freáticos, tornando a água extraída dessa fonte subterrânea em água imprópria para consumo; absorção

desses metais pesados por outros seres vivos, com efeitos desconhecidos pela ciência; e graves intoxicações crônicas, causadas por exposição de intensidade variada por um período longo.

As instalações formais de reciclagem de REEE usam equipamentos especificamente designados para remover com segurança as partes aproveitáveis de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos enquanto buscam proteger os trabalhadores de efeitos prejudiciais à saúde. Entretanto, como os padrões de segurança variam conforme cada país, os trabalhadores estão sujeitos à exposição variadas. Mesmo os arredores do local de execução da atividade não estão livres dos efeitos da mesma. A certa distância dos centros formais e semiformais de reciclagem de REEE, os níveis de contaminação ambiental, alimentar e aquática ainda são altos, apesar de menores quando comparados à exposição ocupacional.²⁰¹

Ainda que centros formais de reciclagem de REEE sejam capazes de reduzir o risco e a contaminação causada pela referida atividade, ela ainda ocorre e deve sempre ser considerada, para fins de análise, por exemplo, de desenvolvimento de doenças em habitantes no entorno da região, bem como dos trabalhadores.²⁰² Além disso, seu custo de implantação e gerenciamento torna sua estrutura escassa em países com menor aporte de recursos financeiros e tecnológicos, o que vulnerabiliza a proteção da saúde dos indivíduos e do meio ambiente.

Além disso, os custos elevados com a remuneração digna dos trabalhadores, proteção socioambiental e redução de riscos de contaminação, bem como de desmontagem manual e separação de peças e componentes, leva a um fenômeno interessante: poucos produtos são recuperados, reparados, reconicionados e reutilizados antes de serem reciclados. Entretanto, em países em desenvolvimento, onde esses custos são menores, há uma tendência maior de recuperação, reparação, reconicionamento e reutilização antes de serem reciclados, ainda que isso ocorra em condições inseguras e com impactos negativos ao meio ambiente.²⁰³

²⁰¹ GRANT, Kristen et al. Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. In: **The Lancet: Global Health**, Vol. 1, n. 6, e351, December 2013. Disponível em: [http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(13\)70101-3/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(13)70101-3/fulltext). Acesso em: 10 jan. 2018.

²⁰² Há pesquisa que aponta também para a contaminação de trabalhadores mesmo no setor formal de reciclagem de REEE, através de amostras de sangue que apontam para uma concentração de metais tóxicos além do permitido. Isso evidencia a necessidade de maior automatização do setor, para evitar contato humano direto nos processos mais tóxicos. JULANDER, Anneli *et al.* Formal recycling of e-waste leads to increased exposure to toxic metals: An occupational exposure study from Sweden. **Environmental International**, Vol. 73, December 2014, p. 243-251. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412014002116?via%3Dihub>. Acesso em: 23 jul. 2021.

²⁰³ INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). **Decent work in the management of electrical and electronic waste (e-waste)**. Sectoral Policies Department. Geneva, Switzerland: ILO, 2019, p. 10. Disponível em: https://www.ilo.org/sector/activities/sectoral-meetings/WCMS_673662/lang--en/index.htm. Acesso em: 02 ago. 2021.

Por sua vez, o setor informal de reciclagem de REEE sofre severamente com sua precariedade, especialmente pela ausência ou deficiência: de controle sobre emissões de poluentes; de aquisição e uso de EPIs; e de técnicas adequadas para o processamento físico-químico do REEE. Como exemplos dessas práticas, citam-se: os banhos em ácido sem o devido controle, queima de cabos para recuperação de cobre, quebra de soldas tóxicas, rompimento de tubos de raios catódicos e o descarte irregular dos rejeitos dessa atividade.²⁰⁴

Utilizar esses métodos primitivos aumentam a geração de rejeitos, como chorume, material particulado das atividades de desmontagem, cinzas das atividades de queima, vapores de mercúrio, dessolda, água residual dessas atividades e outros efluentes.²⁰⁵ E portanto, geram maior contaminação pela exposição à gama de poluentes químicos por contato direto, inalação, ou mesmo indiretamente, pela comida, água, solo e poeira.^{206 207} Atualmente são reportados na literatura científica 29 localidades em que ocorrem a reciclagem informal de REEE, divididas em 16 países, com concentração na América Latina, África, Sudeste Asiático e China.²⁰⁸

Infelizmente, o setor informal é de trabalho intensivo, com baixos salários, sem registros ou regulamentação do trabalho realizado e geralmente ocorre por pessoas autoempregadas ou grupos familiares. Existe uma hierarquia entre comerciantes de resíduos, catadores, aqueles que desmontam o resíduo e aqueles que extraem os metais. E os resíduos chegam tanto do comércio ilegal de REEE quanto do setor formal via intermediários. A maior parte desses trabalhadores não são segurados de alguma forma quanto a saúde, contra o desemprego ou recebem pensão.²⁰⁹

Outro ponto importante, em locais onde opera a reciclagem informal²¹⁰, a população tende a ser mais pobre e com poucas oportunidades de emprego. Justamente por uma lógica sistêmica perversa, em que as oportunidades de auferir renda são escassas e a sobrevivência

²⁰⁴ Essas práticas, principalmente a queima aumenta o risco de doenças respiratórias e epiteliais, infecções oculares e mesmo câncer. HEACOCK et al, 2016, p. 552.

²⁰⁵ LUNDGREN, 2012, p. 18.

²⁰⁶ HEACOCK et al, 2016.

²⁰⁷ Como prova dessa contaminação ambiental, são exemplos trazidos pelos especialistas altas concentrações de chumbo, cádmio e cobre em arroz e poeira próximas às instalações, quase duas vezes além do permitido. Cf. HEACOCK et al, 2016.

²⁰⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Children and digital dumpsites**: E-waste exposure and child health. Geneva, Switzerland: WHO, 2021, p. 6. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240023901>. Acesso em: 30 jun. 2021..

²⁰⁹ LUNDGREN, 2012, p. 25.

²¹⁰ Índia, Brasil e México, países consideravelmente mais ricos que outros em desenvolvimento, foram identificados como países que enfrentam problemas de saúde pública e de dano ambiental devido à atividade do setor informal de processamento de e-waste. Cf. LUNDGREN, 2012.

torna-se imperativo, questões como saúde e segurança passam a perder prioridade.²¹¹ Dessa forma, perde-se a possibilidade de planejamento a longo prazo, sacrifica-se o bem-estar e, infelizmente, o problema está longe de acabar, visto que esse setor informal costuma ser bem suprido, majoritariamente desregulado e desconhecido, por um gigantesco fluxo global ilegal.

Além disso, a pandemia de COVID-19 aumentou a consciência sobre os trabalhadores informais no setor de resíduos, que são mais expostos devido à baixa segurança laboral e sanitária decorrente do local de trabalho. A falta de distanciamento físico e de EPI aumentam o risco de transmissão e as substâncias químicas e materiais particulados podem aumentar o risco de contrair a infecção. Entretanto, ainda faltam mais estudos relacionando o risco de contração de doenças infecciosas pelos trabalhadores informais de resíduos e suas comunidades.²¹²

Ainda que faltem mais estudos, dois pontos precisam ser considerados. Além das causas citadas, há também a questão da debilidade do sistema imunológico decorrente da intoxicação do corpo por substâncias perigosas; por estar comprometido, isso pode aumentar o risco de contração de doenças, bem como o desenvolvimento para suas formas mais graves. Além disso, há pesquisas que apontam um maior número de infectados e óbitos entre os trabalhadores na área de limpeza urbana que na população em geral, que chega a ser de 5 a 6 vezes maior.²¹³ Se esses trabalhadores formais já sofreram muito com essa pandemia, é possível imaginar o impacto causado sobre os trabalhadores informais do setor de resíduos.

Passa-se então à uma breve análise dos efeitos de certas substâncias e elementos químicos na saúde do ser humano. Como não é o enfoque deste trabalho apresentar questões médicas aprofundadas, visto estar fora da capacidade do autor e de sua área de pesquisa, aqui se expõe o conhecimento consolidado da OMS e em artigos científicos sobre alguns dos elementos e substâncias mais danosos à saúde, os EEE que os contêm, as fontes de contaminação e seus sintomas e efeitos de longo prazo.

Quadro 2. Elementos químicos e substâncias perigosas presentes nos REEE²¹⁴

²¹¹ HEACOCK et al, 2016, p. 551.

²¹² WHO, 2021, p. 29.

²¹³ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **2ª Pesquisa ABES COVID E LIMPEZA URBANA sobre a geração de resíduos e a situação dos trabalhadores do setor com relação ao coronavírus nas capitais brasileiras no período de isolamento pela pandemia da Covid-19.** Brasília, DF: ABES, 2020, p. 8. *E-book*. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Pesquisa-ABES-2.0-Pandemia-COVID-19-Impactos-no-setor-Limpeza-Urbana-10-06-2020.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

²¹⁴ As seguintes fontes foram consultadas para a construção dessa tabela: GRANT, Kristen *et al.* Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. In: **The Lancet: Global Health**, Vol. 1, n. 6, e350-e361, December 2013. Disponível em: [http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(13\)70101-3/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(13)70101-3/fulltext). Acesso em: 10 jan. 2018; GREEN CROSS, PURE EARTH. **The World's Worst**

Elemento/Substância	EEE/componentes que os contêm	Fontes de contaminação	Sintomas/Efeitos de longo prazo
Arsênio	Lâmpadas de LED (Light-Emitting Diode)	Água, alimentos, poeira	Lesões de pele; câncer de pele e de pulmão; doenças cardiovasculares e diabetes; problemas de cognição em crianças; aumento de mortalidade em jovens adultos
Bário	Tubos de raios catódicos; lâmpadas fluorescentes	Ar, água, solo, alimentos	Desconhecido. Para exposição de curto prazo, alguns sintomas são: inchaço do cérebro, fraqueza muscular, e danos ao coração, fígado e baço.
Berílio	Fontes de alimentação; computadores, aparelhos de raio-X, componentes de cerâmica de eletrônicos	Ar, água e alimentos	Berilicose (doença pulmonar), câncer, doenças de pele de difícil cicatrização.
Cádmio	Interruptores, molas, conectores, placas de circuito impresso, baterias, sensores de infravermelho, chips semicondutores, tinta de cartucho ou toner de impressoras, tubos de raios catódicos, celulares	Ar, poeira, solo, água e alimentos (especialmente arroz e vegetais)	Enfisema pulmonar, danos ao DNA, distúrbios ao sistema imunológico; doenças ósseas como osteoporose e osteomalácia. Em casos de intoxicação aguda, gera sintomas similares à da gripe: fraqueza, febre, calafrios e dor muscular

Pollution Problems 2016: The Toxics Beneath Our Feet. New York and Zurique, 2016. 2016. Disponível em: <http://www.worstpolluted.org/docs/WorldsWorst2016.pdf>. Acesso em 11 jan. 2018; Materiais do Massive Online Open Course organizado pela European Institute of Innovation and Technology (EIT Climate-KIC), como o “Hazardous Substances in E-waste: What are they? Where are they?” e o “Hazardous Substances in E-waste: What are their effects?”; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); STOCKHOLM CONVENTION. **What are POPs?** Geneva, Switzerland: UNEP, 2019. Disponível em: <http://chm.pops.int/theconvention/thepops/tabid/673/default.aspx>. Acesso em: 24 jul. 2021; WHO. **Fact Sheets – Arsenic.** Geneva, Switzerland: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>. Acesso em: 24 jul. 2021; GENCHI, Giuseppe; CAROCCI, Alessia; LAURIA, Graziantonio; SINICROPI, Maria Stefania; CATALANO, Alessia. Nickel: Human Health and Environmental Toxicology. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Vol. 17, Issue 3, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7037090/>. Acesso em: 25 jul. 2021; BALDÉ, Cornelis Peter; FORTI Vanessa; GRAY, V.; KUEHR, Ruediger; STEGMANN, P. **The Global E-waste Monitor – 2017.** United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna, 2017. E-book. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/GEM%202017/Global-E-waste%20Monitor%202017%20.pdf>. Acesso em 10 jan. 2018;; WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Children and digital dumpsites:** E-waste exposure and child health. Geneva, Switzerland: WHO, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240023901>. Acesso em: 30 jun. 2021.

Cromo (presente na forma hexavalente e trivalente, sendo a primeira a mais danosa à saúde humana)	Coberturas anticorrosivas, fitas cassete, disquetes	Ar, poeira, solo e água	Irritação nos olhos, pele e membranas mucosas; dano permanente na visão, distúrbios de metabolismo celular, danos aos sistemas gastrointestinal, respiratório e imunológico; alteração de DNA dos linfócitos; distúrbios reprodutivos e de desenvolvimento em crianças; câncer; redução da capacidade vital forçada expiratória.
Chumbo	Placas de circuito impresso, tubos de raios catódicos, lâmpadas, televisores e baterias	Ar, poeira, água e solo	Intoxicação do sistema nervoso e respiratório, retardo no desenvolvimento, hipertensão e distúrbios cardiovasculares, perda de audição e problemas sanguíneos; danos ao DNA; distúrbios imunológicos; infertilidade masculina; alteração comportamental e dificuldade cognitiva em crianças
Mercúrio	Termostatos, sensores, monitores, células, placas de circuito impresso, lâmpadas fluorescentes	Ar, vapor, água, solo e alimentos (frutos do mar), placenta	Causam danos aos sistemas nervoso, digestivo e imunológico, aos pulmões, aos rins e pode ser fatal. Ainda pode causar: lesões de pele, aos olhos, ao trato gastrointestinal e afetar os rins. No caso de metilmercúrio, causa a Doença de Minamata ²¹⁵ , possui como sintomas tremor, insônia, perda de memória, efeitos neuromusculares, dores de cabeça e disfunção motora e cognitiva. Também foram reportados danos nos rins.
Níquel	Baterias	Ar, água e alimentos	Alergias, dermatite, dores de cabeça, danos ao DNA distúrbios respiratórios e gastrointestinais, danos mitocondriais, câncer, redução da capacidade vital forçada expiratória
Selênio	Fotocopiadoras antigas (tambores de fotos)	Ar, água, alimentos	Selenose (perda de cabelo, fragilidade das unhas),

²¹⁵ O desastre de Minamata refere-se a um episódio ocorrido no Japão, na Baía de Minamata, na década de 1950 e que se prolongou durante a segunda metade do século XX, em que a população foi contaminada por metilmercúrio, pelo consumo de frutos do mar contaminados. O mercúrio é considerado uma das dez substâncias mais perigosas para a saúde pública, e tamanha é a sua importância que se tornou objeto próprio de uma convenção internacional: a Convenção de Minamata sobre Mercúrio.

				sensibilidade alterada nas extremidades do corpo.
Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) ²¹⁶	Dioxinas e furanos	Subprodutos de combustão incompleta.	Ar, poeira, solo, água, alimentos, vapor	Má formação fetal, decréscimo dos índices de crescimento e reprodutividade; deficiência do sistema imunológico
	Hidrocarbonetos poliaromáticos	Retardantes de chama, fluidos dielétricos, lubrificantes e refrigerantes em geradores, transformadores e capacitores, lâmpadas fluorescentes, ventiladores de teto, motores elétricos, lavadores de louça, case de computadores, cabos	Ar, poeira, solo, alimentos	Alergias, hipersensibilidade, câncer, distúrbios imunológicos, reprodutivos e cardiovasculares, deficiências no sistema endócrino, nervoso periférico e central, problemas de desenvolvimento em crianças, na formação esquelético-cerebral, alterações comportamentais, infertilidade, distúrbios linfáticos etc.
	Gases CFC	Aparelhos de resfriamento, espumas de isolamento térmico	-	Danos indiretos, visto que tais gases destroem a camada de ozônio da estratosfera, aumentando a incidência raios ultravioleta e, por consequência, de câncer de pele e alterações genéticas

Para melhor interpretação da tabela, é importante ressaltar que não se exclui possibilidade de morte causado por intoxicação aguda, ou mesmo perda de expectativa de vida decorrente da degeneração da saúde a longo prazo. Os sintomas variam conforme cada organismo, e conforme a via de contaminação. Além disso, todos os elementos apontados são encontrados naturalmente no meio ambiente, bem como na composição do ser humano. O que torna problemática a situação é o aumento da concentração em ambos por causa de atividades econômicas usadas para saciar a sociedade de consumo, bem como a falta de planejamento produtivo para análise em ciclos de vida útil.

Dentre algumas doenças relatadas em estudos relacionadas à reciclagem de REEE, são reportados casos de problemas respiratórios, infecções de pele e doenças estomacais; aumenta-se o risco de doenças crônicas como câncer e doenças cardiovasculares; em estudos realizados na cidade de Guiyu, na China, conhecida por tal atividade, estima-se que 80% das

²¹⁶ Neste caso, incluem-se as seguintes substâncias: retardantes de chama bromados; dioxinas cloradas, bromadas e mistas; outros componentes bromados, entre eles fenóis bromados e benzenos; bifenilos policlorados; naftalenos policlorados; parafinas cloradas; benzenos clorados e hexaclorobenzeno; hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, gases do tipo freon; nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados; retardantes organofosforados, trifenilfosfato; ftalatos; compostos fluorados decorrentes do teflon; cristal líquido (de telas); pó de toner; e nanopartículas. SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Recycling and disposal of electronic waste: Health hazards and environmental impacts.** 2011. Disponível em: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6417-4.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.

crianças sofram de doenças respiratórias. Há, ainda, aumento nos casos de leucemia, alta concentração de chumbo no sangue, doenças gástricas, úlceras e cefaleias constantes.²¹⁷

Especificamente quanto aos POPs, são substâncias orgânicas conhecidas por algumas características, como: semivolatilidade, o que permite que sua forma gasosa seja transportada pelos ventos até se condensar em superfícies de solo e água de temperaturas mais baixas; persistência, devido a sua meia-vida longa, que resiste à degradação química e biológica; bioacumulação, visto a sua insolubilidade em água, longa meia-vida e consequente aumento de concentração em tecidos e órgãos; e toxicidade, como visto na tabela.²¹⁸

Além dos danos causados à saúde do ser humano, os POPs causam severos danos à fauna. Há estudos que apontam para distúrbios imunológicos, reprodutivos endócrinos e ósseos em focas; enfraquecimento da casca do ovo e alteração nas gônadas e embriões de aves; redução no número de espécimes de répteis; alterações reprodutivas em peixes; e alteração de sexo e diminuição de população em caracóis.²¹⁹ Entretanto, faltam maiores informações e estudos com relação ao impacto desses poluentes na flora e em uma análise sistêmica se há interferência em outros ciclos naturais. Não por acaso, os POPs são regulados internacionalmente pela Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, desde 2004.

Além disso, estudos apontam que em áreas de reciclagem informal de REEE, há correlação entre a contaminação com POPs e o aumento de ocorrência de abortos espontâneos, natimortos, nascimentos prematuros e peso e estatura ao nascer reduzidas. Indicadores físicos de crescimento também se mostraram mais lentos nas crianças que convivem com esse ambiente. Há evidências de maior dano ao DNA, com aumento da frequência de células binucleadas com núcleos menores que o comum.²²⁰

Além disso, certos POPs contidos em plásticos de REEE, quando reciclados na indústria informal, sem um processo adequado de descontaminação e em sistema de circuito aberto, o que permite usos diferentes de sua finalidade anterior, permite também que esse plástico reciclado seja utilizado em outras cadeias de produção, expandindo sua contaminação e dificultando o rastreio da substância. Apesar dessa contaminação cruzada ser proibida, isso

²¹⁷ LUNDGREN, 2012, p. 19-22.

²¹⁸ CETESB. **Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs)**. São Paulo, SP: CETESB, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/centroregional/a-convencao/poluente-organicos-persistentes-pops/>. Acesso em: 26 jul. 2021.

²¹⁹ Ibid, loc. cit.

²²⁰ GRANT *et al*, 2013, p. 355.

pode ocorrer quando não há a devida fiscalização e controle sobre os processos produtivos.²²¹

Entretanto, para análise dos impactos da reciclagem de REEE, é importante entender o problema não a partir de uma substância ou elemento químico perigosos em isolamento, mas que seu processamento leva ao contato simultâneo com diversas delas. Seja as substâncias próprias dos REEE, aditivos utilizados para separar e extrair materiais ou mesmo substâncias resultantes de reações químicas, como são as dioxinas e furanos advindos de combustão incompleta. Além disso, diversas variáveis devem ser consideradas, como: rotas e fontes de contaminação; duração dessa exposição; efeitos inibitórios, sinérgicos ou aditivos dessa exposição simultânea etc.²²²

Ressalta-se ainda que os sintomas apresentados não são de impacto imediato ou agudo, mas sim algo pernicioso e crônico que se acumula no corpo com o passar do tempo, dando impressão que são outras as causas desses sintomas. Escondem-se atrás de outras possíveis causas e quando identificadas, mostram-se em um diagnóstico tardio, quando os efeitos já se mostram irreversíveis ou de difícil recuperação. E infelizmente faltam estudos que considerem aspectos comportamentais e de saúde física e mental decorrentes da contaminação pela atividade de reciclagem de REEE,

Alguns casos significativos, a título exemplificativo, merecem destaque. O primeiro deles é a cidade de Guiyu²²³, na região de Taizhou, na China, considerado o maior local de reciclagem de REEE do mundo, empregando mais de cem mil pessoas, o equivalente a 80% da população local. A localidade é conhecida por ter os processos de desmantelamento e recuperação do REEE realizados em pequenas oficinas domésticas dentro de vilarejos rurais, onde a maior parte dos residentes trabalham com essa indústria direta ou indiretamente.

Especificamente nas cidades de Luquiao e Wenling, conhecidos centros de reciclagem de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, pesquisas realizadas apontaram para alta concentração de chumbo, cádmio, manganês, cobre e zinco na urina das pessoas que moravam nessa região, decorrente dessa atividade. Além disso, os pesquisadores também levantaram a hipótese de “efeito coquetel”, pela intoxicação acumulada de diferentes substâncias orgânicas, que causam risco aos moradores e estão possivelmente relacionados à

²²¹ É o caso de retardantes de chama bromados, usados para controle térmico de componentes de eletrônicos, por exemplo. YU, Danfeng *et al.* Characterization of brominated flame retardants from e-waste components in China. **Waste Management**, Vol. 68, Oct. 2017, p. 498-507. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X17305251?via%3Dihub>. Acesso em: 21 jul. 2021.

²²² GRANT *et al.*, op.cit, p. 356.

²²³ LUNDGREN, 2012, p. 6.

neurotoxicidade, desenvolvimento de câncer e alterações na atividade endócrina.²²⁴

O segundo caso em relevância é o caso indiano.²²⁵ Sem um sistema municipal de serviços para coleta de resíduos, o sistema de reciclagem informal na Índia prospera e mostra-se extremamente bem organizado, atingindo mais de 95% de toda a reciclagem do país. Sendo ilegal, desregulado, mas bem financiado, em parte com o apoio político local, a rede informal lucra com a utilização de técnicas rústicas e mais baratas e a desregulamentação do setor. Além disso, observa-se um movimento centrífugo das indústrias de reciclagem de REEE, saindo das cidades maiores e dirigindo-se para cidades menores ou satélites, apesar do comércio permanecer nas cidades grandes, como Delhi e Mumbai.

Sobre os trabalhadores desse setor na Índia, boa parte deles são imigrantes de países vizinhos ou pertencem a grupos marginalizados, sendo que mulheres e crianças constituem também boa parte da força de trabalho. Com condições de trabalho precárias, longas jornadas de trabalho e sem EPI, aliados ainda à alta toxicidade da atividade, tem-se o motivo das reclamações desses trabalhadores: irritação nos olhos, problemas respiratórios e dores de cabeça constantes. Sendo em grande maioria pessoas com pouca formação escolar, poucas possuem noção sobre os perigos desses resíduos e do processo inapropriado de reciclagem.

No aspecto remuneratório, além da discriminação entre os salários recebidos entre homens, mulheres e crianças, importa ressaltar os dados trazido no relatório de que, especificamente na Índia, o salário recebido pelos trabalhadores informais se equipara aos dos trabalhadores formais, visto as condições de trabalho dos dois setores serem próximas, evidenciando problemas na adequação dos procedimentos adotados na indústria formal, concernente à saúde e proteção do trabalhador e à proteção do meio ambiente.

E o último caso a ser citado é o emprego no setor informal de reciclagem de REEE em Gana.²²⁶ Seu principal centro de processamento é a área de Agbogbloshie²²⁷, nos arredores da cidade de Accra. Com características semelhantes ao caso Indiano, o desmanche, a recuperação de materiais (em especial, metais) e a disposição final são predominantes na indústria informal. Informal também é o comércio dos materiais recuperados, passando por intermediários antes de serem exportados para mercados consumidores, o que caracteriza uma desigualdade de preços praticados para com os recicladores em relação ao preço final de

²²⁴ LUNDGREN, 2012, p. 24.

²²⁵ Ibid., p. 26-27.

²²⁶ LUNDGREN, 2012, p. 28.

²²⁷ Região habitada por cerca de 40 mil pessoas, é um dos maiores locais de processamento informal e descarte de *e-waste* na África, importando cerca de 215 mil toneladas de eletrônicos de segunda mão, principalmente da Europa Ocidental. Por causa da sobreposição das zonas industrial, comercial e residencial, o Instituto Pure Earth classificou a região de Agbogbloshie como uma das dez maiores ameaças tóxicas do mundo (HEACOCK *et al*, 2016, p. 551).

venda.

Seus trabalhadores são normalmente pessoas da região norte, mais pobre e que costuma sofrer de insegurança alimentar. Aham nos REEE, apesar de seus riscos, uma estratégia de sobrevivência mais confiável. As condições de trabalho também são precárias, com baixos salários e outros problemas já citados, inclusive de trabalho infantil. E o curioso deste caso é que algumas empresas de recuperação dos produtos contratam estagiários, sem remuneração, para desempenhar funções diversas nessas pequenas oficinas de reciclagem.

As realidades apontadas em cada país reforçam os demais estudos trazidos, no sentido de que a contaminação ambiental-sanitária ocorre e que seus efeitos, sintomas e consequências são visíveis, diante de uma situação de precariedade, pobreza, ausência de regulação e fiscalização permissiva. A indústria de processamento de REEE é extremamente insalubre e seu impacto continua ser subestimado por agentes públicos, salvo quando envolvidos em grandes desastres expostos pela mídia.

2.2.3. Crianças, adolescentes e REEE: contaminação intergeracional e violação de direitos

Um grupo especial de vulneráveis merece destaque neste trabalho: crianças e adolescentes²²⁸ que trabalham na reciclagem informal de REEE, analisada conforme o subcapítulo anterior.²²⁹ Por suas mãos serem pequenas, elas se tornam “ideais” para o desmantelamento dos equipamentos, por manipularem melhor as pequenas peças e componentes que compõem REEE. Obviamente, não se trata de nenhuma justificativa para o emprego de trabalho infantil, que deve ser abolido,²³⁰ mas explica, junto com a vulnerabilidade socioeconômica em que se encontram, sua ocorrência em um setor altamente insalubre.

O tema possui tanta relevância que foi objeto da Declaração de Geneva sobre REEE e

²²⁸ A OMS entende “child” como todos aqueles que possuem menos de 19 anos; “adolescent”, pessoas com idade entre 10 e 19 anos; “infant”, como pessoas com idade entre 0 e 11 meses; e “newborn” como pessoas com idade entre 0 e 28 dias. Por ausência de correspondência de alguns desses termos em português, inclusive, correspondência legal, serão utilizados neste trabalho os termos “crianças e adolescentes” para abarcar o grupo específico deste subcapítulo. (WHO, 2021).

²²⁹ HEACOCK, 2016, p. 550-555.

²³⁰ O trabalho infantil, recorrente em cenários de vulnerabilidade socioeconômica, como a impossibilidade da família se sustentar, auxilia no aumento de evasão escolar, o que limita o futuro dessa criança ou adolescente. Reduz ainda a probabilidade de uma remuneração melhor no futuro, bem como a gama de oportunidades de trabalho posteriores. E especialmente em questões que envolvem trabalho pesado, ao ocorrer em um momento de desenvolvimento do corpo de crianças e adolescentes, pode acarretar lesões irreversíveis. Trabalho infantil pode abarcar ainda outros problemas, como maiores índices de acidente de trabalho, assédio e abusos, em suas diferentes formas, remuneração incompatível com a atividade, jornadas longas de trabalho etc.

a Saúde de Crianças e Adolescentes, de 2013,²³¹ produzida sob o âmbito da Organização Mundial da Saúde. Esse documento ressalta: o crescimento de geração de REEE; a associação entre a exposição aos REEE e diversos distúrbios graves de saúde; evidências de que exposição às substâncias dos REEE causam efeitos adversos de curto e longo prazo à saúde, inclusive com possíveis efeitos sinérgicos entre as substâncias; a capacidade de contaminação para além da contaminação ocupacional, pelo transporte ambiental (como a poeira que acumula nas roupas), bioacumulação e persistência; a vulnerabilidade especial de mulheres grávidas, embriões e fetos em desenvolvimento; e a falta de padrões para a proteção da saúde e do meio ambiente.

Dessa forma, a declaração insta os atores envolvidos a: implementem desenhos que reduzam a geração de REEE e o uso de substâncias perigosas na produção para mitigar os riscos sanitários em sua gestão; e os consumidores a repensarem seus hábitos de descarte, para que o REEE seja seguramente reciclado, bem como sua geração minimizada pelo aumento da vida útil dos equipamentos. Ainda, reforça a necessidade de se pensar através do ciclo de vida útil dos EEE, inclusive para proteção das populações mais vulneráveis de países em desenvolvimento e economia emergentes.²³²

Além das formas de contaminação já citadas, via ingestão de comida e água, contato com solo e poeira contaminados, inalação de gases e partículas, e exposição cutânea às substâncias, fetos e crianças são também expostos via placenta e amamentação, respectivamente. Além disso, por causa do modo como as crianças interagem com o ambiente circundante, com contato mão-boca e objeto-boca, são também as vítimas mais prováveis de intoxicação, como consumo de poeira e solo contaminados.²³³

Ainda, mesmo não trabalhando nessas áreas de reciclagem informal, podem ser expostas indiretamente às substâncias tóxicas através de uma “contaminação trazida para casa”. Trata-se de exposição indireta, por substâncias trazidas para dentro de casa em roupas, materiais e outros objetos que tenham sido contaminados com resíduo perigoso nos locais de reciclagem de REEE, gerando contaminação crônica de longo prazo e em baixo nível.²³⁴

²³¹ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The Geneva Declaration on E-waste and Children's Health**. Geneva, Switzerland: WHO, 2013. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/the-geneva-declaration-on-e-waste-and-children-s-health-2013>. Acesso em: 01 jul. 2021.

²³² Boa parte dos estudos citados neste trabalho são posteriores à Declaração, ou seja, consolidam o conhecimento e as hipóteses trazidas pela Declaração de Geneva, o que demonstra um maior debruçar da comunidade científica derivado da maior conscientização gerada sobre o tema. Mesmo que haja maior conhecimento, portanto, dos impactos da reciclagem informal de REEE, isso não retira a importância de uma declaração realizada no âmbito da OMS.

²³³ WHO, 2021.

²³⁴ PERKINS et al, 2014, p. 289.

A vulnerabilidade especial das crianças decorre de serem menores, possuírem órgãos e sistema imunológico menos desenvolvidos, bem como maiores índices de crescimento e desenvolvimento. Por exemplo, respiram mais rapidamente e consomem mais comida e água em proporção ao seu tamanho que adultos, o que leva a uma maior absorção de poluentes. E possuem menor capacidade de metabolizar esses poluentes comparados a adultos, bem como de eliminá-los de seus corpos.²³⁵ Portanto, a acumulação pode causar danos irreversíveis e mais graves que em adultos, bem como causar mais problemas crônicos.

Ainda, com relação a adolescentes, pelo grande desenvolvimento que ocorre durante essa fase da vida, como capacidade pulmonar aumentada e maturação dos órgãos reprodutivos, também possuem maiores riscos que adultos. São mais suscetíveis a acidentes pela falta de treinamento e experiência; e adolescentes grávidas nesse meio sofrem ainda com a exposição, intoxicando também o feto, gerando efeitos de curto e longo prazo para ambos.²³⁶

E um último impacto a ser explicitado, decorre da poluição do ar. Há pesquisa que aponta correlação entre a contaminação via poluição do ar e impactos negativos nas capacidades cognitivas, com esses efeitos ainda mais pronunciados conforme se envelhece.²³⁷ Visto toda a insalubridade dos locais de reciclagem informal de REEE e a quantidade de poeira e material particulado fino gerada, essa poluição do ar pode também, além de afetar a saúde da população, afetar também sua capacidade de aprender, tornando assim uma população vulnerável ainda mais vulnerável e aumentando os custos com bem-estar social por não se trabalhar a prevenção.

Novamente, por falta de dados oficiais e mesmo científicos, não há possibilidade de se estimar a quantidade total de crianças trabalhando nesse ramo e nessas instalações altamente insalubres. O relatório da OMS aponta que há pelo menos 152 milhões de crianças e adolescentes envolvidos em trabalho infantil no mundo, dos quais 18 milhões estão alocados em setores e subsetores de processamento de resíduos.²³⁸

Mas sabe-se que sofrem de condições de trabalho precárias, enfrentando diversos riscos e perigos, dentre eles acidentes de trabalho, intoxicação com substâncias perigosas e problemas ergonômicos e psicossociais. Somam-se a esses problemas graves problemas no aspecto sanitário, o estigma, o assédio e a exploração que, dentre outras consequências,

²³⁵ HEACOCK et al, 2016, p. 552; WHO, 2021, p. 15; GRANT et al. 2013, p. 351.

²³⁶ WHO, 2021, p. xv-xvi.

²³⁷ ZHANG, Xin; CHEN, Xi; ZHANG, Xiabo. The impact of exposure air pollution on cognitive performance. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**, vol. 115, n. 37, 2018, p. 9193-9197. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/115/37/9193>. Acesso em: 31 jul. 2021.

²³⁸ WHO, 2021, p. xiv.

expõem uma realidade conturbada: aumento no número de acidentes de trabalho, doenças, incapacidades permanentes, danos psicológicos e emocionais e prejuízos no desenvolvimento.²³⁹

Um estudo de grande relevância é a reciclagem informal de REEE na cidade de Managua, na Nicarágua,²⁴⁰ e seus impactos sobre a saúde das crianças catadoras. Cerca de metade dos catadores de resíduos no “lixão” eram crianças e em seus exames de sangue foram encontradas concentrações elevadas de POPs e metais pesados, absorvidos via inalação de poeira gerada pela queima de resíduos e pela ingestão no referido local. Nessa pesquisa, estabeleceu-se também uma associação entre a desnutrição e a maior absorção de metais pesados e outras substâncias perigosas tóxicas. E reforçou-se o fato de o risco de acidente de trabalho nesses locais e nessas condições ser bastante alto.

Na América do Sul, há o caso no Uruguai, em Montevideu. No caso, ocorre a contaminação por chumbo de crianças via reciclagem de REEE através de queima de cabos para recuperação de cobre, desmontagem manual de REEE e o fato de viverem próximas em áreas contaminadas por essa atividade. Geralmente são de famílias social e economicamente vulneráveis e o trabalho ocorre sem as devidas medidas de proteção. Infelizmente, o trabalho persiste, visto que na maior parte das vezes se traduz na maior fonte de renda familiar.²⁴¹

Diante do exposto, depreende-se que as indústrias informais de reciclagem e processamento de REEE são uma grave violação à proteção do meio ambiente, já que atuam em sentido oposto da mesma; e também ao direito à saúde tanto dos trabalhadores quanto daqueles que vivem nas áreas de efeitos dessas indústrias, como fica claro com a exposição das graves consequências citadas. Trabalham contra o desenvolvimento sustentável, visto que não somente degradam o meio ambiente, mas também incapacitam gerações de pessoas economicamente ativas e em potencial, reduzindo a força de trabalho ofertada e aumentando despesas públicas e privadas com a saúde.

2.3. Aspectos jurídicos da gestão inadequada de REEE: uma avaliação a partir do Brasil

Considerando os dados relativos à quantidade de REEE gerados, a quantidade coletada e processada em estabelecimentos formais e a grande lacuna que se estabelece sobre dados com relação à gestão de REEE no Brasil, é plausível considerar que existam locais de

²³⁹ LUNDGREN, 2012, p.20-21.

²⁴⁰ Ibid., p. 21.

²⁴¹ PASCALE *et al.* E-waste Informal Recycling: An Emerging Source of Lead Exposure in South America. **Annals of Global Health**, vol. 82, nº 1, jan./feb. 2016, p. 197-201. Disponível em: <https://annalsofglobalhealth.org/articles/abstract/10.1016/j.aogh.2016.01.016/>. Acesso em: 30 jul. 2021.

depósitos e processamento informais de REEE. Sejam eles específicos para esse fim ou gerais, como lixões, com a mistura de processamentos com outros resíduos. Ainda que esse cenário comece a mudar com a entrada em vigor do Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de Uso Doméstico e seus Componentes, haverá coexistência por muitos anos de ambos os sistemas, formal e informal, o que permite afirmar que há gestão inadequada de REEE e resíduos sólidos no Brasil.

A gestão inadequada de REEE, que engloba também o modo de produção do EEE, bem como a gestão inadequada de resíduos sólidos em geral, são uma grave violação sistemática de direitos, uma ilegalidade e inconstitucionalidade sistêmica. A começar pelas leis, viola a Política Nacional do Meio Ambiente²⁴² (PNMA - Lei n. 6.938/81), ao se verificar a falta de planejamento e fiscalização dos recursos naturais, conforme art. 2º, III, pela ausência desses dois elementos sobre o setor de reutilização e reciclagem de recursos naturais. Mesmo transformados, isso não retira o potencial de uso cíclico como matéria-prima secundária.

São violados também os próprios objetivos da PNMA art. 4º, I, sobre compatibilização do desenvolvimento econômico-social e a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico. A obsolescência programada existente e comprovada no setor produtivo vai contra o desenvolvimento, pois não se sustenta e acelera o esgotamento de recursos, o que aumenta os impactos ambientais, especialmente pelas atividades de refino de petróleo para plásticos e extração de minérios para fornecimento de metais.

Tampouco há a imposição do princípio poluidor-pagador, conforme preconiza o art. 4º, VII. Em análise de ciclo de vida útil do produto, quando os resíduos de produtos duráveis e semiduráveis são descartados sem destinação adequada, sem coleta seletiva ou logística reversa, o que ocorre é a não internalização de parte dos custos ambientais no preço do produto, o que gera uma distorção de mercado. A poluição não ocorre somente na fase produtiva, mas também na fase pós-consumo, quando da gestão inadequada de resíduos. Dessa forma, os danos, ou melhor, a não-prevenção desse dano, através de tecnologias e mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL), são distribuídos à toda a sociedade através de tributos. Portanto, há uma transferência indevida de responsabilidade.

Essa distorção de mercado, causada pela não internalização de custos ambientais de prevenção no preço do produto, prejudica a concorrência, visto que geram preços abaixo do

²⁴² BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021f. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 11 ago. 2021.

praticado por outras empresas que tomam esses devidos cuidados. Trata-se de um *dumping* ambiental, e viola o art. 36, I da Lei n. 12.529/2011, pois um ato que limita a livre concorrência, independentemente de culpa e que, embora possa não ter necessariamente por objeto violar a concorrência, produz tal efeito.²⁴³

Por sua vez, a Política Nacional de Saneamento Básico²⁴⁴, conforme art. 3º, c), entende o manejo de resíduos sólidos como “atividades e disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares dos resíduos de limpeza urbana”. Como ainda persiste a disposição final inadequada de resíduos, em lixões e aterros não-sanitários, essa política permanece continuamente violada.

A referida política tem ainda como princípio fundamental o manejo de resíduos sólidos realizados de forma adequada a saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente, explícito no art. 2º, III. Como visto nos subcapítulos anteriores, o processamento informal e a gestão inadequada ocorrem com severas violações de saúde pública, visto a grande geração de poluentes e contaminantes; possuem menos eficiência na recuperação de materiais que o sistema formal; e não protege o meio ambiente, visto a interferência das substâncias perigosas em diversos ciclos naturais e o esgotamento de recursos.

Quanto a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei n. 12.305/2010,²⁴⁵ ela não será tratada profundamente aqui, visto que haverá um capítulo reservado para essa Lei. Mas cabe ressaltar a violação dos seguintes princípios: visão sistêmica, ecoeficiência, desenvolvimento sustentável, direito à informação e controle social. Além disso, seus objetivos ficam todos

²⁴³ BRASIL. **Lei n. 12.529, de 30 de novembro de 2011.** Estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; dispõe sobre a prevenção e repressão às infrações contra a ordem econômica; altera a Lei nº 8.137, de 27 de dezembro de 1990, o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, e a Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985; revoga dispositivos da Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994, e a Lei nº 9.781, de 19 de janeiro de 1999; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021j. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112529.htm. Acesso em: 11 ago. 2021.

²⁴⁴ Dois pontos importantes a serem ressaltados. O primeiro, apesar de a Lei ser de 2007, ela passou por uma recente reforma, o chamado Novo Marco do Saneamento Básico, a Lei n. 14.026/2020. Essa lei, resumidamente, tem por enfoque a universalização da prestação de serviços de saneamento básico, a constar, tratamento e fornecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e tratamento de resíduos sólidos, coleta de água de drenagem. E para tanto ressalta veementemente a necessidade de estabelecimento de sustentabilidade econômico-financeira, através de estabelecimento de remuneração, paga pelo contribuinte, pelo serviço prestado. O segundo ponto é que não se utiliza aqui a sigla PNSB, visto que se refere à Política Nacional de Segurança de Barragens, Lei n. 12.334/2010. BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Presidência da República, 2021i. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 12 jan. 2022.

²⁴⁵ BRASIL, 2020f.

comprometidos, visto que a gestão inadequada vai contra a proteção da saúde e da qualidade ambiental (Art. 7º, I) e contra a redução de volume e periculosidade dos resíduos perigosos (Art. 7º, V).

Por sua vez, tanto a gestão inadequada quanto a obsolescência programada vão contra a hierarquia de gestão de resíduos, visto que não há a disposição final adequada dos rejeitos nem a redução ou não geração, respectivamente (Art. 7º, II). E a obsolescência programada ainda vai contra a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis, conforme Art. 7º, III.

Não bastasse todas as violações legais, há também inconstitucionalidade. A começar pelo Art. 225, da CF/1988.²⁴⁶ Com a gestão inadequada de REEE, não há meio ambiente ecologicamente equilibrado, pela poluição adicional que gera e pelo esgotamento de recursos via obsolescência que dificulta a reciclagem, acelera o esgotamento de recursos e não o preserva para as gerações vindouras. E isso decorre da falha em “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”, conforme Art. 225, §1º, V.

Tampouco a ordem econômica assegura a todos uma existência digna, visto que possui como princípio, no Art. 170, VI, a proteção do meio ambiente, o que não ocorre quando se tem a gestão inadequada de REEE. Por sua vez, como visto os impactos que tal forma de gestão causa sobre a saúde pública, a mesma fica comprometida pela omissão do Estado em trabalhar para reduzir o risco de doenças e outros agravos, conforme Art. 196 e em última instância, o próprio direito à saúde, violando-se assim o Art. 6º da CF, especialmente o inciso XXII, sobre redução de riscos inerentes ao trabalho.

Do ponto de vista do direito do trabalho, violam-se ainda as Normas Regulamentadoras n. 15 (trabalho insalubre) e 16 (trabalho perigoso), do Ministério do Trabalho; e ainda Convenções Internacionais da OIT, como a 139 (Prevenção e Controle de Riscos Profissionais Causados por Substâncias ou Agentes Cancerígenos), 148 (Contaminação do Ar, Ruídos e Vibrações), 155 (Segurança e Saúde dos Trabalhadores), 161 (Serviços de Saúde do Trabalho), 170 (Segurança no Trabalho com Produtos Químicos) e 182 (Sobre Proibição das Piores Formas de Trabalho Infantil e Ação Imediata para sua Eliminação), todas ratificadas pelo Estado brasileiro.²⁴⁷

Esse ponto é especialmente corroborado pelo relatório da OMS sobre prevenção de

²⁴⁶ Brasil, 2020c.

²⁴⁷ LUNDGREN, 2012, p. 60-62; Ver <https://www.ilo.org/brasilia/convencoes/lang--pt/index.htm>.

doenças através de ambientes saudáveis.²⁴⁸ Cerca de 23% das mortes no mundo, das quais dois terços são por doenças não-comunicantes, e 22% dos anos de vida perdido pela humanidade decorrem de questões atribuídas ao meio ambiente, como exposição prejudicial, ecossistemas degradados, infraestrutura e condições de trabalho inadequados, mudanças climáticas e poluição do ar e afetam especialmente mulheres, adultas e crianças. Esses impactos sociais e ambientais causam um ciclo vicioso de pobreza, visto que limita acesso à educação de jovens e pessoas doentes gastam mais com tratamentos de saúde perdem renda, residência etc.

Além disso, o trabalho infantil nessa atividade extremamente insalubre viola também o art. 227 da CF/1988. Suprime-se a lógica de prioridade absoluta da criança e do adolescente ante tal realidade imposta. Não somente crianças e adolescentes perdem uma parte importante de suas vidas, que poderiam utilizar para desenvolver suas habilidades e personalidade, mas se colocam em risco para sobreviverem dentro da pobreza em que se inserem. E isso decorre, tanto da omissão do Estado em intervir diretamente no emprego dessa mão-de-obra, quanto da omissão em tratar as causas que as levam a esse meio.

E importa ressaltar que a Assembleia Geral da ONU, reconheceu o direito à água e ao saneamento como um direito humano na resolução 64/292, caracterizando-o como essencial para o aproveitamento da vida e para a realização de todos os direitos humanos.²⁴⁹ Dessa forma, a gestão inadequada de REEE também se caracteriza como uma violação múltipla de direitos humanos, que inclui o direito à água e ao saneamento, à saúde, ao meio ambiente, ao trabalho digno e, em última instância, à vida.

Dentro de uma perspectiva racional, observa-se uma violação intergeracional de direitos. Transferem-se os custos de produção atuais para o meio ambiente, especialmente em países emergentes e menos desenvolvidos. Como são resíduos duráveis, ficam como ônus para as próximas gerações resolverem. Em segundo lugar, pessoas, mas especialmente crianças e adolescentes expostos a tantas substâncias perigosas durante um período crucial de desenvolvimento põe em risco toda uma geração e comunidades inteiras, incapacitando-as para o trabalho, para a geração de riqueza e levando ao ciclo vicioso da pobreza.

Um terceiro ponto é o fato de que os riscos e impactos são desigualmente aplicados,

²⁴⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Preventing diseases through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks.** Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2016, p. 103-104. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>. Acesso em: 01 jul. 2021.

²⁴⁹ UNITED NATIONS (UN). **Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010 – 64/292. The Human Right to water and sanitation.** New York, US: UN, 2010. Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/64/292>. Acesso em: 29 ago. 2021.

visto que se relaciona a elementos socioeconômicos, como renda, emprego e educação, mas também aspectos como gênero, idade e etnia.²⁵⁰ Ao expor e reforçar desigualdades, isso se afasta do desenvolvimento pela assimetria de oportunidades oferecidas aos indivíduos, pois diminui facilidades econômicas e oportunidades sociais, o que vai contra um dos objetivos da Constituição, o desenvolvimento nacional, e viola o fundamento constitucional da dignidade da pessoa humana, conforme Art. 3º. II e Art. 1º, III, respectivamente.

O quarto elemento de consideração é o fato de não existirem informações adequadas geradas por entidades e instituições nacionais com relação à geração de REEE. A ausência de informações como quantidade gerada estimada, quantidade total reaproveitada *lato e stricto sensu*, tecnologia nacional disponível, práticas sustentáveis de produção e consumo etc., e a dependência de dados internacionais, violam o Art. 5º, XIV sobre o direito à informação e especialmente, o inciso XXXIII, sobre direito à informação prestada por órgãos públicos.

E o quinto e último tópico trata da exportação de componentes contendo elementos químicos valiosos e estratégicos. Se essa dependência se consolida em vez de se desenvolver tecnologia nacional para seu processamento, mais do que uma justificativa via vantagem comparativa, ela pode ser entendida como violação da soberania conforme Art. 1º, I, da CF. Não só pelo fato de deixar esses recursos saírem do território, mas por vulnerabilizar a economia do país ao torná-lo extremamente dependente das oscilações do mercado internacional, ao não garantir uma fonte estável desses recursos.

Diante de todo o exposto, depreende-se que o processamento e reciclagem informais de REEE são uma grave violação de direitos de diferentes ordens. Da proteção do meio ambiente, do direito à saúde a direitos trabalhistas e proteção da criança e do adolescente. Do direito à informação e controle social à soberania. E trabalham contra o desenvolvimento sustentável, visto que não somente degradam o meio ambiente, mas também incapacitam toda uma gama de pessoas economicamente ativas, reduzindo a força de trabalho ofertada, sua liberdade e aumentando despesas no sistema de saúde pública.

²⁵⁰ WHO, 2016, p. 103-104.

3. REGULAÇÕES INTERNACIONAIS E REGIONAIS PARA OS REEE: DOS MOVIMENTOS TRANSFRONTEIRIÇOS DE RESÍDUOS PERIGOSOS A SUA GESTÃO ADEQUADA

Tanto da globalização quanto da formação dos tratados multilaterais em matéria de meio ambiente, depreende-se que o meio ambiente e o comércio internacional possuem a transnacionalidade como característica²⁵¹, ou seja, não se limitam a apenas um regramento específico, mas sofrem influências dos diferentes sistemas normativos e seus efeitos se espalham para além do território nacional, visto sua fluidez²⁵². Não há mais como negar a interdependência dos efeitos de decisões tomadas em âmbito nacional sobre as atividades internacionais e de decisões tomadas no âmbito internacional sobre as atividades nacionais.²⁵³

O que se depreende dessas observações é que cada vez mais a humanidade insere-se em um espaço integrado, em que a tomada de decisões possui efeitos complexos e vastos, reflexos dos vários pontos considerados anteriormente. A preocupação com o meio ambiente, em especial, pelo fato de que a degradação ambiental gera efeitos mesmo fora do território em que fora causado, leva ao fenômeno da normatização internacional, com uniformização das regras, interpretação e procedimentos aplicáveis nesses casos.²⁵⁴

Na mesma lógica, como os REEE são objetos de movimentação transfronteiriça, pelo interesse econômico em seu processamento e por ser caracterizado como um tipo de resíduo perigoso, há necessidade de regulação em sua movimentação internacional, de modo que um mínimo de proteção seja conferido para amenizar riscos inerentes envolvidos nas atividades de transporte e gestão. Dessa forma, eles são abarcados pela Convenção da Basileia sobre Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

Portanto, este capítulo tratará de analisar a Convenção da Basileia, seus aspectos gerais, e seu protocolo de responsabilidade, mas mais especificamente, suas diretrizes técnicas, parcerias e recomendações específicas para REEE. E, posteriormente, será avaliado criticamente o comércio ilegal de REEE. Posteriormente, serão discutidas as Diretivas n. 19/2012 e n. 65/2011, da União Europeia sobre a gestão de REEE e as diferenças com a Convenção da Basileia. A escolha desse Bloco Regional deve-se por sua maturidade, por abranger os países com legislação mais avançada sobre o assunto e pelo fato de que o Bloco

²⁵¹ FIORATI, Jete Jane.; BREVIGLIERI, Etienne Maria Bosco; RAUCCI, Regina Maciel. **Direito Internacional e meio ambiente: as exceções não comerciais e a OMC**. Jaboticabal: Funep, 2010, p. 5.

²⁵² GUIMARÃES, D. A.; KOWARSKI, C. M. B. B. D.; NUNES, B. N. Os Efeitos do Descarte de Resíduos Sólidos em Águas Internacionais: Desafio da Comunidade Internacional. In: MENEZES, W. **Direito Internacional em Expansão**: Volume XII. Anais do 15º Congresso Brasileiro de Direito Internacional. Belo Horizonte: Arraes, 2017, p. 297.

²⁵³ FIORATI; BREVIGLIERI; RAUCCI, op. cit, p. 2.

²⁵⁴ FIORATI, 2008, p. 11.

Regional mais próximo da nossa realidade, o Mercosul, não possui normas sobre o assunto.

Cabe ressaltar que há sinergia elevada entre a Convenção da Basileia, a Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certos Químicos Perigosos e Pesticidas (1998) e a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes (2001), as três Convenções irmãs. Enquanto resposta conjunta, buscam abordar diferentes aspectos e momentos do ciclo de vida útil das substâncias e elementos químicos que regulam. Entretanto, visto que o foco deste trabalho são os REEE, não se aprofundará a discussão nas Convenções de Roterdã e Estocolmo.²⁵⁵

3.1. Convenção da Basileia sobre Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito: aspectos gerais

A Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito foi adotada pelos Estados-parte em 22 de março de 1989, e entrou em vigor em 1992, em resposta ao clamor público da descoberta de depósitos de resíduos perigosos na África e em países em desenvolvimento, importados do estrangeiro, nos anos 1980. Possui como objetivo a proteção da saúde humana e do meio ambiente contra os efeitos dos resíduos perigosos, definidos assim conforme origem, composição e características²⁵⁶. É considerado o MEA mais significativo em relação a combater questões envolvendo REEE e sua gestão.²⁵⁷

Atualmente, conta com a participação de 188 países,²⁵⁸ inclusive do Brasil, que aderiu à Convenção em 1 de outubro de 1992, e teve o decreto de promulgação nº 875 publicado em 20 de julho de 1993.²⁵⁹ A ampla adesão dos Estados evidencia a importância da matéria, assim como a necessidade de participação e cooperação dos mesmos em matéria envolvendo comércio internacional e meio ambiente, no que tange a estabelecer parâmetros para que o primeiro se desenvolva sem prejudicar a preservação do segundo. Em síntese, a Convenção da Basileia é responsável por regular a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos, as hipóteses de tráfico ilegal de resíduos, o depósito ambientalmente correto e a responsabilidade

²⁵⁵ LUNDGREN, 2012, p. 34-35.

²⁵⁶ BASEL CONVENTION. **Convention Overview**. Châtelaine, Switzerland: BRS Secretariat, 2021b. Disponível em: <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx>. Acesso em: 21 ago. 2021.

²⁵⁷ LUNDGREN, 2012, p. 34-35.

²⁵⁸ Importante notar que os Estados Unidos, é o único grande gerador de resíduos perigosos no mundo que não aderiu à Convenção.

²⁵⁹ BASEL CONVENTION. **Parties to the Basel Convention on the Control of the Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal**. Châtelaine, Switzerland: BRS Secretariat, 2021c. Disponível em: <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/4499/Default.aspx>. Acesso em: 21 ago. 2021.

nos casos de danos envolvendo movimentação transfronteiriça desses resíduos.

A Convenção possui em sua estrutura 29 artigos, nove anexos e conta com um protocolo sobre responsabilidade e indenização por dano resultante de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua disposição. Nesses dispositivos, estabelece-se o intuito da Convenção, as definições e conceitos adotados, a hierarquia de tratamento de resíduos, a constar, prevenção, redução, recuperação e disposição final, as obrigações das partes, o procedimento para a movimentação transfronteiriça, os elementos caracterizadores do tráfico ilegal de resíduos e a cooperação internacional na matéria. Dentre outros assuntos, citam-se ainda o financiamento da estrutura, o estabelecimento da Conferência das Partes, do Secretariado e procedimentos outros para formalização do tratado.^{260 261}

Além disso, importa ressaltar que os resíduos perigosos são taxativamente estabelecidos nos anexos da Convenção, sendo inclusos ainda os resíduos perigosos estabelecidos nas legislações nacionais dos Estados-partes. Os REEE possuem uma classificação interessante dentro desse tratado. A priori, no Anexo VIII A, que elenca resíduos considerados perigosos, os REEE que possuam acumuladores e outras baterias, inclusas na lista A, interruptores de mercúrio, vidro de tubos de raios catódicos, vidros ativados, capacitores com bifenilas policloradas, estejam contaminados com substâncias do Anexo I e possuam características do Anexo III, são classificados como resíduos perigosos sob o código A1180.

Entretanto no anexo VIII B, com o código B1110, os REEE listados que possuam somente metais e ligas; conjuntos e componentes, incluindo placas de circuito impresso, desde que não possuam acumuladores e outras baterias inclusas na lista A, interruptores de mercúrio, vidro de tubos de raios catódicos, vidros ativados, capacitores com bifenilas policloradas ou substâncias do Anexo I; desde que não possuam características do Anexo III; ou ainda, os destinados somente à reutilização, são considerados não-perigosos.

Feita essa introdução geral da Convenção da Basileia, passa-se então a uma análise mais profunda de seu conteúdo. Seu preâmbulo²⁶², apesar de não possuir natureza jurídica vinculante capaz de gerar sanção pelo seu descumprimento, enquanto parte de um texto

²⁶⁰ UNEP, 2019, p. 69-78.

²⁶¹ Recebeu recentemente emenda com relação aos Anexos II, VIII e IX, na COP-14, em 2019, no intuito de melhorar o controle de resíduos plásticos, ao clarificar os resíduos plásticos considerados perigosos, não-perigosos e sujeitos ao regime do Anexo II. A referida emenda entrou em vigor em 1º de janeiro de 2021. Ver BASEL CONVENTION. **Basel Convention Plastic Waste Amendments – Overview**. Basel, Switzerland: UNEP, 2021a. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/Amendments/Overview/tabid/8426/Default.aspx>. Acesso em: 29 ago. 2018.

²⁶² UNEP, 2019, p. 6-10.

normativo, integra-o, servindo como norte interpretativo de todo o corpo textual, conforme art. 31, 2, do Tratado de Viena sobre Direito dos Tratados.²⁶³ E por isso importa seu estudo, enquanto elemento integrante da vontade dos Estados.

As partes da Convenção declaram no preâmbulo o entendimento de que: há risco à saúde humana e ao meio ambiente causada por resíduos perigosos, outros resíduos e seus movimentos transfronteiriços, sendo que o risco cresce proporcionalmente com o aumento dessa movimentação, geração e complexidade dos resíduos. Assim, esses movimentos devem se restringir às hipóteses que não afetem esses dois bens jurídicos e que sigam as disposições da Convenção. Devido a esse entendimento, os Estados se preocupam com a existência do tráfego transfronteiriço ilegal de resíduos perigosos.

Além disso, os Estados são conscientes que a proteção da saúde humana e do meio ambiente, torna-se mais efetiva com a redução da geração desses resíduos, assim como a redução da periculosidade dos mesmos, sendo os Estados soberanos para imporem proibições de importação e depósitos de resíduos perigosos, fomentando assim uma gestão ambientalmente saudável e a redução desses movimentos. Por sua vez, o gerador de resíduos deve cumprir seus deveres levando em consideração o transporte e o depósito de resíduos. A preferência é para que os resíduos sejam depositados onde foram gerados, e que a movimentação transfronteiriça só ocorra se o transporte e o depósito final forem ambientalmente corretos.

Dentre outras constatações, os Estados também entenderam como essencial: a troca de informações sobre o controle das movimentações, ponto chave para a transparência e cooperação internacional; o dever dos Estados de cumprir suas obrigações internacionais nas matérias de saúde humana e meio ambiente e sua responsabilidade no plano internacional; e proteger, por controle rígido, a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos que a geração e gestão de resíduos causem. No que tange à parte formal, deve-se considerar os outros documentos ratificados sobre o tema, a Carta Mundial da Natureza e a aplicação do direito dos tratados internacionais em caso de conflito material nas cláusulas da convenção.

E como último tópico essencial do preâmbulo, entra a tecnologia. Os Estados entendem a necessidade de: desenvolvimento e implementação de tecnologias

²⁶³ UNITED NATIONS (UN). **Vienna Convention on the Law of Treaties**. Done at Vienna on 23 May 1969. Entered into force on 27 January 1980. New York, USA: UN, 2005. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/1_1_1969.pdf. Acesso em: 23 ago. 2021; BRASIL. **Decreto n. 7.030, de 14 de dezembro de 2009**. Promulga a Convenção de Viena sobre o Direito dos Tratados, concluída em 23 de maio de 1969, com reserva aos Artigos 25 e 66. Brasília, DF: Presidência da República, 2021b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d7030.htm. Acesso em: 23 ago. 2021.

ambientalmente saudáveis que gerem poucos resíduos e que forneçam opções de reciclagem; ser possível manter esse resíduo na residência antes do descarte; e sistemas de gerenciamento para reduzir a geração desses resíduos perigosos. Além disso, reconhece-se a necessidade de transferir tecnologia para a gestão ambientalmente saudáveis de resíduos perigosos localmente, em especial, para países em desenvolvimento, visto sua capacidade limitada de geri-los.

Ante o exposto, fica claro que os Estados compreendem os riscos e malefícios provindos do tráfico ilegal de resíduos perigosos e as medidas cabíveis para minimizar os impactos causados por seu comércio internacional. Apesar de não gerar sanções, o preâmbulo mostra uma posição formal dos Estados-Parte nesse assunto e comportamentos que divirjam de si tornam seu cumprimento incompatível e violam a finalidade da Convenção.

Dentre as definições fornecidas pela Convenção da Basileia no Artigo 2,²⁶⁴ este trabalho ressaltará apenas alguns, visto o vasto repertório de definições trazidas em seu texto normativo. Interessante apontar que trazer as definições no âmbito do texto normativo facilita o trabalho das partes, ao deixar estabelecido o sentido almejado pela norma, assim como facilita o trabalho hermenêutico em um possível litígio entre as partes, reduzindo lacunas causadas por vocábulos em outro idioma. Possui relevância principalmente em textos cujo teor técnico pode abrir brechas na interpretação, como é o caso da Convenção da Basileia, que permite a utilização de definições trazidas do âmbito nacional de cada parte para complementar o tratado internacional.

A definição de “resíduos perigosos” é a de substâncias ou objetos que são descartados, pretende-se descartar ou que se requer o descarte conforme previsão na lei nacional, pertencente a qualquer categoria de resíduos do anexo I²⁶⁵ e VIII²⁶⁶ e possuindo qualquer característica elencada no anexo III²⁶⁷, ambos da Convenção da Basileia. Também se

²⁶⁴ UNEP, 2019, p. 11-13.

²⁶⁵ O Anexo I elenca os resíduos que são regulados pela Convenção da Basileia. Ele abarca resíduos específicos e resíduos que possuam determinados elementos químicos e substâncias que possuem esses elementos químicos. Esse anexo faz parte do corpo original do tratado. (UNEP, 2019, p. 34-36).

²⁶⁶ O Anexo VIII foi adicionado à Convenção da Basileia via emenda, enquanto reflexo da Decisão IV/9, aprovada na CoP-4, em 1998, mas entrou em vigor somente em 2003, visto o procedimento de ratificação. Ela adiciona outros resíduos, sem excluir os existentes no Anexo VIII, mas são passíveis de exclusão caso a caso, se evidenciada que não possui nenhuma das qualidades elencadas no Anexo III. Ressalta-se ainda que este Anexo sofreu várias inclusões posteriores, com a última ocorrida em 2019, com entrada em vigor em 2020. (UNEP, 2019, p. 52-57).

²⁶⁷ O Anexo III é responsável por elencar as características das substâncias que a tornam perigosa. São elas: explosivo; líquidos inflamáveis; sólidos inflamáveis; substâncias ou resíduos passíveis de combustão instantânea; substâncias ou resíduos que emitam gases inflamáveis quando em contato com água; comburentes; peróxidos orgânicos; venenoso (em doses agudas); substâncias infecciosas; corrosivos; liberação de gases tóxicos em contato com ar ou água; tóxico (com efeito retardado ou crônico); ecotóxico; e substâncias e resíduos

consideram resíduos perigosos aqueles assim considerados ou definidos nas legislações domésticas do Estado-Parte exportador, importador ou de trânsito. Resíduos derivados de operação do navio e resíduos nucleares não são abordados por este tratado.

“Gestão”, para a Convenção, significa a coleta, transporte e depósito de resíduos perigosos e outros resíduos, incluso o cuidado da área de depósito após tal operação. “Movimento transfronteiriço” seria qualquer movimento de resíduos perigosos ou outros resíduos de uma área sob jurisdição nacional de um Estado para ou através de uma área sob jurisdição nacional de outro Estado ou através de uma área que não esteja sob jurisdição de qualquer Estado, desde que envolva pelo menos dois Estados nesse movimento.

Por sua vez, “depósito” significa qualquer operação especificada no anexo IV da Convenção; “ponto focal” designa uma entidade da Parte referida no artigo 5, responsável por receber e submeter informações conforme artigos 13 e 16; “gestão ambientalmente saudável de resíduos perigosos e outros resíduos” abrange a tomada de todas as medidas possíveis para assegurar que tais resíduos sejam manejados de tal forma que garanta a proteção da saúde e do meio ambiente contra possíveis efeitos colaterais resultantes dos mesmos; e por último, “tráfico ilegal” é definido como qualquer movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos especificados no artigo 9.

Geraldo Miniuci Ferreira Júnior, em sua tese de doutoramento, destaca a incompletude da definição de resíduo perigoso, sendo permanentemente posta ao exame especializado.²⁶⁸ Além disso, ressalta que o Direito, enquanto não estabelece os resíduos perigosos em anexo, ao menos organiza a interação entre as Partes para que possa dar ensejo ao processo supracitado.²⁶⁹ Fica claro, dessa forma, o caráter evolutivo da definição estabelecida, enquanto se realizam novas pesquisas sobre as substâncias, para estabelecimento ou não de sua periculosidade e consequente alteração no rol da Convenção da Basileia.

Quanto às questões envolvendo legislação doméstica dos Estados-Parte, há a obrigatoriedade de as Partes informarem quando houver resíduos perigosos em sua legislação doméstica que não se configurem nas hipóteses do Anexo I, III e VIII A da Convenção; o dever de informar as outras Partes quando exercerem seu direito de proibir ou não permitir a exportação e/ou importação; e não permitir ou proibir a exportação de tais resíduos se o

que possam produzir outro material, lixiviar e que possua qualquer das características supracitadas. (UNEP, 2019, p. 39-41).

²⁶⁸ É o caso da inclusão do anexo VIII no rol de resíduos perigosos em 1998, sem desconsideração do anexo I, estabelecido na origem da convenção.

²⁶⁹ FERREIRA JÚNIOR, Geraldo Miniuci. **Natureza Jurídica e Definição dos Resíduos Perigosos na Convenção de Basileia sobre o controle de movimentos transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito**. 181f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito da USP. São Paulo, 2003, p. 114.

Estado importador não consentir, conforme Artigo 3.

As obrigações gerais dos Estados-Parte se encontram no Artigo 4 e envolvem: reduzir a geração de resíduos perigosos e outros resíduos ao mínimo possível, considerando aspectos sociais, econômicos e tecnológicos; garantir a disponibilidade de instalações adequadas para o depósito e gerenciamento desses resíduos; garantir que haja a necessária prevenção contra a poluição e para minimizar seus danos, caso ocorra; reduzir o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos ao mínimo necessário para uma gestão eficiente e ambientalmente saudável; e proibir ou não permitir a exportação para ou importação de um Estado que não faça parte da Convenção, ou quando o Estado-Parte importador proibir a importação ou quando houver suspeitas de que os resíduos não serão geridos de uma forma ambientalmente saudável, mesmo que seja um Estado que não faça parte da Convenção.²⁷⁰

Os Estado-Parte devem ainda cooperar com outras partes ou com organizações interessadas, diretamente e através do Secretariado, para disseminar informações sobre movimentações transfronteiriças de resíduos perigosos e outros resíduos, para prevenção de tráfico ilegal de resíduos e para melhorar sua gestão. Além disso, devem proibir o manejo e transporte desses resíduos por pessoas não autorizadas, garantir que os mesmos sejam embalados, rotulados e transportados conforme as regras e padrões internacionais de sua respectiva área e também assegurar que esses resíduos viajem devidamente documentados.

E por último, as Partes ainda devem restringir as hipóteses de movimentação transfronteiriça a três hipóteses, conforme Artigo 4, 9: (a) o Estado exportador não possui capacidade técnica e as instalações necessárias, capacidade ou locais adequados para o depósito ambientalmente eficiente e correto dos resíduos em questão; (b) os resíduos em questão são utilizados como matéria-prima para reciclagem ou para serem recuperados no Estado importador; (c) o movimento transfronteiriço está de acordo com outros critérios estabelecidos pelas partes, desde que esses critérios não destoem da Convenção.

Já o Artigo 4A entrou em vigor em 5 de dezembro de 2019, adotado pelos Estados-Parte na Decisão III/1,²⁷¹ e proíbe toda movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos para depósito final, conforme operações listadas no Anexo IV A²⁷², de Estados do Anexo VII para qualquer Estado não elencado no Anexo VII. Dessa forma a movimentação transfronteiriça para depósito final somente pode ocorrer entre esses Estados.

Por sua vez, o mesmo Artigo proíbe toda movimentação transfronteiriça de resíduos

²⁷⁰ Interessante notar também que os Estados-Parte acordaram com a não exportação de resíduos perigosos e outros resíduos para latitudes abaixo de 60° Sul, com intuito de preservar o ambiente antártico.

²⁷¹ Essa decisão foi aprovada em 1995, mas somente entrou em vigor em 2019, tal qual o Anexo VII.

²⁷² UNEP, 2019, p. 42.

perigosos de Estados do Anexo VII para qualquer Estado não elencado no Anexo VII, com intuito de reaproveitamento e outros usos alternativos conforme operações listadas no Anexo IV B²⁷³. Dessa forma a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos de cem países somente pode ocorrer para reaproveitamento em sentido amplo entre esses Estados.

Pela existência tanto de medidas não-comerciais quanto medidas de restrição do comércio de resíduos perigosos, observa-se que há contraposição entre o livre comércio e a preservação da saúde humana e do meio ambiente, pelos efeitos nocivos que poderiam advir da desconsideração dos dois últimos princípios. Além disso, essa não restrição poderia ainda ensejar a total irresponsabilidade na transferência do custo ambiental de gestão de resíduos pós-consumo para países em desenvolvimento, inclusive pelo pagamento de vantagem indevida a governantes corruptos para autorizarem sua importação.

Diante das obrigações gerais das Partes da Convenção, fica claro que há regulação quanto a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos e ressalta-se o condicionamento dessa movimentação à capacidade técnica do Estado de Importação para gerir esse resíduo. Mas como ocorre essa movimentação nos termos da Convenção da Basileia? E quais os seus procedimentos? Devido à tutela estatal de direitos indisponíveis, isso é burocrático e necessita de aprovação expressa dos Estados tanto na saída, no trânsito e na chegada dessa mercadoria.

Primeiramente, ressalta-se que o procedimento geral se aplica aos Estados-Parte da Convenção quando ambas as partes entendem o resíduo como perigoso. Além disso, classifica-se a Convenção da Basileia como uma convenção do tipo PIC²⁷⁴, em que deve haver consentimento prévio, livre e informado antes de qualquer ato a ser realizado. E todas os envios e recebimentos de notificações por parte dos Estados devem ser concentrados na autoridade focal, conforme Artigo 5.

Diante disso explica-se a necessidade de o Estado exportador notificar por escrito as autoridades competentes dos Estados interessados (majoritariamente os Estados importador e de trânsito), fornecendo as informações contidas no Anexo VA²⁷⁵ da Convenção em língua

²⁷³ UNEP, 2019, p. 43.

²⁷⁴ Do inglês *Prior Informed Consent*, que significa consentimento prévio e informado.

²⁷⁵ UNEP, 2019, p. 44-45. Exigem-se, os seguintes dados: motivo da exportação, o exportador, gerador do resíduo e local de origem; depositário do resíduo e local de depósito; transportador pretendido; países de exportação, trânsito e importação, bem como suas respectivas autoridades competentes; notificação geral ou simples; data prevista de embarque, período de tempo em que o resíduo será exportado e itinerário proposto; meio de transporte previsto; informações quanto ao seguro; designação e descrição física do resíduo, bem como seu código; composição e informação sobre requerimentos para manuseio especial, o que inclui medidas emergenciais em caso de acidentes; tipo de recipiente de transporte; quantidade estimada em peso/volume; processo pelo qual o resíduo é gerado; classificação da periculosidade conforme Anexo III; método de disposição conforme Anexo IV; declaração de veracidade das informações do gerador e exportador; informações transmitidas pelo depositário do resíduo ao gerador ou exportador que confirmem que o resíduo será gerido de

aceita pelo Estado importador, exigindo-se uma cópia para cada Estado envolvido. O Estado de importação, por sua vez, deve responder por escrito consentindo com ou sem condições, negando permissão ou pedindo informações adicionais para o movimento, devendo ainda enviar uma cópia para cada Estado interessado que seja Parte da Convenção.

Importante ressaltar que o Estado exportador não deve autorizar o exportador ou o gerador do resíduo perigoso a realizar a exportação se não houver as notificações por escrito do Estado importador: consentindo com o movimento; e confirmando a existência de um contrato entre o exportador e o depositário especificando questões de gestão ambientalmente saudável de resíduos.

Cada Estado de trânsito que for Parte da Convenção deve prontamente confirmar o recibo de notificação ao notificante, devendo no prazo de 60 dias, consentir com ou sem condições, negar permissão ou requerer informações adicionais para o movimento. Sem o consentimento do Estado de Trânsito, não poderá o Estado exportador permitir o movimento por seu território. A forma de consentimento, entretanto, pode ser modificada, desde que a Parte em questão informe as demais Partes dessa alteração.

Se a rota for uma rota costumeira, a documentação do Estado exportador poderá ser simplificada, através de uma notificação geral, mediante consenso com o Estado importador. Este poderá estabelecer informações adicionais como requisitos para concessão. Essa notificação geral e o consentimento para tanto possuirão validade máxima de 12 meses.

As Partes envolvidas devem requerer que cada transportador dos resíduos assine o documento de movimentação ou na entrega ou no recebimento dos mesmos. Devem também requerer que o depositário dos resíduos informe tanto o exportador quanto a autoridade competente do Estado exportador do recebimento e da realização do depósito final. No caso de omissão de tal informação, a autoridade competente do Estado exportador deve notificar o Estado de importação. Todas as notificações deverão ser enviadas à autoridade competente.

No caso da movimentação transfronteiriça em que o resíduo for considerado perigoso somente no Estado exportador, ele deverá cumprir os requerimentos do Artigo 6, parágrafo 9, com suas devidas alterações. Por sua vez, se for apenas considerado resíduo perigoso somente no Estado importador ou nele e no Estado de trânsito, aplicam-se os parágrafos 1, 3, 4 e 6 do Artigo 6, conforme alterações necessárias. Se for assim considerado somente no Estado de trânsito, Parte da Convenção, aplica-se o parágrafo 4 do mesmo Artigo. E quando envolver exportação de Estado que não seja parte da Convenção da Basileia, aplica-se o artigo

6, parágrafo 1, com as alterações necessárias.

Importante ressaltar também que essas movimentações deverão ser garantidas por seguro, fiança ou outra garantia requerida pelo Estado importador ou Estado de trânsito que seja parte, visto a possibilidade de acidentes durante o transporte e a possibilidade de contaminação e outros prejuízos advindos desse imprevisto.

Passa-se então à discussão do dever de reimportar ao exportador. Inexistindo vício de consentimento, mas não podendo o contrato ser concluído pelo adimplemento do contrato, o Estado exportador deve assegurar o retorno desses resíduos a cargo do exportador no prazo de 90 dias, a contar da data do informe do Estado importador para o Estado exportador e para o Secretariado da Convenção ou outro período acordado, se outras opções não puderem ser realizadas para um depósito ambientalmente correto. Para esse fim, o Estado de exportação e qualquer Estado de trânsito Parte da Convenção não deve se opor, obstaculizar ou prevenir o retorno desses resíduos ao Estado exportador.

Ponto importante trazido na Convenção da Basileia e que raramente aparece em outros tratados internacionais em matéria de meio ambiente, é a configuração de uma conduta criminosa. A Convenção da Basileia, em seu artigo 4, parágrafo 3, estabelece que o tráfico ilegal de resíduos perigosos é criminoso, devendo as Partes tomar todas as medidas, inclusive administrativas e legais, para garantir a Convenção e prevenir e punir tal conduta.²⁷⁶

²⁷⁶ São oito os casos de tráfico ilegal reportados ao Secretariado da Convenção da Basileia, mas somente sete deles serão discutidos, por causa do idioma. Em ordem do mais antigo para o mais recente, o primeiro caso envolve carga da Inglaterra para o Brasil. Foram enviadas quase 1.300 toneladas de resíduos plásticos e outros polímeros misturados a matéria orgânica e umidade em 2009. As empresas envolvidas com o tráfico ilegal foram notificadas a devolverem imediatamente os resíduos e rejeitos a sua origem, e multadas em quase meio milhão de dólares.

O segundo caso envolve carga da Espanha para o Brasil, com a chegada de 60 toneladas de plástico derivado de garrafas pet misturado com matéria orgânica em estado avançado de decomposição em 2011. Diante do ocorrido, o Estado brasileiro notificou a companhia marítima para retornar os resíduos ao Estado de exportação (Espanha) e multou-a em dois milhões de reais. Já o terceiro caso, mais famoso por sua repercussão midiática, envolveu o Brasil, os Estados Unidos e o Canadá. Foram 41 toneladas de sacolas plásticas misturadas a compostos orgânicos em estado avançado de decomposição, descarregados em 2012 em solo brasileiro, vindo daqueles países. No momento de submissão do documento ao Secretariado, os agentes seriam ainda notificados e a multa, estipulada. Diferentemente, houve dois casos envolvendo carga de Israel para a Palestina. No primeiro deles, ocorrido em abril de 2017, chegou um carregamento de resíduos de produção, formulação e uso de tintas, em estado líquido, dentro de 240 tambores de 14 litros, constituídos majoritariamente de metais pesados, solventes, sais e corantes, possuindo ainda solventes orgânicos em sua composição. Apesar de se ter conseguido barrar o transporte antes que se fosse depositado, fica claro a intenção de descarte irregular de tais resíduos no território da Palestina, ainda mais pela ausência de importador nesse caso. Como medida, o Estado da Palestina decidiu pelo retorno dos resíduos ao Estado de Israel para um tratamento ambientalmente correto, ocorrendo efetivamente o retorno no dia 24 de maio de 2017. O segundo caso ocorreu em janeiro de 2018. Foram encontrados 5m³ de resíduos de fenóis e solventes orgânicos, sendo transportados do território israelita para seu vizinho. Felizmente, não houve utilização ou depósito desses resíduos, visto que, pelo estado líquido, poderia haver uma grande contaminação por essas substâncias. As autoridades palestinas resolveram retornar os resíduos à Israel e processar judicialmente o motorista do caminhão que transportava os resíduos, conforme as normas ambientais palestinas de 1999.

O sexto caso abarca uma carga do Canadá para a Índia, que foi barrada na Bélgica, Estado de trânsito no

O tráfico ilegal de resíduos perigosos, definido no artigo 9, caracteriza-se quando o movimento transfronteiriço: (a) ocorre sem notificação a todos os Estados interessados, conforme a Convenção; (b) ocorre sem o consentimento de um Estado interessado, conforme a Convenção; (c) com consentimento dos Estados envolvidos através de falsificação, representação ilegítima ou fraude; (d) quando a movimentação transfronteiriça ocorra em desconformidade com os documentos; (e) ou que resulte em depósito deliberado de resíduos perigosos contra o estipulado na Convenção e nos princípios gerais de direito internacional.

Ocorrendo essa ilegalidade por conduta do exportador ou do gerador, o Estado de exportação deve trazer de volta os resíduos para seu território pelo exportador, gerador ou pelo Estado, a seu próprio custo; ou, se impraticável o caso anterior, deve ser depositado de acordo com o disposto com a Convenção. Isso deve ocorrer no prazo de 30 dias, a partir do recebimento da notificação pelo Estado exportador, ou outro prazo convencionado. Para esse fim, as Partes não devem se opor, obstaculizar ou impedir o retorno desses resíduos ao Estado de exportação.

Na hipótese de ser causado por conduta do importador ou do depositário, o Estado de importação deve assegurar a disposição adequada desse resíduo pelo importador, pelo depositário ou a custo próprio, no prazo de 30 dias do conhecimento do fato pelo Estado importador ou por outro prazo convencionado. Para tal fim, as Partes devem cooperar o tanto que for necessário para que o depósito adequado aconteça.

Sendo impossível estabelecer responsabilidade ao exportador, gerador, importador ou depositário, as Partes envolvidas e outras partes devem cooperar para que os resíduos sejam depositados de maneira ambientalmente saudável o mais rápido possível, no Estado de importação, de exportação ou outro local adequado. As medidas preventivas e punitivas cabíveis ao tráfico ilegal de resíduos devem ser previstas em legislação nacional de cada Parte, devendo ainda prevalecer o princípio da cooperação para o alcance desse objetivo.

No que tange à cooperação na Convenção da Basileia, enquanto princípio basilar, encontra-se em artigo próprio. O artigo 10 dispõe que os Estados-Parte devem cooperar nas

movimento. Foram enviados resíduos de papéis misturados com resíduos domésticos totalizando mais de 150 toneladas. Os contêineres foram barrados e sugeriu-se a devolução dos mesmos ao país de exportação.

E o último caso envolve carga destinada do Reino Unido para o Sri Lanka. Foram mais de 6000 toneladas de resíduos domésticos misturados a carpetes e tapetes e resíduos plásticos. Nota-se que ambos os importadores não possuíam licença da autoridade ambiental competente para atuar, tampouco obtiveram o consentimento prévio da autoridade para tal movimento. Somente parte dos resíduos foram informados para repatriação, enquanto o restante entrou para cálculo de danos no Estado de importação.

Ressalta-se que, com exceção dos casos envolvendo Israel e Palestina, os demais envolveram fraude na declaração de conteúdo dos contêineres, visto que apontavam resíduos direcionados a reciclagem, mas que possuíam contaminação por conterem resíduos domésticos misturados. Todos os casos podem ser acessados em: <http://www.basel.int/Implementation/LegalMatters/IllegalTraffic/CasesofIllegalTraffic/tabid/3424/Default.aspx>.

seguintes matérias: disponibilização de informações, por via bilateral ou multilateral, com intuito de promover a gestão ambientalmente saudável dos resíduos perigosos, incluindo a harmonização de padrões técnicos e práticas com tal finalidade; e monitoramento nos efeitos de gestão de resíduos perigosos para a saúde humana e para o meio ambiente.

E também cooperar na transferência de tecnologia e desenvolvimento de capacidade técnica entre as partes, especialmente com aqueles que necessitem e requeiram assistência técnica nessa área²⁷⁷; e no desenvolvimento de diretrizes técnicas e códigos de prática o que fomenta também a cooperação para o desenvolvimento e implementação de novas tecnologias ambientalmente saudáveis, de baixa geração residual e o aprimoramento daquelas já existentes para reduzir a quantidade de resíduo perigoso gerado, estudando métodos mais eficazes dentro de parâmetros integrados sociais, econômicos e ambientais.

Esse princípio também culmina no artigo 11 da Convenção, pois permite o estabelecimento de acordo bilaterais, multilaterais e regionais sobre movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, desde que não se reduza a proteção conferida pela Convenção da Basileia. Uma vez em vigor, esses tratados deverão ser informados ao Secretariado. Diante do exposto, depreende-se que a cooperação é mecanismo fundamental para consolidar a Convenção da Basileia, pois visa estabelecer patamares de conhecimento semelhantes para todos os atores envolvidos. Com um mínimo estabelecido, permite-se uma comunicação mais efetiva e tomada de decisões mais racionais dos atores, facilitando assim a realização dos objetivos da Convenção.²⁷⁸

Dela ainda decorre um dos elementos-chave para qualquer democracia e para o sistema internacional, em especial as organizações multilaterais: a informação. Conforme o artigo 13 da Convenção da Basileia, nos seguintes casos deve-se informar o Secretariado: alteração da autoridade competente; alteração na definição nacional de resíduo perigoso; decisões para impedir total ou parcialmente a importação de resíduos perigosos e outros resíduos dentro da área de sua jurisdição; decisões para limitar ou banir a exportação de resíduos perigosos e outros resíduos; e entrega de relatórios anuais com os requisitos exigidos no artigo 13.3. Uma vez notificado, ele se torna responsável por informar às demais partes das alterações e decisões.

Norberto Bobbio aponta que “a opacidade do poder é a negação da democracia”²⁷⁹,

²⁷⁷ Como resultado desse dispositivo específico, criaram-se os 14 centros regionais de coordenação, sendo eles responsáveis pela capacitação e transferência de tecnologia.

²⁷⁸ FERREIRA JÚNIOR, 2003, *passim*.

²⁷⁹ BOBBIO, Norberto. **Democracia e segredo**. Organização Marco Revelli; tradução Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Editora UNESP, 2015, p. 35.

sendo que, sem opinião pública, a democracia inexistiria, pois não há formação de um público a ser informado das decisões tomadas em nome do interesse coletivo nem a possibilidade de criar-se uma crítica livre sobre elas²⁸⁰. Da mesma forma, esse pensamento deve ser aplicado à necessidade de equilíbrio de informação entre os Estados-Parte. A disseminação da informação e do fortalecimento da comunicação entre os Estados-Parte, transforma o espaço de diálogo e permite uma pluralidade maior de visões sobre o assunto, bem como torna aptos os demais atores a trabalharem em prol do objetivo comum da Convenção.

Em assuntos que envolvem cooperação internacional, quando não há esse equilíbrio, essa transparência com relação aos objetivos e o compartilhamento de informações, não há possibilidade de se tomar medidas mais efetivas contra o tráfico ilegal de resíduos, por exemplo, sem capacitação técnica de todos os envolvidos e sem uma rede de troca de informações. Tampouco seria possível melhorar a gestão global de resíduos sem a inovação e o desenvolvimento de tecnologias ambientalmente adequadas acessíveis. Pode-se dizer que o desequilíbrio de poder gerado pela disparidade informacional obstaculiza o desenvolvimento.

A divulgação de informação, enquanto elemento essencial para formação da cooperação, devido ao fato de ser componente da transparência e pressuposto de uma relação de confiança, é o modo de dar conhecimento àqueles que compõem a base da legitimidade dos Estados democráticos de direito: os povos. Permite-se assim uma fiscalização destes sobre aqueles, para verificar se a atuação é condizente com o propósito de seus mandatos e mesmo como grupo de pressão para que as empresas sejam mais transparentes com relação a suas operações. Isso evitaria, por exemplo, que as movimentações transfronteiriças ocorram por pagamento a governos corruptos ou movimentos comerciais e industriais entre a matriz e suas filiais localizadas nesses países que violem as hipóteses estabelecidas na Convenção²⁸¹.

Outros pontos da Convenção envolvem: entrega de relatórios de atividades dos Estados-Parte (Artigo 13); financiamento para centros de treinamento e transferência de tecnologia, bem como criação de fundo para emergências decorrentes de acidentes de movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos (Artigo 14); a estrutura da Conferência das Partes (Artigo 15), que ocorre bienalmente e trabalha para: harmonizar estratégias e políticas, aprovar emendas e atualizar a Convenção à luz da informação científica disponível; estrutura e funções do Secretariado da Convenção (Artigo 16); procedimento para emenda à Convenção (Artigo 17); procedimento para emenda aos Anexos (Artigo 18) e dever de

²⁸⁰ Ibid., p. 41.

²⁸¹ SOARES, Guido Fernando Silva. **Direito internacional do meio ambiente: emergência, obrigações e responsabilidades**. São Paulo: Atlas, 2003, p. 121.

informar, diretamente ou através do Secretariado, o Estado-Parte que esteja violando a Convenção (Artigo 19).

Por último²⁸², o artigo 20, dispõe sobre a aplicação de mecanismos de solução nos casos de controvérsias de interpretação, aplicação ou cumprimento da Convenção ou de seus protocolos. Prioritariamente, devem-se utilizar os métodos de solução amigável. Caso não seja possível, devem as Partes submeterem seu litígio à Corte Internacional de Justiça²⁸³ ou à arbitragem, respeitando o procedimento estabelecido no Anexo VI²⁸⁴ da Convenção. Mesmo se as Partes não concordarem com a submissão a uma dessas duas possibilidades, não se exclui a responsabilidade de continuarem tentando resolver o litígio amigavelmente.

Portanto, qualquer ato de comércio internacional relativo aos produtos constantes da Convenção da Basileia deverá ser um ato oficial, com o respaldo necessário de autoridades estatais. Sendo altamente regulamentado, não pode ser considerado como um comércio livre²⁸⁵, pelo seu objetivo de preservação da saúde humana e do meio ambiente, assim como pelos princípios da precaução e da prevenção que permeiam toda a lógica do Direito Ambiental. Busca-se, dessa forma, garantir que a potencialidade do dano proveniente dos resíduos perigosos e seus efeitos não possam ser escusa para seu devido controle.

Este ano, a Convenção da Basileia completa 33 anos de existência. Embora recente, foi um marco internacional por regular uma movimentação até então descontrolada de resíduos perigosos, que gerou contaminações pelo mundo por irresponsabilidades de empresas, em especial, transnacionais que usaram suas filiais e subsidiárias para levarem resíduos perigosos a outros países; e pelos Estados de exportação e importação envolvidos, ao fazerem vistas grossas ao que acontecia e que, infelizmente, ainda que em menor escala, continua acontecendo.

Ainda que não proíba totalmente o trânsito internacional de resíduos perigosos, a Convenção da Basileia tenta balancear as realidades dos países, ao estipular as hipóteses de movimentação transfronteiriça de resíduos, considerando a deficiência financeiro-tecnológica dos países em desenvolvimento, e a necessidade de se fazer algo com os resíduos e rejeitos

²⁸² Os artigos subsequentes, até o Artigo 29, tratam de questões procedimentais da Convenção, e que fogem ao escopo deste trabalho, por isso, opta-se por não os discutir.

²⁸³ Até o presente momento, não há qualquer caso na CIJ que envolva REEE ou a Convenção da Basileia.

²⁸⁴ Dentre as normas aplicáveis à arbitragem estipuladas no Anexo VI, ressaltam-se: a notificação do Secretariado da adoção da arbitragem; o julgamento por três árbitros, com cada Parte apontando o seu e, o terceiro árbitro, presidente do tribunal arbitral, deve ser apontado de comum acordo pelos outros dois, não podendo o presidente ter vínculos com as Partes; a liberdade de escolha das regras procedimentais; e a decisão por maioria fundamentada, devendo ser proferida em cinco meses, prorrogáveis por mais cinco.

²⁸⁵ SOARES, 2003, p. 121.

pós-produção e pós-consumo.²⁸⁶ E disso advém sua importância, pela busca de mecanismos de transferência de tecnologia e estabelecimento de responsabilidades e medidas restritivas ao comércio, como formas de garantir uma gestão de resíduos ambientalmente saudável.

3.1.1. Protocolo sobre Responsabilidade e Compensação por Danos Resultantes de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito: aspectos gerais

O Protocolo sobre Responsabilidade e Compensação por Danos Resultantes de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito decorre de comando do Artigo 12 da Convenção da Basileia, que estipula sua adoção. Ele foi aprovado e adotado na Decisão V/9 durante a COP-5, que ocorreu em 1999, mas ainda não entrou em vigor,²⁸⁷ visto que necessita de ao menos vinte instrumentos de ratificação, aceitação, confirmação formal ou adesão depositados. Infelizmente há apenas doze desses instrumentos até o presente momento, apesar de existirem mais treze signatários do Protocolo.²⁸⁸ Apesar de o Brasil não participar de nenhum dos dois grupos, pela relevância jurídica do Protocolo, opta-se pela apresentação de seus aspectos gerais, visto a inexistência de material nacional sobre o assunto.

O preâmbulo do Protocolo ressalta seu fundamento jurídico no Artigo 13²⁸⁹ da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e o referido Artigo 12, da Convenção. Reforça ainda a necessidade de regras e procedimentos apropriados para estabelecimento de responsabilidade e compensação por danos ocasionados por movimentos transfronteiriços e depósito de resíduos perigosos, inclusive para terceiros.

Dessa forma, o Artigo 1 do Protocolo estabelece como seu objetivo prover um regime compreensivo para responsabilidade, para adequada e imediata compensação pelo dano resultante de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e outros resíduos sob a Convenção, seu depósito e danos também ocasionados pelo tráfico ilegal desses resíduos.

²⁸⁶ SOARES, 2003, p. 299.

²⁸⁷ Ressalta-se que, por diversas vezes, em diferentes Conferência das Partes, os Estados-Parte foram instados a ratificar o Protocolo. A constar: Decisão VI/15, VII/28, VIII/25 e Decisão IX/24. Portanto, a não-ratificação do Protocolo decorre de uma omissão proposital, decorrente de diferentes razões que não cabem aqui serem elencadas. Entretanto, cabe uma nota com relação ao sistema internacional possuir dificuldades de garantir a efetividade e cumprimento de suas normas, especialmente por questões relacionadas a soberania dos Estados.

²⁸⁸ Os Estados que aderiram ao Protocolo são: Botswana, Colômbia, Congo, República Democrática do Congo, Etiópia, Gana, Libéria, Arábia Saudita, Estado da Palestina, Síria, Togo e Yemen. Dentre os signatários que ainda não aderiram, são: Chile, Costa Rica, Dinamarca, Finlândia, França, Hungria, Luxemburgo, Mônaco, Macedônia do Norte, Suécia, Suíça e Reino Unido.

²⁸⁹ ONU, 1992. Principle 13. States shall develop national law regarding liability and compensation for the victims of pollution and other environmental damage. States shall also cooperate in an expeditious and more determined manner to develop further international law regarding liability and compensation for adverse effects of environmental damage caused by activities within their jurisdiction or control to areas beyond their jurisdiction.

Com relação às definições do Artigo 2, a mais relevante é a que define dano, para o referido instrumento. No caso, “dano” abarca: (i) perda da vida ou lesão pessoal; (ii) perda de ou danos à propriedade outra que não a em posse pela pessoa responsável conforme o Protocolo; (iii) perda de renda diretamente derivada de um interesse econômico sobre qualquer uso do meio ambiente, em decorrência da deterioração do meio ambiente, considerado as economias e custos; (iv) os custos das medidas para restabelecimento do meio ambiente degradado, limitados aos custos das medidas tomadas e a serem tomadas e; (v) os custos de medidas preventivas, incluindo perdas e danos causadas por tais medidas, na medida em que o dano surja dos resíduos envolvidos no movimento transfronteiriço e depósito ou como resultado de suas propriedades perigosas.

Outras três definições importantes são: “medidas de restabelecimento”, que são quaisquer medidas razoáveis que almejem avaliar, restabelecer ou recuperar componentes do meio ambiente danificados ou destruídos; “medidas preventivas”, que são medidas tomadas por qualquer pessoa em resposta a um incidente para prevenir, minimizar ou mitigar perdas ou danos ou para efetuar remediação ambiental; e “incidente”, que significa qualquer ocorrência ou série de ocorrências que possuam a mesma origem e que causem dano ou criem uma grave e iminente ameaça de causar dano.

Com relação ao escopo do Protocolo e sua aplicação, conforme Artigo 3, o Protocolo abrange os danos devidos a incidentes ocorridos durante movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito, incluso os casos de tráfico ilegal, considerando o movimento a partir do carregamento dos resíduos nos meios de transporte na área sob jurisdição nacional do Estado de exportação. É possível excluir a aplicação do protocolo se, na condição de Estado de Exportação, os incidentes ocorrerem em território de sua jurisdição, concernente a danos nesse mesmo espaço.

Aplica-se também a movimentos que se destinam a operação do Anexo IV da Convenção até o momento da notificação do depósito final ou do depósito final ter ocorrido de fato, excluindo ações preparatórias para depósito final (D13, D14 e D15)²⁹⁰ e para reaproveitamento (R12 e R13). Para essas ações preparatórias, o Protocolo se aplica quando da finalização da ação subsequente de depósito final ou reaproveitamento.

O Artigo 2 especifica ainda que sua aplicação só ocorrerá quando houver dano em área sob jurisdição nacional de um Estado que seja parte do Protocolo decorrente de incidente.

²⁹⁰ D13. Blending or mixing prior to submission to any of the operations in Section A; D14. Repackaging prior to submission to any of the operations in Section A; D15. Storage pending any of the operations in Section A; R12. Exchange of wastes for submission to any of the operations numbered R1-R11; R13. Accumulation of material intended for any operation in Section B.

Quando somente o Estado de importação for parte, o Protocolo se aplica somente a danos ocorridos após a posse dos resíduos pelo depositário; quando somente o Estado de exportação for parte, o Protocolo se aplica até o momento anterior à posse dos resíduos pelo depositário.

Apesar dessa limitação, o Protocolo também se aplica a casos envolvendo perda da vida ou lesão pessoal; perda de ou danos à propriedade que não a em posse pelo responsável conforme o Protocolo; e medidas preventivas mesmo em áreas além de qualquer jurisdição nacional. Nos casos de reimportação, conforme Artigo 8 da Convenção, o Protocolo será aplicado também até o devido retorno ao Estado de exportação original, devendo o notificante ser responsável até a posse dos resíduos pelo exportador ou depositante alternativo.

Aplica-se ainda o Protocolo na existência de dano na área de jurisdição de um Estado de trânsito que não faça parte do Protocolo, mas esteja em seu Anexo A²⁹¹ e tenha aderido à Acordo Regional ou Multilateral sobre movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos que esteja em vigor. Dessa forma, por exemplo, um Estado que faça parte da Convenção da Basileia e que seja Estado de trânsito, ainda que não tenha aderido ao Protocolo, pode ainda fazer jus aos direitos decorrentes de responsabilidade desse instrumento.

Entretanto, não se aplica o Protocolo com relação a outros Acordo Bilaterais, Regionais, Multilaterais se existir um regime de responsabilidade e compensação pelos danos que sejam tão suficientes quanto o do Protocolo ou mais protetivos às pessoas que sofram o dano; se houver notificação prévia ao depositário da não aplicação do Protocolo, desde que notificado o Secretariado da Convenção e apontado o regime de responsabilidade e compensação aplicável; ou se não houver declaração de validade da aplicação do Protocolo.

O Artigo 4, por sua vez, trata da responsabilidade em sentido estrito, que só ocorre quando as notificações ocorrem em conformidade com a Convenção. O notificante, ou exportador é responsável por eventuais danos até o depositário tomar posse dos resíduos, momento a partir do qual passa a ser responsável. No caso em que somente no Estado de importação o resíduo seja considerado como perigoso, o importador será responsável pelos danos até o momento de posse dos resíduos pelo depositário, momento a partir do qual este passa a ser responsável.

Existindo o dever de reimportar derivado do tráfego de resíduos pela inexistência de notificação prévia, consentida e informada, bem como quando não for possível atribuir ao exportador, gerador, importador ou depositário, a responsabilidade recai sobre o reimportador, até a posse dos resíduos pelo exportador, se aplicável, ou depositário alternativo.

²⁹¹ Esse anexo elenca uma série de Estados-ilha, Estados territorialmente localizados em arquipélagos que possuem os mares e oceanos como parte fundamental de seu sistema logístico.

Ainda, aplica-se responsabilidade solidária, permitindo-se a cobrança integral de compensação de qualquer dos responsáveis pelos danos ou de todos eles. E a culpa, em sentido estrito, abrangendo falta de cumprimento das provisões para implementação da Convenção da Basileia, bem como conduta injusta, imprudente ou negligente através de atos ou omissões, não isenta de responsabilidade. Vale lembrar também que todos os que operam esses resíduos perigosos devem tomar medidas para mitigar os danos.

O Protocolo também elenca hipóteses em que não ocorre responsabilidade em sentido estrito, se ficar comprovado que os danos decorreram integralmente de caso fortuito e força maior. A constar: conflito armado, hostilidades, guerra civil ou insurreição; fenômeno natural de caráter excepcional, inevitável, imprevisível e irresistível; conformidade com medida compulsória de uma autoridade pública do Estado onde o dano ocorreu; conduta injusta intencional de terceiro, inclusa a pessoa que sofreu o dano²⁹². Tampouco se aplica responsabilidade às pessoas que adotem medidas preventivas, quando presente razoabilidade na sua atuação, conforme o direito doméstico.

Quando o dano é ocasionado por resíduos abarcados pelo Protocolo e resíduos fora de seu escopo, a responsabilidade sob o Protocolo deverá ser proporcional ao dano causado pelo resíduo de seu escopo. Inexistindo possibilidade de distinguir as contribuições, todo o dano deve ser considerado pelo Protocolo. Essa proporção deve ser calculada em razão do volume e propriedades dos resíduos envolvidos, bem como o tipo de dano causado.

O Artigo 12, em conjunto com o Anexo B, estipulam que o limite financeiro da responsabilidade deve ser determinado pelo direito doméstico, de acordo com a massa dos resíduos envolvidos, mas deve respeitar o mínimo estabelecido pelo Protocolo, conforme a tabela abaixo. Esse valor deve ser revisado periodicamente considerando os riscos dos movimentos transfronteiriços de resíduos, do depósito, da reciclagem e a sua natureza, bem como a quantidade de propriedades perigosas dos mesmos.

Quadro 3. Limite financeiro mínimo para a responsabilidade estrita em caso de danos decorrentes de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito

Massa da carga	Montante mínimo de indenização
Até 5 toneladas	1 milhão de unidades de conta

²⁹² O Artigo 9 do Protocolo estabelece que em casos em que a vítima cause ou contribua com o dano, a compensação pode ser reduzida ou mesmo não autorizada. Trata-se de uma lógica similar à culpa concorrente existente no direito pátrio, conforme art. 945, do Código Civil.

Entre 5 e 25 toneladas	2 milhões de unidades de conta
Entre 25 e 50 toneladas	4 milhões de unidades de conta
Entre 50 e 1000 toneladas	6 milhões de unidades de conta
Entre 1000 e 10000 toneladas	10 milhões de unidades de conta
Para cada tonelada adicional	1000 unidades de conta, até um máximo total de 30 milhões de unidades de conta
Incidente envolvendo resíduos em posse do depositário abarcados pelo Protocolo	2 milhões de unidades de conta por cada incidente

Além disso, para reivindicar a compensação sob o Protocolo, a reclamação deve ocorrer dentro de dez anos a partir da data do incidente. Entretanto, respeitado esse prazo de dez anos, o reivindicante só poderá reclamar compensação dentro de cinco anos a partir da data em que obteve conhecimento ou que seria razoável conhecer os danos. Se se tratar de uma série de incidentes de mesma origem, o prazo passa a contar a partir da última ocorrência. Se for um fato contínuo, a partir de sua cessação. E a pessoa passível de ser responsável deve manter seguro ou outras garantias financeiras durante o período em que possa ser responsabilizado. Há possibilidade ainda de se fazer uso de outros mecanismos para garantir uma compensação imediata e adequada quando a do Protocolo não for suficiente.

Por último, os artigos seguintes tratam de procedimentos para ajuizamento de ação em tribunais, do processo e de pontos estruturais do Protocolo, como encontros das partes, Secretariado da Convenção e sua atuação, assinatura e forma de ratificação e adesão ao Protocolo e sua vigência. Trata ainda da impossibilidade de se fazer reservas ou exceções ao Protocolo e da forma de se retirar do Protocolo.

Apesar de não estar em vigor, o Protocolo se mostra como uma oportunidade de restringir e coibir o tráfico e o comércio ilegal de REEE, o que facilitaria a documentação de movimentos transfronteiriços de resíduos bem como sua destinação adequada com uma gestão ambientalmente saudável. Além de sua função normativa de ordenar e coordenar normas para o estabelecimento de responsabilidades e compensações, facilitaria também a criação de dados mais apurados para adoção de políticas públicas condizentes com a realidade apresentada e solidificaria um importante instrumento para o direito internacional.

3.1.2. Diretrizes técnicas, recomendações e parcerias para a gestão de REEE

Sob a Convenção da Basileia, uma série de outras atividades se fazem importantes.

São cursos, cooperações e produções técnicas pautadas em conhecimento especializado e que podem contribuir com a gestão de REEE no Brasil, inclusive, evitando que seja necessário passar novamente por todos os percalços percorridos para essas pesquisas, economizando tempo e recursos e garantindo maior alinhamento com o cenário internacional, ou mesmo sua crítica, considerando a complexa realidade do país, sua dimensão continental e as necessidades intrínsecas de um país desigual.

Por exemplo, a “Rede Ambiental para Otimização da Conformidade Regulatória sobre Tráfego Ilegal”, conhecida pela sigla ENFORCE²⁹³, foi adotada na COP-11 e busca, através de uma rede de especialistas relevantes, promover *compliance* entre as partes envolvidas para prevenir e combater o tráfego ilegal de resíduos perigosos. Isso ocorre com a cooperação e coordenação entre entidades relevantes para capacitação dos agentes que atuam com esse problema. Dentre outros métodos utilizados, citam-se: promover o diálogo entre as partes; melhorar o entendimento das questões, necessidades, desafios e como abordá-los; e garantir a visibilidade da atuação no combate ao tráfico ilegal de resíduos perigosos²⁹⁴. Vale ressaltar que o tráfico de resíduos perigosos é considerado criminoso pela Convenção da Basileia, e os Estados devem garantir a punição conforme as leis nacionais.

Há também a assistência técnica fornecida pela Convenção da Basileia, um dos elementos fundamentais para a transferência de tecnologia e para a efetivação das finalidades por ela estabelecidas. Primeiro, o Estado requer a assistência técnica, e o pedido é averiguado para se estipular as melhores medidas para suprir o problema determinado. A partir disso, ela visa capacitar, no sentido de recursos humanos, da política, e da estrutura legal-institucional, o Estado e seus agentes a lidarem com a situação para cumprirem com a obrigação de protegerem a saúde humana e o meio ambiente.²⁹⁵

Especificamente quanto aos REEE, a situação possui nuance interessantes. Primeiro, pelo problema trazido da própria linguagem. A variedade semântica da palavra “reutilização” implica uma ampla gama de sentidos, expressos nas normas dos diferentes países, o que leva a divergências na tradução e dificuldades de compreensão;²⁹⁶ e a falta de consistência entre as legislações nacionais e corpos internacionais como o Secretariado Convenção da Basileia, a

²⁹³ Do inglês, *The Environmental Network for Optimizing Regulatory Compliance on Illegal Traffic*.

²⁹⁴ Disponível em:

<http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/ENFORCE/Overview/tabid/4526/Default.aspx>. Acesso em: 05 set. 2021.

²⁹⁵ Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/tabid/1285/Default.aspx>. Acesso em: 15 dez. 2018.

²⁹⁶ Cf. STEP. One Global Understanding of Re-Use – Common Definitions. In: **Step White Paper Series**, n. 2, 05 mar. 2009. Disponível em: http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_TF3_WPCommonDefinitions.pdf. Acesso em: 19 jul. 2018.

OCDE e a UE, explicita uma tensão entre políticas ambientais e uma economia desigual, globalizada, voltada para o lucro e que se evade de responsabilidades.²⁹⁷

Além disso, há o fato de países desenvolvidos exportarem EEE obsoletos como “doações” a países em desenvolvimento ou produtos usados²⁹⁸. Por terem o fim de sua vida útil antes do esperado, aumentam o total de resíduos nas “doações” recebidas.²⁹⁹ E como o comércio ilegal de REEE, corresponde a mais de 80% das transações³⁰⁰, dificulta-se ou mesmo se impossibilita a coleta de dados precisos sobre o fluxo desse resíduo, inclusive pela exportação a título de produtos de segunda mão, com rotulação inadequada.

Infelizmente, as informações e relatórios sobre quantidade e fluxos de REEE são escassos, por exemplo, pela inexistência de códigos de mercadorias para REEE, especialmente os relacionados a reutilização, reparo ou recuperação, o que torna difícil rastrear tal resíduo e sua finalidade no comércio internacional.³⁰¹ Por essa ausência, há pessoas que se aproveitam para estabelecer uma sistemática falsificação de declarações de conteúdo, transformando REEE perigosos em resíduos não-perigosos.³⁰² E mesmo as informações declaradas para a Convenção da Basileia pelos Estados-Parte sofrem com incompletude, definições ambíguas, categorização incorreta, disparidades nos relatórios e imprecisão dos dados.³⁰³

Com relação a esse problema, há cooperação entre a Convenção da Basileia e a Organização Mundial das Alfândegas, para o Sistema Harmonizado de Designação e Codificação de Mercadorias³⁰⁴, um sistema de classificação reconhecido internacionalmente para identificar mercadorias comercializadas, inclusive substâncias químicas. A Convenção da Basileia trabalha na designação de resíduos regulados sob sua égide para facilitar a implementação e aplicação do consentimento prévio informado.

A proposta de emenda feita pela Convenção busca designar códigos específicos para

²⁹⁷ Cf. SALEHABADI, Djahane. Transboundary Movements of Discarded Electrical and Electronic Equipment. In: **Step Green Paper Series**, n. 5, 25 mar. 2013. Disponível em: http://www.step-initiative.org/files/step-2014/Publications/Green%20and%20White%20Papers/StEP_GP_TBM_20130325.pdf. Acesso em: 19 jul. 2018.

²⁹⁸ Ver UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); THE INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION (INTERPOL). **The Rise of Environmental Crime: A growing threat to natural resources, peace, development and security**. Nairobi, Kenya: UNEP, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7662>. Acesso em: 05 set. 2021.

²⁹⁹ PERKINS, 2014, p. 290; LUNDGREN, 2012.

³⁰⁰ BALDÉ; FORTI; GRAY; KUEHR; STEGMANN, 2017.

³⁰¹ UNEP, 2015.

³⁰² UNEP, 2015, p. 22.

³⁰³ FORTI, Vanessa; BALDÉ, Cornelis Peter; KUEHR, Ruediger. **E-waste Statistics: Guidelines n classification, reporting and indicators**. 2. ed. Bonn, Germany: UNU, ViE-SCYCLE, 2018, p. 34. *E-book*. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Pages/E-waste-Statistics-Guidelines.aspx>. Acesso em: 05 set. 2021.

³⁰⁴ *Do inglês, The Harmonized Commodity Description and Coding System*.

um grupo de resíduos. Essa proposta abarca os REEE e atualmente está em andamento.³⁰⁵ Importante notar que o Comitê para Sistema Harmonizado da OMA, no que tange aos REEE, adotou provisoriamente a emenda à codificação, identificando os REEE sob o novo código 85.49. A emenda entrou em vigor em 1º de janeiro de 2022.^{306 307}

Por sua vez, dificulta-se ainda mais o entendimento dos fluxos internacionais de REEE o fato de não se restringir apenas à hipótese de exportação pelos países desenvolvidos e importação pelos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos. Apesar de o escopo de sua pesquisa abranger apenas uma espécie de REEE, Josh Lepawsky, geógrafo vinculado à *Memorial University*, aponta que houve alterações significativas dos fluxos de resíduos de baterias primárias e acumuladores elétricos no período entre 1996 e 2012, passando de uma movimentação de Estados-Parte do Anexo VII da Convenção da Basileia³⁰⁸ para países não pertencentes, para um aumento do fluxo contrário e ainda de movimentos intrarregionais entre os referidos Estados-Parte, evidenciando um assunto muito mais complexo que mero conflito entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento.³⁰⁹

Sem negar a existência do problema e do comércio motivado entre países desenvolvidos/em desenvolvimento, o autor alerta para a necessidade de se incluir outras variáveis na análise, dentre eles o comércio internacional de REEE para fins de reutilização, reparo e reciclagem. Há toda uma economia envolvida com esse comércio e gestão de REEE,

³⁰⁵ BASEL CONVENTION; UNEP. **Report on the status of work of the World Customs Organization on the Harmonized Commodity Description and Coding System related to the Basel Convention**. Geneva, Switzerland: UNEP, 2017. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/HarmonizedSystemCodes/Progressreports/tabid/8533/Default.aspx>. Acesso em: 03 set. 2021.

³⁰⁶ FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 55.

³⁰⁷ A nova entrada abrange os REEE destinados para operação de depósito final e recuperação e abrange, nas subentradas, REEE que contenham células primárias, baterias primárias, acumuladores elétricos, interruptores de mercúrio, vidros de tubos de raios catódicos ou outros vidros ativados, componentes elétricos e eletrônicos que contenham cádmio, mercúrio, chumbo ou bifenilas policloradas. WORLD CUSTOMS ORGANIZATION SECRETARIAT. **Shining lights on dangerous commodities: goods posing environmental risks**. Brussels, Belgium: WCO, 2020. Disponível em: <https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-91-february-2020/shining-a-light-on-dangerous-commodities/>. Acesso em: 05 set. 2021; WORLD CUSTOMS ORGANIZATION. **International Convention on the Harmonized Commodity Description – Amendments to the Nomenclature Appended as an Annex to the Convention accepted pursuant to the Recommendation of 28 June 2019 of the Customs Co-operation Council**. Brussels, Belgium: 2021, p. 84-86. Disponível em: <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs-nomenclature-2022-edition/amendments-effective-from-1-january-2022.aspx>. Acesso em: 05 set. 2021.

³⁰⁸ Os Estados que fazem parte do Anexo VII, conhecido como a Emenda para Banimento, podem ser consultados em: <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/BanAmendment/tabid/1344/Default.aspx>.

³⁰⁹ Cabe ressaltar que o artigo foi escrito em 2015. Nessa época, a China, que era o maior importador de REEE no mundo, já fazia parte do Anexo VII, o que auxiliaria a inflar os números relacionados a importação de REEE dentro dos Estados pertencentes ao Anexo VII. Atualmente, com a entrada em vigor do Anexo VII da Convenção da Basileia em 5 de dezembro de 2019, e a expansão considerável de Estados que fazem parte da Emenda do Anexo VII, o aumento de partes que participam desse Anexo o torna inefetivo, visto que se todos os Estados passarem a participar, todos os Estados podem comercializar resíduos perigosos entre si, o que retira sua lógica original, que era a de proibir a exportação desses resíduos para países sem infraestrutura para processá-los.

suportando vidas e empregos e abrangendo acesso, melhora e transferência de tecnologia, inovação e criatividade, assim como reinserção de matéria-prima na indústria produtiva.³¹⁰ Conclui que não se deve apenas observar o problema do *dumping* ambiental, mas considerar também os processos de produção, considerando uma produção reorganizada de modo a aumentar a durabilidade e facilitar processos de reaproveitamento pós-consumo.³¹¹

Outro fator que influencia o cenário internacional do REEE foi a recente adoção de medidas restritivas de importação de resíduos pela China, iniciada em 2017 e que culminou com a proibição total de importações de resíduos que começou a vigorar em 2021. Em 2018, houve a proibição total de exportação para disposição final e de importação de REEE pela China, considerado até então o maior depósito de REEE no mundo. O que houve, no entanto, não foi uma redução do comércio internacional de REEE, mas seu redirecionamento para outros países, como a Tailândia. Inclusive, pelo afluxo gerado, a Tailândia adotou medidas para a suspensão de importação de REEE no ano de 2018, o que culminou, em 2020, com a proibição de importação desse resíduo.³¹²

Diante dessas novas configurações do comércio internacional de resíduos perigosos e outros resíduos, há abertura para novas oportunidades, em especial das indústrias nacionais de reciclagem de resíduos, de recuperação de produtos elétricos e eletrônicos e de reparo de produtos em geral. Fortalecer discussões nos processos de produção, desenvolvendo produtos mais ecoeficientes, conforme o pensamento do professor John Lepawsky, é uma das chaves para combater o excessivo crescimento dos resíduos de todas as categorias.

Para tanto, é necessário maior conscientização sobre o tema. Outra iniciativa de grande importância da Convenção da Basileia é o *The E-waste Challenge Massive Online Open Course*. O curso, online e gratuito, sobre REEE, é uma iniciativa conjunta estipulada pelos Secretariados da Convenção da Basileia, de Estocolmo e de Roterdã, em conjunto com outras

³¹⁰ LEPAWSKY, Josh. The changing geography of global trade in electronic discards: time to rethink the e-waste problem. In: **The Geographical Journal**, vol. 181, n. 2, jun. 2015, p. 157. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geoj.12077/epdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

³¹¹ Ibid., passim.

³¹² FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 55; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO (AESBE). **China proíbe importação de resíduos sólidos a partir de 2021**. Brasília, DF: AESBE, 2020. Disponível em: <https://aesbe.org.br/china-proibe-importacao-de-residuos-solidos-a-partir-de-2021/>. Acesso em: 05 set. 2021; CREECH, Lúcia. China to ban all imports of solid waste from 2021. **Resource**, 8th July 2020. Disponível em: <https://resource.co/article/china-ban-all-imports-solid-waste-2021>. Acesso em: 05 set. 2021; CIRCULAR. **China to ban solid waste imports from next year**. Disponível em: <https://www.circularonline.co.uk/news/china-to-ban-solid-waste-imports-from-next-year/>. Acesso em: 05 set. 2021. Cf. RESOURCE. **Thailand halts plastic and e-waste imports**. 3rd July 2018. Disponível em: <https://resource.co/article/thailand-halts-plastic-and-e-waste-imports-12719>. Acesso em: 13 out. 2018; JANJEVIC, Darko. Thailand moves to ban importing e-waste and plastic. **Deutsche Welle**, 16 out. 2018. Disponível em: <https://www.dw.com/en/thailand-moves-to-ban-importing-e-waste-and-plastic/a-45103610>. Acesso em: 13 out. 2018; BANGKOK POST. **E-waste imports banned**. 5th October 2020. Disponível em: <https://www.bangkokpost.com/business/1996519/e-waste-imports-banned>. Acesso em: 05 set. 2021.

instituições. Ele visa capacitar os interessados, mostrando os benefícios que podem ser auferidos na gestão ambientalmente saudável de REEE, como: redução na emissão de GEE e mitigação das mudanças climáticas; compartilhar as melhores práticas para gestão desse resíduo, inclusive, modelos de negócios; apresentar pesquisas inovadoras na área; e incentivar a gestão de REEE, como modo de garantir a proteção da saúde humana e do meio ambiente.

Importa ressaltar que tal iniciativa cumpre o princípio da informação, presente na Convenção da Basileia. Apesar desse princípio ser, *a priori*, direcionado aos Estados, para que informem às demais partes e ao Secretariado da Convenção sobre medidas que tomam relacionadas à movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos, a disseminação de conhecimento para o público em geral é essencial para a efetividade de normas ambientais. Dessa forma capacitar a população e engajá-la no combate para redução na geração desse resíduo, seja como grupo de pressão frente aos legisladores, seja para a formação de consumidores mais conscientes com aquilo que consomem, torna-se fundamental para a formação de críticos contra a comodidade de uma economia linear insustentável.

Passa-se então à discussão de três instrumentos específicos: as “diretrizes técnicas para movimentos transfronteiriços de resíduos elétricos e eletrônicos e de equipamentos elétricos e eletrônicos, em particular, concernente à distinção entre resíduo e não-resíduo sob a Convenção da Basileia”, enquanto um documento relevante para se entender melhor conceitos sob a Convenção da Basileia; a “*Mobile Phone Partnership Initiative*”, conhecida também por MPPI, que trabalha a gestão de aparelhos celulares; e a “*Partnership for Acting on Computing Equipment*”, também conhecida como PACE, por trabalhar com equipamentos de informática.

3.1.2.1. *Technical guidelines for transboundary movements of electrical and electronic waste and used electrical and electronic equipment, in particular regarding the distinction between waste and non-waste under the Basel Convention*

“As diretrizes técnicas para movimentos transfronteiriços de resíduos elétricos e eletrônicos e de equipamentos elétricos e eletrônicos, em particular, concernente à distinção entre resíduo e não-resíduo sob a Convenção da Basileia”³¹³ foram adotadas na COP-14, na decisão BC 14/5. São instrumentos que possuem como intuito prover: informações das disposições relevantes para a aplicação da Convenção da Basileia em movimentos transfronteiriços de REEE; orientação para distinção entre resíduo e não-resíduo, bem como

³¹³ Tradução nossa.

de resíduo perigoso e não-perigoso, quando um equipamento usado atravessa a fronteira; e orientação geral para movimentos transfronteiriços de REEE perigosos e EEE usados e efetivação dos instrumentos de controle da Convenção da Basileia.³¹⁴

Um dos pontos importantes é que essas diretrizes abrangem somente REEE e EEE inteiros e seus componentes, desde que: possam ser removidos do equipamento; testados para funcionalidade e subsequente e diretamente reutilizado, enviado para análise da causa da falha ou reutilizado após reparo ou recondicionamento. Sobre as disposições relevantes, elas não serão abordadas aqui, visto que já foram discutidas nos subcapítulos 3.1 e 3.1.1.

O documento reforça ainda a posição da Convenção de que os Estados-Parte são livres para adotarem o grau de proteção ambiental que desejarem, o que permite o impedimento de importação de EEE usado, mesmo para fins de reutilização, desde que em conformidade com as normas e notificado o Secretariado; e acrescenta outros critérios para avaliação se um EEE usado é resíduo ou não, como vida útil restante, tecnologia obsoleta, fato do EEE conter tubos de raios catódicos e a necessidade de gestão de resíduos derivados das atividades de análise de causa da falha, reparo ou recondicionamento.

A partir disso, passa-se para as hipóteses elencadas nos parágrafos 31 e 32 que determinam se um EEE usado é resíduo ou não. Ressalta-se, deve haver uma análise caso a caso, de acordo com suas circunstâncias, histórico e finalidade. São as seguintes hipóteses:

Quadro 4. Hipóteses em que se considera EEE como resíduo ou não resíduo, conforme as diretrizes técnicas para movimentos transfronteiriços de EEE usados e REEE

Hipóteses em que se considera o EEE como resíduo	Hipóteses em que não se considera o EEE como resíduo
Quando for destinado para depósito final ou reciclagem;	Quando não for destinado para nenhuma das operações do Anexo IV da Convenção, e for destinado para reutilização direta, ou uso estendido pelo proprietário original para o propósito ao qual
Quando não estiver completo, com a ausência de partes essenciais e impossibilidade de realização de suas funções principais;	
Quando possuir defeitos materiais que afetam sua funcionalidade e não conseguir passar nos testes de funcionalidade;	
Quando apresentar danos físicos que prejudique sua	

³¹⁴ BASEL CONVENTION; UNEP, 2019.

funcionalidade ou segurança, conforme os padrões, e não possa ser reparado a um custo razoável;	foi originalmente concebido; ³¹⁵
A proteção contra danos durante as operações de transporte, carregamento e descarregamento são inapropriadas;	Quando a pessoa que providencia o transporte de EEE usados declara que o equipamento é destinado a análise de falha, reparo ou recondicionamento com intenção de reutilização ou uso estendido pelo proprietário original, para a finalidade a qual foi concebida; ³¹⁶
Quando está particularmente desgastado ou danificado em sua aparência, de modo que reduza sua viabilidade comercial;	
Quando possuir componentes ou substâncias perigosas em quantidade que exija seu depósito final, proibição de exportação ou proibição de uso conforme normas aplicáveis e padrões internacionais;	
Quando não houver mercado perene para o equipamento ser reutilizado;	
Quando o equipamento for destinado para ser desmontado ou canibalizado (retirada de componentes para outro equipamento)	
Quando o preço do equipamento, comparado com um equipamento funcional para reutilização, for significativamente menor	

Nos casos referentes ao transporte de EEE não classificado como resíduo, deve-se apresentar evidências para tanto, bem como notificação ao Secretariado da Convenção da Basileia declarando que não considera tais equipamentos usados como resíduos quando destinados para instalações que performem análise de causa de falha, reparo e recondicionamento em seu país, bem como instalações especificamente identificadas. Cabe crítica aqui ao referido dispositivo, visto que há possibilidade de que a instalação que realize atividades de análise de causa de falha, reparo e recondicionamento também realize operações de depósito final, o que pode ensejar novamente tráfico ilegal de resíduos.

Com relação à efetivação das provisões relacionadas a esses movimentos transfronteiriços, reforça-se a necessidade de a documentação acompanhar o transporte.

³¹⁵ No momento do transporte, a movimentação deve conter cópia da fatura, do contrato de venda ou transferência de propriedade dos EEE usados e outros documentos, dentre eles: evidência de testagem ou avaliação na forma de cópia dos registros de todos os itens transportados; declaração de que os EEE usados não são classificados como resíduos em qualquer dos Estados envolvidos; bem como proteção individual para cada equipamento contra danos e periculosidade durante todo o transporte, carregamento e descarregamento.

³¹⁶ No momento do transporte, a movimentação deve conter: contrato válido entre a pessoa que providenciou o transporte e o representante legal da instalação onde o equipamento será reparado, recondicionado ou submetido a teste de falha. O contrato deve conter: a finalidade do transporte transfronteiriço; cláusulas que garantam a gestão ambientalmente adequada dos eventuais resíduos dessas atividades; declaração de que os EEE usados não são classificados como resíduos em qualquer dos Estados envolvidos; garantir proteção individual para cada equipamento contra danos e periculosidade durante todo o transporte, carregamento e descarregamento; e cláusula que declare a reponsabilidade da pessoa que providenciou o transporte para cumprir as normas aplicáveis, o que inclui: cláusula indicando responsabilidade as pessoas específicas ao longo de todo o processo desde a exportação até o processamento, incluso os casos de devolução dos equipamentos; cláusula que obrigue a instalação a relatar suas atividades com os EEE usados.

Especialmente, na ausência de documentos comprobatórios e/ou de proteção apropriada contra danos durante transporte, conforme exigidos nessas diretrizes técnicas, o movimento deve ser considerado tráfico ilegal de resíduos, e as autoridades competentes devem aplicar o Artigo 9 da Convenção da Basileia. E ainda garantir que os agentes envolvidos na fiscalização levem em consideração potenciais riscos e questões de segurança e saúde envolvendo eventuais substâncias perigosas.

3.1.2.2. *Mobile Phone Partnership Initiative (MPPI)*

A MPPI, traduzida como a Iniciativa para Parceria sobre Telefones Celulares, foi adotada na COP-6, em 2002, e que buscava melhorar a gestão de REEE, especificamente dos telefones celulares. Por causa de sua rápida expansão, chegando à casa dos bilhões de aparelhos hodiernamente, tornaram-se parte da primeira parceria sob a Convenção da Basileia. Ao término de sua vigência, produziu um glossário de termos e cinco diretrizes técnicas, sobre coleta, movimentos transfronteiriços, acondicionamento e recuperação de materiais e reciclagem de aparelhos celulares em fim de vida útil; e conscientização sobre o desenho dos aparelhos celulares. Ao final, foram reunidas em um documento-guia sobre a gestão ambientalmente saudável de telefones celulares usados e em fim de vida útil.

Dentre seus principais objetivos citam-se: melhoria da gestão do produto; influenciar o comportamento do consumidor para que aja de uma maneira ambientalmente mais saudável; promover opções de melhor reuso, reparo, recuperação de material, reciclagem e depósito dos aparelhos celulares descartados; e mobilizar auxílio político e institucional para o manejo ambientalmente correto.³¹⁷

Com relação às recomendações de acondicionamento, as diretrizes propõem: acondicionamento conforme estipulado na garantia, quando esta estiver vigente; não-remoção do número de série que identifica o aparelho, salvo exceções; destruição dos dados pessoais dos usuários dos aparelhos; separação dos equipamentos para acondicionamento e para reciclagem. Entretanto, conforme as diretrizes técnicas sobre movimentos transfronteiriços de REEE, os equipamentos não passíveis de acondicionamento devem ser devolvidos ao exportador.

³¹⁷ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; MOBILE PHONE PARTNERSHIP INITIATIVE (MPPI). **Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life mobile phones.** Cartagena, 2011. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidanceDocument/tabid/3250/Default.aspx>. Acesso em: 11 jan. 2018.

Deve ainda realizar de testes mínimos, como teste de funcionalidade, do microfone, da tela e da bateria; tomar cuidados com o armazenamento, limpeza, desmontagem e solda dos equipamentos; utilizar peças originais ou equivalentes; evitar a adição ou atualização de softwares; gerenciar dos resíduos derivados do condicionamento; manter registro dos aparelhos; garantir que as instalações estejam em conformidade com as normas e possua toda a documentação em dia, garantir o treinamento de seus funcionários e fiscalizar a atividade; e garantir a conformidade dos aparelhos condicionados com os padrões de operacionais e sua rotulação adequada.³¹⁸

Importante notar como o aspecto da produção é extremamente relevante para o condicionamento. As diretrizes apontam ainda que não se deve estender a vida útil do produto para além expectativa de vida de seus componentes, visto que isso poderia levar a alterações no aparelho que reduzem sua performance. Dessa forma, para extensão da vida útil do produto, há necessidade dessa extensão vir do próprio setor manufatureiro, permitindo que as atividades de prolongamento de vida útil possam existir pela mudança do produto.

Com relação às recomendações de coleta,³¹⁹ as diretrizes reforçam a necessidade de se conscientizar o consumidor, para entenderem o reaproveitamento desses aparelhos, para utilizarem os sistemas de coleta de telefones celulares, identificarem-nos e entenderem o que entra nesse sistema de coleta, se há subsídios etc. Além disso, reforça que informações quanto a recuperação de materiais, reciclagem e reutilização devem ser amplamente disseminados através de anúncios governamentais, publicidade em locais de venda de aparelhos celulares e nas embalagens, informações nos sites das empresas, nas contas, e mesmo conscientização entre os funcionários dessas empresas de telefonia.

Alguns modelos de sistemas de coleta apresentados são: coleta nos pontos de venda, outras lojas, negócios e instituições; coleta em conjunto com outros REEE, respeitadas as diferenças de pesos e tamanhos dos REEE; coleta por organizações de caridade; coleta via correio; coleta de porta em porta por compradores de materiais recicláveis, ainda que a qualidade da gestão possa variar conforme a preciosidade do aparelho coletado; coleta pelo governo local em pontos de recebimento, que podem ser móveis; e coleta de resíduos pelo setor informal. Apesar das diferenças, todos necessitam estabelecer métodos: de prevenção a furtos, roubos e depósito de outros materiais; de separação das baterias, coleta dos periféricos,

³¹⁸ Id., **Guideline on the refurbishment of used mobile phones**. Basel, Switzerland: UNEP, 2009e. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelinesandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

³¹⁹ Id., **Guideline on the collection of Used Mobile Phones**. Basel, Switzerland: 2009c. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelinesandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

condicionamento adequado dos aparelhos, bem como de registro dos aparelhos para prestação de contas e para transparência do poder público quando da instituição de tributos ambientais.

Com relação aos movimentos transfronteiriços de aparelhos celulares usados ou em fim de vida útil,³²⁰ a lógica é a mesma das diretrizes técnicas para movimentos transfronteiriços para REEE, com uma exceção: o polêmico procedimento de notificação voluntária (*voluntary notification procedure*). No caso de um mesmo exportador enviar regularmente telefones celulares usados para outra empresa fora da jurisdição do Estado onde se localiza, para reparo, recuperação ou melhoramento, e não existir acordo entre as autoridades governamentais de ambos os Estados envolvidos, uma mera declaração de avaliação e intenção de reuso serviria para suprir tal consentimento pelo prazo de até um ano.

Dentro da lógica da própria Convenção da Basileia, de informação prévia e consentida, trata-se de um retrocesso causado pela flexibilização de regras que buscam prevenir problemas relacionados ao meio ambiente e à saúde humana. O Estado brasileiro foi quem mais estabeleceu emendas a essa parceria, que flexibiliza os instrumentos de controle para atender a interesses econômicos de determinados países, almejando assegurar as obrigações contidas na Convenção.³²¹ Por ir contra sua lógica normativa, tal flexibilização deve ser desconsiderada.

Com relação às recomendações para recuperação de materiais e reciclagem,³²² propõem: a certificação das instalações para esse fim através de um sistema independente como o ISO 14000; uso de medidas protetivas para os trabalhadores, público em geral e meio ambiente, quanto a poeira, vapores e outras emissões geradas no processo através de, por exemplo, adaptações nos desenhos dos equipamentos ou práticas operacionais, controle do fluxo de ar, uso de equipamentos de controle de poluição do ar etc; monitoramento e registro das atividades; atuação em conformidade com as leis nacionais; elaboração de plano de emergência; uso de EPI; e realização de treinamentos.

³²⁰ UNEP; BASEL CONVENTION; MPPI. **Guideline for the transboundary movement of collected mobile phones.** Basel, Switzerland: UNEP, 2009a. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelinesandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

³²¹ VASCONCELLOS, Rui Antonio Jucá de. **O Brasil e o regime internacional de segurança química.** Brasília: FUNAG, 2014, p. 53-59. *E-book*. Disponível em: http://funag.gov.br/loja/download/1109-O_Brasil_e_o_Regime_Internacional_de_Seguranca_Quimica_04_02_2015.pdf. Acesso em: 23 jan. 2019.

³²² UNEP; BASEL CONVENTION; MPPI. **Guideline on material recovery and recycling of end-of-life mobile phones.** Basel, Switzerland: UNEP, 2009d. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelinesandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

Com relação às recomendações de *design*,³²³ a parceria propõe: a compatibilização dos celulares com todas as tecnologias de transmissão e que se crie um protocolo único de tecnologia de transmissão para reduzir a quantidade de resíduos gerados pela incompatibilidade *software-hardware*; a criação de um carregador universal de baterias; o melhoramento da eficiência do uso de energia nos aparelhos; a simplificação do desenho do aparelho para reparo e reciclagem mais fáceis, estendendo sua vida útil; e a substituição de produtos e substâncias tóxicas por outras de menor impacto ambiental e sanitário.

Dessa forma, observa-se que as recomendações da MPPI buscam também a discussão sobre o ciclo de vida do produto em seus estágios iniciais, e não somente na parte pós-consumo, afetando os métodos de produção de aparelhos celulares e fortalecendo o espaço para uma nova vertente de discussão sobre produção e consumo.

3.1.2.3. *Partnership for Acting on Computing Equipment (PACE)*

Já a PACE, que pode ser traduzida como Parceria para Ação em Equipamentos de Informática, foi uma parceria adotada na COP-9, similar à MPPI, e que visa melhorar a gestão desses equipamentos. Apesar de similar, observa-se maior detalhamento dos documentos quando comparada à MPPI, inclusive pela maior gama de equipamentos usados abrangidos. O documento guia foi revisado em maio de 2017 e será ele o utilizado neste tópico.

Dentre os motivos de sua escolha como a segunda parceria, citam-se: os produtos são de alta visibilidade e reconhecimento; a tecnologia tem aplicação global; o fato de que o manuseio inadequado aumenta os riscos na saúde pública, na segurança do trabalho e na proteção do meio ambiente; e o número reduzido de produtores de equipamentos de computação, facilitando a gestão de projetos baseados em consenso.³²⁴

Algumas recomendações quanto à gestão ambientalmente saudável, são equivalentes às oferecidas pela MPPI, como: avaliação, prevenção e mitigação de riscos; conformidade com as normas; treinamento e conscientização; manutenção de registros; avaliação de performance; ações corretivas; e verificação e transparência de informação. Outras, apesar de

³²³ UNEP; BASEL CONVENTION; MPPI. **Guideline on the awareness raising-design considerations**. Basel, Switzerland: UNEP, 2009b. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelinesandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

³²⁴ UNEP; BASEL CONVENTION; PACE. **Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life computing equipment**, Revised version, 02 May 2017. Genebra, Switzerland: UNEP, 2017. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidanceDocument/tabid/3246/Default.aspx>. Acesso em: 11 jan. 2018.

apresentadas somente na PACE, poderiam ser implementadas para todos os REEE, como: gestão hierarquizada dos resíduos; incentivos e auxílio a pequenas e médias empresas envolvidas no processamento de REEE; medidas para avaliar a implementação de gestão ambientalmente saudável; auxílio na transição das atividades de gestão de resíduos do setor informal para o formal; e programas de coleta autossustentáveis e economicamente viáveis.³²⁵

Quanto às recomendações para testagem, recondicionamento e reparo,³²⁶ ela também segue a mesma lógica da MPPI: a coleta deve ocorrer evitando danos durante o trânsito, tomando cuidado com eventuais cargas elétricas residuais nos equipamentos, bem como separando o que for resíduo e o que for direcionado à reutilização; separação visual entre equipamentos que possam ser reutilizados integralmente, parcialmente e material a ser reciclado; destruição de dados, de preferência, eletronicamente, de modo a preservar a integridade física do componente; desmontagem, com o devido cuidado para evitar choques, incêndios e contaminações; limpeza dos componentes; e quando do reparo, a substituição do componente defeituoso não deve comprometer a segurança do equipamento.³²⁷

O processo de recondicionamento, entretanto, ainda é difícil. Em um primeiro momento, a limpeza de dados pode retirar também o software do sistema operacional, o que exige sua reinstalação, bem como de aplicativos que garantam sua funcionalidade. Além disso, a multiplicidade de hardwares, drivers e sistemas operacionais, as diferentes combinações que podem resultar disso e o grande número de permuta entre hardwares e softwares, além das atualizações necessárias, dificultam o recondicionamento e o tornam custoso. Felizmente, alguns avanços recentes com relação à automatização desse processo de testagem, seleção e inserção de drivers e seleção de softwares facilitaram e tornaram o processo mais confiável.³²⁸

³²⁵ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; PARTNERSHIP FOR ACTING ON COMPUTING EQUIPMENT (PACE). **Strategies, actions and incentives to promote environmentally sound management.** Basel, Switzerland: UNEP, 2015b. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 09 set. 2021; Id., **Environmentally Sound Management (ESM): Criteria Recommendation.** Basel, Switzerland: UNEP, 2015a. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 09 set. 2021.

³²⁶ Id., **Revised guideline on environmentally sound testing, refurbishment and repair of used computing equipment.** Basel, Switzerland: UNEP, 2013c. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 16 set. 2021.

³²⁷ As diretrizes possuem ainda princípios para doação de equipamentos de informática usados: prover equipamento útil, apropriado e funcional, possuindo vida útil considerável e que atenda às necessidades daquele país e comunidades; garantir e verificar disponibilidade de suporte técnico para atender a comunidade que utilizará os equipamentos doados; realizar treinamentos ou programas de treinamento para auxiliar os donatários; e garantir a transparência, o contrato, notificação e consentimento prévio à entrega.

³²⁸ Diferentemente das diretrizes da MPPI, as diretrizes da PACE não estipulam recondicionamento conforme

Para decisão ainda de se reutilizar os equipamentos, alguns testes devem ser realizados, e ter os seguintes resultados: inicialização bem-sucedida; funcionamento normal das ventoinhas, da tela, do mouse e do teclado, com todas as teclas funcionando; retenção de energia pela bateria (no caso de laptops); cabos e plugs livres de dano; telas e monitores não podem ter pixels danificados, ou luminosidade baixa; e impressoras devem ser capazes de imprimir uma página sem defeitos e sem o cabeçote emperrar. Todos esses procedimentos de testagem, além dos equipamentos e componentes reparados e reconicionados devem ser devidamente documentados e rotulados, de modo a identificar as mudanças para o futuro comprador.

Quanto às recomendações para recuperação de materiais e reciclagem,³²⁹ as diretrizes da PACE dão enfoque para a realização da coleta e avaliação dos equipamentos usados. Se o equipamento ou os componentes forem reutilizáveis, devem ser direcionados para reutilização direta, reparo ou reconicionamento e, posteriormente, ao mercado. Quando não reutilizáveis, devem ser desmontados, separados e cada componente, destinado a um processo especializado.

Por exemplo, tubos de raios catódicos devem ser descontaminados antes de reciclados; baterias devem ser separadas e encaminhadas para o processo próprio, assim como toners de impressora e componentes que possuam mercúrio; e mais especializado ainda, separação das peças por tipo de material, retirada de material isolante de cabos, dessolda de placas, remoção de chips etc. Essa especialização reduz a possibilidade de contaminação e evita o aumento de etapas posteriores, o que dificultaria e aumentaria os custos do processo.³³⁰

Recomenda ainda que o armazenamento desses equipamentos deve ser em local fechado, com chão impermeabilizado e feito de concreto selado, para minimizar acidentes, vazamentos e rompimentos e prevenir contaminação de solo, ar e água. No caso de materiais inflamáveis, como tintas, toners e baterias, deve-se minimizar o risco de incêndios, com armazenamento distante de faíscas e calor. E todos os recipientes de armazenamento, bem

estipulado na garantia, enquanto vigente, tampouco a não-remoção do número de série que identifica o aparelho. Talvez isso ocorra por causa da quantidade de componentes que possam ser substituídos possam descaracterizar o produto original e sua marca, bem como a possibilidade de personalização de equipamentos de informática conforme pedido do cliente.

³²⁹ Id., **Revised guideline on environmentally sound material recovery and recycling of end-of-life computing equipment**. Basel, Switzerland: UNEP, 2013. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 16 set. 2021.

³³⁰ Outros aspectos poderiam ainda ser trabalhados, mas entrariam em detalhes específicos como procedimentos técnicos de descontaminação, hidrometalurgia e pirometalurgia. Como não é o intuito deste trabalho usurpar de conhecimento que não condiz com seu escopo, essas discussões não serão aprofundadas, mas são de grande importância, vista que a limitação técnica impede o reaproveitamento de matéria e energia

como as áreas utilizadas para tanto, devem estar devidamente etiquetados e identificadas, respectivamente, inclusive, para facilitar respostas em caso de emergências.

Quanto a rejeitos derivados da atividade de reciclagem e recuperação de materiais, devem ser devidamente coletados e depositados em aterros sanitários. Deve-se evitar a varrição a seco do local, visto que haveria dispersão da poeira e a inalação da mesma. Assim, recomenda-se a utilização de aspiradores de pó e varrição molhada para evitar tal situação, bem como o recolhimento da poeira resultante e destinação, quando impossível seu aproveitamento, para o aterro sanitário.

Cabe ressaltar que, diferentemente da MPPI, o documento guia revisado da PACE não possui a previsão de um instrumento de notificação voluntária, devendo, portanto, os exportadores e importadores recorrerem aos mecanismos estipulados na Convenção da Basileia. E, felizmente, os resultados na PACE mostraram-se mais animadores. Nos projetos-piloto estabelecidos, em especial no continente africano, aumentou-se a atenção dos agentes sobre a questão dos REEE, o engajamento do setor privado, a utilização das diretrizes para o estabelecimento da gestão ambientalmente saudável e o desenvolvimento de legislação e capacitação para o estabelecimento de um arcabouço jurídico-social adequado.³³¹

3.2. Diretivas n. 65/2011 e n. 32/2012 da União Europeia

As diretivas, no direito comunitário europeu, são previstas no Artigo 288, do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia. O dispositivo define a Diretiva como uma norma que “vincula o Estado-Membro destinatário quanto ao resultado a alcançar, deixando, no entanto, às instâncias nacionais a competência quanto à forma e aos meios”.³³² Dessa forma, são grandes normas-guia que vinculam os Estados-Membros quanto ao alcance de suas finalidades, devendo os mesmos empreenderem esforços e estabelecerem o modo de agir para sua consecução.

Dentre essas diretivas, duas possuem especial importância para esta pesquisa: a Diretiva 2012/19/UE, que cria obrigações para gestão de REEE; e a Diretiva 2011/65/UE, que estipula a restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em EEE. A Diretiva 2012/19/EU é uma reformulação da Diretiva 2002/96/CE, enquanto a Diretiva 2011/65/EU é uma reformulação da Diretiva 2002/95/CE. Por questão de pertinência, somente as versões

³³¹ UNEP; BASEL CONVENTION; PACE, 2017, p. 63 e ss.

³³² UNIÃO EUROPEIA. Tratado sobre o funcionamento da União Europeia – Art. 288.º. **Jornal Oficial da União Europeia**, C202, de 7 de junho de 2016, p. 171-172. Bruxelas, Bélgica: UE, 2021. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A12016E288>. Acesso em: 22 set. 2021.

reformuladas serão trabalhadas.

A Diretiva 2011/65/UE³³³ busca estimular o reaproveitamento em sentido amplo, para evitar a geração de REEE e sua disposição final. Visa também melhorar a performance de todos os envolvidos no ciclo de vida dos EEE, especialmente os atores do processamento de REEE. Baseia-se no princípio de responsabilidade estendida ao produtor e busca ainda promover desenhos de produtos mais sustentáveis.³³⁴

Ainda, reforça a noção de que a inovação em mercados de produtos de alta tecnologia agregada ocorre em ciclos cada vez menores e acelera a substituição de EEE, o que aumenta a geração de REEE. E mesmo com a diretivas obrigando a redução de uso de substâncias perigosas em EEE, os EEE anteriores a essa data que se transformaram em REEE passam a dificultar a gestão de resíduos, especialmente a reciclagem, cujos índices continuam baixos. Quanto ao escopo de aplicação e definições, eles já foram abordados no capítulo 2.

Valor importante trazido por essa Diretiva é a cooperação entre os produtores de EEE e os operadores de instalações de reciclagem, para facilitar a reutilização, a desmontagem e a valorização dos REEE e de seus materiais. Para tanto, os produtores não devem, através de processos de produção específicos, impedir essas medidas de reutilização e reaproveitamento *lato sensu*, salvo se esse processo específico for mais benéfico para o meio ambiente.

Obriga ainda os Estados-Membros a: adotarem medidas efetivas para coleta seletiva de REEE, em diferentes modalidades de sistemas, com especial ênfase para os distribuidores, que devem receber os REEE em seu estabelecimento; proibirem a eliminação de REEE advindo dessa coleta seletiva sem o tratamento adequado; atingirem metas de coleta de REEE de 45% do peso médio de EEE que entraram no mercado entre 2016 e 2018 e de 65% a partir de 2019, ou de 85% do total de REEE gerado³³⁵; garantir que os REEE coletados seletivamente sejam tratados adequadamente; e garantir que as movimentações transfronteiriças de REEE somente ocorram para tratamento em condições equivalentes ou melhores que as da Diretiva.

Além disso, a Diretiva obriga os Estados-Membros a: assegurem que os produtores financiem a coleta, tratamento, processamento e disposição final ambientalmente adequada dos REEE; informarem os usuários dos custos pós-consumo dos REEE, onde e como descartá-los, bem como dos impactos à saúde humana e ao meio ambiente causados pelos REEE; tomarem medidas para que os produtores informem como preparar os EEE para

³³³ UNIÃO EUROPEIA, 2012, p. 194-227.

³³⁴ LUNDGREN, 2012, p. 36.

³³⁵ Essas metas são levemente menos rígidas para países com infraestrutura menos desenvolvida, em sua maioria, Estados-Membros da Europa Oriental.

reutilização, bem como a localização das substâncias perigosas nos componentes; e elaborarem relatório anual sobre a gestão de REEE em seu território. Cabe, ainda, à Comissão Europeia, realizar alterações necessárias em dispositivos específicos diante do progresso técnico-científico.

Importante notar que a responsabilidade por cada etapa da gestão de REEE é bem dividida nessa Diretiva, o que facilita sua atribuição para seu respectivo ator. O dever dos distribuidores de receberem os EEE usados e REEE em seus estabelecimentos; o financiamento de todo o processo de gestão de EEE usados e REEE por parte dos produtores, por meio do princípio da responsabilidade estendida ao produtor, que indiretamente recai sobre consumidores específicos desses produtos e não sobre a população geral, respeitando o princípio poluidor-pagador; e a escolha dos produtores por um sistema de gestão individual ou coletivo, com benefícios, inclusive, a depender da facilidade de reaproveitamento dos produtos.

Por último, os anexos I e II abrangem as categorias de EEE sob a égide da Diretiva e confere exemplos de EEE sob essas categorias, respectivamente, durante o período de transição, de 13 de agosto de 2012 até 14 de agosto de 2018; os anexos III e IV seguem a mesma lógica, e são as listas definitivas a partir do fim desse período de transição; o Anexo V estabelece as metas de coleta seletiva de REEE, conforme o tipo de REEE e o período; o Anexo VI estabelece os requisitos para as movimentações transfronteiriças de EEE usados e REEE a partir da UE; o Anexo VII, as substâncias, misturas e componentes que devem ser retirados dos REEE; o Anexo VIII, são requisitos técnicos para os locais de armazenamento e tratamento de REEE; e o Anexo IX, o símbolo a ser posto nos EEE para indicar a necessidade de coleta seletiva.

A Diretiva 2011/65/UE³³⁶, por sua vez, conhecida como *RoHS Directive*, restringe a utilização de substâncias consideradas perigosas nas categorias de EEE elencadas em seu Anexo I, para promoção de reciclagem, disposição ambientalmente saudáveis e proteção da saúde humana. Ela reforça que, o cádmio, chumbo, mercúrio, cromo VI e substâncias como bifenilas polibromadas e éteres difenílicos polibromados são extremamente danosos à saúde e ao meio ambiente, especialmente quando geridos fora dos padrões adequados, limitando assim sua existência em EEE e sua concentração, conforme Anexo II³³⁷. Seu escopo de

³³⁶ UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2011/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de junho de 2011. Relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 174/88, 2011, p. 88-110. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0065>. Acesso em: 22 set. 2021.

³³⁷ O anexo II, que elenca as substâncias perigosas reguladas pela Diretiva, deve ser periodicamente revisado à

aplicação é similar ao da Diretiva 2012/19/UE, abordada no capítulo 2, com poucas exceções.³³⁸

Além disso, a Diretiva reforça que a melhor forma de reduzir os riscos e os danos potenciais são a substituição dessas substâncias perigosas, inclusive para peças e componentes substituíveis que permitam a reutilização, renovação e extensão do ciclo de vida dos EEE. Pela redução de periculosidade, facilitaria a reciclagem de REEE, pela redução dos impactos negativos sobre a saúde ocupacional dos trabalhadores.

Entretanto, essa substituição pode ser suspensa quando da inviabilidade técnico-científica, ausência de confiabilidade desses substitutos ou quando seus impactos negativos superarem os benefícios sanitário-ambientais. Nesse caso, os materiais e componentes de EEE isentos de aplicação da Diretiva devem ser elencados nos Anexos III e IV, com prazo de validade determinado e podem ser suprimidos desses anexos se a causa que der origem à isenção deixar de existir. O pedido de isenção pode ainda ser renovado, mediante justificativa.

E quanto às obrigações, os fabricantes, importadores e distribuidores devem colocar os EEE no mercado conforme a Diretiva, com a aposição da marcação CE de conformidade do produto, com a produção, manutenção e disponibilização dos documentos pertinentes para controle e evitar colocar EEE que não estejam em conformidade com as normas vigentes. Além disso, no caso de desconformidade dos EEE no mercado, devem proceder a sua regularização, retirada ou recolha, com a devida comunicação à autoridade nacional competente.

Ambas as Diretivas, complementares por natureza, demonstram uma abordagem direcionada importante. Por sua natureza, estabelecem diretrizes para que os Estados-Membros possam, no limite de seu arbítrio, estabelecerem os caminhos, através de normas nacionais, que convirjam para as finalidades almejadas pela União Europeia. Entretanto, ambas as normas não estabelecem caminhos para mudanças de comportamentos e atitudes referentes à hierarquia de tratamento dos resíduos, como a não geração e a reutilização. E a permanência do enfoque em normas de comando e controle demonstra certa falta ambição ou conflito de interesses para que políticas públicas mais inteligentes possam ser instauradas. Infelizmente, é uma característica que se repete nas políticas de resíduos sólidos no Brasil, como se verá no capítulo a seguir.

luz do conhecimento científico, considerando: a saúde do trabalhador; impactos negativos para a reutilização e reciclagem do EEE; dificuldade de controle de emissões e geração de resíduos perigosos; e a existência de alternativas para essas substâncias, cujos impactos sejam menos negativos. Essa revisão deve incluir os demais atores no processo de gestão de EEE.

³³⁸ A única exceção de não aplicação da Diretiva diferente da Diretiva 2012/19/UE é a não aplicação sobre painéis fotovoltaicos, que substitui a não aplicação sobre lâmpadas incandescentes.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SEUS ACORDOS SETORIAIS PARA REEE: REGULAÇÃO NO CONTEXTO BRASILEIRO

Uma vez apresentadas normas internacionais que envolvem REEE, passa-se à discussão das normas nacionais que os envolvam. A lei brasileira que regula os resíduos sólidos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS),³³⁹ a Lei n. 12.305/2010, regulamentada pelos Decretos n. 7.404/2010 e 9.177/2017. Apesar de ter tramitado por mais de vinte anos no Congresso Nacional e passado por quatro comissões diferentes no Senado,³⁴⁰ ela é atual e evidencia sua importância transdisciplinar ao incorporar elementos econômicos, sociais e ambientais, além de diferentes áreas do direito dentro de um corpo normativo.

Diante dessa relevância, este capítulo abordará os princípios, bem como os objetivos e diretrizes que norteiam a PNRS. Posteriormente, serão apresentados os instrumentos para sua efetivação, previstos pela lei, e a obrigação de estabelecimento de planos de gestão de resíduos sólidos para os entes federativos, bem como a obrigação das empresas possuírem planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Depois, serão discutidos a responsabilidade compartilhada, os instrumentos econômicos e as proibições previstas na norma.

Em um segundo momento, passa-se a discutir a logística reversa de REEE, conforme as normas e instrumentos nacionais.³⁴¹ Como o conceito de REEE utilizado é o dado pela iniciativa StEP, serão abarcados três sistemas: o de pilhas e baterias; o de lâmpadas; e o de eletroeletrônicos. Serão apresentados sua estrutura jurídica, conteúdo, limitações de seu conteúdo e crítica quanto a certas escolhas do legislador, no caso de pilhas e baterias; e dos participantes dos acordos setoriais de lâmpadas e de eletroeletrônicos.

Por último, este capítulo analisa os 11 anos de vigência da PNRS, levantando as metas e obrigações que foram alcançadas e não alcançadas, suas falhas, limitações e desafios, utilizando como base os “Diagnósticos Anuais de Resíduos Sólidos”, disponibilizados no SNIS. Essa análise adota uma perspectiva crítica, com relação a causas e possíveis causas da efetividade incompleta da PNRS e leva em consideração que os dados disponibilizados no SNIS são autodeclarados e passíveis de equívocos.

4.1. Princípios

³³⁹ BRASIL, 2020f.

³⁴⁰ A constar: Constituição e Justiça; Assuntos Sociais; Assuntos Econômicos; e de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle. ÁVILA, Cristina. **Senado aprova Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 06 jul. 2010. *Online*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/6405-senado-aprova-politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 15 out. 2018.

³⁴¹ Este trabalho não abará os sistemas de logística reversa estaduais e municipais, visto o intuito de

Apesar de os princípios não serem todos inovadores, servem para consolidar o posicionamento do direito ambiental e fortalecer ideias já existentes de proteção do mesmo, sem abrir mão do lado econômico do desenvolvimento, conferindo norte interpretativo e, no caso, positivado pela lei, como norte de conduta dos atores envolvidos por essa norma.

Diante disso, este subtítulo trabalhará primeiramente, os princípios da PNRS, localizados em seu art. 6º, que são: a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica; o desenvolvimento sustentável; a ecoeficiência; a cooperação entre poder público, setor empresarial e sociedade civil; o reconhecimento do valor socioeconômico do resíduo sólido; o respeito às diversidades locais e regionais; e o direito da sociedade à informação e ao controle social; e a razoabilidade e a proporcionalidade. Posteriormente, serão discutidos os objetivos e diretrizes da PNRS, facilitando assim a compreensão lógica da norma.

Ressalta-se que o princípio do desenvolvimento sustentável foi trabalhado e aprofundado no capítulo 1. Portanto, não será discutido neste subcapítulo. Tampouco serão discutidos os princípios da razoabilidade e da proporcionalidade, visto serem princípios gerais de direito administrativo autoexplicativos que devem guiar toda a atuação estatal, apesar de sua dificuldade prática. Logo, não são específicos do direito ambiental, tampouco da PNRS.

4.1.1. Princípio da prevenção e da precaução

Antes da existência dos princípios da prevenção e da precaução, fazia-se mero uso da reparação de danos ambientais. Mas por sua ausência de efetividade em matéria ambiental, pela irreparabilidade do dano ou extrema demora para sua recuperação, ela perdeu prioridade. Sendo ainda meramente punitiva, também há problemas de ordem prática para sua ocorrência, visto a dificuldade de se identificar o agressor, as manobras jurídicas para se evadir do alcance da lei, a brandura das penalidades, a ausência de bens do ofensor para ressarcimento dos danos etc.³⁴²

O princípio da prevenção e da precaução, com ênfase no segundo, recebem especial tratamento não somente por seus intuitos e finalidades, mas pela vivência numa sociedade de riscos, em que especialmente os riscos desconhecidos se avolumam. Além disso, cada vez mais se geram resíduos cujos efeitos sobre a vida, em todas as suas formas, desconhece-se.

³⁴² SILVA, Ênio Moraes da. Os Organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. In: **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo: RT, v. 30, 2003, p. 104-105.

Por isso sua relevância fundamental para o direito ambiental e na área da saúde, com o intuito de preservar tanto o meio ambiente quanto a saúde humana.

Entretanto, apesar de próximos, representam situações diferentes. O princípio da prevenção decorre de um pensamento lógico advindo do famoso provérbio “melhor prevenir do que remediar”. Carrega consigo a ideia de que há conhecimento total sobre os danos de determinada técnica, o que leva a uma necessidade de se evitar tais danos. Uma vez comprovada a lesão grave e irreversível de bens ambientais, esse dano deve ser prevenido.³⁴³

Por sua vez, conforme Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer, o princípio da precaução³⁴⁴ estabelece que

...diante da dúvida e da incerteza científica a respeito da segurança e das consequências do uso de determinada substância ou tecnologia, o operador do sistema jurídico deve ter como fio condutor uma postura precavida, interpretando os institutos jurídicos que regem tais relações sociais com a responsabilidade e a cautela que demanda a importância existencial dos bens jurídicos ameaçados (vida, saúde, qualidade ambiental e até mesmo, em alguns casos, a dignidade da pessoa humana), inclusive em vista das futuras gerações.³⁴⁵

Dentro dessa lógica, Patrick de Araújo Ayala e Valério Mazzuoli apontam que nas novas relações de riscos, os mesmos não podem ser compreendidos em sua integralidade pela ciência e nem sempre é possível compreendê-los individualmente, por sua complexidade e multiplicidade de relacionamento com outros fatores, o que dificulta sua especificação. Dessa forma, a conjuntura passa a exigir soluções de governabilidade democrática, com processos públicos e maior participação efetiva e capacidade de decisão dos cidadãos.³⁴⁶

Há, portanto, conforme os referidos autores, uma substituição de “modelos de decisão fundados na *segurança técnica* ou *científica*”, visto que instáveis e inseguros, privilegiando modelos que garantam um estado de “*segurança ética*”. Busca-se a conciliação entre dados científicos e valores plurais e democráticos, o que leva a um novo relacionamento entre política e ciência. Partilha-se assim a “responsabilidade pela produção de conhecimento e da informação necessária à decisão”, através de modelos de gestão de riscos democratizada,

³⁴³ SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de direito ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021, p. 258-259.

³⁴⁴ A primeira utilização remonta à Declaração de Estocolmo de 1972, ainda que implicitamente, tal como ocorreu com a PNMA, em seu art. 9º, IV, e a Constituição Federal de 1988. Expressamente, o primeiro corpo normativo a trazer o princípio da precaução foi a ECO/92, em seu princípio 15³⁴⁴, inclusive princípio que o Brasil teve importância maior em sua formulação. Veio finalmente a se consolidar expressamente no ordenamento jurídico brasileiro na Lei de Biossegurança, a Lei n. 11.105/2005, em seu art. 1º.

³⁴⁵ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 260-261.

³⁴⁶ MAZZUOLI; AYALA, 2011, p. 251-255.

pautados em participação popular, ações de proteção contra riscos imprevisíveis, bem como compreensão diferenciada e novas metodologias para análise dos riscos.³⁴⁷

Pela demora na análise de efeitos que determinadas técnicas e produtos possam ter, que podem levar décadas para se ter um resultado satisfatório cientificamente, bem como pela ambivalência da técnica já apresentada, que possui outros interesses pautados em sua utilização para além de sua finalidade, essa democratização com base na ética serve para legitimar um processo. Através da participação de uma terceira parte, tanto na verificação quanto na tomada de decisões, o processo se reveste com legitimidade participativa e permite melhor sopesamento de custo-benefício com o segmento diretamente afetado.

Diante desses conceitos, percebe-se também seu vínculo com outro princípio: o de vedação do retrocesso ecológico, previsto implicitamente na CF/1988.³⁴⁸ Trata-se de uma garantia de proteção dos direitos fundamentais e relaciona-se com o princípio da segurança jurídica.³⁴⁹ Esse relacionamento ocorre para evitar retrocessos físicos derivados de riscos imprevisíveis de inovações e técnicas que possam impactar o mundo real e tornar impraticável toda uma gama de direitos, bem como ameaçar a própria existência da vida. Dessa forma, o princípio da precaução possui também viés humanitário e de preservação de direitos humanos.

4.1.2. Princípio poluidor-pagador e protetor-recebedor

Princípio básico do direito ambiental, o princípio poluidor-pagador, ou sua variante, o usuário-pagador, corresponde à responsabilização para internalizar as externalidades negativas decorrentes de sua atividade produtiva para criação de bens e serviços.³⁵⁰ Em matéria ambiental, essas externalidades advêm principalmente do consumo de recursos naturais, que geram degradação ambiental por sua extração; e pela poluição decorrente das atividades de transformação e de consumo. Busca-se, assim, evitar que os custos ecológicos dessas atividades sejam suportados indiscriminadamente pela sociedade, e os direcionam para os produtores e consumidores ou usuários desses bens e serviços específicos.³⁵¹

³⁴⁷ MAZZUOLI, Valério de Oliveira; AYALA, Patrick de Araújo. Cooperação internacional para a preservação do meio ambiente: o direito brasileiro e a Convenção de Aarhus. In: **Revista de Direito Ambiental**, n. 62, 2011, p. 223-264.

³⁴⁸ Também reconhecido explicitamente na Declaração Mundial sobre o Estado de Direito Ambiental IUCN de 2016 e no Acordo Regional de Escazú para América Latina e Caribe sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Matéria Ambiental de 2018.

³⁴⁹ SARLET, Ingo; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico**: Constituição, Direitos Fundamentais e Proteção da Natureza. 7. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021, p. 405-408.

³⁵⁰ Ver nota de rodapé nº 44.

³⁵¹ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 221.

Esse princípio possui duas facetas: uma preventiva, no intuito de evitar o dano ambiental, relacionado assim ao princípio da prevenção; e outra repressiva, no intuito de garantir a reparação pelo dano causado.³⁵² Como exemplos de aplicação desse princípio: citam-se: a cobrança para uso de recursos hídricos; a compensação ambiental, previsto no SNUC; e mais recentemente, a ampliação do uso de taxas e tarifas para pagamento por serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos.

Por sua vez, o princípio protetor-recebedor, conhecido também por provedor-recebedor, é a contraparte do poluidor-pagador. Apesar de implicitamente empregado por municípios e Estados na forma de PSA, ele só foi devidamente positivado no ordenamento jurídico brasileiro com a PNRS, em seu art. 6º, II. Ele busca retribuir economicamente aquele que protege o meio ambiente em benefício de toda a sociedade por um serviço de proteção ambiental prestado,³⁵³ seja agindo para preservá-lo ou agindo para não o poluir (princípio não poluidor-recebedor, variante do protetor-recebedor).³⁵⁴ Dessa forma, o princípio protetor-recebedor teria uma característica de “premiar ações virtuosas”,³⁵⁵ e, se bem utilizadas, podem servir de modelos para a disseminação de informação acessível sobre condutas ambientalmente protetivas.

4.1.3. Princípio da ecoeficiência, da visão sistêmica e da cooperação

A PNRS entende a ecoeficiência como

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.³⁵⁶

Derivado do princípio do desenvolvimento sustentável, a ecoeficiência pode ser compreendida como a absorção do intuito capitalista na atividade produtiva com variáveis ambientais. Utilizando a menor quantidade de insumo possível, busca-se maximizar a utilização de recursos, para um setor produtivo que consuma menos e não polua ou polua

³⁵² MARTINS, Juliana Xavier Fernandes; MURARI, Gabriel Garcia. Os princípios ambientais na política nacional de resíduos sólidos. In: BECHARA, Erika. (Org.). **Aspectos Relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Atlas, 2013, p. 9.

³⁵³ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 227.

³⁵⁴ MARTINS; MURARI, 2013, p. 14-16.

³⁵⁵ MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 12 ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020, p. 264-265.

³⁵⁶ BRASIL, 2021, online.

minimamente, garantindo qualidade de vida àqueles afetados por sua atividade e reduzindo seu impacto ambiental consequente.

Entretanto, o modo como a expressão “impacto ambiental” foi utilizada nesse conceito transmite a sensação de que o impacto ambiental remete somente à degradação que ocorre no momento de extração de recursos naturais. Outro fator que deveria ser considerado no conceito é a redução na utilização de recursos via reutilização de resíduos pós-consumo, destinando-os a outros ramos industriais, reciclando e mesmo estimulando uma economia circular de reinserção de produtos usados e reparados.

Entretanto, para que isso ocorra, há necessidade de se avaliar sistemicamente a situação dos resíduos, considerando as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública. Pode-se dizer que esse princípio inclui a noção de sustentabilidade multifacetada de Ignacy Sachs.³⁵⁷ Usando como exemplo os REEE, a visão sistêmica permite entender que o aumento na geração desses resíduos tem como causa, além do aumento demográfico e de consumidores, a obsolescência programada e a mudança no modo de consumir, passando de uma percepção de bens duráveis para bens de consumo.

Visto que se trata de um problema complexo que demanda intervenções em diferentes áreas de atuação, os resíduos sólidos, por sua natureza multifacetada, tal qual os problemas ambientais como um todo, exigem cooperação para o enfrentamento de seus problemas. Não por menos, o princípio da cooperação é ponto fundamental na PNRS e princípio geral no direito ambiental. Pela lei, a cooperação estipulada deve estabelecer vínculos entre diferentes esferas do poder público, do setor empresarial e segmentos da sociedade civil.

Por exemplo, o poder público cria seus planos de resíduos sólidos, estimulando o gerenciamento correto de resíduos através de instrumentos econômicos e com os Municípios extinguindo os lixões a céu aberto e implantando coleta seletiva; o setor empresarial reavaliando suas linhas de produção para serem mais sustentáveis e financiando os sistemas de logística reversa;³⁵⁸ e a sociedade civil, enquanto geradora de resíduos pós-consumo, ao avaliar e fiscalizar as atividades dos outros dois e, conscientemente, fazendo sua parte ao separar seletivamente os resíduos e rejeitos e ao adotar padrões de consumo mais sustentáveis.

Entretanto, a cooperação não se restringe ao plano nacional. Em situações como tráfico ilegal de resíduos, biopirataria e poluição transfronteiriça, sem o empreendimento conjunto de diferentes países, a responsabilização pelo problema, a indenização das vítimas,

³⁵⁷ SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

³⁵⁸ LATORRE, Cláudia Regina. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus Reflexos nas Micro e Pequenas Empresas. In: **Revista Brasileira de Direito Ambiental**, vol. 34, abr./jun. 2013, p. 82.

bem como o aperfeiçoamento de mecanismos de prevenção a questões ambientais internacionais seriam impossíveis de se concretizarem. Dessa forma, o princípio da cooperação, para além do direito ambiental, deve ser amplamente utilizado como elemento norteador de conduta solidária, pautado em boa-fé, para o alcance de respostas para problemas sistêmicos e complexos que afligem a sociedade.

4.1.4. Princípios da valorização do resíduo sólido reciclável e reutilizável e do respeito às diversidades locais e regionais

A PNRS reconhece ainda, no art. 6º, VIII, o resíduo sólido como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. Desse modo, tenta trazer para seu escopo os indivíduos envolvidos com atividades inerentes aos resíduos, em especial, a figura do catador. Ao atribuir valor econômico aos resíduos, busca demonstrar sua importância para a economia, através de atividades de reinserção, como a reutilização e a reciclagem, bem como na diversificação de fontes secundárias de matéria-prima,

Por sua vez, o valor social dos resíduos reforça o papel central do catador para a reinserção dos resíduos sólidos na cadeia produtiva, auxiliando na prestação de serviço público de saneamento básico. Os resíduos fornecem ainda trabalho e renda e poderiam ser promotores de cidadania, caso sejam devidamente utilizados para promover conhecimento e informação, esclarecendo a conjuntura e trazendo a população para exercício ativo de seus deveres e direitos.

A partir dessa ênfase local, de baixo para cima, a partir dos catadores, observa-se mais facilmente o princípio do respeito às diversidades locais e regionais. Pela dimensão continental do Brasil, as diversidades de cada região e de cada município devem ser consideradas na implementação da PNRS. Por exemplo, não há possibilidade de se estabelecer um sistema de coleta de resíduos via caminhão, como é padrão em boa parte do território brasileiro, se o município tem como principal forma de transporte, as embarcações fluviais, o que exige adaptação da infraestrutura.

Outro exemplo seria o estabelecimento de um sistema de composteiras em pontos fixos para compostagem de resíduos orgânicos, bem como pontos de descarte de recicláveis em municípios muito pequenos, em que não há possibilidade de formação de consórcio intermunicipal, nem interesse financeiro para formação de um sistema de coleta, destinação e disposição final, evitando assim a formação de lixões e depósitos irregulares de resíduos.

Entretanto, esse princípio não deve nem pode ser utilizado com o intuito de não

fornecer educação ambiental como fator de transmissão de conhecimento, sob qualquer argumento, visto sua previsão em lei, e seu papel enquanto elemento formador de consciência coletiva, auto crítica e cidadã. Tampouco pode servir de justificativa para a permanência de uma situação violadora de direitos como o descarte irregular de resíduos, a ausência de coleta seletiva e de sistemas de reaproveitamento de resíduos em sentido amplo.

4.1.5. Direito da sociedade à informação e ao controle social.

A participação pública é um princípio derivado do Estado Democrático de Direito. Pela previsão constitucional de que “todo o poder emana do povo”, seja representativa ou diretamente, garante-se o poder para intervenção direta dos cidadãos nas decisões políticas e que a democracia tenha sua dimensão participativa.³⁵⁹ Essa participação vem aumentando, por exemplo, com participação em consultas públicas, audiências públicas judiciais, ações coletivas e com a figura do *amicus curiae*, apesar dos recentes retrocessos protagonizados pelo governo federal em matéria de participação em órgãos consultivos e deliberativos do Poder Executivo.

Esse princípio tem como pré-requisito o direito à informação e como consequência, o controle social. Com fundamento no art. 225, *caput* e §1º, VI, da Constituição Federal³⁶⁰ e art. 6º, §3º, da PNMA³⁶¹, além do próprio art. 6º, X, da PNRS, ambas as figuras apontam a transparência como elemento para uma democracia decente. Da mesma forma, como defende Amartya Sen, que as garantias de transparência são uma liberdade instrumental fundamental para expansão da liberdade enquanto fim e, por consequência, do desenvolvimento.

Portanto, a maior participação pública na atuação do Estado, que tem como resultado o controle social, melhora a prestação das atividades públicas pela maior fiscalização e redução das chances de alguma fraude passar despercebida. Entretanto, isso só ocorre quando a informação está disponível para acesso, bem como seu conteúdo seja palatável para o amplo público. Reforçando a já citada frase de Norberto Bobbio, que “a opacidade do poder é a negação da democracia”³⁶², dificultar o acesso à informação dificulta a formação de opinião.

Além disso, a inexistência de informação ou o impedimento ao seu acesso dificulta ou

³⁵⁹ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 240-257.

³⁶⁰ Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. [...] VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

³⁶¹ [...] § 3º Os órgãos central, setoriais, seccionais e locais mencionados neste artigo deverão fornecer os resultados das análises efetuadas e sua fundamentação, quando solicitados por pessoa legitimamente interessada.

³⁶² BOBBIO, 2015, p. 35.

mesmo impossibilita a execução de políticas públicas, pautadas em dados precisos e atuais para precisar o orçamento, a licitação e o contrato. E como visto também nas citações de Geraldo Miniuci Ferreira Júnior, o acúmulo de informação por uma parte sem o compartilhamento gera desequilíbrio de poderes, o que impossibilita uma comunicação efetiva e a cooperação. Daí a importância fulcral dos direitos à informação e ao controle social.

4.2. Objetivos e diretrizes

Os objetivos da PNRS são integrados e comunicam-se, mas serão divididos em três grandes grupos para fins didáticos. O primeiro é o de objetivos preventivos. São eles: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental (art. 7º, I); a hierarquia na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, a constar, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (art. 7º, II); a redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos (art. 7º, V); e o estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto (ACV) (art. 7º, XIII).

Em seguida, citam-se os objetivos cooperativos, que buscam a gestão integrada de resíduos sólidos (art. 7º, VII) através de articulação entre o poder público e setor empresarial para cooperação técnico-financeira (art. 7º, VIII), capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos (art. 7º, IX) e a integração de catadores de resíduos na cadeia de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 7º, XII). Isso, com o intuito de prestar serviços públicos sustentáveis de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e pautados pela regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização (art. 7º, X)

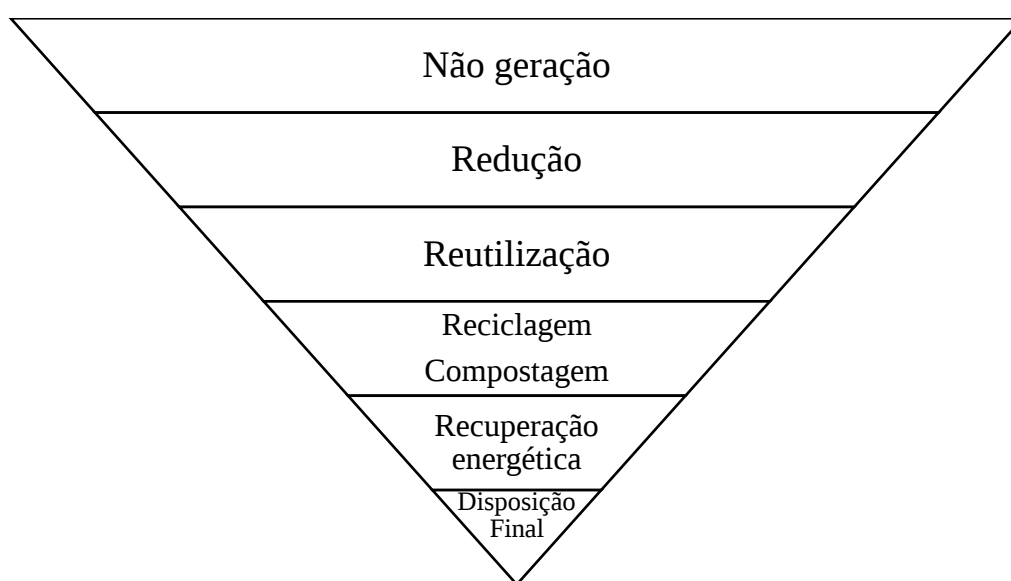
E por último os objetivos de fomento, que visam estimular: a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços (art. 7º, III); a adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais (art. 7º, IV); a indústria da reciclagem, pelo consumo de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados (art. 7º, VI); o desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos (art. 7º, XIV).

O artigo ainda estabelece como objetivo a rotulagem ambiental e o consumo sustentável (art. 7º, XV); e a prioridade nas aquisições e contratações governamentais,

inclusive nos processos licitatórios, de produtos reciclados e recicláveis e bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis (Art. 7º, XI).

Quanto às diretrizes, provavelmente, o ponto teórico mais importante da PNRS é a hierarquia na gestão e gerenciamento de resíduos. Conforme art. 7º, II e o art. 9º, caput, tanto a gestão quanto o gerenciamento de resíduos devem seguir a seguinte prioridade de ações, que podem ser visualizadas em estrutura de pirâmide invertida:

Gráfico 3. Hierarquia de tratamento de resíduos conforme a PNRS



Essa estrutura, dentro de uma visão de Economia Circular, permite que o valor dos materiais e componentes sejam mantidos o mais alto a todo tempo, ao eliminar ao máximo resíduos e poluição do processo, e auxiliar na regeneração dos sistemas naturais. Se não se gera resíduos, não há necessidade de processá-los; se há redução em sua geração, é menos volume para tratamento posterior; se o resíduo é reutilizado, passa a estender seu ciclo de vida útil e garantir a finalidade original dos materiais transformados; se é reciclado, a matéria-prima pode entrar novamente na cadeia produtiva e reduzir a dependência de matéria-prima virgem; se é compostado, pode servir como adubo ou cobertura para aterros, a depender de sua qualidade.

Há questões, entretanto, com relação ao reaproveitamento energético dos resíduos.³⁶³ Condiçionadas à viabilidade técnico-ambiental e ao monitoramento de emissões aprovado por

³⁶³ Não se trata aqui de geração de energia a partir de gás metano liberado em atividades de aterro sanitário, visto se tratar de uma atividade derivada de disposição final, capaz de auxiliar na sustentabilidade da atividade

órgão ambiental, conforme art. 9º, §1º, não há no Brasil usinas de incineração para recuperação de energia em escala comercial, visto os elevados custos de investimento, operação e manutenção.³⁶⁴ O que ocorre é a coincineração em fornos de cimento,³⁶⁵ que não são projetados originalmente para receber resíduos e evidenciam despreparo para recebimento desse combustível e um enfoque meramente econômico-financeiro.

Trata-se de um fenômeno complexo, em que até condições climáticas alteram o processo e que sem um controle adequado, parte dos resíduos não queima. Além disso, pelo fato de a combustão incompleta ser a regra em coincineração, diversos gases tóxicos são gerados, como óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio e monóxido de carbono, por exemplo, altamente danosos à saúde e ao meio ambiente. E há também dificuldade de controle quanto a material particulado fino³⁶⁶, bem como de outras substâncias tóxicas, derivadas tanto da combustão quanto da própria natureza dos resíduos queimados, como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), furanos, dioxinas e bifenilas policloradas.³⁶⁷

Em acréscimo, o rendimento de conversão em energia elétrica é relativamente baixo,³⁶⁸ boa quantidade de subprodutos gerados por combustão incompleta são desconhecidos; e a redução de volume gerada pela incineração não elimina os resíduos, apenas reduz seu volume, concentrando dioxinas e furanos em suas cinzas.³⁶⁹ Considerando a escassez e a desigualdade de distribuição de aterros sanitários no Brasil, essas cinzas seriam ainda descartadas irregularmente, facilitando a contaminação em diferentes ecossistemas.

Por último, o art. 10 da PNRS estabelece como diretriz a responsabilidade dos Municípios pela gestão integrada dos resíduos sólidos em seus respectivos territórios, sem prejuízo do controle e fiscalização de outros órgãos e sistemas. O art. 11 estabelece a competência de fiscalização e controle dos Estados, que devem priorizar também soluções

³⁶⁴ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Nota Técnica DEA 18/14:** Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos. Série Recursos Energéticos. Rio de Janeiro: MME, 2014, p. 26. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2018%20-%20%20Invent%C3%A1rio%20Energ%C3%A9tico%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

³⁶⁵ SANTOS, Carlos Lopes dos; QUIÑONES, Eliane Marta; GUIMARÃES, João Roberto Penna de Freitas; FIGUEIREDO, Aureo Emanuel Pasqualetto; SANTOS, Aristides Faria Lopes dos; SANTOS, Lidyane Oliveira dos. Incineradores de resíduos sólidos, processos de coincineração e implicações para a saúde humana: princípio da precaução. In: **Revista de Direito Ambiental**, n. 62, 2011, p. 203-222.

³⁶⁶ Partículas com tamanho inferior a 2,5 micrômetros (<2,5 µm), que podem ser carregadas por longas distâncias pelo ar, e são facilmente absorvidas no trato pulmonar, causando danos à saúde.

³⁶⁷ SANTOS et al, 2011, p. 205-207.

³⁶⁸ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Nota Técnica DEN 06/08:** Avaliação Preliminar do Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Grande, MS. Série Recursos Energéticos. Rio de Janeiro: MME, 2008, p. 29. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/mme_epe_aproveitamento_rsu_ms.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

³⁶⁹ SANTOS et al, op. cit., p. 206-209.

consorciadas ou compartilhadas entre múltiplos Municípios. O art. 12 estabelece a competência concorrente para manutenção do SINIR, SINISA e SINIMA. E o art. 13, a classificação dos resíduos conforme origem e periculosidade.

No direito brasileiro, além das substâncias elencadas na Convenção da Basileia, a PNRS entende como resíduo perigoso aqueles que apresentam risco à saúde pública ou à qualidade ambiental por possuírem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade. No caso, a norma que regula os resíduos perigosos é a NBR 10.004/2004.^{370 371}

4.3. Instrumentos e planos de resíduos sólidos

Previstos no art. 8º, a PNRS elenca instrumentos tradicionais de normas ambientais, como o monitoramento e a fiscalização das atividades, os fundos de financiamento, os sistemas de informações nacionais e cadastros, órgãos e conselhos de meio ambiente, avaliação de impacto ambiental e os termos de compromisso e de ajustamento de conduta. Mas também conta com alguns próprios, como os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; a cooperação técnico-financeira para promoção da pesquisa científica e tecnológica; o incentivo à formação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis; e o incentivo à soluções consorciadas e cooperativas para aumento de escala e redução de custos.

Alguns instrumentos, entretanto, merecem destaque específico. A coleta seletiva e os sistemas de logística reversa como forma de implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; a educação ambiental; e os incentivos econômicos. Este serão tratados em momentos específicos mais à frente. E o licenciamento ambiental, que pode ser instrumento para fortalecer a participação das empresas na gestão de resíduos sólidos.

Por exemplo, a CETESB, na Decisão de Diretoria n. 076/2018/C, de 03 de abril de 2018,³⁷² incorporou a logística reversa no âmbito do licenciamento ambiental no Estado de

³⁷⁰ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 10004:2004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

³⁷¹ Importante notar que a NBR 10004:2004 entende ainda como resíduo perigoso os que possuírem como característica a ecotoxicidade, que apresenta riscos para um ou vários compartimentos ambientais, o que não foi incluso na PNRS.

³⁷² SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Decisão de Diretoria nº 076/2018/C, de 03 de abril de 2018. Estabelece Procedimento para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental, em atendimento a Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015 e dá outras

São Paulo. Conforme a decisão, a participação na estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa passam a ser condicionantes para a emissão de licenças de operação para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos sujeitos a logística reversa. Apesar de não ser ideal, é uma forma criativa de compelir ao cumprimento das normas.

E o último destaque específico são os planos de resíduos sólidos. Conforme os arts. 14 a 24, a União, Estados, Distrito Federal e Municípios, devem desenvolver seus respectivos planos de resíduos sólidos, assim como as empresas, dentre outros atores que gerem resíduos sólidos. Os dois primeiros devem realizar seus respectivos planos, com validade indeterminada, horizonte de 20 anos e revisão quadrienal, devendo conter ainda projeções, indicadores, metas e fiscalização para o cumprimento da PNRS, além de estabelecer programas, projetos, incentivos econômicos possíveis e normas para a disposição final de rejeitos.

Especificamente para o plano nacional, ele ainda dispõe sobre a forma de acesso aos seus recursos para ações e programas envolvendo resíduos sólidos. Especificamente para os planos estaduais, aqueles que preverem a formação de microrregiões terão prioridade no acesso aos recursos da União para atividades relacionadas à gestão de resíduos sólidos. Além disso, a criação de planos microrregionais, de regiões metropolitanas e de aglomerações urbanas deve ter participação obrigatória dos Municípios envolvidos.

Importante notar que o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conhecido por sua abreviação PLANARES, teve um primeiro projeto-piloto em 2012, mas o projeto aparentemente foi abandonado e somente retomado em 2020, com os dados e metas atualizadas, mas sem um capítulo próprio para educação ambiental.³⁷³ O projeto passou por consulta pública no em novembro do ano passado e está em aguardo para ser aprovado.

Em seu texto, observa-se a nova postergação do fechamento dos lixões para 2024, seguindo a Lei n. 14.026/2020, inicialmente previstos para 2014, mas há incertezas quanto ao

providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Seção I, edição n. 128 do dia 04/04/2021, p. 86-87. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/DD-076-2018-C.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

³⁷³ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: MMA, 2012. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em: 17 dez. 2021; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF: MMA, 2020. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2021; SOLER, Fabrício. **Colocado em consulta pública Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)**. 03 de agosto de 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.felsberg.com.br/colocado-em-consulta-publica-plano-nacional-de-residuos-solidos-planares/>. Acesso em: 17 dez. 2021.

cumprimento desse prazo. E cabe ressaltar a grande ênfase na apresentação de dados entre 2010 e 2018, mas a generalidade excessiva dada quanto às metas, diretrizes, estratégias, programas, projetos e ações, sem um lastro que respalde a efetivação desse planejamento. Isso se reflete também na fraca bibliografia apresentada por esse projeto de PLANARES, que não busca observar o que há de moderno em gestão de resíduos fora do país e que poderia ser aplicado em território nacional, tampouco aponta para medidas de alteração de processos de produção para promover não geração, redução e reutilização de resíduos.

No que tange aos planos Municipais e do Distrito Federal, eles devem conter: diagnóstico da situação; identificação de áreas para disposição final, dos resíduos e dos geradores submetidos ao regime do art. 20, da PNRS ou à logística reversa; procedimentos e especificações nos serviços de limpeza urbana; indicadores de desempenho; regras para o gerenciamento dos resíduos sólidos e definição de responsabilidades por cada etapa; programas e ações de capacitação técnica, de participação de grupos interessados e de educação ambiental; mecanismos de fiscalização, prevenção e outras medidas necessárias para o bom funcionamento do plano; e revisão em períodos máximos de 10 anos.

Se optarem por soluções do tipo consórcio intermunicipal ou se implementarem coleta seletiva envolvendo cooperativa ou associação de catadores, possuirão prioridade no acesso de recursos da União e outros benefícios. No caso ainda de solução consorciada intermunicipal, ela pode dispensar do plano de gestão integrada. E para Municípios com menos de vinte mil habitantes, o plano será simplificado, salvo se forem integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; ou cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação (art. 19, §3º, I, II e III).

E especificamente quanto aos planos municipais de gestão integrada de resíduos, ao estipular a coleta seletiva, o Município pode instituir incentivos econômicos para que os consumidores participem no sistema. Os consumidores, por sua vez, devem acondicionar e disponibilizar adequadamente, com a devida diferenciação, para a coleta. E o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ainda dar condições para reaproveitar os resíduos advindos de sua atividade, estabelecer a coleta seletiva, articular a inserção dos resíduos nas cadeias produtivas; implantar sistema de compostagem e escoamento para o mercado; e dispor adequadamente os rejeitos. Para tanto, há prioridade na contratação de cooperativas ou associações de catadores, que poderá ser dispensada de licitação.

Por último, as empresas sujeitas à elaboração de planos de gerenciamento, conforme

art. 20, devem elaborar seus planos conforme o plano municipal, devendo conter: descrição da atividade; diagnóstico dos resíduos; seus procedimentos e os responsáveis por cada etapa; ações preventivas, corretivas e medidas saneadoras; e revisão periódica. Inclusive, ressalta-se que a não elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos e o não tratamento de resíduos sólidos pelas empresas incide em crime ambiental conforme art. 23, §2º, Lei n. 12.305/2010 c/c art. 68, Lei n. 9.605/1998.

É possível ainda: um plano coletivo e integrado para empresas de um mesmo setor produtivo localizados em uma mesma área e que possuam instrumentos de governança coletiva ou cooperação em áreas de interesse comum, conforme art. 55, do Decreto n. 7.404/2010; a dispensa de ME e EPP de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos caso sua geração se equipare a resíduos sólidos domiciliares segundo art. 60, do Decreto n. 7.404/2010; e a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis, nos moldes do art. 58 e 59, do referido decreto.³⁷⁴

4.4. Responsabilidade na PNRS: responsabilidade civil ambiental e responsabilidade compartilhada pós-consumo

Dentro da responsabilidade civil ambiental, não se adota a teoria da culpa, apesar de sua relevância para o direito penal, visto a natureza difusa do dano ambiental, a dificuldade de prova da culpa do agente poluidor e as excludentes clássicas de responsabilização previstas no Código Civil.³⁷⁵ Dessa forma, adotou-se a teoria da responsabilidade objetiva em matéria ambiental. Inclusive, a previsão de sua aplicação em questões relacionadas à gestão de resíduos sólidos está expressa no art. 51, da PNRS, apesar de sua existência prévia em outras normas.

Tem-se, portanto, que para o estabelecimento da responsabilidade civil ambiental necessita de uma conduta ou autoria do poluidor, a ocorrência do dano e o nexo de causalidade entre ambos. Dessa forma, questões que envolvam dolo e culpa não se aplicam nesse âmbito. E a adoção doutrinária e jurisprudencial pela teoria do risco integral, em que não se aplicam as excludentes de ilicitude, a constar, força maior caso fortuito, culpa da vítima ou fato de terceiro;³⁷⁶ bem como a possibilidade doutrinária de flexibilizar o nexo de causalidade de modo a abranger elo provável e a potencialidade do agente de evitar o dano,³⁷⁷

³⁷⁴ MILARÉ, 2020, p. 1454.

³⁷⁵ MILARÉ, 2020, p. 374.

³⁷⁶ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 593-598.

³⁷⁷ LEMOS, Patrícia Faga Iglecias. **Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo**. 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2012.

apontam para uma estruturação da responsabilidade cada vez mais pautada no risco, pela complexidade sistêmica que se desenvolve, pela difícil aferição de causa e efeito com relação a resíduos sólidos³⁷⁸

Por sua vez, a responsabilidade civil ambiental se pauta nos seguintes princípios: poluidor-pagador, prevenção e precaução, esses três já anteriormente apresentados; e os princípios da reparação integral e da reparação *in natura*. Os dois últimos se correlacionam, visto que a reparação integral pode cumular obrigações de diferentes naturezas e deve ser compreendida de forma ampla, abrangendo diferente espectros de dano.^{379 380} Por sua vez, a reparação *in natura* preconiza o reestabelecimento do ecossistema à situação anterior ao dano causado, para preservação da integridade ecológica e de seus processos. Somente quando impossível esse reestabelecimento, é que se consideram outras medidas compensatórias.³⁸¹

A PNRS, em seu art. 25, estabelece que é dever de todos a sua efetivação, poder público, setor empresarial e a sociedade civil. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pela prestação desses serviços, conforme art. 26. E o art. 27 estabelece que os geradores de resíduos do art. 20 devem implementar e operacionalizar seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos. Importante notar que a terceirização das atividades de gerenciamento não isenta os geradores de responsabilidade por eventuais danos por gerenciamento inadequado, consolidando a responsabilidade solidária entre os atores desse processo, bem como reforçado o posicionamento de que a licitude do empreendimento não é justificativa para isenção de responsabilidade.³⁸²

Ainda, se o poder público vier a realizar etapas sob responsabilidade do gerador, ele dever ser remunerado por tal; os geradores de resíduos domiciliares têm sua responsabilidade cessada quando da disponibilização adequada para coleta ou para devolução, no caso de sistemas de logística reversa, facilitando o trabalho dos catadores e das indústrias de recuperação e reciclagem; e o poder público tem atuação subsidiária, com direito de regresso, nos casos em que houver evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública quando relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Entretanto, a PNRS adota uma responsabilidade específica para a gestão integrada dos resíduos sólidos: a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Conforme

³⁷⁸ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 601.

³⁷⁹ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 576.

³⁸⁰ Dessa forma, qualquer instrumento público que limite essa integralidade da reparação é ilegítimo por ser tanto uma autorização para poluir quanto uma apropriação indébita de bem comum. (MILARÉ, 2020, p. 378).

³⁸¹ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 578-580.

³⁸² MILARÉ, 2020, p. 388-389.

art. 30, a responsabilidade compartilhada abrange fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, devendo ser implementada de forma individualizada e encadeada.

Essa responsabilidade busca: compatibilizar interesses econômicos, sociais e ambientais; melhorar o aproveitamento dos resíduos sólidos; reduzir sua geração, desperdício, poluição e danos; incentivar a substituição por insumos menos agressivos e perigosos; estimular um mercado para produtos mais sustentáveis; propiciar atividades produtivas mais eficientes e sustentáveis; e incentivar boas práticas de gestão socioambiental.

Patrícia Faga Iglecia Lemos aponta que seria ideal a menção apenas à responsabilidade da cadeia, sem a especificação dos atores, pois isso pode levar a lacunas posteriores,³⁸³ com o surgimento de novos atores nessa estrutura, ou mesmo seu desaparecimento. E essa crítica ainda pode ser estendida à própria figura da responsabilidade compartilhada. Por atribuir responsabilidade também aos distribuidores, comerciantes e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos urbanos, enevoa-se a delimitação de atribuições e responsabilidades de cada ator e dificulta-se o processo de negociação para Acordos Setoriais e Termos de Compromisso.³⁸⁴

Apesar de se assemelhar à Responsabilidade Estendida ao Produtor, que é “uma abordagem de política pública que atribui significativa responsabilidade financeira e/ou física aos produtores, para tratamento e disposição de produtos pós-consumo”, a responsabilidade compartilhada dilui o enfoque sobre o produtor, cujo responsabilidade envolve, evitar geração de resíduos em sua fonte, promover desenhos de produtos mais voltados para preservação ambiental e auxiliar no alcance de metas de reciclagem e gestão de materiais. Para tanto, deve se pautar em incentivos para mudanças, inovação focada em resultados, abordagem de ciclo de vida do produto, comunicação efetiva entre os atores, transparência e análise compreensiva.³⁸⁵

Especificamente para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, a PNRS atribui ainda as seguintes responsabilidades: o investimento em produtos aptos à

³⁸³ LEMOS, 2012, p. 213.

³⁸⁴ DIAS, Alice Libânia Santana; LANGE, Liséte Celina. Um Panorama dos Sistemas de Logística Reversa no Brasil e em Minas Frente às Determinações da PNRS. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 1-22.

³⁸⁵ ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments**. Paris: OECD Publishing, 2001, p. 28. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_9789264189867-en. Acesso em: 19 dez. 2021. Ver também UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008. Relativa aos resíduos e que revoga certas directivas. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 312/3, 2008. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0098-20180705>. Acesso em: 19 dez. 2021.

reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação ambientalmente adequada e que gere a menor quantidade de resíduos possível; dever de divulgar informações relacionadas ao procedimento de evitar geração de resíduos, bem como descartá-los; dever de recolher e destinar adequadamente os resíduos de produtos objetos de logística reversa do art. 33; e participar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos, caso não se enquadre em logística reversa.

Cabe crítica novamente nesse dispositivo. Quando se coloca como responsabilidade o investimento em produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de reaproveitamento amplo, a norma atribui prioridade contra suas diretrizes. Se a lógica principal dos resíduos é não os gerar, a ênfase dos investimentos deveria ser sobre a maior durabilidade dos produtos, ao garantir sua qualidade e manutenção adequada, permitindo inclusive, outros ciclos de vida via reutilização. Somente após essas etapas, em ordem de prioridade, que tampouco foi respeitada, deveriam ser investidos produtos para reciclagem e evitados as demais formas.

Paulo Affonso Leme Machado defende ainda que o investimento deve ser destinado para redução na geração de resíduos tanto na fase produtiva quanto no consumo. Se isso não ocorrer, tal produto não deveria ser deferido para o mercado pela autoridade competente ou, se deferidos, ter a licença ambiental anulada, impedindo assim sua produção.³⁸⁶ E especificamente para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de embalagens, a PNRS atribui também as seguintes responsabilidades: limitação das embalagens à suficiência de sua finalidade, restringindo seu volume e peso ao máximo necessário; e dever de serem projetadas para a reutilização, caso possível e para a reciclagem, quando impossível.

4.5. Resíduos Perigosos

A PNRS conceitua resíduos perigosos no art. 13, II, a, como aqueles que possuem como características a inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade ou mutagenicidade, e que apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica. No caso, a norma técnica que regula essas características é a NBR 10.004/2004.

Conforme art. 64, do Decreto n. 7.404/2010, geradores ou operadores de resíduos perigosos são os empreendimentos ou atividades que os produzem no processo produtivo, comercializem ou prestem serviços com produtos que possam gerá-los, trabalhem com seu

³⁸⁶ MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22. ed. rev., atual., e ampl. São Paulo: Malheiros, 2014, p. 654.

gerenciamento e que sejam assim classificados conforme SISNAMA, SNVS ou SUASA. As pessoas jurídicas operadoras de resíduos perigosos necessitam de um plano de gerenciamento específico para tal, que pode ser incluso no plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Para a instalação e funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere os resíduos perigosos, conforme arts. 37 a 39, da PNRS, há necessidade de: comprovação de capacidade técnica e econômica e condições para seu gerenciamento; possuir cadastro no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, que depende da indicação de técnico responsável pelo gerenciamento; constante atualização das informações prestadas, de forma clara e transparente, o que inclui o livre acesso dos órgãos competentes para inspecionar as instalações e procedimentos para gerenciamento de resíduos perigosos; informar imediatamente os órgãos competentes no caso de acidentes; e adotar medidas para redução de volume e periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade por via de um aperfeiçoamento contínuo.

E por último, o art. 40 faculta ao órgão licenciador a exigência de contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública nas operações que envolvam resíduos perigosos, considerando ainda as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento e o porte da empresa.

Cabe aqui algumas observações relacionadas aos seguros ambientais. A primeira, é que a contratação de seguros, em nenhum momento, deve ser compreendida como uma escusa ou uma autorização para o descumprimento de outros comandos previstos na PNRS, no sentido de dar prioridade à compensação, em detrimento da prevenção e da precaução. A segunda, trata das limitações dos valores contratados. Não se deve limitar a reparação do dano ao montante estipulado no sinistro, quando este for insuficiente, pois isso incorreria em apropriação indébita de bens ambientais, autorização para poluir e violação do princípio da reparação integral.

E o terceiro é que a aplicação de contratos de seguros ambientais somente será bem-sucedida no Brasil, quando a seguradora adotar uma postura proativa para a realização de uma minuciosa diligência prévia, com intuito de averiguar a condição do contratante para prestação de serviços, evitando assim inadimplemento na prestação de serviços e reduzindo a probabilidade de ocorrência de eventos danosos.

4.6. Instrumentos econômicos

Como a indústria de reciclagem e recuperação necessitam de investimentos específicos

iniciais, por não estarem inicialmente incluídas na cadeia de produção,³⁸⁷ bem como todo o sistema produtivo necessita de incentivos para produzir produtos mais duráveis, o fomento por parte do Estado e do setor privado para criação, organização e funcionamento mostram-se fundamentais para a promoção do desenvolvimento sustentável e de uma boa prática na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, além da consonância com o princípio protetor-recebedor, os instrumentos econômicos são pontos sensíveis e fundamentais na PNRS.

O decreto n. 7.404/2010, em seu art. 80, elenca como medidas indutoras: incentivos fiscais, financeiros e creditícios; cessão de terrenos públicos; destinação de resíduos gerados pelo poder público às associações e cooperativas de catadores; subvenções econômicas; fixação de critérios, metas e outros dispositivos em contratações e aquisições públicas; PSA; apoio à elaboração de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

No art. 42, a referida Lei autoriza o poder público a instituir as referidas medidas indutoras e linhas de financiamento, conferindo prioridade: a atividades que previnam ou reduzam geração de resíduos no processo produtivo; ao desenvolvimento de produtos com menor impacto sanitário-ambiental em seu ciclo de vida e de pesquisa referente a tecnologias mais limpas para os resíduos sólidos; ao desenvolvimento de projetos de gestão intermunicipal ou regional e de desenvolvimento de gestão ambiental e empresarial para melhoria dos processos produtivos e do reaproveitamento dos resíduos; à estruturação de coleta seletiva e sistemas de logística reversa; à implantação de infraestrutura e aquisição de equipamentos para cooperativas e associações de catadores; e à descontaminação de áreas contaminadas.

Por sua vez, o art. 43 permite ainda que instituições oficiais de crédito estabeleçam critérios diferenciados de acesso ao crédito para investimentos produtivos. E por último, o art. 44 ressalta que os entes federados, nos limites de suas competências, da Lei de Responsabilidade Fiscal e do PPA, LDO e LOA, podem normatizar sobre concessão de incentivos fiscais, financeiros e creditícios para: indústrias e entidades de reutilização, reciclagem de resíduos sólidos nacionais; projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos em parceria com cooperativas e associações de catadores; empresas de limpeza urbana e atividades afins. Ainda nesse escopo, prioriza-se os consórcios públicos para obtenção dos incentivos federais.

4.7. Proibições da PNRS em contexto: a necessidade de uma análise social

³⁸⁷ SALOMÃO FILHO, 2012, p. 56.

A estipulação de proibições na PNRS possui uma conotação repressiva-preventiva de determinadas condutas ao coibi-las, mas, simultaneamente, ao evitar que o dano ocorra e haja maior prejuízo para o meio ambiente, para a saúde pública e mais especificamente, para evitar o dispêndio do erário para solução de um problema que não deveria existir. O art. 47 proíbe o lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos em praias, mar ou quaisquer corpos hídricos,³⁸⁸ bem como a céu aberto *in natura*, exceto resíduos de mineração, que possui regulação própria. Proíbe também a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para tal finalidade,³⁸⁹ bem como outras formas vedadas pelo poder público.

Outra proibição estipulada é a de importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reutilização ou recuperação, nos termos do art. 49. Pela composição material, classificam-se os REEE como resíduos perigosos, conforme a Convenção da Basileia, e como resíduo perigoso – classe I, na Resolução CONAMA nº 452/2012 e IN Ibama nº 12/2013 e NBR 10.004/2004, salvo se não houver os poluentes que o classifiquem como resíduo perigoso ou se sua concentração for baixa ao ponto de não demonstrar características do Anexo III da Convenção da Basileia.

Dois pontos merecem destaque. O fato de que o Brasil é signatário da Convenção da Basileia, devidamente incorporado no sistema jurídico brasileiro, o que cria restrições também para a exportação de resíduos perigosos, resíduos plásticos e outros resíduos, conforme as hipóteses de seu artigo 4, 9, ainda que não haja restrição prevista na PNRS. E o fato de que mesmo com essa restrição, isso não impediu casos de tráfico ilegal³⁹⁰ ocorrerem no Brasil, com a vinda de resíduos misturados com matéria orgânica em contêineres, rotulados como resíduos plásticos para reciclagem, que também não deveriam ser importados, visto o impacto que causam no meio ambiente e o problema dos microplásticos.

E como último tópico das proibições, são aquelas elencadas no art. 48. Esse dispositivo legal proíbe, nas áreas de disposição final de rejeitos, ou seja, lixões, aterros controlado e aterros sanitários, a utilização de rejeitos dispostos como alimentação, catação, criação de animais domésticos fixação de habitações temporárias ou permanentes e outras atividades vedadas pelo poder público. Infere-se que o objetivo desses impedimentos seja a

³⁸⁸ A expressão “quaisquer corpos hídricos” não abarca bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, desde que devidamente licenciadas por órgão competente, conforme art. 47, §2º, da PNRS.

³⁸⁹ Em situação de emergência sanitária decretada, a queima de resíduos a céu aberto pode ocorrer, desde que com acompanhamento dos órgãos competentes sobre meio ambiente, conforme art. 47, §2º, da PNRS. Entretanto, o dispositivo não especifica se essa queima a céu aberto deve ocorrer para qualquer emergência sanitária. Aplicando o princípio *in dubio pro natura*, deve-se restringir a queima a céu aberto somente quando a emergência sanitária comprometer o gerenciamento de resíduos sólidos.

³⁹⁰ Ver nota de rodapé 297.

facilitação da retirada de pessoas da área, com intuito de preservar sua saúde, prevenir o uso sistema público de saúde e facilitar o processo de descontaminação.

Entretanto, é difícil conceber uma pessoa que voluntariamente queira se estabelecer em tal localidade, se não por incapacidade de auferir renda, pela extrema necessidade em que se encontra. Esse fato demonstra um problema dessas proibições legais. Essas vedações do art. 48 atacam ações para subsistência e não serão encerradas por uma mera disposição legal, visto que sem o suporte de políticas públicas efetivas de combate à fome e de moradia, haverá um ciclo de pobreza, miséria e penúria que se repetirá, especialmente com a vagarosidade do poder público em extinguir os lixões e regularizar áreas para disposição final de rejeitos.

Infelizmente, apesar da visão sistêmica ser princípio da PNRS, ela falha em apresentar formas de integrar um grupo sistemicamente marginalizado e de integrar um viés humanitário para quem presta um serviço ambiental tão importante. Esse fato demonstra também um vínculo mais profundo entre problemas relacionados a economia de supérfluos, assimetria de acesso a recursos, concentração de renda e exclusão social. Trata-se de uma pressão plurilateral que bloqueia o máximo de rotas de escape possível do ciclo da pobreza.

Dessa forma, a desigualdade fica visível na sociedade de consumo, enquanto uns consomem em excesso e outros nada possuem. Antes de se discutir a integração dos catadores na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vidas dos produtos, objetivo preconizado no art. 7º, XII, o poder público deveria reconhecer a vulnerabilidade desse grupo, garantir que os serviços públicos os atendam, especialmente no que tange ao setor de assistência social, saúde, educação, alimentação e moradia, para garantir então sua autonomia e capacidade de organização para prestação de eficiente de serviços de gerenciamento de resíduos sólidos.

4.8. Sobre logística reversa de REEE: limitações dos sistemas

Passa-se então ao último tópico antes da análise de efetividade dos 11 anos de vigência da PNRS. A logística reversa é conceituada pela PNRS, em seu art. 33, como,

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;³⁹¹

Trata-se de uma estruturação de sistema capaz de retornar os resíduos pós-consumo ao seu produtor para que este possa dar a destinação final ambientalmente adequada, conforme a

³⁹¹ BRASIL, 2021, *online*.

hierarquia de gestão de resíduos. É uma das formas de auxiliar na circularidade dos ciclos de vida do produto, especialmente para estruturação de uma responsabilidade empresarial por seus produtos pós-consumo, ensejar participação social em matéria de sustentabilidade e fomentar um mercado essencial para a circularidade da economia.

A lei enumera cinco casos em que se deve aplicar a logística reversa: agrotóxicos e suas embalagens, assim como qualquer outra embalagem que após o uso constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes e suas embalagens; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Além disso, no art. 33, §1º, ele estabelece a obrigatoriedade de expansão de sistemas de logística reversa para produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e outros produtos e embalagens, conforme seu impacto ambiental e sanitário.

Atualmente, o sistema de logística reversa federal abarca, além dos resíduos citados, as baterias de chumbo-ácido, embalagens de aço, latas de alumínio de bebidas e pneus inservíveis, este último, anterior à PNRS, conjuntamente com o sistema de pilhas e baterias e de agrotóxicos. Especificamente sob o âmbito do art. 33, §1º, os medicamentos foram incluídos como objeto de logística reversa, conforme Decreto n. 10.388/2020. Nota-se que todos esses resíduos são classificados como perigosos.

O mesmo dispositivo legal enuncia algumas medidas para a operacionalização da logística reversa, como procedimento de compra de produtos ou embalagens usados; postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; e atuação em parceria com associações ou cooperativas de catadores. Mas para a cadeia operar, os consumidores precisam devolver seus resíduos e produtos usados aos comerciantes ou distribuidores que, por sua vez, devolverão aos fabricantes ou importadores. Para estes dois últimos fica o encargo de dar a destinação final ambientalmente adequada dos produtos usados e dos resíduos, e a disposição final aos rejeitos. E todos os atores, com exceção dos consumidores, devem manter as informações atualizadas.

Para estabelecimento legal dos sistemas de logística reversa, a Lei dispõe três formas: os regulamentos, os termos de compromisso e os acordos setoriais. Os regulamentos são veiculados por decreto do Poder Executivo e devem ser precedidos de análise de viabilidade técnica e econômica, bem como de consulta pública, nos termos do art. 30 do Decreto n. 7.404/2010. E na ausência de acordos setoriais e de regulamentos, ou para estabelecer compromissos e metas mais exigentes, o poder público pode celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, conforme art. 31. Importante

notar que o termo de compromisso não possui forma estabelecida em legislação nacional.

Especificamente para os acordos setoriais, previstos nos arts. 19 a 29, do Decreto n. 7.404/2010, eles possuem natureza contratual entre o poder público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes. Quando for de iniciativa da União, deve ser precedido de edital de chamamento. Segundo o art. 34 da PNRS, podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal, sendo que o mais abrangente possui prevalência sobre os de menor abrangência, exceto quando tratar de ampliar as medidas de proteção ambiental. Fica proibido também os acordos de menor abrangência reduzirem a proteção ambiental quando em concomitância com planos de maior abrangência territorial.³⁹²

Um problema que havia com relação aos acordos setoriais era a dúvida sobre se os não-signatários estariam submetidos as suas obrigações, visto que se trata de um instrumento contratual, vinculante somente entre as partes. O Decreto n. 9.177/2017³⁹³ veio a solucioná-lo, ao equiparar os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes não-signatários ou não-aderentes, de produtos, resíduos e embalagens sujeitos a logística reversa, visto a imputação das mesmas obrigações, conforme art. 2º. Por exemplo, a realização de logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno de acordo com as metas estipuladas, conforme art. 17, §2º do Decreto 7.404/2010.

Quanto aos elementos essenciais dos acordos setoriais, conforme art. 23 do Decreto n. 7.404/2010, são eles: os produtos e embalagens abarcados; descrição das etapas do ciclo de

³⁹² Esse posicionamento se alinha com o entendimento do STF, firmado nos casos da ADI 3937/SP, que reforçou a competência concorrente dos Estados em matéria de saúde e meio ambiente, bem como declarou a inconstitucionalidade da Lei Federal n. 9.055/1995, que permitia a exploração do amianto crisotila, frente a sobre a Lei Estadual n. 12.684/2007 de São Paulo, que proibia toda sua cadeia produtiva, por relações fáticas subjacentes à norma jurídica, quais sejam, a natureza cancerígena do amianto crisotila, a impossibilidade de garantia da segurança de sua exploração e a existência de materiais substitutos. Ver: BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). **Ação Direta de Inconstitucionalidade 3937/SP**. Lei n. 12.684/2007, do Estado de São Paulo. Ação direta de inconstitucionalidade. Lei nº 12.684/2007 do Estado de São Paulo. Proibição do uso de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto. Produção e consumo, proteção do meio ambiente e proteção e defesa da saúde. Competência legislativa concorrente. Impossibilidade de a legislação estadual disciplinar matéria de forma contrária à lei geral federal. Lei federal nº 9.055/1995. Autorização de extração, industrialização, utilização e comercialização do amianto da variedade crisotila. Processo de inconstitucionalização. Alteração nas relações fáticas subjacentes à norma jurídica. Natureza cancerígena do amianto crisotila e inviabilidade de seu uso de forma efetivamente segura. Existência de matérias-primas alternativas. Ausência de revisão da legislação federal, como determina a Convenção nº 162 da OIT. Inconstitucionalidade superveniente da Lei Federal nº 9.055/1995. Competência legislativa plena dos estados. Constitucionalidade da Lei estadual nº 12.684/2007. Improcedência da ação. Relator: Min. Marco Aurélio, 24 de agosto de 2017. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/40070/1837975/ABNT+NBR+6023+2018+%281%29.pdf/3021f721-5be8-4e6d-951b-fa354dc490ed>. Acesso em: 21 dez. 2021.

³⁹³ BRASIL. **Decreto n. 9.177, de 23 de outubro de 2017**. Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9177.htm. Acesso em: 04 out. 2021.

vida em que se insere o sistema de logística reversa, bem como sua operacionalização; previsão de participação de associações e cooperativas de catadores para execução de serviços e de órgãos públicos, esta, quando necessária; formas de participação do consumidor; mecanismos de divulgação de informações sobre gestão de resíduos para seus respectivos produtos e embalagens; e penalidades aplicáveis em caso de descumprimento de obrigação.

Também essenciais, mas voltadas para o caráter operacional-avaliativo, há ainda os seguintes elementos: metas quantitativas, qualitativas ou regionais e cronograma evolutivo condizente; informação sobre a possibilidade ou viabilidade de aproveitamento dos resíduos, bem como seus riscos; identificação de resíduos perigosos e prevenção de seus impactos; avaliação dos impactos socioeconômicos da logística reversa; e descrição das atribuições de cada participante do sistema para cada fase da logística reversa, desde o recolhimento, armazenamento, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequados.

Uma vez explicado como se estruturam os sistemas de logística reversa no Brasil, passa-se ao estudo dos sistemas de logística reversa de REEE nacionais. Devido à escolha conceitual de REEE feita nesta dissertação, ela abrangerá três instrumentos nacionais de logística reversa: a Instrução Normativa nº 8/2012, do IBAMA, sobre controle de recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou produto que as incorporem; o Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista; e o Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes.

4.8.1. Logística Reversa de Pilhas e Baterias

O sistema de logística reversa de pilhas e baterias antecede a PNRS. Ele foi instaurado com a Resolução CONAMA n. 401/2008³⁹⁴, que revogou a Resolução CONAMA n. 297/99; e com melhor regulamentação da Instrução Normativa n. 8/2012³⁹⁵, do IBAMA. Em realidade, para os sistemas de logística reversa, pouco importa se anterior ou não, se estabelecido ou não em forma de acordo setorial, visto se tratar de mera questão formal. Em questões de proteção da saúde e do meio ambiente, a finalidade conta mais que a forma, como

³⁹⁴ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 401, de 4 de novembro de 2008**. Brasília, DF: MMA, 2010. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570. Acesso em: 11 out. 2021.

³⁹⁵ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa n. 8, de 03 de setembro de 2012**. Brasília, DF: MMA, 2012. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=127860>. Acesso em: 11 out. 2021.

fica claro a possibilidade de normas de menor hierarquia formal se sobreporem a normas hierarquicamente superiores quando mais rígidas em sua proteção.

Passa-se então à análise dos dois instrumentos. A Resolução CONAMA n. 401/2008 estabelece limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio em pilhas e baterias. Para tanto, além dos limites propriamente mencionados, obriga os fabricantes nacionais e importadores desses produtos a estarem cadastrados no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF), manter as informações atualizadas quanto à composição desses produtos, bem como a elaborar plano de gerenciamento dos resíduos. Obriga também os comerciantes a receberem os resíduos de pilhas e baterias em recipientes adequados e repassá-los aos fabricantes e importadores.

A resolução abrange ainda a obrigatoriedade de contínua capacitação de recursos humanos envolvidos nesse sistema de logística reversa, o que inclui os catadores, e de se informar ao consumidor a simbologia de destinação adequada, riscos sanitário-ambientais, e a necessidade de se encaminhar tais resíduos para os revendedores ou assistência técnica autorizada, quando possível sua remoção. Essas informações devem ser legíveis na publicidade. Por sua vez, a Instrução Normativa n. 8/2012 do IBAMA segue a mesma lógica da Resolução, mas reforça também a necessidade dos recicladores de se cadastrarem no CTF e lista uma série de informações que devem ser prestadas ao órgão.

Entretanto, há uma grande disparidade entre a quantidade de pilhas e baterias produzidas no país, desconsiderando as importações, e a quantidade recolhida conforme o sistema de logística reversa. O IPEA, em relatório de 2012, apontou que foram produzidas 800 milhões de unidades de pilhas e 17 milhões de baterias em um estudo de 2006.³⁹⁶ Considerando, por baixo, o peso de cada pilha em 15g, isso daria algo em torno de doze mil toneladas por ano, valor que provavelmente cresceu, considerando a crescente produção de pilhas, verificada na planilha “Produção Física do Setor Eletrônico – Índice – Mensal”, da base de dados da ABINEE.³⁹⁷

Isso evidencia uma grande disparidade entre a quantidade de pilhas e baterias postas no mercado e a baixíssima quantidade coletada para destinação final ambientalmente adequada. Segundo o SINIR, até setembro de 2020, em 12 anos de sistema, apenas 1.755,79

³⁹⁶ INSTITUTO DE PESQUISA EM ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Brasília, DF: IPEA, 2012, p. 24. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7704/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021.

³⁹⁷ Disponível em: <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/dados/>.

toneladas de pilhas foram coletadas,³⁹⁸ o que representa pouco menos de 15% do que foi produzido de pilhas e baterias em 2006. E a ausência de efetividade de logística reversa de pilhas e baterias possui causas múltiplas que não são trazidas à tona, tampouco discutidas com amplo engajamento.

Há o argumento da existência de um grande mercado de pilhas e baterias “piratas”, que seriam irregulares quanto aos níveis de poluentes e pegariam carona no sistema de logística reversa, dificultaria sua implementação por causa do custo, visto que tomariam o espaço dos produtos regulares e fariam uso de um sistema que não financiaram. Enquanto isso é um grande problema de concorrência e que deveria ser trabalhado pelo Estado, não explica a inefetividade do sistema, pois eles inflariam os números de pilhas e baterias coletadas e processadas, o que não ocorre.

Então, a primeira causa é a ausência de padronização de coletores. Esse não é o caso de iniciativas maiores como a Descarte Green, da Green Eletron, e a ABINEE Recebe Pilhas, atualmente também gerenciada pela Green Eletron, mas de outras iniciativas menores cruzadas que dificultam a criação de um PEV com padrão visual de compreensão imediata pelo consumidor. Se ainda direcionam os resíduos coletados para os gestores indicados, tornam-se colaboradores do processo, o que não ocorre se os extraviarem. Isso pode tornar ainda mais complexo um sistema pouco conhecido.

Um segundo fator é a ausência de metas nas resoluções CONAMA e Instrução Normativa do IBAMA e na PNRS.³⁹⁹ Como as metas tem natureza de serem acordadas entre os participantes dos sistemas e envolvem progressividade, quando não há essa natureza cooperativa, como no acordo setorial, mas apenas uma lógica de adesão, dificulta-se o estabelecimento de metas. Um exemplo de meta estabelecida está no Termo de Compromisso entre a Green Eletron, a CETESB e a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo,⁴⁰⁰ em que a Green Eletron possui como meta coletar 5% a mais em volume que o declarado no ano anterior, mas que é pouco ante o total de pilhas produzidas no país.

³⁹⁸ SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). **Pilhas e Baterias**. Brasília, DF: MMA, 2020. Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/126-pilhas-e-baterias>. Acesso em: 22 dez. 2021.

³⁹⁹ RABELO, Fernanda Araújo; OLIVEIRA, Edson Rodrigues de. Potenciais Entraves À Efetividade da Logística Reversa de Pilhas e Baterias no Brasil. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 129-152.

⁴⁰⁰ SÃO PAULO; GREEN ELETRON. **Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Pilhas e Baterias Portáteis**. São Paulo: SMA, 2016. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/wp-content/uploads/sites/27/2021/01/Relacao-das-Empresas-Fabricantes-e-Importadoras-Aderentes-ao-Termo-de-Compromisso-para-a-Logistica-Reversa-de-Pilhas-e-Baterias-Portateis-termo-de-compromisso-2020.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

Um terceiro fator é a falha de comunicação e de divulgação de informação. A ausência de base de dados aberta para consulta pela população e de relatórios anuais para acompanhamento da implementação do sistema de logística reversa dificultam o controle social, princípio tão caro do Estado Democrático de Direito por maior participação social nas decisões públicas. E mesmo a divulgação da existência dos PEV não se mostra efetiva, visto a implantação de tantos pontos no Brasil, mas a baixa adesão da sociedade em seu uso dificulta o primeiro passo do sistema, que é a devolução por parte do consumidor.

E o quarto fator é a ausência de tecnologias para processamento completo desses resíduos. Empresas do ramo alegam que conseguem reciclar apenas parte do material recolhido, além de existir poucas unidades de tratamento desses materiais, concentrada principalmente na região Sudeste.⁴⁰¹ Apesar disso, há tecnologia nacional disponível pronta para aplicação e que auxiliariam na redução de custos do processo. Será discutida mais adiante.

4.8.2. Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

O Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista,⁴⁰² teve seu edital de chamamento publicado em 3 de julho de 2012, sendo atendido com duas propostas de Acordo Setorial. Depois das fases de discussão e negociação, o Acordo foi assinado no dia 27 de novembro de 2014 e teve seu extrato publicado no Diário Oficial da União em 12 de março de 2015.

Desse Acordo Setorial participam: o próprio MMA; a ABILUMI, a ABILUX e a Confederação Nacional de Comércio, como Intervenientes Anuentes⁴⁰³; e as empresas fabricantes, importadoras, distribuidoras e comerciantes das lâmpadas objeto do Acordo. Possui um longo rol de definições na cláusula segunda, similar à PNRS, facilitando a interpretação e evitando abusos hermenêuticos posteriores. Quanto ao objeto do Acordo Setorial, trata-se da implantação nacional do sistema de logística reversa de lâmpadas descartadas por geradores domiciliares e não domiciliares sob condições específicas.

⁴⁰¹ RABELO, OLIVEIRA, 2020, loc. cit.

⁴⁰² BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**. Brasília, DF: MMA, 2014a. Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/128-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercúrio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 20 jan. 2019.

⁴⁰³ Dentro de um papel de testemunha, os Intervenientes Anuentes registram ciência e concordância com os termos avençados.

Dois pontos quanto ao objeto, entretanto, deixam a desejar, pois tratam de limitações qualitativas e temporais. A primeira, é a não inclusão das embalagens de lâmpadas no escopo, tampouco a totalidade das lâmpadas, visto que lâmpadas de LEDs, incandescentes e halógenas não são abarcadas. Isso gera uma grande lacuna para o sistema, visto que não se explicita se haverá outro Acordo Setorial para esses tipos específicos, especialmente considerando a transição do uso de lâmpadas fluorescentes para as de LED no Brasil, que consomem menos energia.⁴⁰⁴ Perde-se a possibilidade de se adiantar a estruturação de um sistema que invariavelmente terá que gerir essas lâmpadas.

A segunda é a limitação que somente lâmpadas postas a partir de 03 de agosto 2010, data de vigência da PNRS, serão recolhidas pelo sistema de logística reversa de lâmpadas. Essa limitação não existe no Acordo Setorial de Eletroeletrônicos, nem na logística reversa de pilhas e baterias, tampouco é prática, visto que não faz sentido ter um fiscal em cada ponto de recebimento para verificar a data de fabricação de cada lâmpada, o que aumentaria significativamente o custo operacional do sistema. Uma vez no ponto de recebimento, não se poderia eximir da responsabilidade de dar a destinação ambientalmente adequada, pois seu descarte irregular gera severos danos ao meio ambiente e à saúde humana, e a propriedade do bem descartado já estaria em mãos do sistema, representado pela entidade gestora.

A não aceitação por limite temporal também configuraria teoria do fato consumado, não aplicável no direito ambiental, conforme Súmula 613, do STJ,⁴⁰⁵ por violar o dever de proteção ecológica, garantir enriquecimento ilícito pela não internalização dos custos da gestão ambientalmente adequada de resíduos, e por caracterizar um “direito adquirido de poluir”.⁴⁰⁶ Essa limitação serviria como uma anistia de toda a poluição causada por seus produtos descartados indevida e inadequadamente até a referida data, sob uma suposta lógica de direito adquirido de não responsabilização pela poluição causada por seus produtos anteriormente manufaturados. Isso viola veementemente o princípio poluidor-pagador.

Ainda mais, essa lógica não se sustenta, visto que os impactos da poluição causados pelo descarte irregular dessas lâmpadas e de resíduos sólidos em geral, comporta-se como ato contínuo, especialmente quando possuem características de longa meia-vida e bioacumulação,

⁴⁰⁴ Inclusive, como o Brasil não sofre impacto considerável de Transtorno Afetivo Sazonal, em que pessoas sofrem com distúrbios de caráter psicoemocionais em determinadas épocas do ano grande variação anual de luz solar disponível, e necessitam de luz de lâmpadas incandescentes para auxiliar no tratamento, as lâmpadas incandescentes permanecem como produtos de nicho e seu consumo é gradualmente abandonado.

⁴⁰⁵ BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Súmula nº 613. Não se admite a aplicação da teoria do fato consumado em tema de Direito Ambiental. **Diário da Justiça Eletrônico**: primeira seção, Brasília, DF, 14 maio 2018. Disponível em: [https://scon.stj.jus.br/SCON/sumanot/toc.jsp?livre=\(sumula%20adj1%20%27613%27\).sub](https://scon.stj.jus.br/SCON/sumanot/toc.jsp?livre=(sumula%20adj1%20%27613%27).sub). Acesso em: 23 dez. 2021.

⁴⁰⁶ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 599-600.

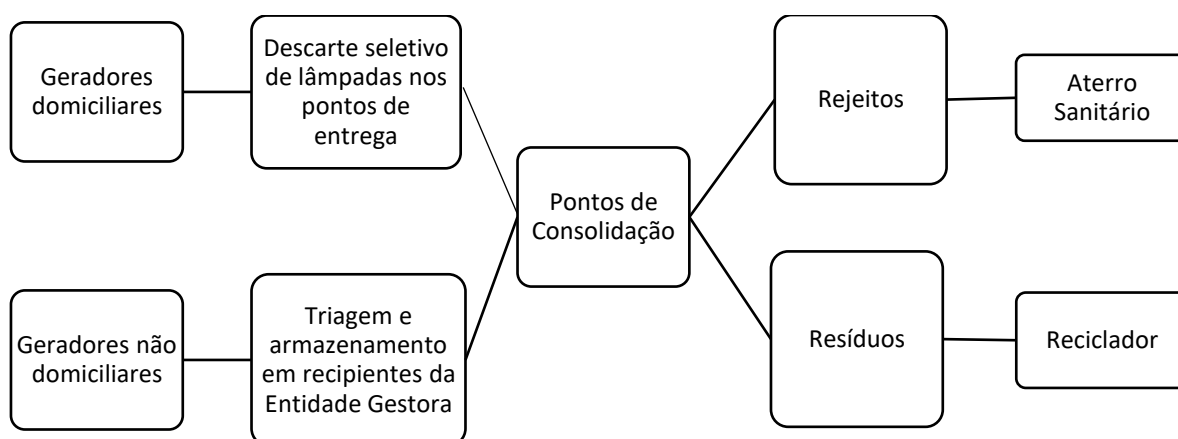
impedindo a plena recuperação da área degradada e depreciando seu valor socioeconômico. E se isso não bastasse, são exatamente os produtos mais velhos os que mais poluem, pelos regramentos ambientais mais frágeis à época de produção, por sua composição química e deterioração por armazenamento e descarte inadequados.

O que poderia ser feito seria a responsabilização da empresa por todo os resíduos de produtos fabricados ao longo de sua história, para não caracterização do fato consumado e de acordo com a imprescritibilidade do dano ambiental,⁴⁰⁷ exceto os que já tiverem sido dispostos de forma ambientalmente adequada em aterros sanitários. Com relação a empresas não mais existentes ou falidas, seria importante a criação de um acordo com o poder público sobre o assunto para a delimitação da responsabilidade, o que não se aplicaria nos casos de grupo econômico e responsabilidade solidária.

Por sua vez, diferentemente do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos, que atribuiu a condição de Entidade Gestora a pessoas jurídicas pré-existentes, o Acordo Setorial de Lâmpadas estipula a criação de uma Entidade Gestora a partir de si com possibilidade de criar outras, financiada pelos produtores e importadores, proporcionalmente à sua participação no mercado de lâmpadas.

A operacionalização da logística reversa de lâmpadas seguirá as seguintes etapas:

Gráfico 4. Estrutura simplificada da operação de logística reversa de lâmpadas



Quanto às obrigações estabelecidas para importadores e produtores, que devem ser executadas integradamente com a Entidade Gestora, citam-se: destinação final ambientalmente adequada das lâmpadas descartadas e implementação da estrutura para que isso ocorra; implementação de sistema virtual para organização dos pontos de entrega e de

⁴⁰⁷ SARLET; FENSTERSEIFER, 2021, p. 625-628.

consolidação; disponibilização dos recipientes de coleta aos distribuidores e comerciantes, bem como a capacitação técnica para manuseio das lâmpadas descartadas entregues; executar plano de comunicação para divulgação ao amplo público dos procedimentos relevantes para a logística reversa de lâmpadas e suas obrigações; e manutenção do sistema de logística reversa.

As Entidades Gestoras possuem obrigações similares aos importadores e produtores, com a diferença de ser a responsável pela execução do sistema, por exemplo, com a contratação de prestadores de serviço; pela comunicação de informações relevantes ao MMA; e por manter informações relevantes do sistema de logística reversa de lâmpadas a acesso público. Em especial esta última obrigação, ela é expressamente inclusa no Acordo Setorial, diferentemente do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos, permitindo maior controle social e respeitando o direito à informação, se devidamente executada.

Por sua vez, os distribuidores e comerciantes devem receber e instalar os recipientes; receber, acondicionar e armazenar as lâmpadas entregues nos pontos de entrega; solicitar à Entidade Gestora a coleta do que foi armazenado; e auxiliar no processo de divulgação e conscientização sobre o descarte ambientalmente adequado de lâmpadas. E no que lhes dis respeito, os consumidores devem separar as lâmpadas de outros resíduos sólidos, entregá-las nos pontos de entrega e, no caso de o Município não possuir pontos de entrega fixos, aguardar e entregar nos pontos de entrega móveis periódicos.

Para os geradores de resíduos não domiciliares, desde que com anuência prévia da Entidade Gestora, e acordadas as condições, custeio e cronograma de implantação, mediante instrumento jurídico próprio, esses geradores podem integrar seus pontos de entrega no sistema de logística reversa de lâmpadas. E permite-se também a conversão de pontos de recebimento de lâmpadas geridas por Estados e Municípios em pontos de recebimento do sistema previsto no Acordo Setorial de Lâmpadas Nacional, mediante instrumento jurídico próprio, negociações e anuência prévia das respectivas Entidades Gestoras.

As Entidades Gestoras podem ainda contratar empresas especializadas para a execução dos serviços, mediante comprovação de regularidade legal, capacidade técnica e financeira, cadastro e credenciamento junto à Entidade Gestora, e disposição em receber treinamentos da Entidade Gestora para gestão ambientalmente adequada das lâmpadas descartadas recolhidas. Devem ainda se submeter à hierarquia de tratamento de resíduos, conforme preconizado no art. 9º, da PNRS; adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias limpas; reduzir volume e periculosidade dos resíduos; e disponibilizar informações requisitadas pela Entidade Gestora.

Quando contratadas, devem executar a descontaminação ou a reciclagem das lâmpadas descartadas recolhidas; transportar os resíduos e rejeitos desses materiais em todas as suas

etapas, inclusive quando do material já recuperado, para os destinos especificados; e adquirir o material reciclado, se assim for convencionado. Os aterros sanitários que contratarem com as Entidades Gestoras, no que lhes concerne, devem receber os rejeitos após a descontaminação; realizar a disposição final ambientalmente adequada; e disponibilizar as informações requisitadas pela Entidade Gestora quanto ao sistema de logística reversa em questão.

Quanto ao plano de comunicação do sistema para o amplo público, ele deve ter como conteúdo: a obrigatoriedade da destinação final ambientalmente adequada das lâmpadas descartadas, bem como seu custo; os cuidados necessários em sua devolução e manuseio; os aspectos ambientais de seu ciclo de vida; a localização dos pontos de recebimento e de consolidação; e outros aspectos gerais de educação ambiental. Dentre os meios de publicização disponíveis para uma transmissão de conhecimento eficiente, elencam-se as mídias digitais, de radiodifusão, televisivas, meios físicos como publicidade em veículos, “*outdoors*”, impressos, como cartilhas, revistas etc., além de eventos, palestras, campanhas de conscientização e afins.

Quanto às metas previstas, elas estabelecem que em 5 anos a partir da assinatura do Acordo, o sistema de logística reversa de lâmpadas deve atingir o recebimento e consequente destinação final ambientalmente adequada de 20% da quantidade de lâmpadas objeto do Acordo, que é a quantidade colocada no mercado nacional no ano de 2012. Essa meta será atualizada, transcorrido o referido período, por meio de termo aditivo.

Alguns problemas se localizam nessa cláusula décima sétima. O primeiro deles é o fato de ser um ano base para o período de 5 anos, ou seja, todo ano, a meta é pautada na produção de 2012, desconsiderando eventuais incrementos de produção posteriores, ou mesmo reduções. Dessa forma, congela-se a meta e ela se desconecta da realidade. O segundo é o estabelecimento de novas metas condicionada ao acordo dos participantes do Acordo Setorial.⁴⁰⁸ Contudo, não há diretriz ou princípio nesse texto normativo que estipule a vedação do retrocesso ecológico, tampouco a progressividade, o contínuo desenvolvimento e a expansão do sistema, evitando a estagnação das metas e o aumento da proteção da integridade ecológica.

E o terceiro ponto é o fato de o descumprimento das metas não acarretarem sanção. Seja penalidade para quem não cumpriu suas obrigações, seja a compensação da meta nos

⁴⁰⁸ CUNHA, Ivan Luduvic; RIBEIRO, José Claudio Junqueira. Análise Jurídica do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes, de Valor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 153-171.

próximos anos. Tem-se, portanto, uma norma que sabota o Acordo Setorial, ao não estipular os próximos passos a se tomar quando do seu descumprimento, esvaziando a materialidade da responsabilidade compartilhada bem como o aspecto procedimental para sua implementação. Isso inclusive viola o art. 23, XIV, do Decreto 7.404/2010, que exige penalidades aplicáveis em caso de descumprimento de obrigação como conteúdo mínimo dos Acordos Setoriais.

Sobre a rescisão do Acordo Setorial, ela é condicionada: ao encaminhamento de solicitação de desvinculação aos demais signatários⁴⁰⁹; apresentação de termo de compromisso ou outro instrumento equivalente ao MMA pela parte que deseja rescindir; e à entrada em vigor desse instrumento jurídico.

E por último, conforme Anexo I do Acordo Setorial⁴¹⁰, está a entrega gradual de pontos de entrega e de recipientes para o descarte de lâmpadas, escalonada ao longo de cinco anos, iniciando com os Municípios com maior população até alcançar todos que possuam mais de vinte e cinco mil habitantes, sendo que, aqueles que possuírem menos que esse limite, deverão ser atendidos com serviço de coleta móvel.⁴¹¹ Importante notar que a distribuição conforme a população e, especialmente o serviço de coleta móvel, contribuem para a efetivação do princípio da regionalidade, atendendo proporcional e razoavelmente as populações locais.

Passa-se então à discussão do que foi atingido até então pelo Acordo Setorial. Os relatórios públicos disponíveis no site do MMA e da Reciclus vão até o ano-base de 2020, o que abrange dados do primeiro ano da pandemia de COVID-19. No ano de 2015, seu primeiro ano de implementação,⁴¹² após a aprovação do CADE, constituiu-se a Entidade Gestora, a Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação, mais

⁴⁰⁹ Aqui não se estabelece diferença entre signatário e aderente, este, cuja entrada se dá posteriormente à entrada em vigor do Acordo Setorial. Dessa dúvida, considerando o princípio da informação e considerando a publicidade do ato, inclusive por se tratar de negócio jurídico que envolve órgão público, submetido ao princípio da publicidade, e considerando ambas as figuras como signatários, todas as partes devem ser notificadas.

⁴¹⁰ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**: Anexo I – Previsão de Municípios com Pontos de entrega e Número Estimado de Recipientes. Brasília, DF: MMA, 2014b. Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/128-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercúrio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 20 jan. 2019.

⁴¹¹ BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE *et al.* **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**: Anexo I – Previsão de Municípios com Pontos de entrega e Número Estimado de Recipientes. Brasília, DF: MMA, 2014b. Disponível em: http://sinir.gov.br/images/sinir/Acordos_Setoriais/03%20-%20Anexo%20I%20-%20Previs%C3%A3o%20de%20Munic%C3%ADpios%20-%20Pontos%20de%20Entrega%20e%20Recipientes.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019.

⁴¹² RECICLUS. **Relatório Anual do Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista 2015**. São Paulo, SP: Reciclus, 2016. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

conhecida pela sua sigla Reciclus.⁴¹³

Além disso, iniciou-se a estruturação do sistema pela contratação de serviços de infraestrutura e suporte, bem como seu financiamento pelas empresas. Houve também a listagem dos pontos de comércio que declararam interesse de serem pontos de recebimento; elaboração do plano de comunicação; compra de softwares de gestão e a realização de testes de implementação do sistema de logística reversa.

No ano de 2016, foi criada a Resolução CONMETRO n. 1/2016,⁴¹⁴ que tornou obrigatória a associação de fabricantes e importadores de lâmpadas a uma Entidade Gestora de logística reversa para lâmpadas, bem como serem signatários do Acordo Setorial referente ao sistema da Entidade Gestora, visto ser requisito para importação e comercialização desses produtos.⁴¹⁵ Isso garantiu maior isonomia no mercado desses produtos e aumentou sobremaneira a adesão ao Acordo Setorial de Lâmpadas.

Houve ainda pedidos à Secretaria da Fazenda de São Paulo para simplificação de documentos fiscais para retirada e transporte de lâmpadas, bem como isenção de ICMS no transporte para a coleta e destinação adequada das lâmpadas; e pedido a diferentes órgãos ambientais de isenção de licenciamento ambiental para implantação dos pontos de recebimento. Por fim, houve o aporte das empresas fundadoras no valor de R\$4.400.000,00 (quatro milhões e quatrocentos mil reais), superando a previsão inicial de quatro milhões de reais; a finalização do design e produção dos coletores de lâmpadas descartadas e a entrega dos mesmos nos pontos de coleta; e o início da implementação dos pontos de entrega referentes ao primeiro ano.⁴¹⁶

O ano de 2017 foi o primeiro ano da operacionalização do sistema de logística reversa

⁴¹³ Seu objetivo é “envolver toda a sociedade e a cadeia produtiva em um grande movimento estruturado de coleta de lâmpadas ao final de seu uso e sua destinação final ambientalmente adequada”. Para tanto, defende a integração de seis personagens fundamentais para que a gestão de lâmpadas seja eficiente: governo, criando condições fiscais e legislativas para que o sistema seja implantado sem prejuízo às empresas; fabricantes e importadores, com o compromisso financeiro; comerciantes, recebendo lâmpadas e fornecendo orientação ao consumidor; recicladores, realizando o transporte e a destinação ambientalmente adequada; consumidores, entregando as lâmpadas nos pontos de coleta; e Poder Judiciário, fiscalizando e acompanhando o correto desenvolvimento do sistema de logística reversa. RECICLUS. **Reciclus**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/121-acordo-setorial-de-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercúrio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 14 jan. 2019.

⁴¹⁴ BRASIL. Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO). **Resolução CONMETRO/MDIC n. 1/2016**. Dispõe sobre a anuência nas importações de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. Brasília, DF: INMETRO, 2016. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=7&seq_ato=260. Acesso em: 06 out. 2010.

⁴¹⁵ RECICLUS. **Relatório de Desempenho de Sistema de Logística Reversa 2016**. São Paulo, SP: Reciclus, 2017. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

⁴¹⁶ RECICLUS. **Relatório de Desempenho de Sistema de Logística Reversa 2017**. Disponível em: http://mma.gov.br/images/arquivo/Relatorio_MMA_final_atividades_2.016_2__versao_.pdf. Acesso em 20 jan. 2019.

liderada pela Reciclus. O sistema passou a ser custeado por um “ecovalor”, de 0,40 centavos por lâmpada colocada no mercado pelas empresas associadas à Entidade Gestora.⁴¹⁷ Além disso, o relatório anual explica o processo de reciclagem e como cada material é reaproveitado.

As lâmpadas são desmontadas por maquinário e a parte de vidro, separada. Para evitar contaminação por mercúrio, que se torna gasoso, ele é capturado por carvão ativado, destilado, tornando-se líquido, e destinado à indústria que o utiliza. O vidro e alumínio são lavados separadamente em solução para descontaminação. Em nenhuma hipótese esses dois materiais podem ser reutilizados em indústrias de alimentos e bebidas. O vidro é moído e destinado à indústria de cerâmica, enquanto o alumínio é reaproveitado na indústria de eletroeletrônicos, por exemplo. O efluente resultante da lavagem é tratado para reutilização.

Nos anos de 2018⁴¹⁸, 2019⁴¹⁹ e 2020, os trabalhos se mantiveram e os processos internos foram aprimorados, com mais PEVs instalados aumento nos investimentos do sistema, bem como no setor de comunicação e disseminação de informação sobre o sistema de logística reversa.⁴²⁰ Não houve nenhum relato de multas nos relatórios que evidenciassem impactos ambientais negativos em quaisquer dos anos. Tampouco houve relatos com relação a trabalhos forçados e trabalho infantil, evidenciando um mínimo ético com relação a prestação de serviços. Conforme os relatórios também, a quantidade de lâmpadas quebradas no sistema era próximo de zero, informação da qual se deduz, segurança dos recipientes nos pontos de recebimento e correto manuseio na cadeia até o processamento nas recicladoras.

E com intuito de tornar mais próximo o projeto da população, o design dos coletores, assim como do próprio *site*, são simples, mas extremamente efetivos na transmissão de informação, garantindo uma boa imagem da associação frente à população e trazendo credibilidade em sua atuação. Dessa forma, reforça-se o comprometimento das empresas e da entidade gestora pelo cumprimento das normas, auxiliando na garantia de uma sociedade mais limpa, consciente e comprometida com o desenvolvimento sustentável.

No relatório de ano-base 2020, a Entidade Gestora reforça a queda de arrecadação devido à redução de importação de lâmpadas de mercúrio. Conta atualmente com o serviço de 17 transportadoras, concentradas nas regiões sul, sudeste, centro-oeste e nordeste, e de 6

⁴¹⁷ RECICLUS. **Relatório Anual de Atividades e Resultados 2017**. São Paulo, SP: Reciclus, 2018. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

⁴¹⁸ RECICLUS. **Relatório Anual de Atividades 2018: Parte 1, 2 e Anexos**. São Paulo, SP: Reciclus, 2019. Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/128-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercúrio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 06 out. 2021.

⁴¹⁹ RECICLUS. **Relatório de Atividades 2019**. São Paulo, SP: Reciclus, 2020. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

⁴²⁰ Em marketing, foram gastos R\$ 3,5 milhões em 2017, R\$ 3,2 milhões em 2018, R\$ 600 mil em 2019

recicladoras, concentradas na região sul, em Goiás e São Paulo. E passou por reformulações quanto aos planos de comunicação, expandindo as parcerias para aumento de capilaridade para municípios com menos de vinte mil habitantes e fazendo uso de influenciadores digitais como método para engajar a população mais jovem no sistema de logística reversa.

Em adição, finalmente, em julho de 2021, o Grupo de Acompanhamento de Performance foi constituído para a logística reversa de lâmpadas, que enfatizou, na reunião, a necessidade de: aprimoramento da educação ambiental para aumento da adesão dos consumidores ao sistema, inclusive através de parcerias com as Secretarias Estaduais de Educação; criar um programa para condomínios; e informações sobre a implantação do sistema para grandes geradores. Por último, alertou ainda quanto aos atrasos da avaliação do Plano de Ação, visto os problemas de gestão do MMA e a troca de comando do IBAMA.

Por 2020 ter sido o primeiro ano da pandemia de COVID-19, era de se esperar uma queda no ritmo de instalações de PEVs e na arrecadação, visto o fechamento de atividades comerciais e as restrições de circulação para conter a disseminação do SARS-CoV-2. Entretanto, apesar da instalação de novos PEVs ter sido menor, a coleta de resíduos cresceu significativamente, o que condiz com o crescimento do sistema de logística reversa e com a maior participação popular. Entretanto, os valores de coleta são pequenos quando comparados ao total gerado no país.

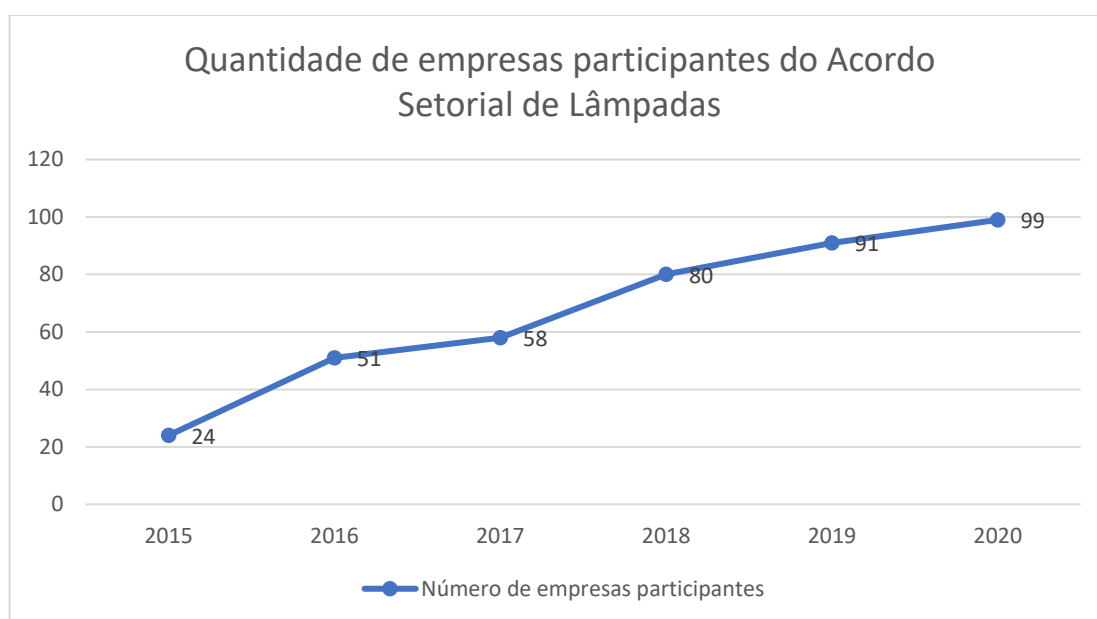


Gráfico 5. Evolução na quantidade de empresas participantes no Acordo Setorial de Lâmpadas⁴²¹

⁴²¹ Há discrepância nos dados referentes à quantidade de empresas participantes em cada ano. No relatório de

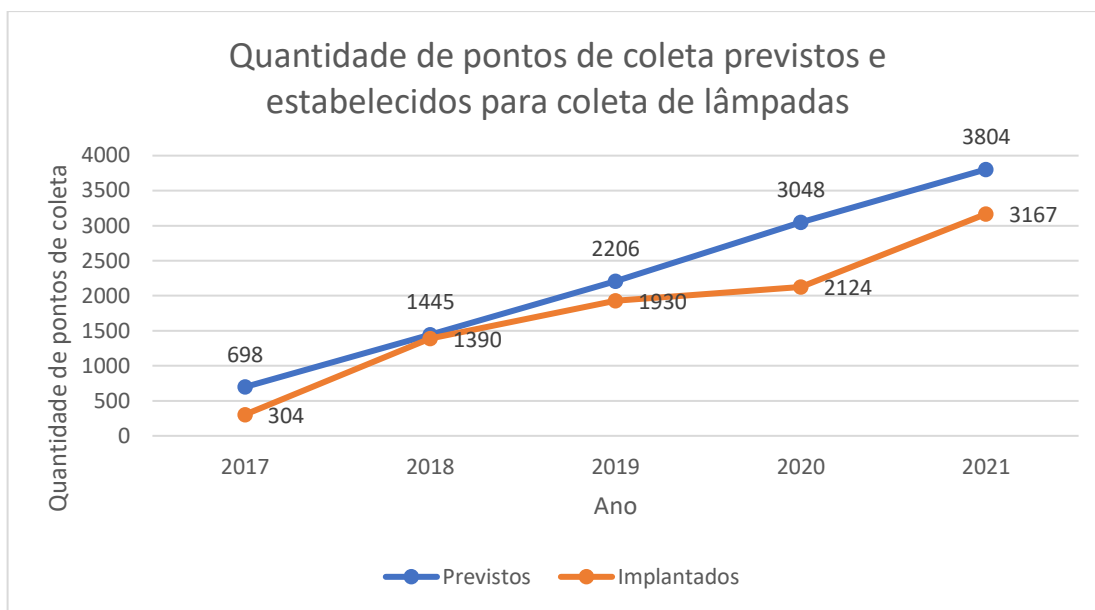


Gráfico 6. Quantidade de recipientes previstos e implantados para coleta de lâmpadas⁴²²

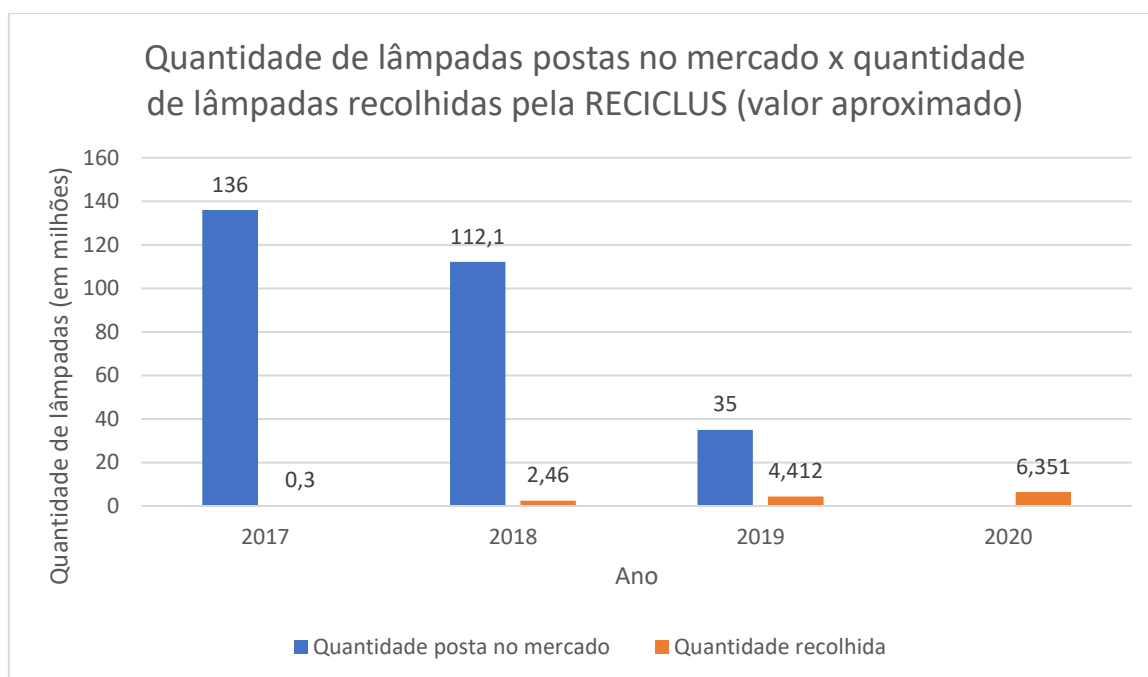


Gráfico 7. Gráfico correspondente entre a quantidade de lâmpadas postas no mercado e

ano-base 2019, por exemplo, os anos de 2019, 2018 e 2017, possuíam, respectivamente, 91, 83 e 74 empresas associadas. Entretanto, o relatório de 2018, apontava somente 80 em seu ano, enquanto o relatório de 2017, somente 58. Visto que cada relatório de ano posterior aumenta a quantidade de empresas associadas nos anos anteriores, e não se explicita se se trata de uma errata ou não, manteve-se a quantidade de empresas associadas conforme o relatório do referido ano.

⁴²² Foram utilizados os dados disponíveis nos relatórios anuais disponibilizados pela Reciclus e pelo Anexo I do Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista. O dado de 2021 foi fechado em 24 de dezembro de 2021, conforme a lista completa de pontos disponível no sítio digital da associação.

a quantidade de lâmpadas recolhidas pela RECICLUS⁴²³

Por fim, foram elaborados três gráficos para facilitar a visualização da evolução do sistema. O primeiro reflete o constante crescimento no número de empresas participantes no sistema de logística reversa da RECICLUS, especialmente por se tratar de uma obrigação legal; o segundo, com relação à quantidade de PEVs previstos no Acordo Setorial e a quantidade efetivamente disposta ao amplo público, que demonstra determinado comprometimento, apesar dos percalços; e o último, que demonstra a quantidade de lâmpadas colocadas no mercado, e a quantidade recolhida pelo sistema de logística reversa, o que evidencia a ausência de circularidade efetiva do setor, apesar dos esforços empreendidos e dos investimentos.

4.8.3. Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes

O início do sistema nacional de logística reversa de EEE usados e REEE no Brasil ocorreu com o edital de chamamento para o referido Acordo Setorial, publicado no Diário Oficial da União no dia 13 de fevereiro de 2013.⁴²⁴ Entretanto houve uma demora de seis anos e meio para sua finalização, ou nove anos, se contarmos a partir da promulgação da PNRS, que culminou na assinatura do Acordo Setorial em 31 de outubro de 2019. Se por um lado pode-se alegar a complexidade do tema, a quantidade de atores, os objetos específicos e mesmo a existência de tecnologia para seu processamento completo, por outro, fica claro a quantidade de interesses, especialmente econômicos sobre o assunto, evidenciados pela falta de ambição das metas e ausência de algumas propostas.

O Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes,⁴²⁵ foi aberto para consulta pública durante o mês de agosto de 2019. Tive a possibilidade de realizar algumas contribuições para tornar o texto do Acordo mais coeso e reforçar sua vinculação com a PNRS e outros valores ambientais importantes para a gestão de resíduos.

⁴²³ O relatório relativo ao ano base de 2020 não trouxe a informação sobre quantas lâmpadas foram colocadas no mercado no ano de 2020.

⁴²⁴ Disponível para consulta em: https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/EDITAIS/ELETROELETRONICOS/EDITAL_ELETROELETRONICOS_DOU. Acesso em: 27 set. 2021.

⁴²⁵ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Acordo Setorial para implantação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://sinir.gov.br/component/content/article/63-logistica-reversa/474-acordo-setorial-de-eletroeletronicos>. Acesso em: 28 set. 2021.

Importante ressaltar ainda, que o Acordo Setorial de Eletroeletrônicos foi publicado também na forma do Decreto 10.240/2020⁴²⁶, para criar obrigações e dar efetividade para produtores, importadores, distribuidores e comerciantes de EEE que não compõem o Acordo Setorial, reforçando a já prevista isonomia entre atores participantes e não-participantes conforme Decreto 9.177/2017.⁴²⁷ Interessante esse movimento, visto que se trata do único sistema de logística reversa pautado em Acordo Setorial a realizá-lo. Não ocorreu o mesmo no setor de lâmpadas, tampouco no setor de pilhas e baterias, o que demonstra pouco uniformidade quanto aos procedimentos adotados para a efetividade da logística reversa de REEE.

Entretanto, ainda que o Decreto suponha a replicação do conteúdo do Acordo Setorial, houve diversas adaptações ao texto original para a formatação do Decreto e a supressão do preâmbulo do documento, que serve de importante guia tanto para o norteamento de condutas quanto para sua interpretação. Dessa forma, o Acordo Setorial de Eletroeletrônicos será analisado com base no documento oficial disponibilizado no site do MMA.

O preâmbulo do Acordo Setorial aponta as Partes que originalmente o compõem: o MMA e as empresas que compõem a ABINEE, a ABRADISTI, a ASSESPRO NACIONAL e/ou a Green Eletron. Importante notar que o Acordo Setorial é aberto, o que permite a entrada posterior de outras empresas, entidades gestoras e entidades representativas. Além disso, o preâmbulo ressalta ainda a obrigatoriedade do estabelecimento de logística reversa conforme art. 33, da PNRS, o compartilhamento de soluções e a otimização de recursos gerados pela escolha por uma solução coletiva de logística reversa.

Já o último tópico do preâmbulo foi incluso a nosso pedido para reforçar a obrigação dos atores de cumprirem os princípios e objetivos da PNRS, elencados nos arts. 6º e 7º, pela necessidade de os princípios e objetivos da PNRS, especialmente no que tange à ecoeficiência (art. 6º, IV) e aos objetivos relacionados à gestão hierarquizada dos resíduos sólidos (art. 7º, II); a padrões sustentáveis de produção e consumo (art. 7º, III); a adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias limpas (art. 7º, IV); e à capacitação técnica continuada na área.⁴²⁸

⁴²⁶ BRASIL, 2021d.

⁴²⁷ SALIBA, Cristiane Araújo Mendonça; NEVES, Janison Tadeu. A Importância da Celebração do Acordo Setorial para a Logística Reversa de Eletroeletrônicos. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 173-195; BRASIL, 2021c.

⁴²⁸ As contribuições por pessoa, bem como o relatório final das alterações realizadas na minuta do Acordo Setorial estão disponíveis em: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Informação sobre Consultas Públicas: Produtos eletroeletrônicos e seus componentes - Relação das contribuições recebidas e sistematizadas**. Brasília, DF: MMA, 2019. Disponível em: <https://sinir.gov.br/component/content/article/2-sem-categoria/439-consulta->

A cláusula primeira estabelece as definições⁴²⁹ utilizadas no Acordo, quando não previstas na PNRS e no Decreto 7.404/2010. Alguns dos mais importantes são: descarte, que é o ato de entrega de um EEE em um PEV e destinação final ambientalmente adequada; Entidade Gestora, que é a pessoa jurídica constituída pelos fabricantes, importadores, ou suas associações para estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa; e produtos eletroeletrônicos cinzas e órfãos, que são, respectivamente, quando importados ou comercializados não oficialmente, sem autorização ou sem intenção pelo fabricante original; e quando o fabricante ou importador deixou de existir no mercado atual.⁴³⁰

Quanto ao objeto do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos, na cláusula segunda, ele se restringe à logística reversa de EEE de uso doméstico, e aos tipos de EEE elencados no Anexo V. Esse anexo deve ser permanentemente atualizado e disponibilizado ao MMA e ao IBAMA por meio do Grupo de Acompanhamento de Performance (GAP) responsável por acompanhar e divulgar a implementação do sistema de logística reversa de eletroeletrônicos.

Essa mesma cláusula aponta ainda o que não entra em seu escopo, a constar: pilhas, baterias e lâmpadas, por possuírem sistemas próprios; EEE de uso não doméstico; EEE de uso em serviços de saúde; componentes de EEE individualizados que não façam parte deste Acordo; e grandes quantidades ou volumes de EEE oriundos de grandes geradores. Entretanto, os EEE usados, seus componentes e os REEE similares aos de uso doméstico e descartados por ME ou EPP, poderão ser inclusos no sistema de logística reversa previsto neste acordo a critério das Entidades Gestoras, que são a ABREE e a Green Eletron, ou das Empresas.

Ponto importante é que não havia previsão de logística reversa para esses EEE e REEE que não fazem parte do Acordo na proposta inicial. Na versão finalizada, nos casos de uso não doméstico, de uso em serviços de saúde e grandes quantidades ou volumes oriundos de grandes geradores, pela redação dada no Acordo, o estabelecimento de logística reversa é opcional, não obrigatória, apesar de sua previsão legal e a necessidade de planos de

eletroeletronicos. Acesso em: 28 set. 2021; BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resultado da Consulta Pública sobre a proposta de Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de Uso Domésticos e seus Componentes**. Brasília, DF: MMA, 2019. Disponível em: <https://sinir.gov.br/component/content/article/2-sem-categoria/439-consulta-eletroeletronicos>. Acesso em: 28 set. 2021.

⁴²⁹ Especificamente quanto à definição de “produtos eletroeletrônicos”, ele já foi trabalhado no capítulo 2, mas cabe ressaltar que o Acordo limita o atendimento do sistema de logística reversa aos produtos listados no Anexo V, conforme a classificação com a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM).

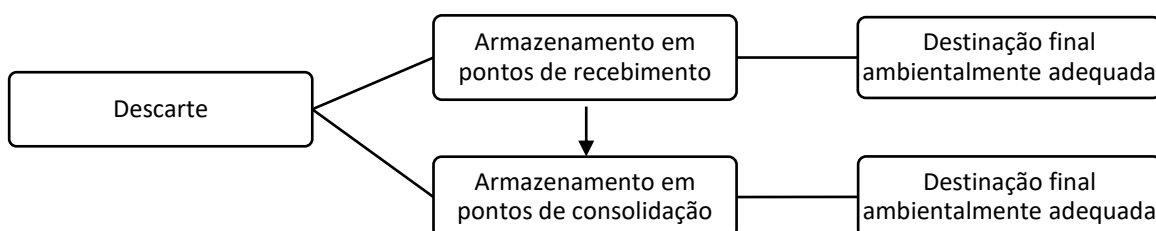
⁴³⁰ Dois conceitos foram inclusos a pedido do autor na consulta pública também, que são os de modelo individual, em que a empresa realiza diretamente ou por meio de terceiros a logística reversa; e modelo coletivo, em que a logística reversa é operacionalizada por meio das Entidades Gestoras. Esses conceitos foram amplamente usados no documento prévio à assinatura, mas não eram identificados nas definições, o que poderia incorrer em confusão, especialmente para os não familiarizados com o tema.

gerenciamento.

A proposta do autor, foi atendida em parte, visto que buscava tornar obrigatória a formação de outros Acordos Setoriais para EEE e REEE fora do escopo, bem como buscava a abrangência de um instrumento de logística reversa para componentes individualizados de EEE. Sua não inclusão abre uma lacuna normativa para a logística reversa e, em último caso, para a gestão hierarquizada dos resíduos. Por exemplo, atualmente, há REEE e EEE que não possuem logística reversa, como as lâmpadas de LED e os reatores de lâmpadas fluorescentes.

Quanto à operacionalização do sistema, que deve ter todo o transporte devidamente documentado, ela obedece ao seguinte esquema:

Gráfico 8. Estrutura simplificada do sistema de logística reversa de eletroeletrônicos



Dessa forma, uma vez ocorrido o descarte e atingido o limite estipulado dos recipientes, a empresa responsável pela coleta deve retirar os EEE e REEE localizados e armazená-los em pontos de recebimento para posterior destinação final ambientalmente adequada. Havendo necessidade, os EEE e REEE podem ser deslocados para um ponto de consolidação, antes da destinação final ambientalmente adequada.

O Acordo Setorial de Eletroeletrônicos estipula ainda que os EEE usados e REEE dentro desse sistema de logística reversa não podem ser direcionados a terceiros; não haverá pagamento aos consumidores pelo descarte nos PEVs, salvo decisão da Entidade Gestora ou das Empresas; e os recicladores, bem como os responsáveis pela disposição final ambientalmente adequada, devem estar devidamente licenciados para tal operação, habilitados pelas Empresas ou Entidades Gestoras e, quando cabível, nos órgãos competentes e seguir as normas pertinentes para participarem nesse sistema.

Quanto ao financiamento do sistema, o Acordo estabelece o repasse direto de recursos financeiros das Empresas participantes às Entidades Gestoras ou Sistemas Individuais para sua sustentabilidade econômica, na proporção de sua participação no mercado de EEE de uso doméstico e conforme o tipo de EEE comercializado. Esse financiamento abrangerá ainda todo o sistema a partir do descarte no PEV pelo consumidor até a disposição final

ambientalmente adequada de rejeitos. Entretanto, a descrição do custo desse sistema na nota fiscal do produto é facultativa, o que pode dificultar o acesso à informação, violar a transparência e dificultar o controle social se não implementada.

A cláusula sexta apresenta o GAP, que é composto pelas Associações representantes das empresas que constam do Acordo e pelas Entidades Gestoras. Possui obrigação de: reunir-se semestralmente, após a entrada em vigor do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos; fiscalizar e acompanhar a implementação do sistema; contratar estudos, propor revisão de cronograma e metas; estabelecer diretrizes do sistema da logística reversa e de elaboração de relatório de desempenho a ser disponibilizado ao MMA, bem como métodos para uniformização e pesagem. Deve ainda, em até 180 após a entrada em vigor do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos, estabelecer um instrumento de governança. Entretanto, ainda não há informação pública de amplo acesso disponível para saber de seu andamento.

A cláusula sétima, por sua vez, estabelece as Entidades Gestoras. São pessoas jurídicas sem finalidade econômica formada pelas Empresas e/ou Associação representativa com intuito de executar a parte operacional do Sistema de Logística Reversa. Para se enquadrarem como Entidades Gestoras, devem demonstrar a efetiva representatividade das Empresas, obterem aprovação do CADE para funcionamento e demonstrarem capacidade técnica e de execução das atividades do sistema de logística reversa.

Como obrigações, possuem: declaração coletiva dos resultados do sistema de logística reversa, para verificação do cumprimento das metas; acompanhamento da execução desse sistema; disponibilização de relatórios para verificação do cumprimento das ações de sua responsabilidade conforme o Acordo Setorial;⁴³¹ e participação dos planos de comunicação e educação ambiental não formal.

Quanto à participação dos consumidores no sistema de logística reversa, prevista na cláusula oitava, são suas obrigações: separar os EEE usados e REEE dos demais resíduos, preservando sua integridade física; remover informações, dados e programas dos EEE usados e REEE antes do descarte; e descartá-los de forma adequada e desligados nos PEVs. Esse descarte, conforme o Acordo, configura renúncia tácita e imediata, irrevogável e irretratável da propriedade, e eventual informação residual é irrecuperável. Tampouco o descarte receberá qualquer forma de pagamento, salvo estipulação das Entidades Gestoras ou das Empresas.

⁴³¹ Quanto à leitura do dispositivo 7.4, III, ela pode ensejar dúvida se a solicitação e justificativa se refere ao relatório ou ao sigilo. É possível ver pelo relatório de contribuições da consulta pública, que o pedido realizado por nós, acatado no Acordo Setorial, quando da necessidade de resguardar sigilo das informações, esse sigilo das informações deve ser solicitado e justificado, visto que o sigilo é a exceção dentro do princípio da publicidade. Todos os demais dispositivos que discutem pedido de sigilo no Acordo Setorial, devem seguir essa lógica.

Cabe ressaltar que o Acordo reforça a não responsabilização de qualquer participante do sistema de logística reversa pelos dados ou informações que não tenham sido excluídas do EEE usado ou REEE. Estabelece ainda que no caso de uso indevido ou não autorizado desses dados, caberá denúncia às autoridades competentes para responsabilização individual do infrator. Entretanto, esse posicionamento vai contra o estabelecido nas diretrizes da PACE, em que a instalação deve destruir os dados, como procedimento para reaproveitamento em sentido amplo, independentemente de orientação prévia ao consumidor de apagar seus dados.

Essa cláusula também viola a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, a conhecida LGPD, Lei n. 13.709/2018⁴³². A priori, o tratamento de dados derivados de EEE usados e REEE são uma lacuna desse texto normativo, visto sua prioridade com ações que envolvem a venda de informações de navegação de usuários da internet. Mas seus princípios e aplicação de responsabilidade auxiliam nesse caso. Em seu art. 2º, I e IV, estabelece como fundamentos o respeito à privacidade e a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem.

Apesar do tratamento de dados pessoais, que envolve a eliminação de dados, ser realizado também para o cumprimento de obrigação legal ou regulatória pelo controlador desses dados, conforme art. 7º, a eventual dispensa da exigência do consentimento não desobriga os agentes de tratamento das demais obrigações previstas nesta Lei, especialmente da observância dos princípios gerais e da garantia dos direitos do titular.

Ainda que se trate de eliminação ou destruição de dados, conforme art. 42, da LGPD, seria possível sim atribuir responsabilidade e obrigação de reparar aos detentores dos dados do consumidor se em razão do exercício de atividade de tratamento de dados pessoais, causar a outrem dano patrimonial, moral, individual ou coletivo, em violação à legislação de proteção de dados pessoais. Inclusive com responsabilização solidária, a depender do caso, de quem realizou a operação falha de destruição de dados ou deveria fiscalizá-la.

Por uma interpretação civilista, é possível imputar responsabilidade e dever de reparação também via art. 186 c/c art. 927 e art. 951, do CC.⁴³³ Se por ação ou omissão voluntária, negligência, imprudência e mesmo imperícia, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito. Dessa forma, por exemplo, no caso de uma imperícia na manipulação de dados para sua destruição em que acabam sendo vazados e isso acarrete dano, pode sim ensejar responsabilização e dever de reparar, ao

⁴³² BRASIL. **Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709compilado.htm. Acesso em: 30 set. 2021.

⁴³³ BRASIL. **Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 30 set. 2021.

contrário do estipulado em Acordo Setorial e no Decreto, que inclusive, não se sobrepõem a qualquer Lei.

Talvez essa cláusula permaneceu dessa forma, sem maiores detalhes, porque a cláusula nona estipula como obrigação dos importadores e produtores “a destinação final ambientalmente adequada, preferencialmente para reciclagem, a 100% dos produtos eletroeletrônicos que forem recebidos pelo sistema”. Apesar do nosso pedido para inclusão da destinação final ambientalmente adequada conforme arts. 6º e 7º e a hierarquia de gestão prevista no art. 7º, II e 9º da PNRS, ela sequer foi considerada no relatório da consulta pública. Se o intuito for a reciclagem de materiais, o próprio processo de destruição física dos EEE e REEE se encarregaria da limpeza de dados.

Além de ser uma violação patente das finalidades da PNRS, essa preferência em detrimento de outras ações de reaproveitamento com a reutilização via reparo e recondição, que mantêm o valor agregado do EEE mais alto, evidencia o desinteresse pela exploração de um grande mercado de serviços, produtos e de trabalho. E afasta-se da Economia Circular, visto que não trabalha medidas de extensão da vida útil dos produtos, por uma suposta competição que os produtos mais velhos teriam com mais novos, ainda que abra possibilidade para pessoas menos abastadas de se incluírem no mundo digital.

De sua parte, os distribuidores, além das obrigações administrativas de participação no sistema de logística reversa, devem também fomentar a participação no sistema de estabelecimentos varejistas de sua cadeia comercial, bem como disponibilizar o espaço físico ou custear a instalação de Pontos de Consolidação. Os comerciantes, por sua vez, além das obrigações administrativas, devem informar os consumidores de seus deveres e receber, acondicionar e armazenar os EEE usados e REEE nos Pontos de Recebimento.

Quanto à participação das cooperativas e associações de catadores nesse sistema, prevista na cláusula décima segunda, elas são condicionadas à regularidade legal e habilitação no sistema de logística reversa. Considerando as necessidades técnicas para gerir REEE, sua periculosidade, complexidade, e a precariedade da gestão de resíduos no Brasil, a participação desses grupos seria comprometida na ausência de treinamento prévio para manuseio adequado ou de equipamentos de auxílio. Felizmente, em estudo realizado por pesquisadoras do CETEM,⁴³⁴ elas elencam cerca de 46 cooperativas que trabalham regularmente com EEE

⁴³⁴ Esse estudo, bastante didático e acessível, apresenta o trabalho dos catadores e explica a importância das cooperativas para a gestão de resíduos sólidos, inclusive, para EEE usados e REEE. Explica ainda o procedimento para abertura de cooperativas, todos os elementos para sua estruturação, obrigações administrativas, custos operacionais, riscos advindos da atividade, ferramentas de auxílio e cases de sucesso. Especificamente quanto aos casos de sucesso apresentados, ambos possuem a participação de universidade,

usados e REEE, demonstrando sua capacidade de atuação e a importância do sistema de logística reversa para a inclusão social de pessoas vulneráveis.

Quanto ao plano de comunicação e de educação ambiental não formal, ele deve ser revisado a cada dois anos e estipula a comunicação: da obrigatoriedade da destinação final ambientalmente adequada separada dos EEE usados e REEE;⁴³⁵ da necessidade de apagar todas as informações, dados e programas dos EEE e REEE; de aspectos ambientais quanto ao ciclo de vida de EEE e REEE; de informações sobre pontos de recebimento; e sobre as plataformas de consulta à informação. Os meios de publicização são todos os disponíveis para uma transmissão de conhecimento eficiente, como as mídias digitais, de radiodifusão, televisivas, meios físicos como publicidade em veículos, “*outdoors*”, impressos, como cartilhas, revistas etc., além de eventos, palestras, campanhas de conscientização e afins.

Já as metas do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos estabelecem a obrigação de existir ao menos um ponto de recebimento para cada 25 mil habitantes, nos Municípios a serem atendidos pelo sistema de logística reversa de eletroeletrônicos, conforme Anexo VII. Entretanto, serão atendidos, em um primeiro momento, somente os que possuem mais de 80 mil habitantes, totalizando 400 Municípios. Como o Brasil possui 5570 Municípios, fica evidente que boa parcela do território ficará ainda sem o serviço, se não for estabelecida um sistema móvel de coleta, o que não foi previsto, ou sem se deslocar até uma localidade maior.

Há uma progressividade escalonada em 5 anos, em que se deve alcançar, 2025, a coleta de 17%, em peso, do total de EEE comercializados no referido ano, com destinação ambientalmente adequada de 100% desse total coletado. Apesar de proposta a alteração de redação para “ao menos 17%”, ela não foi acatada, o que pode ser interpretado como um “teto”, não como “piso” e demonstra certa falta de ambição. Isso possivelmente decorre da possibilidade de abatimento do cumprimento de meta entre as Fases 1 e 2 de implementação.

Quanto à avaliação de impactos socioambientais e avaliação e monitoramento do sistema, conforme cláusula décima sétima, ela estabelece que o relatório, a ser entregue até 31 de março de cada ano ao MMA, deve conter relação de Municípios atendidos, identificação e endereço dos pontos de recebimento, peso dos EEE e REEE recepcionados, relação das empresas recicladoras, status do cumprimento das metas, dados da execução do plano de

evidenciando a importância da academia em uma gestão adequada de resíduos, especialmente concernente à inovação e impacto social. GIESE, Ellen Cristine; XAVIER, Lúcia Helena; OTTONI, Marianna. ARAÚJO, Raíssa André (orgs.). **Cooperativas e a gestão de resíduos eletroeletrônicos**. Rio de Janeiro, RJ: CETEM/MCTI, 2021. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/2375>. Acesso em: 30 set. 2021.

⁴³⁵ Essa cláusula foi reformulada devido a várias exigências, visto que sobre o projeto inicial estabelecia somente a comunicação da implantação do sistema de logística reversa. Não deixava claro o objetivo de estimular os consumidores a descartarem EEE usados e REEE nos pontos de recebimento do sistema de logística reversa.

comunicação e educação ambiental não formal, dentre outros. As informações devem ainda ser anterior e periodicamente auditadas.

Propôs-se que outras informações fossem inclusas, como quantidade de matéria-prima recuperada e porcentagem de reciclagem e recuperação dos resíduos coletados, para que o amplo público possa perceber a importância do sistema, bem como avaliar sua eficácia, mas as considerações não foram inclusas. Ponto importante é que não fica explícito, no Acordo Setorial, se esse relatório a ser disponibilizado ao MMA será também publicizado ao amplo público. Se isso não ocorrer, dificultará sobremaneira o controle social e o acesso à informação, dois princípios essenciais para a gestão ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

O Acordo Setorial de Eletroeletrônicos abrange ainda as embalagens que acompanham os EEE, que podem ser descartados nos mesmos pontos de recebimento. Eles devem receber a destinação ambientalmente adequada, que pode envolver ainda o envio ao sistema de logística reversa de embalagens. Inclusive, outras embalagens podem ser recebidas e compensadas para fins de quantidade de embalagens de EEE. Essa previsão é bastante importante, porque além da visão sistêmica, ao abarcar também o recipiente do produto, estabelece comunicação com outro sistema de logística reversa, aumentando a integração na gestão de resíduos sólidos.

Por sua vez, no caso de desvinculação do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos, a empresa deve celebrar Termo de Distrato com o MMA, mas condicionada à realização de termo de compromisso com a União para adoção e gestão de sistema de logística reversa no mínimo equivalente ao estabelecido no Acordo, com as metas proporcionalmente fixadas. Quanto às penalidades em caso de descumprimento sem justa causa das obrigações, ficam sujeitas a sanções administrativas, civis e penais, conforme a legislação vigente. Essa responsabilização será individualizada e não implica responsabilidade solidária ou subsidiária.

Por último, a cláusula terceira estabelece as fases de desenvolvimento do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos. A primeira fase, que se encerrou em 31 de dezembro de 2020, previa: a formação do GAP, a adesão de fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores às Entidades Gestoras ou formação de sistemas individuais; instituição de mecanismo financeiro para a sustentabilidade econômica do sistema de logística reversa; criação de sistema de dados para monitoramento e acompanhamento pelas Entidades Gestoras e Sistemas Individuais; busca por medidas de simplificação fiscal para transporte interestadual para destinação ambientalmente adequada; reconhecimento do IBAMA da não periculosidade do transporte nas fases de recebimento, coleta e armazenamento temporário; e apoio do MMA junto aos órgãos ambientais para a instalação de pontos de recebimento e de consolidação.

A fase 2, por sua vez, tem por objetivo a habilitação de prestadores de serviços para atuação no Sistema de Logística Reversa do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos; a elaboração de plano de comunicação e de educação ambiental não formal; e a instalação de Pontos de Recebimento e Consolidação conforme cronograma do Anexo VII. Infelizmente, por ausência ainda de um relatório de desempenho a ser realizado pelo GAP, não é possível aferir se todos objetivos de fase 1 e 2 estipulados foram devidamente alcançados.

Entretanto, alguns são passíveis de verificação, como se presume: a adesão às Entidades Gestoras pelos Anexos I, II, III e IV, do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos, que declaram a adesão das Empresas ao Acordo Setorial; o Convênio ICMS nº 99/2018⁴³⁶ e o Ajuste SINIEF 20/18⁴³⁷, ambos elaborados pelo CONFAZ, que, respectivamente, permite os Estados mencionados a concederem isenção de ICMS para operações que envolvam EEE usados e REEE no âmbito do sistema de logística reversa; e dispensa a emissão de nota fiscal na operação e prestação internas de serviço de transporte de EEE usados e REEE de operadoras logísticas, reduzindo assim os entraves administrativos e custos operacionais do sistema.

Além disso, a Instrução Normativa nº 24/2019⁴³⁸ do IBAMA dispensa a obrigatoriedade da emissão da Autorização Ambiental para Transporte de Produtos Perigosos no caso do transporte de EEE usados e REEE, restringindo-se aos rejeitos de EEE oriundos da desmontagem, beneficiamento, tratamento e/ou reciclagem, conforme seu art. 3º. Esse tipo de medida auxilia na redução de custos operacionais e agiliza o transporte pela redução de entraves administrativos. Entretanto, como EEE e REEE possuem substâncias perigosas, é necessário que haja o devido preparo para neutralizar a toxicidade e mitigar os danos em uma situação de acidente de transporte, visto que poderiam rapidamente se transformar em rejeitos e sob um incêndio, produzir diversas substâncias tóxicas pela combustão, especialmente a incompleta.

Com relação a planos de comunicação e educação ambiental não formal, ambas as Entidades Gestoras elaboraram programas para tal finalidade. A Green Eletron estabeleceu o

⁴³⁶ BRASIL. Ministério da Economia. Conselho Nacional de Política Fazendária. **Convênio ICMS 99/18, de 28 de setembro de 2018**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2021. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2018/CV099_18. Acesso em: 29 set. 2021.

⁴³⁷ BRASIL. Ministério da Economia. Conselho Nacional de Política Fazendária. **Ajuste SINIEF 20/18, de 14 de dezembro de 2018**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/ajustes/2018/AJ0020_18. Acesso em: 29 set. 2021.

⁴³⁸ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa 24, de 21 de novembro de 2019**. Brasília, DF: MMA, 2019. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138653>. Acesso em: 29 set. 2021.

movimento “Eletrônico não é Lixo” e a ABREE, o “Se Liga: seu eletro tem futuro”, que colaboram para a difusão de conhecimento à população em geral quanto ao descarte de REEE, os impactos à saúde derivados do descarte irregular e outras informações e curiosidades para atrair a atenção da população.

Por sua vez, quanto aos PEVs, eles podem ser consultados nos sites das Entidades Gestoras.⁴³⁹ No entanto, diferentemente da Reciclus, que estabelece uma lista com todos os pontos disponíveis e a quantidade total de PEVs, nem a Green Eletron nem a ABREE o fazem, dificultando um acompanhamento macro da implantação total de PEVs ou avaliações em escala regional por parte do amplo público. A ABREE divide ainda os pontos conforme o tipo de resíduos que recebem, não havendo uniformidade e dificultando o descarte. Segundo relatório “Panorama dos Resíduos Sólidos 2021”,⁴⁴⁰ da ABRELPE, há 731 PEVs já instalados.

E quanto às metas de coleta, conforme informação disponível no SINIR, em 2019, foram coletadas 384,5 toneladas de EEE usados e REEE. Também foram instalados 258 pontos de recebimento.⁴⁴¹ Não há informações disponíveis ainda para 2020 e 2021, mas considerando a pandemia de COVID-19, bem como o fato de os pontos de recebimento costumeiramente ficar dentro dos estabelecimentos e ter havido a restrição de atividades de comércio, a previsão é de baixas taxas de coleta, especialmente para 2020. Em compensação, houve diversas iniciativas da Green Eletron e da ABREE para a criação de *drive-thru* nesse período, em diferentes cidades, para tanto aumentar a coleta de EEE usados e de REEE, quanto para conscientizar a população.

Outras cláusulas foram ainda propostas, como possibilidade de contratação com empresas estrangeiras para aquisição de tecnologias de processamento de resíduos, no caso de emergir a necessidade, o que não foi acatado, e mesmo prioridade de financiamento público para entidades gestoras, mas isso extrapola os limites de um Acordo Setorial. Propôs-se também o aumento de referências utilizadas para reforçar tecnicidade do trabalho, o que foi atendido.

Por último, e provavelmente a proposta mais importante ao Acordo Setorial de

⁴³⁹ Disponíveis em: <https://www.greeneletron.org.br/localizador>; <https://www.abree.org.br/pontos-de-recebimento>. Diferentemente do Acordo Setorial de Lâmpadas, em que a Entidade Gestora Reciclus foi criada a partir do referido acordo, as Entidades Gestoras do Acordo Setorial de Eletroeletrônicos já existiam previamente. Talvez isso explique, conjuntamente com a ausência ainda de uma base de dados centralizada, a dificuldade de analisar quantos PEV já foram disponibilizados por ambas as Entidades Gestoras, através de uma lista mais detalhada.

⁴⁴⁰ ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

⁴⁴¹ <https://sinir.gov.br/component/content/article/2-sem-categoria/439-consulta-eletroeletronicos>

Eletroeletrônicos, era a possibilidade de investimento, das próprias Entidades Gestoras, das Empresas nas Entidades Gestoras, e do poder público nas Entidades Gestoras, para pesquisas na produção de novas tecnologias em inovação sustentável para gestão de resíduos. Por exemplo, redução de periculosidade no gerenciamento de REEE e processos de recuperação e reciclagem de REEE mais ambientalmente adequados e eficientes. A ideia seria similar a de uma incubadora de ideias e de maior aproximação com as universidades, mas infelizmente não foi considerada para alteração no Acordo.

4.9. A efetividade da PNRS 11 anos após sua promulgação: pendências e vulnerabilidades

Se todos os resíduos recicláveis fossem reciclados em vez de destinados a lixões e aterros, o Brasil poderia recuperar 8 bilhões de reais anualmente em matéria-prima.⁴⁴² Esses dados, trazidos em pesquisa realizada pelo IPEA, revelam um enorme desperdício de recursos e uma vasta área inexplorada. Apesar de ser um relatório de 2010, os dados atuais tampouco são promissores, evidenciando uma negligência persistente sobre a matéria.

O primeiro ponto que demonstra essa negligência, é a própria ausência de dados qualificados para uma discussão mais efetiva em questão de política pública para resíduos sólidos. Conforme estipulado no art. 12, da PNRS e nos arts. 71 e seguintes do Decreto 7.404/2010, todos os Entes Federativos são responsáveis pela manutenção do SINIR, articulado com o SINISA⁴⁴³ e o SINIMA, através de cooperação, alimentação do sistema com as informações necessárias sob sua competência e conforme periodicidade regulamentada.

Não há, entretanto, penalidade prevista a ser aplicada aos gestores dos Municípios que não informem os dados exigidos pelo SINIR, por exemplo, uma hipótese de improbidade administrativa ou infração administrativa na Lei de Crimes Ambientais, a Lei n. 9.605/1998. Em hipóteses de omissão da administração pública, o que se observa é a utilização do Poder Judiciário para efetivação de políticas públicas por meio de sentença que obrigue a formulação de planos de gestão integrada ou fechamento de lixões e aterros controlados, por exemplo. Isso apenas demonstra a falta de prioridade que Municípios atribuem para a gestão de resíduos sólidos, mesmo com os benefícios já apresentados neste trabalho e em diversos outros estudos.

⁴⁴² INSTITUTO DE PESQUISA EM ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Pesquisa sobre Pagamento de Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010, p. 27. Disponível em: http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf. Acesso em: 20 jul. 2018.

⁴⁴³ Seria uma evolução do atual Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento, o SNIS.

O segundo ponto de negligência é a ausência de informação precisa ou sua incongruência, sobre a quantidade de Municípios que possuem planos de gestão integrada ou consorciada de resíduos sólidos. Como é requisito desses planos possuírem diagnóstico sobre a situação atual da gestão de resíduos do Município, isso auxiliaria na conscientização e na melhor compreensão da realidade local, com a adaptação conforme caso a caso, inclusive facilitando a implantação de soluções consorciadas.

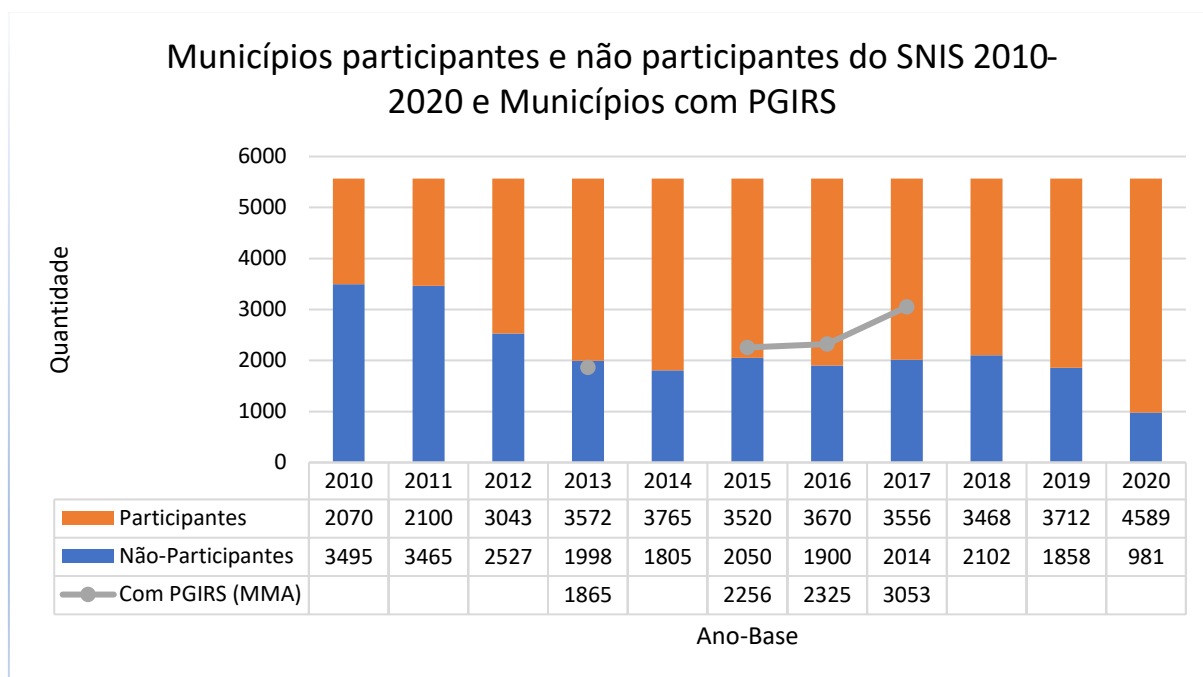


Gráfico 9. Municípios participantes, com PGIRS e não-participantes do SNIS⁴⁴⁴

Quanto à participação dos Municípios no SNIS, durante o período analisado, houve uma grande adesão nos anos de 2012 e 2020. Em 2012, o aumento de adesão decorre provavelmente da entrada em vigor da obrigatoriedade dos planos estaduais e municipais de resíduos sólidos, conforme art. 55, da PNRS. Esses planos são condição para os Municípios acessarem recursos federais para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como para serem beneficiados por incentivos e financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento, conforme art. 18.

Em 2020, o aumento da adesão ocorreu provavelmente por causa da entrada em vigor da Lei n. 14.026/2020, o chamado “Novo Marco do Saneamento Básico”, que alterou o art. 54 da PNRS. Essa alteração estipulou a implantação da disposição final ambientalmente

⁴⁴⁴ Gráfico estruturado com base nos “Diagnósticos do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos”, disponíveis no SNIS, dos anos de 2010 a 2020, além da coleta de dados do MMA, por meio de questionário direto aos Municípios, para saber se possuem ou não o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

adequada até 31 de dezembro de 2020 para todos os Municípios, salvo se possuísem Plano Intermunicipal ou de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e mecanismos de cobrança para sua sustentabilidade econômico-financeira. No caso de possuir ambos, os Municípios possuem prazos de encerramento que variam entre 2021 e 2024, inversamente proporcional ao seu porte, pelas necessidades de implementação do plano integrado ou consorciado de resíduos sólidos.

Infelizmente, essa ausência de informação gera distorções tanto na formação de estimativas quanto para a produção de projeções para o sistema, gerando diferentes relatórios com diferentes metodologias, o que reduz sua confiabilidade. Por exemplo, enquanto os relatórios do SNIS se pautam nas informações prestadas pelos Municípios participantes, os relatórios da ABRELPE se pautam nas respostas de questionários respondidos por cerca de 400 Municípios, um espaço amostral menor. Dessa forma, não se tem um parâmetro exato da situação no Brasil atualmente, mas os dados conferem uma noção da realidade.

E lamentavelmente, a Lei n. 14.026/2020 levou a uma nova postergação do fechamento de lixões e aterros controlados, visto que a única opção hoje para disposição final em solo considerada ambientalmente adequada são os aterros sanitários. A PNMA, em 1981, já previa implicitamente o fechamento de lixões e a PNRS estabelecia o fechamento de todos até 2014, mas o descumprimento por parte dos Municípios, a pouca ênfase até então para soluções consorciadas, bem como a ausência de punições para o descumprimento desse dispositivo legal, fez com que a situação de violação de direitos permanecesse. Inclusive, essa conjuntura poderia ser vista como uma anistia da violação, bem como um direito adquirido de poluir, em uma situação de estado de coisas inconstitucional.

Em um segundo momento, o gráfico aponta para um constante crescimento no número de Municípios com PGIRS. Cabe ressaltar que há dados somente para o período de 2013, 2015, 2016 e 2017, do sistema do MMA, dificultando assim uma análise mais ampla. Sua periodicidade também está visivelmente comprometida, seja pela não realização, seja pela não atualização da planilha, o que dificulta uma análise mais refinada de sua evolução ou involução.

Entretanto, o Diagnóstico do Manejo de RSU de 2020, apontou um número menor comparativamente com 2017, de 2268 Municípios. Não faz sentido a redução no ano de 2020, visto que uma vez estabelecido, o Plano se manteria ou seria atualizado conforme a necessidade. Tem-se, portanto, duas hipóteses principais: há Municípios que declararam possuir PGIRS, mas não participam do SNIS, visto que a consulta do MMA foi realizada com todos os Municípios, enquanto o Diagnóstico do Manejo de RSU possui um espaço amostral

menor; há Municípios que não possuem PGIRS mas declaram como se possuíssem, independentemente do motivo.

No gráfico a seguir, apresenta-se a quantidade de Municípios, conforme sua disposição final: adequada, se envia rejeitos aos aterros sanitários; inadequada, se envia rejeitos para lixões e aterros controlados, visto que, este último, se trata de um depósito irregular, ao não atender as exigências legais e formais para se caracterizar como um aterro sanitário. Para tanto, utilizaram-se os “Panoramas de Resíduos Sólidos”, de 2010 a 2021, da ABRELPE, e informações contidas na planilha do MMA de consulta aos órgãos ambientais estaduais.

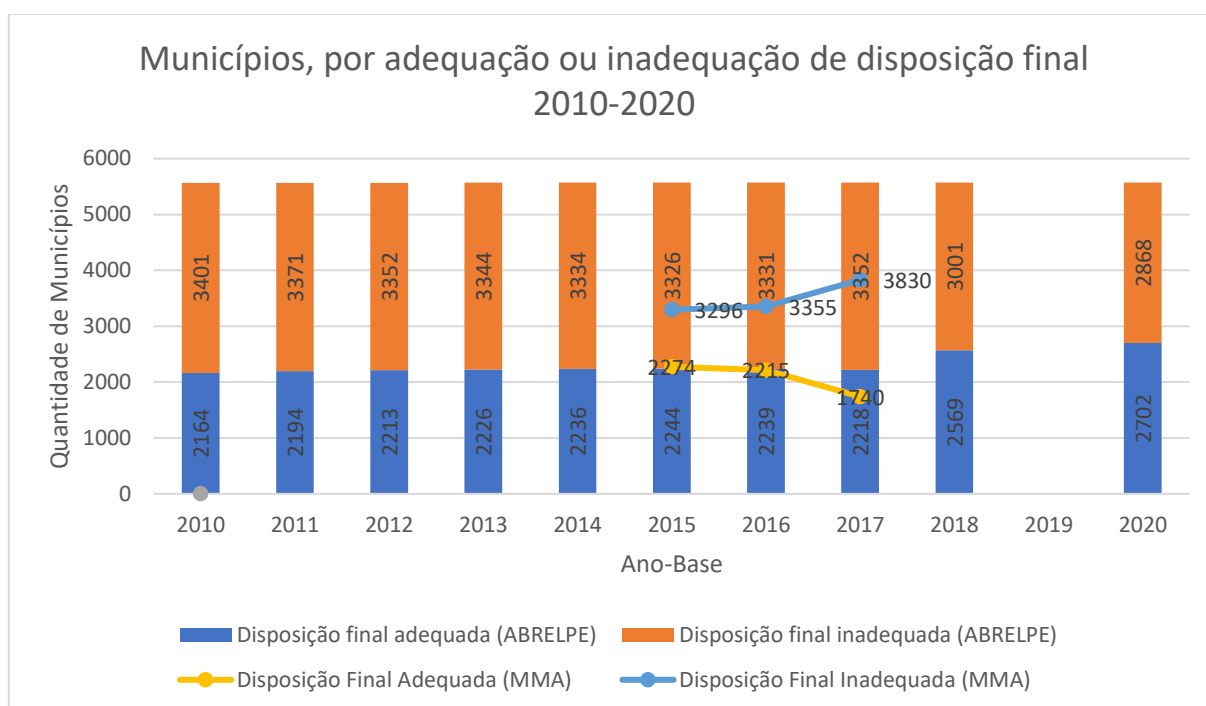


Gráfico 10. Municípios por disposição final adequada ou inadequada⁴⁴⁵

Conforme os dados da ABRELPE, observa-se uma tendência na redução de disposição final inadequada, ou seja, há uma redução da dependência dos Municípios por lixões e aterros controlados, e a maior utilização de aterros sanitários, ainda que a progressividade tenha sido lenta no período analisado. Infelizmente, as informações disponíveis no SNIS não permitem uma contextualização mais precisa, visto que se trata de um momento de queda, comum às duas bases de dados, mas não há um período anterior, tampouco dados mais atuais para verificar se se tratava somente de um período específico de oscilação, ou de uma tendência.

⁴⁴⁵ No Panorama de Resíduos Sólidos de 2019, não há dados com relação à quantidade de Municípios e seus métodos de disposição final.

Essa redução lenta da dependência dos Municípios por lixões e aterros controlados, bem como a vagarosa substituição por aterros sanitários segue a tendência também de um lento cadastramento das unidades de processamento no SNIS. Para a elaboração do gráfico de unidades de disposição final em solo, foi utilizada a base do SNIS, visto que os relatórios da ABRELPE apenas apontam quantos Municípios fazem uso de cada unidade de disposição final, o que não distingue, por exemplo, aterros sanitários utilizados por vários Municípios.

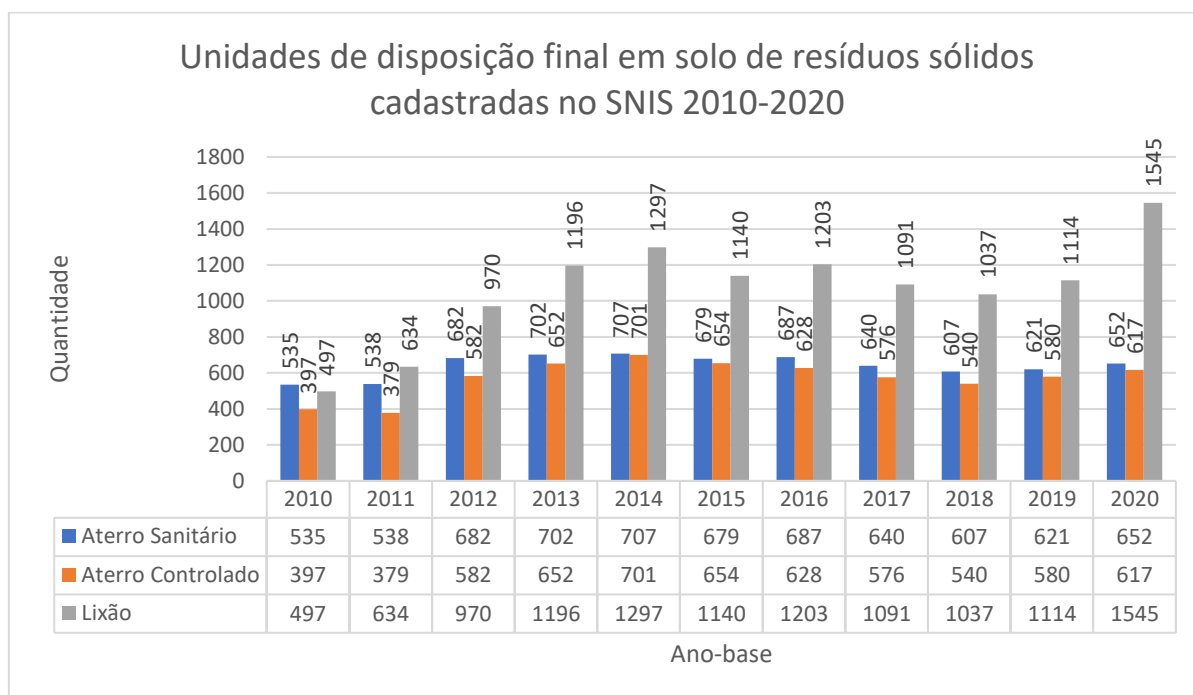


Gráfico 11. Quantidade de unidades de disposição final em solo cadastradas no SNIS

Pelo observado no gráfico XX, há dificuldade de se compreender se houve aumento real de unidades de disposição final em solo, ou se apenas houve maior número de cadastros dessas unidades. Mas considerando o aumento da geração de resíduos, bem como o aumento na quantidade coletada de resíduos, conforme o gráfico a seguir, é plausível considerar o aumento na quantidade de unidades de disposição final, especialmente as clandestinas, que são irregulares, não constam no cadastro do SNIS, e são uma grava violação de direitos, um risco para a saúde pública e para o meio ambiente.

A ABETRE, por sua vez, elaborou o “Atlas da Destinação Final de Resíduos – Brasil 2020” através de uma metodologia diferente, mais abrangente e com utilização de outras fontes de pesquisa para averiguar os meios de disposição final em todos os Municípios do país. A pesquisa chegou ao número de 2612 lixões operantes no país no ano de 2020, considerando os aterros controlados nesse grupo, pois não atendem as exigências técnico-

legais para disposição final ambientalmente adequada.⁴⁴⁶

Como o terceiro ponto de negligência na gestão de resíduos, seja pelo desconhecimento de sua existência ou outro motivo, a disposição final ambientalmente inadequada é um foco sério de contaminação e de degradação ambiental. Estima-se que a disposição inadequada de resíduos, além da perda valorativa do material descartado, causa ainda prejuízo à saúde pública e ao meio ambiente na ordem de 1 bilhão de dólares no Brasil.⁴⁴⁷ Dentro de considerações econômicas, reduz ainda o valor econômico das propriedades próximas pela queima de resíduos ou mesmo pelo cheiro de sua decomposição além do estigma que carrega como área de pobreza.

No entanto, se por um lado é uma boa notícia que os resíduos e rejeitos sejam cada vez mais dispostos corretamente, apesar de sua lentidão, por outro, é preocupante o fato de a disposição inadequada também ter aumentado, conforme demonstra o gráfico abaixo, elaborado a partir de dados da ABRELPE.

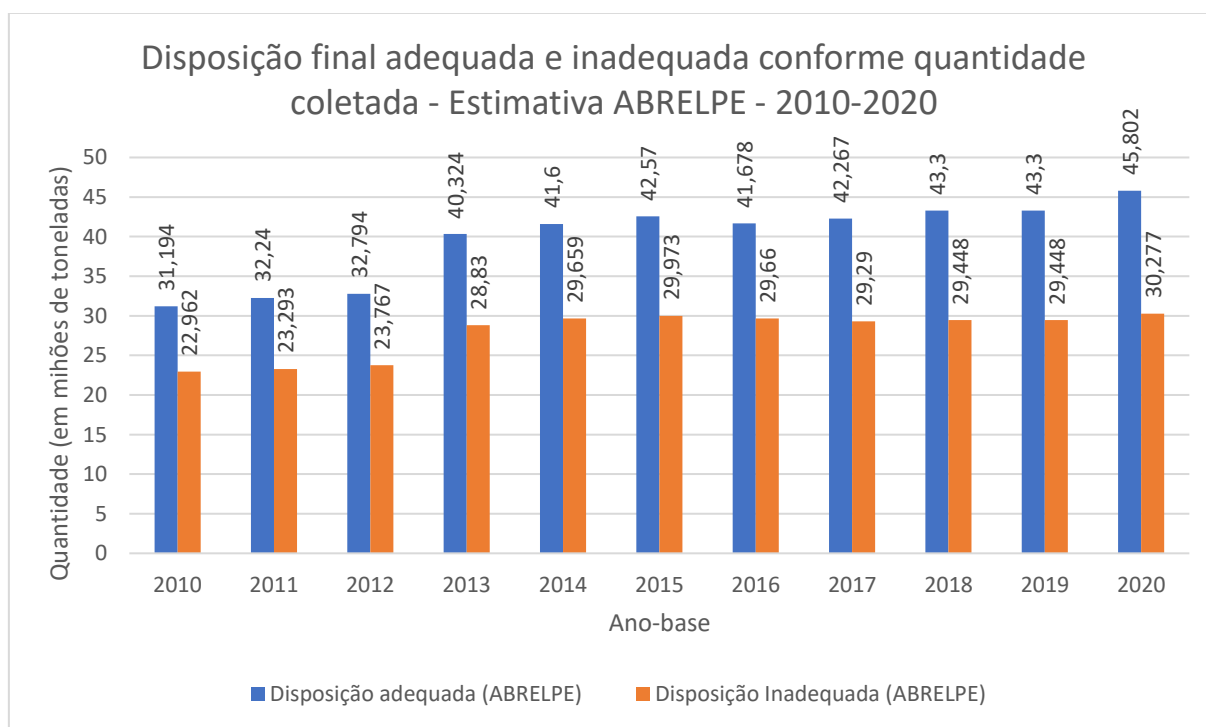


Gráfico 12. Total estimado de disposição final de resíduos e rejeitos no Brasil

Em decorrência do aumento na geração de resíduos, que pode ser vista no próximo

⁴⁴⁶ ABETRE. **Atlas da Destinação Final de Resíduos – Brasil 2020**. São Paulo, SP: ABETRE, 2020. *Online*. Disponível em: <https://abetre.org.br/atlas-da-destinacao-final-de-residuos-brasil-2020/>. Acesso em: 28 dez. 2021.

⁴⁴⁷ ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2020, p. 33. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

gráfico, a disposição também aumentou, adequada e inadequadamente, expondo novamente a lentidão da transição e a manutenção de uma comodidade nociva baseada em uma ausência de responsabilidade e na manutenção do discurso da ausência de recurso financeiro. Trata-se novamente de violações múltiplas de direito, uma afronta à PNRS e a permanência em um sistema de economia linear pautado no desperdício.

Fica visível que não ocorre a internalização do custo total do ciclo de vida do produto, pois a responsabilidade é transferida para o meio ambiente e para toda a população como um custo socioambiental. E expõe a fragilidade de discursos como o uso de tecnologias para reaproveitamento energético, quando sequer temos locais adequados de disposição final em certas regiões no Brasil para atender a população.

E é importante notar que a transição para maior uso de aterros sanitários sem a redução da geração de resíduos, aumenta o volume descarregado sobre os aterros sanitários, o que reduz sua vida útil, além de se correr o risco de transformá-los em lixões novamente, se não tratados devidamente e considerada sua capacidade operacional.

Os últimos dois gráficos precisam ser analisados conjuntamente. O primeiro elaborado tanto com documentos do SNIS quanto da ABRELPE, estima tanto a geração total de RSU no Brasil, quanto a sua coleta. Demonstra-se um crescimento relativamente constante em geração e coleta de resíduos, mas há uma quebra entre os dois índices, o que presume o descarte irregular de resíduos, que continuará existindo, mas deve sempre ser mitigado ao máximo.

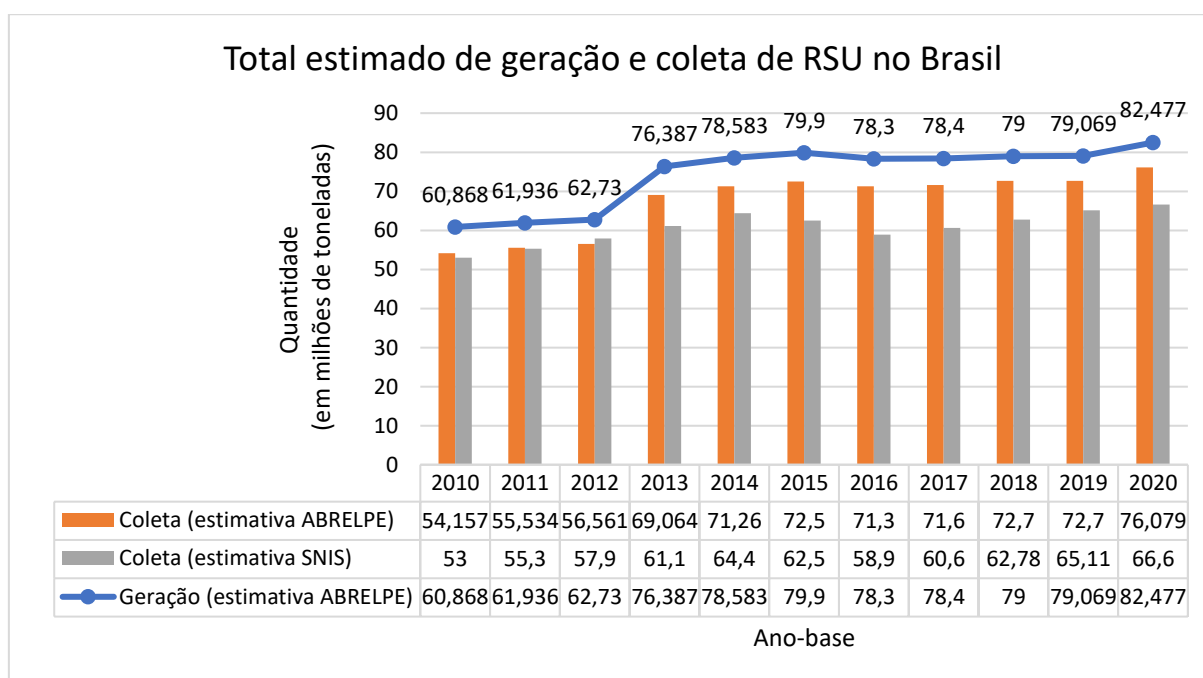


Gráfico 13. Estimativa de geração e coleta de RSU no Brasil

Ainda que os índices de coleta de resíduos ultrapassem 90% no Brasil, com as devidas variações conforme a região, ela apenas demonstra um problema grave quanto ao comportamento da população. Enquanto o problema dos resíduos estiver longe dos olhos, a disposição final não importa. E pode-se considerar a lógica aplicável aos gestores municipais, visto que, como obras para gerenciamento de resíduos sólidos não são algo visível como repavimentação asfáltica e obras públicas, não é tratada como uma prioridade, pela relativa ausência de retorno eleitoral por um serviço público “invisível”.

E sobre o último gráfico, a primeira informação notável é a crescente declaração dos Municípios de possuírem coleta seletiva. O que gera dúvidas, entretanto, é que os índices de recuperação de recicláveis secos permaneceram constantes, sem uma clara evolução ao longo dos últimos 11 anos, mesmo com o aumento de seu descarte.

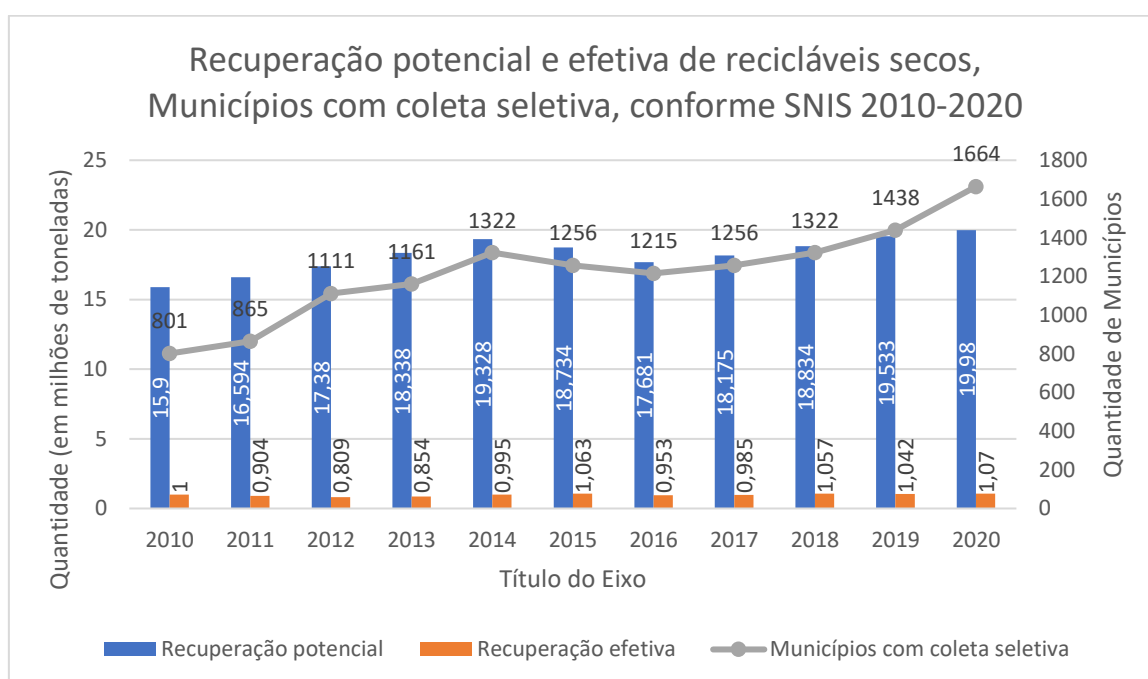


Gráfico 14. Recuperação potencial e efetiva de recicláveis secos, e Municípios com coleta seletiva, conforme SNIS

Do total dos resíduos coletados e informados no SNIS, estima-se que 30% do valor total são de recicláveis secos.⁴⁴⁸ Sem entrar no mérito da coleta seletiva de resíduos orgânicos⁴⁴⁹, somente de 4 a 5%, do total de recicláveis secos, são efetivamente recuperados

⁴⁴⁸ Estimativa estipulada em todos os relatórios do SNIS dentro do período abordado.

⁴⁴⁹ Resíduos orgânicos correspondem a cerca de 50% do total de resíduos produzidos no Brasil. Entretanto, pela ausência de seletividade dos mesmos, bem como os altos índices de contaminação por ser comumente descartado

todos os anos, o que equivaleria a um valor próximo de 1,5% da massa total de resíduos coletados. O gráfico evidencia não somente a baixa quantidade de Municípios com coleta seletiva, mas sua baixa efetividade, que deriva de fatores como técnica empregada e insuficiência de unidades de triagem, mas especialmente da baixa adesão da sociedade ao sistema de coleta seletiva e precária estruturação e financiamento dos catadores.

A não incorporação efetiva dos catadores, organizados em cooperativa ou não, e a manutenção da precariedade de seus serviços, são o quarto ponto de negligência com relação à gestão de resíduos sólidos. A começar pela imprecisão dos dados quanto ao número de catadores de catadores, visto a possível sazonalidade da atividade, quando, por exemplo, há uma necessidade maior de complementação de renda ou melhor preço para os resíduos; o não autorreconhecimento da profissão; a diferença de metodologias empregadas em cada estudo; e por causa da informalidade ser regra na atividade.⁴⁵⁰ Essa inexatidão dificulta o planejamento de políticas públicas de inclusão e mesmo a prestação de outros serviços ao referido grupo.

A vulnerabilidade desse grupo ficou especialmente visível em 2020, durante o primeiro ano da pandemia de COVID-19. Com a promulgação da Lei n. 13.979/2020, sobre as medidas para enfrentamento de emergência sanitária, houve a suspensão, por um período prolongado, de atividades que não fossem consideradas essenciais e os serviços públicos. O Decreto n. 10.282/2020⁴⁵¹ veio a regular o que seriam tais atividades e considerava “captação e tratamento de lixo” como uma delas no art. 3º, §1º, IX, mas logo foi removida pelo Decreto n. 13.979/2020.

Isso permitiu que as regulamentações estaduais e municipais em grande parte suspendessem serviços de coleta seletiva. Compreensível tal medida, visto que a faixa etária dos catadores de resíduos no Brasil é mais alta que a média dos trabalhadores brasileiros, esse grupo possui maior participação de idosos,⁴⁵² evidenciando sua vulnerabilidade. Entretanto, a interrupção dos serviços de coleta seletiva e reciclagem, transmitem à população a mensagem

com outros resíduos misturados, dificulta-se um aproveitamento melhor, como através de compostagem, que gera uma fonte de adubo natural. Haveria necessidade, dessa forma, de uma seletividade desses resíduos, sendo descartados separadamente para facilitar processamento posterior e reduzir custos com separação.

⁴⁵⁰ PASQUALETO, Olívia de Quintana Figueiredo. **A proteção do trabalhador nos trabalhos verdes**. 2016. 174f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016, p. 119.

⁴⁵¹ BRASIL. **Decreto n. 10.282, de 20 de março de 2020**. Regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10282.htm. Acesso em: 06 jan. 2022.

⁴⁵² DAGNINO, Ricardo de Sampaio; JOHANSEN, Igor Cavallini. Os catadores no Brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010. **Boletim Mercado de Trabalho - IPEA**, Brasília, n. 62, abr. 2017, p. 119. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7819>. Acesso em: 26 ago. 2020.

de que ambas não são importantes,⁴⁵³ reduzindo assim os já baixos níveis de participação popular no sistema de responsabilidade compartilhada e dificultando a efetivação da PNRS.

Mas o que impressiona é o CNMP, em suas “Diretrizes técnicas e jurídicas para a coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis durante a pandemia de COVID-19”, reforçar que pouco foi feito para garantir as “condições de segurança e de saúde ocupacional nas unidades de triagem, assim como na inclusão social e na emancipação econômica desses prestadores de serviço, que são determinantes para diversas cadeias de reciclagem”.⁴⁵⁴ Esse tipo de afirmação, reflete a incapacidade do poder público como um todo em romper com uma situação endêmica e a insustentabilidade social do atual sistema de gestão de resíduos sólidos.

O quinto ponto é a falha na estruturação de incentivos econômicos para a gestão adequada de resíduos. Apesar de existir um mapa com as linhas de financiamento para a gestão de resíduos sólidos no Brasil,⁴⁵⁵ os incentivos econômicos propriamente ditos seriam concentrados em incentivos fiscais, dentro de uma lógica de dedução do Imposto de Renda para contribuir com a indústria de reciclagem.⁴⁵⁶

Esses incentivos estão previstos na Lei n. 14.260/2021⁴⁵⁷, que seria um marco importante, ao dar operacionalidade no financiamento desse setor. Ela estabelece incentivos a projetos de reciclagem, doações ao Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle), que foram vetados, e a formação do Fundo de investimentos para Projetos de

⁴⁵³ INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION (ISWA). **Waste management during the COVID-19 pandemic**: ISWA's recommendations. Rotterdam, Netherlands: ISWA, 2020. Disponível em: https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/ISWA_Waste_Management_During_COVID-19.pdf. Acesso em: 02 set. 2020.

⁴⁵⁴ CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). **Diretrizes técnicas e jurídicas para a coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis durante a pandemia de COVID-19**. Brasília, DF: CNMP, 2020. *E-book*. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/noticias/2020/maio/26-05_DIRETRIZES_COLETA_SELETIVA_E_COVID_FINAL_1.pdf. Acesso em: 27 jun. 2020.

⁴⁵⁵ O governo federal, por meio da parceria entre o MMA e o ProteGEEr, que é um programa de cooperação com instituições alemãs para combate às mudanças climáticas através da gestão de RSU, criou um mapa das linhas de financiamento à gestão de RSU no Brasil. As informações estão disponíveis em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieYTA1ZTcwMjAtOWUwOS00OGUyLWFKZmYtZjM3MGRlMDNmNDhhIiwidCI6IjY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyNDY3NTJmMDNlNCIsImMiOiJF9>. Acesso em: 01 jan. 2021.

⁴⁵⁶ SOLER, Fabrício; MALHEIRO, Rafael. **Reciclagem frustrada**. São Paulo: Felsberg Advogados, 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.felsberg.com.br/reciclagem-frustrada/>. Acesso em: 07 jan. 2022.

⁴⁵⁷ BRASIL. Lei n. 14.260, de 8 de dezembro de 2021. Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle). **Diário Oficial da União**, ed. 231, Seção 1, p. 1, 09 dez. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.260-de-8-de-dezembro-de-2021-366014591>. Acesso em: 06 jan. 2022; BRASIL. **Lei n. 14.260, de 8 de dezembro de 2021 – Veto**. Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle). Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2022. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2021/lei-14260-8-dezembro-2021-792071-veto-164077-pl.html>. Acesso em: 07 jan. 2022.

Reciclagem (ProRecicle). Foram vetados ainda os dispositivos que previam a possibilidade de dedução de Imposto de Renda de Pessoas Físicas e Jurídicas para financiamento de atividades técnico-acadêmicas, de pesquisas, de implantação de infraestrutura aquisição de equipamentos, de organização da cadeia produtiva, de integração dos catadores e de desenvolvimento de novas tecnologias envolvendo reciclagem ou reutilização de materiais.

Em suma, os vetos à Lei eliminaram sua efetividade, mantendo a mesma conjuntura atual, em que se vincula a receita do fundo aprovado à dotação orçamentária, que desde a promulgação da PNRS não ocorreu e continuará sem ocorrer. Entretanto, já há sistemas similares legalmente previstos, como os Fundos da Criança e do Adolescente, conforme o Estatuto da Criança e do Adolescente, a Lei n. 8.069/1990; os programas nacionais de apoio à atenção oncológica e da Saúde da Pessoa com Deficiência, PRONON e PRONAS/PCD, conforme a Lei n. 12.715/2012; e programas socioculturais da Lei Rouanet, a Lei n. 8.313/1991.

Se essa doação do Imposto de Renda para o Favorecicle seria inconstitucional, por uma suposta “renúncia de receita, sem a demonstração do seu impacto fiscal e a apresentação de contrapartidas que resguardecem o alcance das metas fiscais” ou mesmo por causa da “vinculação de receita de impostos a fundos”, porque não há abertura de ações de inconstitucionalidade contra os programas acima, visto que realizam justamente as razões do veto e tecnicamente lesariam a arrecadação pública, por retirar a flexibilidade do imposto pela destinação direta derivada de doações? Elas cumprem papel constitucional, ao dar efetividade aos demais direitos fundamentais, não ficando preso a formalidades e discricionariedades governamentais.

E o sexto e último ponto, é o fato de que os contratos de disposição final de resíduos sólidos em aterros sanitários, em sua maioria, remuneram por tonelada depositada, o que não faz sentido se a hierarquia de gestão de resíduos prioriza outras formas que mantenham mais valor do material depositado. Isso poderia ser trabalhado, por exemplo, com cláusula que condicione a remuneração por meio de obrigação da progressividade da coleta seletiva, bem como um diferencial remuneratório para a destinação dos resíduos sólidos para a reciclagem, em vez de serem desperdiçados, o que estimularia uma governança melhor dos resíduos.

Diante de todo cenário apresentado, esclarecem-se as causas múltiplas da inefetividade, ou em uma análise otimista, pela efetividade altamente mitigada da gestão de resíduos sólidos. A geração de resíduos aumentou em número absolutos e per capita e a quantidade coletada aumentou, mas a qualidade da coleta continua baixa, sem a seletividade desejada para tornar possível a recuperação de recicláveis; a destinação final permanece, em

larga medida, dependente de lixões e aterros controlados, sendo focos de contaminação e custo para a saúde pública e para o meio ambiente; há Municípios que não participam do SINIR, nem trabalham para a inclusão dos catadores, tampouco sofrem sanções por isso.

Considerando ainda o descaso com os incentivos econômicos, a pouca conscientização ambiental e a baixa adesão da população em assuntos envolvendo resíduos sólidos, dificulta-se sua gestão adequada. Ainda mais quando o Comitê Interministerial da PNRS, previsto no art. 3º, do Decreto 7.404/2010, e responsável por liderar processos de incentivos econômicos, pesquisa e desenvolvimento no setor de reciclagem para produtos recicláveis e reutilizáveis, foi revogado pelo Decreto 10.179/2019, sendo que seus objetivos estão longe de serem alcançados.

O contexto evidencia negligência tanto do poder público, quanto do setor empresarial, que não colabora com desenhos de produtos mais sustentáveis, e da sociedade civil, pela falta de exercício da cidadania e engajamento em questões socioambientais. Infelizmente, a edição de normas ambientais para conter a degradação da qualidade dos ecossistemas, mas sua fraca efetividade não é exclusividade brasileira, como demonstra o primeiro relatório sobre Estado de Direito Ambiental do PNUMA.⁴⁵⁸

Tem-se, portanto, que a abordagem dada atualmente à gestão dos resíduos sólidos, com extrema ênfase na reciclagem e na reinserção de materiais na cadeia produtiva, não é suficiente para a sustentabilidade e se afasta da Economia Circular, pois não busca a manutenção do mais alto valor possível, tampouco busca eliminar os resíduos do processo, apenas aterrá-los com um fim prematuro do seu ciclo de vida útil. O que se observa do aumento da geração de resíduos, é a incapacidade do sistema de absorver os resíduos em quantidade significativa e a necessidade de uma visão diferente para estimular comportamentos mais sustentáveis.

⁴⁵⁸ Cf. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Environmental Rule of Law**: First Global Report. Nairóbi, Quênia: UNEP, 2019. *E-book*. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27279/Environmental_rule_of_law.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 jan. 2019.

5. ESTÍMULOS À GESTÃO E PREVENÇÃO DE GERAÇÃO DE REEE: MECANISMOS DE FOMENTO À PRODUÇÃO E CONSUMO MAIS SUSTENTÁVEIS

Pelo capítulo anterior fica claro a que a gestão de resíduos sólidos pautados meramente na reciclagem não possui futuro. Além dos problemas políticos e econômicos, há problemas técnicos também, visto a limitação da indústria da reciclagem quanto ao que pode ser reciclado e sua distribuição espacial, concentrando-se onde há estruturação do sistema de coleta seletiva. Há, de fato, uma prisão fática à lógica do poluidor-pagador como uma demonstração do atraso do direito ambiental no Brasil, visto que sua manutenção prova a incapacidade de adaptação, tanto do Poder Público quanto do setor empresarial a uma postura proativa de defesa do meio ambiente e de uma conduta precaucional, que exigiria incentivos para uma conduta protetora.

Entretanto, antes de adentrar em medidas que auxiliem a não geração e redução dos REEE, é necessário que se cumpra o básico que já foi estabelecido por lei e continua sendo sistematicamente violado. A começar pela já enfatizada e continuamente ignorada disposição final de rejeitos adequada. Todos os Municípios devem estabelecer alguma forma de coleta seletiva, contínua e periódica, e fomentar a participação da população, de modo a separar resíduos orgânicos, para compostagem, recicláveis secos para a reciclagem e rejeitos para serem adequadamente dispostos, em consonância com a gestão hierarquizada de resíduos e para evitar custos adicionais à saúde pública e ao meio ambiente.

Para tanto, a implementação de um sistema financeiramente autossustentado é obrigatória, por meio de uma taxa ou tarifa própria para o serviço público de coleta e manejo de resíduos sólidos, conforme prevê a Lei n. 14.026/2020. De preferência, deve ser cobrado mensalmente tal qual os serviços de água e esgoto e energia elétrica, por sua continuidade e essencialidade, características do serviço público.⁴⁵⁹ E deve cobrir integralmente os custos, como despesas administrativas, operacionais, remunerações, salários etc. Somente em casos excepcionais o sistema deve ser complementado por outra receita.

Por sua vez, os catadores merecem atenção especial, pelas múltiplas vulnerabilidades decorrentes de sua condição e do trabalho desenvolvido. É um trabalho altamente insalubre,

⁴⁵⁹ Sobre o assunto, ver: BRASIL. **Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, (...). Brasília, DF; Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/14026.htm. Acesso em: 09 jan. 2022; BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Manual orientativo sobre a Norma de Referência nº 1/ANA/2021:** cobrança pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Brasília, DF: ANA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/manual-orientativo-sobre-a-norma-de-referencia-no-1>. Acesso em: 09 jan. 2022.

pelo contato com diferentes elementos e substâncias perigosas e que não raramente ocorrem em condições de trabalho precárias, sem equipamento nem proteção adequados, além de ser um grupo com pessoas de faixa etária mais avançada comparativamente com a população economicamente ativa do país e que possui mais idosos trabalhando.

O Município, ao terceirizar essa atividade-fim, deveria, no mínimo, fomentar a atuação na forma de cooperativas ou outras formas de associação, como forma de evitar atravessadores e o extravio de material reciclável, aumentar o processamento em volume e facilitar a implantação de medidas de inclusão social dos catadores; ceder o uso do terreno para a cooperativa ou outra forma de associação de catadores, obviamente, sem a cobrança de impostos; e fornecer EPI para os catadores. Se contratante de empresa que preste serviço de coleta e manejo de resíduos, exercer seu poder de fiscalização para que os empregados possuam seus direitos devidamente garantidos.

É importante notar que a capacitação e os treinamentos direcionados aos catadores devem fazer mais uso de técnicas que não se apoiem inteiramente em escrita e sejam mais pragmáticas. Isso se deve porque sempre se deve buscar a comunicação mais efetiva e o índice de analfabetismo entre os catadores atinge 20,34%, contra 6,06% da população brasileira total, desconsiderando ainda os índices de analfabetismo funcional.⁴⁶⁰

Esse fato deve ainda ser analisado para entender se a escolha pelo trabalho de catador decorre da falta de oportunidade em outros empregos causada pela escolaridade incompleta e pela incapacidade de desenvoltura na linguagem escrita. Se sim, políticas educacionais devem atender esse público para que possam ter a educação garantida no art. 6º da Constituição Federal, e a possibilidade de efetivo exercício de sua cidadania por sua emancipação educacional, com um duplo cumprimento do ODS 4 e dos fins constitucionais.

Outros dois pontos devem ainda ser considerados: a necessidade de realização de exames preventivos periódicos nos catadores, visto que se trata de um trabalho de risco e insalubre, pelo contato com materiais possivelmente infectados; e a necessidade de se discutir uma forma diferente de remuneração pelos seus serviços prestados, que não meramente por produção. Nesse sentido, seria interessante um modelo misto de salário mais comissão, a ser custeado pela taxa ou tarifa referente aos serviços de coleta e manejo de resíduos sólidos, o que permitiria a continuidade da remuneração, mesmo durante emergências sanitárias como uma pandemia, que suspendem as atividades e impossibilitariam, de outro modo, auferir de renda.

⁴⁶⁰ DAGNINO; JOHANSEN, 2017, p. 121.

Para a gestão de REEE, considerando que a etapa de coleta ocorra em sistema de logística reversa e os catadores estejam organizados em cooperativa contratada pela Entidade Gestora, seria importante que a atividade dos catadores se restrinja a etapas que gerem menos poluentes, como a desmontagem física dos REEE, além da destruição dos dados. Etapas que envolvam trituração mecânica e processamento químico, além de piro e hidrometalurgia, quando existentes, devam ser operadas somente por pessoal altamente treinado ou, quando possível, por processo mecanizado, reduzindo risco de contaminações ocupacionais.

Em que pese a importância da reinserção de materiais na cadeia produtiva, disposição final de resíduos e os catadores na gestão de resíduos, o problema fundamental é que sua atuação ocorre somente após o surgimento dos próprios resíduos. Em especial a ênfase dada na reciclagem, seus benefícios são baixos, dentro de uma visão preventiva de geração de REEE, visto que: a alta demanda energética para produção de EEE não pode ser recuperada pela reciclagem;⁴⁶¹ a redução no uso de materiais valiosos torna a atividade menos economicamente interessante e mais uma obrigação legal; e sempre há um desperdício na reciclagem, pela impossibilidade de se ter uma eficiência perfeita no processamento.

Conforme o “the Global E-waste Monitor 2020”, houve um enfoque maior em conscientização e financiamento em economias industrializadas e emergentes para garantir maior participação do setor empresarial e dos consumidores, com ênfase no aumento dos índices de coleta e reciclagem para o equilíbrio financeiro do sistema de tratamento. Entretanto, esse enfoque em recuperação de recursos e combate à poluição ambiental ofusca maiores esforços para redução na geração de REEE, especialmente reparação e reutilização de EEE usados, essenciais para o combate à obsolescência programada e para o consumo excessivo.⁴⁶²

Esse tipo de comportamento, em enfatizar questões que circundam o problema central e não atacar diretamente seu cerne, derivado do processo de produção, é uma estratégia comum para manutenção de uma perspectiva fantasiosa de economia linear com crescimento infinito. Conforme Cristiane Derani e Mateus Duarte, a técnica, que atende aos interesses da produção de mercado, “nega a realidade circular inter-relacionada e finita dos elementos que

⁴⁶¹ PROSKE, Marina; JEAGER-ERBEN, Melanie. Decreasing obsolescence with modular smartphones? – An interdisciplinary perspective on lifecycles. **Journal of Cleaner Production**, vol. 223, June 2019, p. 57-66. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619308078?via%3Dihub>. Acesso em: 13 maio 2021.

⁴⁶² FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020, p. 52.

compõem o planeta e nos conduz a um caminho sem volta para a destruição planetária”.⁴⁶³

Enquanto o mercado falha em sua autorregulação, visível pelos vazios deixados pelos Acordos Setoriais, mas que não se restringe a esse aspecto, instituições externas ao mercado são necessárias para alterar a ordem jurídico-política, corrigir as distorções do mercado e quando impossível, subsidiar os custos desses efeitos, absorvendo-os. Entretanto, produção e consumo mais responsáveis e sustentáveis exigem mudanças na ordem cultural, econômica e técnica, com um comprometimento cooperativo de diferentes atores e esferas supraestatais para o desenvolvimento de novas estratégias de produção.⁴⁶⁴

Nesse sentido, a Economia Ecológica tem muito a oferecer. Clóvis Cavalcanti aponta que nessa visão transdisciplinar⁴⁶⁵, a economia é apenas parte ou subsistema, da natureza, sendo submetida aos limites físicos destas. Sendo a sociedade dependente da natureza, e não a natureza subordinada a si, visto a possibilidade de sua existência independentemente dos seres humanos, tem-se a necessidade da chamada sustentabilidade forte, em que se preserva os estoques físicos do capital natural, e não os seus correspondentes monetários dos capitais social e propriamente dito. Trata-se da preservação da integridade dos processos ecológicos.

O referido autor reforça ainda que há a necessidade de observar a desigualdade de incidência dos danos ambientais entre seres humanos, considerando países e classes sociais, entre gerações, presente e futuras, e entre diferentes seres vivos, o que leva a necessidade de uma solidariedade intra e intergeracional; e que desenvolvimento sustentável é uma expressão redundante. Se não houver sustentabilidade, não se trata de desenvolvimento, mas de um processo destinado ao fracasso pautado em um crescimento travestido.⁴⁶⁶

Esse descompasso entre a realidade física limitada e a fantasia da geração infinita de riquezas leva ao que José Rubens Morato Leite e Paula Galbiatti Silveira chamam de “policrise ecológica”,⁴⁶⁷ composta pelas mudanças climáticas, perda da biodiversidade e

⁴⁶³ DERANI, Cristiane; DUARTE, Mateus. A sexta extinção e o direito por uma economia ecológica. In: NUSDEO, Ana Maria de Oliveira (coord.); TRENNEPOHL, Terence (coord.). **Temas de direito ambiental econômico**. São Paulo: Thomson Reuters, 2019, p. 23.

⁴⁶⁴ DERANI; DUARTE, p. 24-27.

⁴⁶⁵ CAVALCANTI, Clóvis. Concepções de uma economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010, p. 58-63. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10466/12198>. Acesso em: 15 dez. 2019.

⁴⁶⁶ Ibid., p. 64-65.

⁴⁶⁷ LEITE, José Rubens Morato; SILVEIRA, Paula Galbiatti. Capítulo 3 – A Ecologização do Estado de Direito: uma ruptura ao Direito Ambiental e ao Antropocentrismo Vigentes. In: LEITE, José Rubens Morato (coord.). **A ecologização do direito ambiental vigente: rupturas necessárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 89-139.

poluição, que se complementam, são sinérgicas e elevam a degradação ambiental.⁴⁶⁸ Ambos os autores reforçam como o Direito e o Estado modernos são causa também dessa crise, por facilitarem a incentivarem essa situação ao cederem à pressão do poder econômico e levarem à deslegitimação do sistema político.⁴⁶⁹

Atualmente, não somente o direito ambiental, mas a própria prática da administração pública como um todo em matéria ambiental trabalha na ausência de fundamentos éticos, pautado no antropocentrismo, no materialismo, e em um reducionismo ambiental “a partir de noções compartimentadas, fragmentadas e antropocêntricas utilitaristas do meio ambiente”.⁴⁷⁰ Observa-se essa conjuntura pela própria estrutura do direito ambiental no Brasil, em uma multiplicidade de normas ambientais que pouco se comunicam, com baixa efetividade e partem para uma visão fragmentada, como se florestas não fossem essenciais para a estabilidade do clima e resíduos sólidos não estivessem relacionados à sociedade de consumo, por exemplo.

Outro ponto que enuncia esse antropocentrismo é o reconhecimento do direito ao meio ambiente limpo, saudável e sustentável como direito humano pelos Conselho de Direitos Humanos da ONU.⁴⁷¹ Em que pese a boa vontade de reconhecer a importância do equilíbrio ecológico para os seres humanos, a eles não se restringe essa importância. A manutenção do equilíbrio dinâmico que a natureza possui é um emaranhado complexo de ciclos com efeitos diferentes para diferentes seres vivos. E a degradação ambiental, enquanto violação desse equilíbrio, coloca a vida em risco, não apenas para os direitos e seres humanos.

Para alteração desse paradigma, os autores propõem a necessidade de uma transição para um Estado de Direito Ecológico, que proteja os seres humanos e as bases naturais da vida, retirando a centralidade do ser humano e colocando como parte integrada dos processos ecológicos. Isso exige: uma abordagem crítica, com racionalidade ecocêntrica, em que a natureza é sujeito de direito; uma economia pautada em desenvolvimento sustentável e na lógica dos comuns, inclusive com a superação da lógica da propriedade privada para uma propriedade social, ecológica e comunitária; Direito e Estado pluralistas, com fundamento na sustentabilidade, racionalidade ecológica, justiça ecológica e na solidariedade intergeracional

⁴⁶⁸ UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Making Pace With Nature:** a scientific blueprint to tackle climate, biodiversity and pollution emergencies. Nairobi, Kenya: UNEP, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>. Acesso em: 11 jan. 2021.

⁴⁶⁹ LEITE; SILVEIRA, 2020, p. 94.

⁴⁷⁰ Ibid., 2020, p. 95.

⁴⁷¹ UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the Human Rights Council on 8 October, 2021:** The human right to a clean, healthy and environment. New York, USA: UN, 2021. Disponível em: <https://undocs.org/A/HRC/RES/48/13>. Acesso em: 11 jan. 2021.

e interespecies; e responsabilidade baseada na prevenção e na precaução.⁴⁷²

Esse Estado de Direito Ecológico deve ainda se pautar na limitação dos regimes jurídicos conforme as limitações ecológicas; integrar sistemicamente tais regimes com outras disciplinas como a economia para resolução conjunta de conflitos; fornecer distribuição justa global e intergeracional; considerar a possibilidade de sua expansão supranacional com prioridade hierárquica sobre demais regimes jurídicos; expansão de pesquisas e monitoramentos; abordagem precaucional sobre os limites planetários e a adaptabilidade e flexibilidade do Direito Ecológico em razão do equilíbrio dinâmico da natureza.

Apesar de extremamente necessária essa transição, sua concretização soa difícil na conjuntura atual, por alterar valores fundantes da sociedade moderna, especialmente uma acostumada ao comodismo e ao conforto da técnica, independentemente de seu custo. Por isso a importância da Economia Circular. Ainda que não atue em todas as variáveis do Estado de Direito Ecológico, pois uma visão estratégica voltada para produção e consumo, gestão de resíduos sólidos e sua eliminação do ciclo produtivo, busca-se a superação de um modelo fantasioso de crescimento infinito, pela manutenção do valor ao longo do tempo, não sua reprodução, através de medidas que prolonguem a vida útil do produto.

Sendo o sistema jurídico o resultado de uma escolha que deveria refletir os ideais que se deseja para uma sociedade, estabelecer hipóteses jurídico-regulatórias para a prevenção de geração de REEE torna-se ponto fundamental para habilitar a Economia Circular enquanto processo de transição para um desenvolvimento sustentável. Para tanto, as seguintes hipóteses e recomendações serão trabalhadas com base nos pilares do esquema a seguir:

Gráfico 15. Macroelementos para prevenção de geração de REEE



⁴⁷² LEITE; SILVEIRA, 2020, p. 101-123.

As propostas, divididas nos subcapítulos a seguir, abrangem: sinergia e integração de políticas públicas nacionais; melhorias nos acordos e sistemas de logística reversa; inovação tecnológica; utilização de periféricos intercambiantes ou universais; modularidade dos EEE e ecodesign; produtos como serviços e economia compartilhada; incentivos econômicos; educação ambiental; mercado de usados, recondicionados e reparados; e por último, o direito ao reparo e à durabilidade.

5.1. Inovação tecnológica disruptiva: entre o fechamento de ciclos e ciclos mais lentos para a Economia Circular

A inovação tecnológica indubitavelmente trouxe benefícios para a humanidade, que facilitam a sobrevivência e trazem conforto. Mas a artificialidade que carrega consigo trouxe também inúmeros problemas que exigem remediação. Esse processo de inovação é evidente em EEE, com a redução de peso dos equipamentos, designs mais atrativos ao consumidor e uma integração cada vez maior dos equipamentos elétricos e outros objetos à rede mundial de computadores. Especialmente os aparelhos de telecomunicação, ficam cada vez mais finos, leves, com melhor resolução de telas e incitam uma aceleração de substituição de produtos.

Apesar de uma maior eficiência energética relativa, visto o incremento do consumo energético para a produção e não na utilização do EEE, a aceleração da substituição desses equipamentos pela obsolescência programada mantém o sistema produtivo aquecido, o que novamente acelera o dispêndio de matéria e energia, a geração de resíduos sólidos pela fraca reciclagem de REEE, a degradação ambiental e acentua as desigualdades de acesso.

Visto que sem um cordão indutor pautado em valores socioambientais, a inovação tecnológica seguirá apenas o interesse daquele que a patrocina, em especial, os interesses do mercado e do lucro, faz-se essencial uma intervenção externa, pela pressão dos consumidores por produtos mais sustentáveis, regulações sobre a produção e a inovação que tenham a sustentabilidade como finalidade e a adoção de um pensamento sistêmico sobre impactos.

Dessa forma, como poderia a inovação tecnológica ajudar na gestão de REEE? Uma primeira forma seria a não utilização de substâncias perigosas na fabricação de EEE. Para tanto, há necessidade de novos métodos e processos de produção que não os utilizem, ou o desenvolvimento de novos materiais, menos poluentes e perigosos que sirvam de substitutivos para as substâncias perigosas, ou ainda, a redescoberta de materiais naturais para novas aplicações. Como já apresentado, reduzir a periculosidade é preservar a saúde dos

trabalhadores e o meio ambiente dos poluentes. Entretanto, isso exige incentivos, como toda área de pesquisa e desenvolvimento, seja no setor público, seja no privado.

A segunda medida de auxílio que a inovação pode oferecer é o desenvolvimento de novas técnicas de reciclagem, que possibilitem o aproveitamento de resíduos complexos e subutilizados. Um exemplo atual é o desenvolvimento de tecnologia nacional patenteada pela UNESP em parceria com a empresa Energy Source, para reciclagem de baterias íon-lítio de telefones, celulares e laptops.⁴⁷³

Diferentemente das técnicas tradicionais, que envolvem moagem ou combustão, gerando poeira e gases tóxicos e reaproveitando somente os materiais mais valiosos, o método faz uso de hidrometalurgia, em que a separação dos materiais ocorre em soluções, após a separação manual dos componentes. Como a recuperação de cada substância ocorre individualmente, a taxa de recuperação e o grau de pureza são altos, acima de 80 e 85%, respectivamente.

Importante notar que parcerias entre empresas e universidades, para atendimento de requisitos legais e desenvolvimento de novas tecnologias atendem não somente ao interesse das empresas, pelo risco reduzido de um projeto que acompanhou de perto, mas colabora com a pesquisa na universidade, um de seus pilares, conforme art. 207, da CF/1988 e na conversão de seus benefícios para a sociedade, na forma de retorno dos investimentos, no caso das universidades públicas, além de ser uma fonte extra de recursos, pela possibilidade de recebimento de *royalties*.

Com o maior desenvolvimento de tecnologias, em especial da eficiência dos processos de hidro e pirometalurgia para recuperação de materiais, passa-se a requerer a inovação tecnológica na manufatura do EEE. Há necessidade que os materiais reciclados passem a fazer parte da composição dos produtos e componentes novos, mantendo sua qualidade, o que leva ao fechamento dos ciclos na Economia Circular. Para isso ocorrer, entretanto, além dos investimentos nas cadeias de reciclagem, há necessidade aumentar a qualidade dos materiais resultantes dos processos de reciclagem, bem como adaptar os EEE para recebimento dos materiais reciclados em sua estrutura.

Se isso não ocorre naturalmente, pela alteração própria das empresas em seus métodos de produção, há necessidade de se estabelecer uma obrigação legal para reinserção de

⁴⁷³ JORGE, Marcos do Amaral. **Nova tecnologia permite reciclar materiais componentes de baterias elétricas de celulares, notebooks e veículos elétricos.** São Paulo, SP: Jornal da UNESP, 04 out. 2021. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2021/10/04/nova-tecnologia-permite-reciclar-materiais-componentes-de-baterias-eletricas-de-celulares-notebooks-e-veiculos-eletricos/?fbclid=IwAR3KEyHriY5bSbfbowcIifEMX30CmuXHvdjaJyGeFOATXV44DykNPsB-dao>. Acesso em: 13 jan. 2022.

materiais reciclados em produtos novos, observado a suficiência do prazo de adaptação. Um exemplo dessas medidas é a China, onde todos os produtos novos devem possuir ao menos 20% de material reciclado em sua composição a partir de 2025.⁴⁷⁴

Entendida a possibilidade da inovação tecnológica em reduzir o desperdício de materiais através de sua recuperação, passa-se a discussão sobre como a inovação tecnológica pode auxiliar na prevenção de geração de REEE. São duas as propostas fornecidas neste trabalho: a utilização de portas e carregadores universais; e o chamado *ecodesign*, cuja maior expressão hoje para EEE está na modularidade. Eles serão trabalhados nos subcapítulos a seguir.

5.2. Carregadores e portas universais: multioperabilidade e democratização dos EEE

Um tema que recentemente ganhou relevância na discussão para prevenção de geração de REEE é a universalização de portas e carregadores para EEE portáteis, que abarcam, dentre outros produtos, *smartphones*, tablets, câmeras, fones de ouvido, microfones portáteis e consoles portáteis de videogames.⁴⁷⁵ Essa discussão possui especial importância, visto que um carregador universal para esses produtos permite uma vida útil mais longa para o carregador, sem a necessidade de trocá-lo toda vez que um novo EEE seja adquirido, o que reduz a quantidade de REEE gerado por cada EEE portátil produzido.

Em 2009, a Comissão Europeia recebeu um Memorando de Entendimentos de empresas que se comprometeram a harmonizar os carregadores para *smartphones* na União Europeia, o que levou a uma convergência para as portas USB-micro B, com exceção da Apple, que permaneceu com sua linha de carregadores.⁴⁷⁶ Com o término da vigência do memorando em 2014, houve novas tentativas para um acordo voluntário, mas as propostas não se alinharam com as diretrizes da Comissão Europeia o que a levou a optar por uma abordagem legislativa.

A Comissão Europeia analisou diferentes formas de fazer isso acontecer e baseado em dois relatórios diferentes. O primeiro deles avaliou o impacto de um carregador universal para aparelhos celulares através de cenários distintos para entender quais impactos sociais, ambientais e econômicos prováveis essas mudanças causariam.

⁴⁷⁴ PACE; THE E-WASTE COALITION, 2019, p. 17.

⁴⁷⁵ Alguns aparelhos, por suas especificidades não são incluídos nos estudos, como *smartwatches*.

⁴⁷⁶ EUROPEAN UNION. European Commission. **Impact Assessment Study on Common Chargers of Portable Devices**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020, p. i. *E-book*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/c6fadfea-4641-11ea-b81b-01aa75ed71a1>. Acesso em: 14 jan. 2022.

Levando em consideração a maturidade de certas tecnologias de carregamento, os impactos ambientais do descarte, os inconvenientes que uma fragmentação das opções de carregamento de telefones celulares gerem e ainda o grau de incerteza das propostas, o estudo propõe como abordagens mais efetivas: a busca por carregadores universais, em que somente um tipo de cabo e entrada são permitidos, no caso, o cabo com um conector USB-C para a entrada do aparelho, permitindo o uso do carregamento rápido USB Power Delivery (PD); e que todos esses carregadores sejam interoperantes, ou seja, funcionem também em celulares de outras marcas e gerações e, se possível, em outros portáteis. Entretanto, essas medidas devem ser acompanhadas por medidas de desassociação entre os *smartphones* e os carregadores.⁴⁷⁷

O segundo estudo, além de reforçar o primeiro, comenta com maior enfoque a desassociação entre os aparelhos portáteis e os carregadores. Ou seja, além da harmonização dos conectores para os aparelhos celulares terem entrada USB-C e permitirem carregamento rápido via USB *Power Delivery*, e da compatibilização com os protocolos USB, quando fizer uso de outra tecnologia de carregamento, os fabricantes devem ser obrigados a oferecer soluções “desassociadas”, em que os aparelhos sejam vendidos sem o conjunto de carregamento (adaptador + cabo).⁴⁷⁸

Com base nesses estudos, a Comissão Europeia propôs as seguintes alterações na Diretiva sobre equipamentos de rádio: a harmonização das entradas para carregamento USB-C e da tecnologia de carregamento rápido para aparelhos eletrônicos, não se restringindo a aparelhos celulares, permitindo o carregamento dos aparelhos com qualquer carregador USB-C, independentemente da marca do aparelho; a possibilidade de aquisição de um aparelho novo sem o carregador, reduzindo o desperdício de carregadores, uma vez que universal; e a obrigação dos produtores de informar sobre a performance do carregamento, a quantidade de energia requerida e se o aparelho suporta carregamento rápido. A proposta precisa ainda ser aprovada pelo Parlamento e pelo Conselho Europeu.⁴⁷⁹

Apesar de uma boa medida, e aplicável no Brasil, apesar da quantidade de produtos “piratas”, essa proposta necessita considerar outros fatores. O primeiro deles é a necessidade de um período de transição para adoção da harmonização tecnológica. Seria impossível uma

⁴⁷⁷ EUROPEAN UNION, 2020, p. 133-144.

⁴⁷⁸ EUROPEAN UNION. European Commission. **Impact Assessment Study to Assess Unbundling Chargers:** Final report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021, p. 3-10. *E-book*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/90e9a07d-1054-11ec-9151-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-236293153>. Acesso em: 14 jan. 2022.

⁴⁷⁹ EUROPEAN COMMISSION. **One common charging solution for all**. Brussels, Belgium: EU, 2021(?). Disponível em: https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red/one-common-charging-solution-all_en. Acesso em: 14 jan. 2022.

adoção imediata, pela impossibilidade logística e produtiva, além do fato de que uma substituição imediata tornaria os atuais carregadores obsoletos e aumentaria a geração de REEE. Dessa forma, é importante que a obrigatoriedade dessa substituição possua um período de adaptação para evitar malefícios de uma precipitação em tomada de decisões.

O segundo fator de consideração trata de propriedade intelectual, traduzida na necessidade de se transformar a tecnologia USB em uma tecnologia de código aberto, visto a obrigatoriedade de sua utilização para a produção. Na impossibilidade disso ocorrer, que haja proporcionalidade nos custos com certificação dos produtos para análise de conformidade com os padrões USB, por exemplo, um valor fixo por unidade produzida. Caso contrário, pequenos e médios produtores poderão deixar de produzir pelo elevado custo e levar a uma maior concentração de poder econômico dentro de um sistema produtivo já marcado pelo oligopólio.

Um terceiro ponto trata da tecnologia de carregamento por indução eletromagnética. Trata-se de uma forma de carregamento que faz uso da aproximação do aparelho com a fonte, sem a necessidade de cabos. Apesar de ainda ser parte de um nicho de mercado e usar consideravelmente menos materiais para sua produção, tanto o carregador por indução quanto a adaptação do aparelho para essa tecnologia tornam o dispêndio energético maior em sua produção, o que aumenta sensivelmente seu impacto ambiental.

Considerando ainda que sua eficiência energética é menor que a transferência direta por cabo, o que leva a um maior desperdício de energia. Com seu uso disseminado e sem maior desenvolvimento de sua eficiência, essa tecnologia coloca em risco uma sobrecarga sobre o grid energético, que já sofre com escassez de energia e oscilações de fornecimento ao longo do ano, tanto no Brasil quanto no mundo. É especialmente grave o aumento do consumo de energia em países onde a transição energética para fontes renováveis não ocorreu ou sua expressividade é pouca, visto que indiretamente aumenta a geração de GEE.

E o quarto e último elemento que precisa ser discutido é a necessidade, além da universalização dos carregadores e entradas, de maior durabilidade dos conjuntos de carregadores e cabos. De nada adianta facilitar o uso de EEE portáteis, ao compatibilizá-los com um único tipo de carregador, quando há necessidade de trocá-lo frequentemente. Se a lógica é justamente reduzir o desperdício de recursos, ao evitar múltiplos carregadores sem uso, da mesma forma deve-se não gerar carregadores danificados pelo uso.

5.3. Ecodesign e modularidade dos EEE: produtos menos complexos contra a obsolescência programada

Na reportagem sobre o novo método de reciclagem de baterias íon-lítio por pesquisadores da UNESP, um dos pontos que eles levantaram foi a necessidade de que o planejamento do produto considerasse formas de facilitar a desmontagem e o descarregamento da bateria.⁴⁸⁰ Dessa forma, a integração da bateria torna-se um empecilho, e não colabora com a gestão de resíduos sólidos. Mas como isso poderia ser resolvido?

O desenho ecológico de produtos, ou ecodesign, é um conceito em que o “meio ambiente” norteia a tomada de decisões para o desenho do produto, em todos os estágios do processo de desenvolvimento do produto e busca a redução dos impactos ambientais por meio do ciclo de vida do produto. Abarca ainda diferentes estratégias, como redução na diversidade de materiais e concentração nos mais apropriados; redução do impacto ambiental da fase de produção e consumo, eficiência logística, extensão da vida útil do produto, desenho do produto que facilite a desmontagem, a reutilização e a reciclagem.⁴⁸¹ Pela consideração desde a concepção dos produtos, pode-se reduzir consideravelmente custos com compra, produção e descarte de resíduos, bem como reduzir os riscos com substâncias tóxicas e perigosas.⁴⁸²

Uma norma que pode servir de inspiração para uma futura regulação brasileira do assunto, é a Diretiva 2009/125/CE, da União Europeia que estabelece requisitos para a concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia, o que abrange EEE.⁴⁸³ Em seu anexo I, ela estabelece alguns requisitos genéricos a serem considerados em cada fase do ciclo de vida do produto, passando pela seleção e utilização da matéria-prima; produção; embalagem, transporte e distribuição; instalação e manutenção; utilização; e fim de vida ou pós-consumo, até sua disposição final.

Para cada fase, conforme a relevância dos aspectos ambientais, deve-se considerar ainda: consumo previsto de todos os recursos; emissões previstas em ar, água ou solo; poluição prevista como ruído, vibração, radiação e campos eletromagnéticos; geração prevista

⁴⁸⁰ JORGE, 2021.

⁴⁸¹ HUANG, Chun-Che; LIANG, Wen-Yau; CHUANG, Horng-Fu; CHANG, Zih-Yu. A novel approach to product modularity disassembly with the consideration of 3R-abilities. **Computers and Industrial Engineering**, vol. 62, p. 96-105, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835211002506>. Acesso em: 15 jan. 2022.

⁴⁸² MORA, M.; TISCHNER, U. Chapter 17 – Sustainable electronic product design. In: GOODSHIP, Vanessa; STEVELS, Ab. HUISMAN, Jaco. **Waste Electrical and Electronic Handbook**. 2. ed. Cambridge, US; Kidlington, UK: Elsevier, 2019, p. 447. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081021583000173?via%3Dihub>. Acesso em: 16 jan. 2022.

⁴⁸³ UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 21 de Outubro de 2009. Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de concepção ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 285/10, 2009, p. 10-35. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0125>. Acesso em: 14 jan. 2022.

de resíduos; possibilidades de reaproveitamento como reutilização, reciclagem e valorização material ou energética; peso e volume do produto; utilização de material reciclado; consumo de recursos ao longo do ciclo de vida; utilização de substâncias perigosas; quantidade e natureza dos materiais consumíveis necessários para utilização e manutenção; incorporação de componentes usados; e preocupação em evitar a utilização de soluções técnicas em detrimento da reutilização e reciclagem de componentes e de aparelhos.

Sobre o prolongamento da vida útil do produto, a análise deve conter o tempo de vida mínimo garantido, tempo mínimo para a disponibilização de peças substitutas, modularidade, possibilidade de atualização e reparação. E especificamente para a análise da facilidade de reutilização e reciclagem, a norma elenca ainda os seguintes elementos a serem considerados:

f) Facilidade de reutilização e de reciclagem, expressa em: número de materiais e componentes utilizados, uso de componentes normalizados, tempo necessário para a desmontagem, complexidade das ferramentas necessárias para a desmontagem, utilização de normas de codificação de componentes e materiais para a identificação dos componentes e materiais que podem ser reutilizados e reciclados (incluindo marcação de partes de plástico de acordo com as normas ISO), utilização de materiais facilmente recicláveis, fácil acesso a componentes e materiais valiosos e outros componentes e materiais recicláveis; fácil acesso a componentes e materiais que contenham substâncias perigosas;⁴⁸⁴

Dentro do ecodesign, ou da concepção ecológica do produto, uma de suas espécies é a modularidade do produto. A modularidade é uma estratégia que permite a organização de produtos e processos complexos eficientemente através de módulos ou unidades, projetados independentemente, mas que funcionam como um todo integrado. Apesar de ser aplicável a todos os bens duráveis, a modularidade encontra ótimo espaço no setor de EEE. Por exemplo, em um *smartphone*, em vez de um bloco integrado de placa-mãe, processador, câmera e tela, cada componente é independente, podendo ser desafixado e substituído, em caso de danos.

Essa espécie de ecodesign, em conjunto com um desenho que facilite a montagem e desmontagem dos produtos, viabiliza uma economia de escala para substituição de componentes e aumenta a variedade de produtos, pela maior possibilidade de combinações de componentes. Facilita o diagnóstico do mal funcionamento e reduz riscos de desassociação e danificação componentes, o que, por consequência, facilita e reduz custos com manutenção e reparo; contribui para a disposição, reutilização, e a reciclagem dos produtos, pela simplificação e menor diversidade de materiais a serem lidados; e reduz a geração de resíduos, pela manutenção da funcionalidade com uma substituição localizada, sem a

⁴⁸⁴ UNIÃO EUROPEIA, 2009.

necessidade do descarte integral do produto, aumentando a vida útil dos demais componentes.⁴⁸⁵

Dessa forma, a modularização possibilita uma padronização dos componentes que permite seu uso em uma ampla gama de produtos e serviços para alcançar uma personalização massificada, dentro de um amplo sistema de compatibilidade intercomponentes. Isso leva a uma padronização do processo de reciclagem, garantindo maior eficiência para a recuperação de materiais, reduzindo custos operacionais, pela redução da complexidade.

Para que isso ocorra, entretanto, deve-se considerar, dentre outros fatores: a estabilidade tecnológica, garantindo que a tecnologia continue a ser utilizada por um tempo determinado, de modo permitir a funcionalidade do aparelho, especialmente importante na área de softwares; a habilidade de atualização funcional, o que permite a compatibilidade intergeracional dos componentes bem como a compatibilidade entre si, aumentando a gama de interações; vida útil longa, o que reduz a velocidade do ciclo na Economia Circular, com a manutenção do valor agregado o mais alto possível; garantia de qualidade; e facilidade de manutenção e limpeza, o que permite a estabilidade da performance ao longo da vida útil.⁴⁸⁶

E em um nível mais fundamental, há necessidade de que o ensino para designers seja atualizado para acompanhar as demandas e o desenvolvimento do mercado. Para tanto, é essencial que estejam qualificados com conhecimento sobre sustentabilidade baseada em evidência e devem possuir ferramentas e diretrizes para a adoção de decisões adequadas conforme o caso. Além disso, devem participar das tomadas de decisões das empresas e adotar um modelo de concepção de produto mais participativo, ao escutar primeiro as demandas dos atores, compreender seus problemas e finalmente desenvolver soluções mais sustentáveis.⁴⁸⁷

5.4. Direito ao reparo e à durabilidade: a extensão da vida útil do produto e a autonomia dos consumidores

Como visto, o ecodesign e a modularidade são peças importantes para a Economia

⁴⁸⁵ YU, Quingyan; YU, Suiran; SEKHARI, Aicha. A modular eco-design method for life-cycle engineering based on risk control. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, vol. 56, 1215-1233, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-011-3246-1#citeas>. Acesso em: 15 jan. 2022.

⁴⁸⁶ HUANG; LIANG; CHUANG; CHANG, 2012.

⁴⁸⁷ MORA, M.; TISCHNER, U. Chapter 17 – Sustainable electronic product design. In: GOODSHIP, Vanessa; STEVELS, Ab. HUISMAN, Jaco. **Waste Electrical and Electronic Handbook**. 2. ed. Cambridge, US; Kidlington, UK: Elsevier, 2019, p. 447. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081021583000173?via%3Dihub>. Acesso em: 16 jan. 2022.

Circular, por permitirem, através de uma visão sistêmica do ciclo de vida, uma concepção de produto com a finalidade de reutilização, que seja durável e, eventualmente, seguro para reciclagem, o que permite a circulação do produto por mais tempo e permite uma geração maior de valor na cadeia de produção.⁴⁸⁸ Trata-se de uma superação da “satisfação” do consumidor e de um paradigma simplista de minimizar custos e aumentar lucros.

Mas a disseminação dessa visão encontra resistência se empresas buscam apenas cumprir o mínimo estabelecido em Lei, quando não atuam contra sua finalidade; com a redução de concentração de metais valiosos para reciclagem; e com a redução de tamanho dos EEE, sem considerar nanotecnologia. Ainda mais, o setor de reutilização, tem dificuldades de se desenvolver por causa dos acordos de garantia entre empresas e consumidores, que encorajam a compra de produtos novos em vez de produtos de segunda mão e problemas envolvendo padrões de qualidade e depreciação de sistemas de softwares antigos.⁴⁸⁹

Além disso, com a redução de custos dos produtos e aumento dos custos de mão-de-obra, o reparo torna-se menos atrativo para os usuários de EEE, compensando trocá-lo por um novo, sob uma óptica meramente econômica.⁴⁹⁰ No entanto, o valor agregado de um EEE usado ainda é maior que a soma dos seus componentes, que, por sua vez, é maior que a somatória de valores dos materiais per si. Dessa forma, produtos de segunda mão reparados, reconicionados ou remanufaturados representam uma excelente oportunidade para extensão da vida útil,⁴⁹¹ apesar dos entraves apresentados.

Entretanto, como já comprovado neste trabalho, a reciclagem não é suficiente para resolver o problema dos resíduos em geral, tampouco adequada para manutenção de valor. Ela se estabelece mais no sentido de evitar mais perda que propriamente agregar valor. Por isso a importância de medidas que estendam a vida útil do produto, pela facilidade de manutenção, substituição de componentes danificados, facilidade de atualização dos componentes de hardware e de softwares, bem como a compatibilização intergeracional de ambos, permitindo melhor integração.

Uma das formas de prevenir a geração de REEE é o chamado direito ao reparo. Considerada uma resposta a partir de uma “perspectiva de fonte aberta”,⁴⁹² ela busca conferir

⁴⁸⁸ PACE; THE E-WASTE COALITION, 2019.

⁴⁸⁹ PARAJULY et al. **Future E-waste Scenarios**. Bonn; Osaka: StEP; UNU ViE-SCYCLE; UNEP IETC, 2019, p. 16. *E-book*. Disponível em : <https://www.unep.org/ietc/resources/publication/future-e-waste-scenarios>. Acesso em: 10 jan. 2021.

⁴⁹⁰ PARAJULY et al, 2019, p. 17.

⁴⁹¹ PACE; THE E-WASTE COALITION, 2019, p. 17.

⁴⁹² UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **The Long View: Exploring Product Life Time Extension**. Nairobi: UNEP, 2017. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/22394>. Acesso em: 16 jan. 2022.

maior autonomia ao consumidor ao permitir que faça os reparos e atualizações per si, sem um intermediário, como a assistência técnica. Infelizmente, no Brasil essa prática acarreta problemas legais, visto que há um monopólio da fabricante de todo o sistema que envolve o a produção do equipamento, o fornecimento de componentes e a manutenção de um EEE.

Se dentro da garantia, que costuma ser de um ano, além dos 90 dias previstos no CDC, o usuário que tiver problemas técnicos com seu EEE deve remetê-lo a uma empresa de assistência técnica autorizada pela fabricante a realizar o reparo para realizar o orçamento e o serviço. É um processo lento, burocrático e que deixa o consumidor à mercê do sistema, das arbitrariedades dos valores cobrados pela empresa de assistência técnica e pelo monopólio das peças da fabricante, que apenas fornece para a assistência técnica. Qualquer reparação ou atualização do EEE fora dessas condições leva a uma perda da garantia.

Esse tipo de sistema, sob justificativas diversas, como proteção de propriedade intelectual, contratos de exclusividade e custos de componentes, deixa o consumidor sem opções de custo-benefício atraentes, visto que o monopólio da técnica, do serviço e dos materiais impossibilitam uma concorrência mais efetiva, o que leva frequentemente à substituição do EEE inteiro, gerando ainda mais REEE. Mesmo com os projetos de Lei n. 4892/2016 e n. 5421/2019, que discutem a possibilidade de se implantar prazos para que se continue o fornecimento de peças de reposição e mesmo a informação de vida útil do produto, elas não trabalham a abertura de fornecimento de componentes ao amplo público ou outras perspectivas para um reparo mais sustentável e democrático.

Em resposta a esse tipo de situação, de dificuldade e custo para reparar produtos, algumas iniciativas do tipo *grassroots*, que surgem a partir de movimentos comunitários e sociais, em uma organização mais horizontalizada, buscam a efetivação do direito ao reparo, como é o caso dos “*repair cafés*”, traduzido literalmente como “café de reparo”. Trata-se de organização sem fins lucrativos que ganha popularidade cada vez mais em diferentes países, com grande concentração na Europa. Há dois deles em operação no Brasil, um em Santos e outro em Porto Alegre. As pessoas se reúnem em pontos de encontro para consertar o que precisarem. No local há ferramentas e materiais para realizar o reparo, bem como a presença de voluntários com expertise para auxiliar.⁴⁹³

A partir dos itens danificados, as pessoas fazem reparos com os voluntários no local. A iniciativa busca nutrir habilidades essenciais para um mundo mais sustentável, ao reduzir desperdício e cortar emissões de poluentes que ocorreriam na produção de um produto novo

⁴⁹³ Mais informações disponíveis em: <https://repaircafe.org/en/>

ou na reciclagem. Ainda, não compete com especialistas de reparo, visto que a depender do defeito ou do dano, as pessoas são aconselhadas a visitar um especialista. E auxiliam na promoção de conscientização ambiental ao fazer visitas às escolas para dar lições de reparo.

Outras iniciativas partem de empresas que buscam modelos diferentes de negócio, com maior ênfase em responsabilidade socioambiental e vantagem competitiva ao largarem na frente na corrida por um mercado em transição, com consumidores mais conscientes e maiores obrigações a serem cumpridas. Duas empresas são utilizadas para exemplificar um modelo proativo de busca pela circularidade.

A primeira delas é a Fairphone,⁴⁹⁴ empresa europeia de comercialização de *smartphones* e seus acessórios. Além de ter um excelente índice de reparabilidade e diversos certificados ambientais, que ressaltam sua durabilidade, baixa emissão de radiação e o respeito aos aspectos sociais na extração da matéria-prima e produção, a empresa vende todos os componentes de seu aparelho individualmente. Ainda, por seu design pautado na modularidade, isso permite o reparo e a substituição de peças danificadas pelos próprios consumidores, sem os inconvenientes da assistência técnica, como o envio do aparelho, a demora na entrega do produto reparado e riscos com segurança de dados, pelo manuseio por pessoas alheias.

A empresa também busca a incorporação de materiais reciclados em seus produtos e fornece uma garantia de 5 anos para seus *smartphones*, um período ofertado bem mais longo comparativamente com demais empresas do segmento. Entretanto, por internalizar devidamente os custos produtivos, o preço é mais alto que a média praticada para os modelos da mesma geração, o que leva a uma maior dificuldade de seu uso disseminado. Mas esse breve relato demonstra como uma mudança de atitude e a proatividade em busca da sustentabilidade em todas as suas dimensões, difere profundamente do discurso de *greenwashing* praticado pelos grandes atores do mercado.

Por sua vez, a Framework é uma empresa americana de laptops⁴⁹⁵, pautada na modularidade de seus aparelhos. Além de acompanhar em funcionalidade e estética os modelos mais tradicionais, ela permite a personalização de seu aparelho, pela substituição de componentes, adição de memória, fornece manuais e guias gratuitos para que os próprios consumidores possam fazer os reparos, a montagem e as atualizações que desejarem, novamente, sem os empecilhos de uma assistência técnica como intermediária.⁴⁹⁶ Tem o

⁴⁹⁴ Informações disponíveis em: <https://www.fairphone.com/en/>.

⁴⁹⁵ Popularmente conhecidos como notebooks no Brasil.

⁴⁹⁶ Informações disponíveis em: <https://frame.work/>.

intuito também de ser mais durável que seus concorrentes, garantindo assim a manutenção do valor.⁴⁹⁷

Um ponto de importância na discussão sobre reparo e durabilidade é como diferenciar EEE que sejam reparáveis e duráveis dos demais. Diferentemente de produtos orgânicos, que possui um sistema de certificação mais desenvolvido, ainda falta um sistema de rotulagem ambiental para certificação de produtos reparáveis e duráveis.⁴⁹⁸ A França, atualmente é o único país a ter um sistema próximo da certificação, através do chamado Índice de Reparabilidade e que pode servir de exemplo para futuras regulações no Brasil.⁴⁹⁹

O Índice de Reparabilidade advém da Lei n. 2020-105, traduzida literalmente como “Lei contra o Desperdício e pela Economia Circular” e seu Decreto regulamentador n. 2020-1757.⁵⁰⁰ Como o nome indica, sua finalidade é informar o consumidor da capacidade de reparar os produtos regulados em questão, que são máquina de lavar com portinhola, *smartphones*, *laptops*, televisores e cortadores de grama elétricos.^{501 502} Os vendedores devem informar o consumidor no momento da compra sobre o Índice de Reparabilidade do produto vendido, enquanto o fabricante ou o importador deve dispor a informação ao público por meio eletrônico. O Índice entrou em vigor em 1º de janeiro de 2021.⁵⁰³ A metodologia do cálculo está no Anexo VI.

A partir de 1º de 2024, a França complementarará ou o substituirá seu Índice de Reparabilidade por um Índice de Durabilidade, que adotará novos critérios como a confiabilidade, que seria o tempo médio de funcionamento sem que o equipamento apresente

⁴⁹⁷ PÉREZ, Montse Hidalgo. “É uma loucura que produtos tão caros e avançados como um computador sejam descartáveis”. El País Brasil, 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/tecnologia/2021-11-02/e-uma-loucura-que-produtos-tao-caros-e-avancados-como-um-computador-sejam-tao-descartaveis.html>. Acesso em: 16 jan. 2022.

⁴⁹⁸ PARAJULY et al, 2019, p. 17.

⁴⁹⁹ Sobre o assunto, a Espanha também está trabalhando para adotar se índice de reparabilidade, além de ter tido recentes alterações em sua legislação para promover a Economia Circular. Informação disponível em: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-04-27/los-productos-tendran-tres-anos-de-garantia-y-los-fabricantes-deberan-poder-repararlos-durante-10-anos.html>

⁵⁰⁰ FRANCE. Décret n° 2020-1757 du 29 décembre 2020 relatif à l'indice de réparabilité des équipements électriques et électroniques. **Journal Officiel de la République Française**, 29/12/2020. Disponível em : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042837821#JORFTEXT000042837821>. Acesso em: 16 jan. 2022

⁵⁰¹ RIGHT TO REPAIR. **The French repair index: challenges and opportunities**. *Online*. Disponível em: <https://repair.eu/news/the-french-repair-index-challenges-and-opportunities/>. Acesso em: 16 jan. 2022.

⁵⁰² A partir de 2022, passa a abarcar também os aspiradores de pó, lava-louças, máquinas de lavar com abertura em cima e lavadoras de alta pressão. HALTE A L'OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE (HOP). **Quelles avancées pour la durabilité de nos produits en 2022?** Paris: HOP, 2022. *Online*. Disponível em : <https://www.halteobsolescence.org/quelles-avancees-pour-la-durabilite-de-nos-produits-en-2022/>. Acesso em 16 jan. 2022.

⁵⁰³ FRANCE. LOI n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire. **Journal Officiel de la République Française**, 11/02/2020. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000041553759/>. Acesso em: 16 jan. 2022.

problemas, e a robustez do equipamento.

Diante do exposto, evidencia-se que o direito à durabilidade não se trata de um direito que se restringe ao bem-estar do consumidor, ao garantir um tempo mínimo de funcionamento sem que haja problemas, mas também é essencial ao setor de gestão de resíduos como um todo. A redução da velocidade do ciclo permite também mais tempo para o desenvolvimento de tecnologias de reciclagem específicas para atender à demanda para recuperação de materiais. Entretanto, isso pode ser facilitado com uma concepção de produto que abranja essas etapas do ciclo de vida, facilite a desmontagem para esses trabalhadores.

Portanto, pensar em ecodesign, modularidade, direito ao reparo e à durabilidade é pensar um sistema para evitar o desperdício material, energético, de tempo, de capital, de natureza e de bem-estar para garantir que os esforços empreendidos sejam utilizados para uma melhor compatibilização entre o estilo de vida que abraça o conforto, mas garanta que isso seja também aproveitado pelas gerações vindouras, pessoas da nossa própria geração e demais seres vivos.

5.5. Produtos como serviços e economia compartilhada: por novos modelos de negócio, para além da propriedade

Diferentemente do direito ao reparo, que busca aumentar a autonomia do consumidor, em que se busca resoluções de problemas ao conferir poder para diferentes atores, há também medidas em “perspectiva de ciclo fechado”, que aumentam o controle dos fabricantes sobre recursos e produtos durante todo o seu ciclo de vida, o que inclui o estágio de uso pelo consumidor e estimula produtos mais duráveis e recicláveis. A primeira delas é o estabelecimento de uma responsabilidade individual do produtor⁵⁰⁴ para categorias determinadas de EEE, em que cada fabricante é responsável pela gestão de seus produtos e, eventualmente, dos resíduos gerados, o que exige um processo logístico estruturado e eficiente.

Por exemplo, a devolução, a depender do porte do EEE, deveria ser uma coleta direta na residência do consumidor, como geladeiras e outros equipamentos volumosos. Por sua vez, quando o tamanho permitir, como pequenos aparelhos eletrônicos, a devolução direta ao vendedor ou distribuidor poderia ser um sistema mais viável, que, faz então a devolução posterior ao fabricante para a destinação final ambientalmente adequada.

A segunda medida é a remoção de barreiras legais para recondicionamento e

⁵⁰⁴ UNEP, 2017, p. 7

remanufatura, garantindo a importação de peças para essas atividades e que ocorram conforme padrões internacionais, o que facilita sua comercialização nacional e internacional, visto a adoção de uma constância que garanta a qualidade do produto ofertado. Outra facilitação para essa atividade é a introdução de garantias condizentes com a vida útil dos produtos recondicionados e remanufaturados, o que aumenta a confiabilidade do consumidor quanto ao que está consumindo. E uma terceira facilitação quanto a barreiras legais é a redução ou mesmo isenção de tributos para produtos remanufaturados e recondicionados. Este será melhor trabalhado no próximo subcapítulo.⁵⁰⁵

E como terceira medida em perspectiva de ciclo fechado para a durabilidade dos EEE, estão os modelos de negócios alternativos, especialmente os pautados em desmaterialização.⁵⁰⁶ O que se percebe, das tendências recentes é a alteração da forma como o consumo ocorre, não em sua intensidade. Enquanto há vinte, trinta anos, as pessoas consumiam CDs, discos de vinil e fitas cassetes, produtos físicos para escutar canções e músicas, hoje os serviços de *streaming* permitem o acesso virtual ao servidor para escutar as músicas que as pessoas desejarem. Usam-se cada vez mais aplicativos de transporte em vez de se possuir automóveis; e mesmo hotéis são menos necessários, por serviços como Airbnb.⁵⁰⁷

São os chamados produtos como serviços, em que se busca a superação da noção de propriedade, como algo fundamental para o bem-estar. Passa-se a uma lógica de “ter” para “usar”, e de uma lógica de economia industrial para uma economia de serviços. Esse modelo é interessante para gerar empreendimentos locais, especialmente em países onde falta a matéria-prima ou a produção de EEE, tornando-os funcionais por um período mais longo e evitando a importação de novos EEE. Variando de eletrodomésticos a celulares e computadores, eles poderiam ser ofertados como serviço ou via *leasing*, por exemplo.⁵⁰⁸

Dentro dessa lógica, mais que um contrato de compra e venda, prioriza-se contratos de locação de bens móveis e *leasing*. Uma subscrição mensal permitiria o acesso às tecnologias mais recentes, especialmente os EEE que atualizam muito rápido, sem grandes custos de uma aquisição, por exemplo. Isso também induziria o produtor a: fazer produtos mais duráveis e

⁵⁰⁵ Esse tipo de medida facilitaria o cotidiano de empreendimentos como a Indústria Fox, fundada em 2009 e com sede em Cabreúva, interior de São Paulo, conhecida pela reciclagem com captação de gases, especialmente de refrigeradores, garantindo a devida captação de CFC, presente nos gases e fluidos refrigerantes e seu correto manejo. Hoje atua na reciclagem e reparação de outros setores de EEE também, além de trabalhar com a conscientização ambiental da população.

Um de seus braços, a “TudoBônus”, é uma plataforma digital que vende eletrodomésticos usados em boas condições de uso, após o processo de reparação devido, daqueles recebidos pela empresa. Mais informações disponíveis em: <https://www.industriafox.com.br/>; <https://loja.tudobonus.com.br/>.

⁵⁰⁶ UNEP, 2017, p. 8.

⁵⁰⁷ PACE; THE E-WASTE COALITION, 2019, p. 17.

⁵⁰⁸ PARAJULY et al, 2019, p. 32.

que todos os recursos sejam otimizados; repará-los, quando necessário, visto que o uso do EEE teria vários ciclos de vida e diferentes usuários; destiná-los à reciclagem, no fim de sua vida útil; eliminar os resíduos ao máximo e garantir o menor impacto ambiental possível dos EEE.

Ainda, com a migração para os serviços de trabalho colaborativo e armazenamento nas “nuvens”, reduz-se a importância do hardware em comparação com a conectividade e os serviços ofertados e prestados. Isso poderia também auxiliar na geração de mais ciclos de vida do produto e reduzir os resíduos do sistema.⁵⁰⁹ Vale ressaltar, no entanto, que faltam maiores estudos para entender os impactos que o maior consumo de energia elétrica e os gastos de materiais para estruturação de um sistema integrado e interconectado poderiam causar, o que dificulta estabelecer uma comparação melhor entre a dependência do hardware individual e o sistema concentrado de armazenamento de informações em servidores.

Nesse modelo de negócio, a propriedade permanece com o produtor, que é responsável por seu produto e facilita a efetivação da responsabilidade estendida ao produtor e mesmo a responsabilidade individual, o que encoraja uma concepção melhor do produto para que tenha ciclos de vida mais longos e seja mais facilmente reparado, reutilizado e remanufaturado. E como os produtos como serviços são mais utilizados que os adquiridos privadamente, há uma menor necessidade quantitativa de produtos e menos consumo de recursos para atender a um mesmo número de indivíduos.⁵¹⁰

Apesar de ser um modelo relativamente comum em relacionamentos interempresariais e serviços de manutenção de maquinário pesado, ela é relativamente nova no cenário de comércio entre empresas e consumidores, pela própria diferença de finalidade comercial, pois os produtos para consumidores geralmente possuem valor agregado menor e a estética simbólica atrapalha a funcionalidade. Mas com o desenvolvimento de uma demanda por produtos mais duráveis e sustentáveis, esse cenário para a se disseminar também para as relações de consumo.

Para a adoção desse modelo de economia de subscrição, contudo, alguns pontos necessitam ser ressaltados: o primeiro deles é a necessidade de que o EEE seja utilizado até o fim como um serviço, visto que sua venda geraria risco de o EEE ou REEE cair no setor informal, e gerar uma série de impactos pela gestão inadequada.⁵¹¹ O segundo, é que essa

⁵⁰⁹ PACE; THE E-WASTE COALITION, loc. cit.

⁵¹⁰ EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA). **Circular by design:** Products in the circular economy. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. E- Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-by-design>. Acesso em: 16 jan. 2022.

⁵¹¹ PARAJULY et al, 2019, p. 32.

estrutura não é automaticamente circular, se o custo da mão-de-obra for alto, por exemplo, o que encarece o custo do ciclo de vida. E como o uso do produto é maior, isso pode levar a uma deterioração acelerada e a uma vida útil menor. Dessa forma, mais que considerar a idade do produto, é importante avaliar sua longevidade funcional.

Há necessidade também de: relacionamentos mais próximos aos consumidores, visto ser uma prestação continuada, de modo que se sintam amparados pela proatividade e a solicitude, essenciais para a confiança do consumidor no serviço prestado; entender como mercado de produtos usados podem criar valor, o que pode tornar o sistema de produtos como serviços mais atrativo economicamente; e uma política de segurança de dados extremamente efetiva, especialmente em possíveis contratos com a administração pública, visto que podem possuir dados sensíveis tanto à estabilidade institucional quanto para a segurança dos indivíduos, por exemplo, no caso de informações médicas de pacientes, e questões criminais.

Nota-se uma especial importância do Direito para este estímulo à prevenção de geração de REEE. A partir dos produtos como serviços, há uma alteração fundante de uma sociedade pautada em propriedade para uma sociedade pautada em contratos. Dentro de uma fluidez própria da modernidade, passa-se a valorizar cada vez mais os relacionamentos e os vínculos, mais que a materialidade do que se possui. Dessa forma, os contratos de locação de bens móveis, *leasing* e mesmo comodato, por exemplo, em um empréstimo de outro aparelho gratuitamente, enquanto se aguarda a assistência técnica reparar o aparelho em sua posse, tornam-se peças fundamentais para a regulação, por serem flexíveis, mas juridicamente vinculantes. E asseguram acesso a recursos financeiros e fortalecem a segurança para instituições financeiras.

Outro aspecto regulatório de importância é a necessidade de se compreender a solvência dos consumidores, visto que modelos como esse de pagamento por uso dos produtos podem atrair inadimplentes consumidores. Isso é especialmente importante no Brasil, onde há severos problemas de superendividamento e índices de inadimplemento de obrigações consideráveis ao ponto de ser fator de risco em certos modelos de negócios.

Como último tópico deste subcapítulo, cita-se um exemplo bem sucedido de uma combinação de modularidade e ecodesign, direito ao reparo e à durabilidade e sistema de produtos como serviços: os *headsets* da Gerrard Street, empresa sediada nos Países Baixos.⁵¹² Seus produtos são desenhados para serem duráveis e a modularidade permite a substituição somente da parte danificada, evitando o descarte de todo o aparelho. Para tanto, o consumidor

⁵¹² Mais informações disponíveis em: <https://gerrardstreet.nl/#bestellen>.

deve devolver a peça danificada e receberá gratuitamente a peça de reposição, para que possa fazer o reparo. Além disso, o consumidor pode optar por dois planos: comprar o *headset*; ou fazer um plano de subscrição, para usar o produto e devolver quando quiser. Em ambos os casos, os reparos são gratuitos e ao que alegam, serão gratuitos para sempre.

5.6. Instrumentos econômicos: a utilização extrafiscal do tributo, incentivos aos consumidores e a necessidade de uma nova visão econômica sobre o meio ambiente

Cristiane Derani reforça que tanto o direito econômico quanto o ambiental trabalham para a melhoria do bem-estar das pessoas e a estabilidade do processo produtivo. Apesar de abordagens normativas diferentes, devem convergir em melhorar a qualidade de vida, o que afasta a noção de que meio ambiente seria uma obstrução de processos econômicos e tecnológicos. Dessa forma, uma “crise ambiental” ou uma “crise ecológica” não se restringe a ameaças aos processos ecológicos, mas abarca também a própria sustentação do sistema produtivo vigente. Por isso, questões ambientais são “subversivas”, visto que forçam o questionamento sobre as relações de produção e consumo e a relação ser humano-natureza.⁵¹³

Além disso, a autora levanta ainda a impossibilidade da valoração monetária do meio ambiente, que tanto se discute na internalização das externalidades negativas, visto que possui valor próprio por existir, independentemente da soma de fatores inerentes à produção, sujeitando-se somente a uma lógica de abundância ou escassez.⁵¹⁴ Ressalta-se, ainda, que a complexidade das relações ecossistêmicas dificulta ainda o entendimento da essencialidade da abundância e da escassez de certos bens ambientais e sua influência no todo.

Por sua vez, reforça ainda a transversalidade do direito ambiental em todo o ordenamento jurídico, não o definindo com um ramo próprio, mas como uma classificação de normas identificadas conforme sua finalidade de assegurar a proteção do meio ambiente.⁵¹⁵ Isso permite que o princípio da precaução permeie toda a estrutura do desenvolvimento, especialmente o planejamento da política econômica, na apropriação dos recursos naturais. Em suas palavras, a “precaução ambiental é necessariamente a modificação do modo de desenvolvimento da atividade econômica”.⁵¹⁶

Dessa forma, a autora defende a necessidade de

...políticas que reencontrem uma compatibilização da atividade econômica com o

⁵¹³ DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008, p. 58-64.

⁵¹⁴ Ibid., p. 96.

⁵¹⁵ Ibid., p. 65-66.

⁵¹⁶ Ibid., p. 150

aumento das potencialidades do homem e do meio natural, sem exauri-las; apoiadas por normas de incentivo à pesquisa científica de proteção dos recursos naturais e de garantia de uma qualidade ambiental, são expressões do direito ao desenvolvimento sustentável – uma outra forma de ver e compreender o direito ambiental.⁵¹⁷

Dentro dessa visão instrumentos econômicos são uma peça-chave para incentivar uma transição do sistema produtivo para produtos e modelos de negócio mais sustentáveis. Ana Maria de Oliveira Nusdeo entende os instrumentos econômicos como aqueles que “atuam diretamente nos custos de produção e consumo dos agentes cujas atividades estejam inseridas nos objetivos da política em questão”. Diferentemente dos instrumentos de comando e controle tradicionais do Direito, os instrumentos econômicos buscam “ênfatar o caráter indutor dos comportamentos desejados pela política ambiental”, pela “imposição de tributos e preços públicos, da criação de subsídios ou ainda, da possibilidade de transação sobre direitos de poluir ou créditos de não-poluição”.⁵¹⁸ O enfoque para este subcapítulo será na imposição de tributos para as fabricantes e importadores e instrumentos de incentivo para consumidores.

As normas tributárias extrafiscais, vão além da função arrecadatória dos tributos e buscam conseguir induzir comportamentos, incentivando-as ou as inibindo. Para Regina Helena Costa, ela busca limitar o exercício dos direitos individuais em benefício do interesse coletivo, para preservação do princípio da supremacia do interesse coletivo sobre o individual.⁵¹⁹ Entretanto, questiona-se até que ponto há somente um interesse individual ou um comportamento setorial coletivo que reproduz uma estrutura produtiva insustentável.

Para Aurélio Fernando Zilvetti e Daniel Azevedo Nocetti, a extrafiscalidade busca ainda induzir a internalização dos custos ambientais aos negócios, “gerando uma correção na alocação, gerando uma correção na alocação, ou seja, uma mudança de comportamento no emprego de bens ambientais, mediante uma retirada dirigida de recursos do setor privado”.⁵²⁰ Conectam-se ainda a uma lógica de justiça social, que prevalece sobre a justiça fiscal, e devem ser utilizadas como uma política pública temporária, até uma autossuficiência do sistema ou a transição desejada. Trata-se de uma norma que busca induzir uma mudança no comportamento do agente. Essa é a noção adotada para este trabalho.

Há pouca discussão sobre adoções mais efetivas de normas tributárias ambientais,

⁵¹⁷ Ibid., p. 155.

⁵¹⁸ NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. O uso de instrumentos econômicos nas normas de proteção ambiental. **Revista da Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo**, v. 101, 2006, p. 357-378. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67710>. Acesso em: 18 jan. 2022.

⁵¹⁹ COSTA, Regina Helena. Apontamentos sobre a tributação ambiental no Brasil. **Lusíada. Direito e Ambiente**, n. 2/3, 2011, p. 330-348.

⁵²⁰ ZILVETTI, Fernando Aurelio; NOCETTI, Daniel Azevedo. Os tributos como meio de proteção do meio ambiente. In: NUSDEO, Ana Maria de Oliveira (coord.); TRENNEPOHL, Terence (coord.). **Temas de direito ambiental econômico**. São Paulo: Thomson Reuters, 2019, p. 76.

apesar de discussões doutrinárias sobre o assunto,⁵²¹ visto que iniciativas desse tipo falham na tramitação no Congresso Nacional e o Poder Executivo se restringe a uma lógica pobre de crescimento econômico e geração de empregos, não importa a que custos ambientais.⁵²² Como prova de que o assunto não é novo, mas carece de efetivação, Ronaldo Seroa Motta e José Marcos Domingues de Oliveira elaboraram uma proposta de tributação ambiental na discussão de reforma tributária que ocorria nos anos 2000,⁵²³ mas não foram implementadas.

Nessa proposta, os autores requerem uma Emenda Constitucional com a inclusão de um parágrafo no art. 145, da CF/1988, reforçando o papel da política tributária para a defesa do meio ambiente e a possibilidade de instituição de uma “Contribuição de Intervenção Ambiental”. Entretanto, em que pese sua importância, ela se volta mais para uma prevenção da degradação ambiental por causa de emissões e poluição, do que especificamente voltada a uma questão de ciclo de vida e EEE mais duráveis. Mas a base da proposta possui relevância e será aproveitada para a discussão a seguir.

Pela atual estrutura tributária brasileira, conhecida por seu peso e sendo objeto de reclamação constante, tanto pela carga tributária, quanto pelo sistema burocrático para pagamento dos tributos, que não colabora com os contribuintes, a reforma tributária torna-se um ponto de grande importância para o desenvolvimento econômico do país. Reduzir a quantidade de tributos e facilitar seu sistema de pagamento, bem como simplificar as normas que envolvem tal sistema, facilitaria sobremaneira a atividade econômica a utilizar melhor o tempo para suas finalidades materiais que apenas com procedimentos burocráticos.

Entretanto, essa redução na quantidade de tributos necessitaria de ajustes nas alíquotas cobradas dos tributos remanescentes, bem como melhor capacidade dos entes federativos de gerir seus recursos, com uma divisão mais precisa e equilibrada das porcentagens destinadas para as principais finalidades da administração pública, especialmente as finalidades constitucionais. De preferência a distribuição não somente para a manutenção da máquina pública, mas para garantir que múltiplas políticas públicas possam ser efetivadas com o menor dispêndio possível, elevando o nível de eficiência gerencial dos recursos brasileiros.

Em um segundo ponto, a implementação de incentivos fiscais em sentido amplo, para

⁵²¹ NUSDEO, 2006.

⁵²² SOARES, Murilo Rodrigues da Cunha; JURAS, Ilídia da Ascensão Garrido Martins. Desafios da tributação ambiental. In: GANEM, Roseli Senna. **Políticas setoriais e meio ambiente**: Brasília, DF: Edições Câmara, 2015, p. 235-266. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/21119/politicas_setoriais_ganem.pdf?sequence=1. Acesso em: 18 jan. 2022.

⁵²³ MOTTA, Ronaldo Seroa; OLIVEIRA, José Marcos Domingues de; MARGULIS, Sergio. **Texto para discussão n. 738**: proposta de tributação ambiental na atual reforma tributária brasileira. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2358?mode=full>. Acesso em: 181 jan. 2022.

a adoção de práticas mais sustentáveis na gestão de resíduos sólidos e ciclo de vida de produtos, exige uma revisão do direito financeiro e o estabelecimento de horizontes mais longos e profundos para assuntos que envolvam políticas de médio e longo prazo. Do mesmo modo que os planos federais e estaduais de resíduos sólidos exigem um horizonte de atuação de pelo menos 20 anos, o direito financeiro não deveria se restringir a uma lógica curta de 4 anos para análise de impactos ambientais, presa entre diferentes governos pela LOA, LDO e PPA.

Tanto benefícios quanto externalidades negativas em matéria de meio ambiente podem demorar a aparecer, e a miopia da administração pública pode levar a desastres ao deixar oportunidades escaparem e ao permitir situações de degradação ambiental continuada. Além disso, a impossibilidade de se atribuir um valor monetário ao meio ambiente exige formas diferentes de se avaliar o investimento realizado para proteção ecológica. Raciocínios simplistas e o mero cálculo matemático, sem uma avaliação do ciclo de vida e uma forma diferente de mensurar valores, para além do monetário, geram ressalvas quanto a escolhas de longo prazo para atividades pautadas no princípio da prevenção e da precaução.

Uma medida atual que tenta driblar esse problema é o aumento da vinculação das receitas derivadas de tributos, de modo a garantir sua finalidade. Ao reduzir a discricionariedade dos tributos, tenta-se garantir uma maior efetivação das políticas públicas ao destinar recursos diretamente para essas políticas, reduzindo também a possibilidade de vaidades políticas e a intermitência dos governos intervirem e retirarem recursos essenciais para sua consecução. A adoção de uma taxa para o gerenciamento de resíduos sólidos é um exemplo de redução da discricionariedade. Ela reduz a instabilidade de receita para financiamento do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, o que garante melhor prestação de um serviço público.

Da mesma forma, um tributo com a finalidade de induzir a concepção de EEE sustentáveis e duráveis em seu ciclo de vida, bem como outros bens considerados duráveis, ao alterar paradigmas de produção, necessitaria de uma vinculação de receita específica, o que retira a hipótese de imposto, visto que não possui uma finalidade geral de arrecadação. Tampouco poderia ser taxa, pois não se trata de prestação de serviço público, o que leva à escolha por uma contribuição de intervenção ambiental, que exigiria uma Emenda Constitucional para inclusão de sua espécie tributária, bem como alteração do art. 149, da CF/1988 para atribuir competência exclusiva da União para instituí-la.

Para sua efetividade, a norma tributária a ser instaurada deveria ser utilizada para prevenir desequilíbrios de concorrência, conforme possibilidade prevista no art. 146-A, da

CF/1988, de modo a recair somente sobre EEE e produtos insustentáveis e pautados na obsolescência programada, para compensar as externalidades negativas não incluídas no preço. Isso ajudaria na correção de distorções de mercado e adequaria o preço final de modo a garantir uma justa concorrência com os produtos sustentáveis, pautados na modularidade, reparabilidade, durabilidade e no ecodesign.

Para que isso ocorra, o fato gerador deveria ser o descumprimento dos requisitos de sustentabilidade na concepção do EEE e de outros produtos, que deveriam ser estabelecidos em Lei, como substituição de substâncias perigosas, havendo substitutivos, ecodesign, modularidade, reparabilidade, existência de peças de reposição, informação clara ao consumidor quanto à gestão adequada do produto, dentre outros requisitos técnicos para a sustentabilidade sobre seu ciclo de vida. No cumprimento desses requisitos, não haveria fato gerador e, portanto, não haveria incidência do tributo. No cumprimento parcial dos requisitos, haveria uma alíquota variável sobre o faturamento integral, conforme os pesos atribuídos e o atendimento de cada requisito.

Como o intuito do tributo é estimular o setor produtivo a conceber EEE e produtos mais duráveis e sustentáveis, a alíquota deve ser uma porcentagem considerável de modo a tornar desvantajosa a manutenção de uma determinada lógica de obsolescência nos produtos. Eventual arrecadação com o tributo deveria ser revertida a um fundo cujos recursos sejam utilizados para investir prioritariamente em pesquisa de inovação sustentável disruptiva e gerenciamento de resíduos sólidos. E cabe ressaltar ainda que, nesta proposta, o valor devido do tributo não poderia ser remitido, dentro de uma lógica de perdão fiscal, pelo fato de o dano ambiental não se tornar fato consumado ou direito adquirido.

Por um lado, poderia se argumentar que há dificuldade para MEs, EPPs e empresas de médio porte se adequarem a certos padrões de produção. Isso poderia ser contornado com maior colaboração empresarial para compartilhamento de informações e empreendimentos conjuntos para reduzir custos em investimentos, que poderiam beneficiar o setor como um todo. Além disso, estabelecer parceria com universidades públicas para desenvolvimento de pesquisas e tecnologias seria uma outra forma de ambos os lados ganharem. A universidade ao retribuir o investimento da sociedade e no ganho de experiência prática para seus pesquisadores; e as empresas ao reduzirem o risco por poderem acompanhar o desenvolvimento da pesquisa.

Outro argumento contra a imposição de uma contribuição de intervenção ambiental

seria o aumento dos preços de bens e serviços.⁵²⁴ Em verdade, trata-se de uma correção de preço que o aproxima de seu valor real, visto a situação de *dumping* ambiental que ocorre pela não internalização de um modelo de produção sustentável. O “aumento” poderia ser compensado com a durabilidade do produto, visto que se gasta menos adquirindo menos vezes o produto para a finalidade desejada, bem como modelos de negócio baseados em produtos como serviços. Isso exigiria, entretanto, melhores sistemas de crédito, e maiores índices de solvência dos consumidores.

Para esse tributo funcionar, exige-se também uma movimentação do mercado financeiro de abertura gradual de mais linhas de financiamento para negócios pautados em ecodesign e direito ao reparo e redução de linhas de financiamento de negócios insustentáveis, de modo a manter sua coerência de atuação, especialmente se as instituições financeiras possuem pautas ESG e não desejam ser identificadas como instituições de *greenwashing*.

Por último, faz-se necessário a redução da carga tributária ao setor de recondicionamento, remanufatura e reciclagem, como, por exemplo, a isenção temporária de IPI sobre produtos reconicionados, remanufaturados e reciclados, desde que cumpram com requisitos de sustentabilidade em sua atividade. Por se tratar de uma atividade em florescimento, garantir vantagens competitivas para esse mercado até a estabilização da demanda e a transição do sistema produtivo para produtos de ciclos de vida sustentáveis, reduzir os custos operacionais facilitam o estabelecimento de preços mais atrativos. Isso permite uma melhor inserção socioeconômica e tecnológica de pessoas de renda mais baixa pela possibilidade de consumir EEE usados, mas em boas condições.

5.7. Conscientização ambiental: por uma cidadania proativa

Nenhum dos estímulos anteriores funcionarão sem a participação dos consumidores. A possibilidade de tomada de decisões mais conscientes, considerando não somente custo-benefício, mas responsabilidade socioambiental dos fabricantes, sua ética de atuação, transparência das informações prestadas e qualidade do atendimento tornam os consumidores tanto como grupo de pressão para evidenciar suas demandas por produtos mais sustentáveis quanto por serem seus destinatários. Entretanto, isso exige uma participação proativa e conhecimento para embasar a tomada de decisões.

Uma forma de garantir que isso ocorra é através da educação ambiental. No Brasil, ela é regulada pela Política Nacional de Educação Ambiental, a Lei n. 9.795/1999. Em seu art. 1º,

⁵²⁴ SOARES; JURAS, 2015.

conceitua educação ambiental como

os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.⁵²⁵

Conforme o PNEA, deve-se ainda buscar sua transversalidade em todos os níveis e modalidades de processos educativos formais e não-formais. Possui ainda como princípios: o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo; concepção do meio ambiente em sua totalidade e interdependência entre os meios natural, socioeconômico e cultural, sob enfoque da sustentabilidade; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, sob a inter, multi e transdisciplinaridade; a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais; a garantia de continuidade e permanência do processo educativo; a permanente avaliação crítica do processo educativo; a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais; e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Nota-se que o enfoque humanista previsto na PNEA, dentro da concepção desta dissertação, não deve ser considerado, visto que há uma necessidade de uma perspectiva ecocêntrica, pautada na solidariedade intergeracional, intrageracional e interespecies, o que retira a centralidade do ser humano na relação com a natureza. Mesmo que a norma tenha pouco mais de 20 anos, a ausência de atualização quanto a esse princípio específico viola o próprio art. 225, da CF/1988, visto que o meio ambiente ecologicamente equilibrado requer a consciência de que o ser humano é apenas mais uma espécie no ecossistema e que o rompimento desse equilíbrio possui efeitos catastróficos para todos os seres vivos.

Quanto aos objetivos da PNEA, eles envolvem: o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações; a garantia de democratização das informações ambientais; fortalecimento de uma consciência crítica sobre problemas socioambientais; participação ativa na preservação do meio ambiente como exercício da cidadania; cooperação inter-regional, em diferentes escalas para construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade; fomento e fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia; e o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

⁵²⁵ BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2020. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 05 set. 2020.

A PNEA elenca ainda uma série de ações para a educação em geral e escolar que abarcam capacitação de recursos humanos, desenvolvimento de pesquisas e experimentações, produção e divulgação de material educativo e no acompanhamento e avaliação. Devem ser transversalmente tangenciadas pela criticidade exigida para compreender a complexidade das relações ecológicas e esse conhecimento incorporado pela formação contínua de educadores, profissionais e da sociedade como um todo. E ainda, deve-se desenvolver instrumentos, metodologias, tecnologias, conhecimentos e materiais didáticos que permitam a conscientização ambiental. Bem como uma base de dados para armazená-los.

Entretanto, alguns pontos dessa Lei precisam de destaque. A lei dispõe que a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, e a dimensão ambiental deve ser constar dos currículos dos professores, inclusive como formação complementar. Mas proíbe sua implantação como disciplina específica no currículo de ensino, com poucas exceções para o ensino superior.

A necessidade de formação de consciência ambiental deriva de um contato cedo. Faz parte da formação de indivíduos como cidadãos participativos e de seu caráter. Dessa forma, há necessidade de sua implementação, especialmente no ensino fundamental. Entretanto, considerando a carga horária com disciplinas da grade curricular e a necessidade de cumprir os planos de ensino, é praticamente impossível que os professores consigam dar a real dimensão e complexidade das questões ambientais, seja pela formação, seja pelo tempo de aula ou mesmo pelo fato de que a parcela majoritária das escolas no Brasil é de meio período. O fato de conseguirem unir o conhecimento curricular com meio ambiente já é um trabalho hercúleo.

O que se observa com maior frequência são iniciativas pontuais como coleta de recicláveis, de óleo de cozinha e mesmo hortas na escola, para demonstrar a importância de certas atividades para a preservação do meio ambiente e da segurança alimentar. Mas não se dá a visão global e sistêmica do problema, como hábitos de consumo, e as interconexões de comportamentos que geram os problemas ambientais.

Isso só seria possível com um educador especializado na área e uma disciplina específica, mas que não se pautasse em métodos e avaliações tradicionais, necessitando abordagens mais dinâmicas, como visitas *in loco*, dinâmicas de grupo, jogos e resolução de situações-problema, que aticem a curiosidade das crianças e adolescentes e as tornem aptas para identificarem os problemas e darem respostas, ao seu jeito, sobre como poderiam solucionar esse problema. Por exemplo, alguns tópicos específicos sobre EEE e REEE que

poderiam ser abordados seriam sobre o quão complexo é produzir o celular que carregam, como o aumento de definição dos jogos aumentam o consumo de energia, qual o caminho de um eletroeletrônico após seu descarte e porque bens duráveis duram tão pouco antes de dar defeito.

Entretanto, uma educação ambiental mais efetiva, que gere consciência ambiental, depende de uma reestruturação do sistema educacional, que envolva escolas de período integral. Que permitam uma outra ambiência para esse público, e espaço e tempo para desenvolvimento de outras atividades essenciais, para além do conhecimento acadêmico, como economia doméstica, educação ambiental, planejamento financeiro básico, culinária, ética, primeiros socorros etc., dentro de uma perspectiva de formação para cidadania.

Por sua vez, a educação ambiental não-formal aparenta ser o aspecto mais negligenciado da PNEA. Trata-se de ações e práticas voltadas para a sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente. No art. 13, está previsto que o Poder público, em todas as suas esferas, deveria difundir conhecimento sobre meio ambiente em meios de comunicação de massa, em espaços nobres, o que não ocorre nem na frequência, nem sobre assuntos adequados.

Outra previsão é a participação de escolas, universidades e ONGs na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não formal. Entretanto, a inexistência de uma coordenação central gera disparidade de iniciativas, o que dificulta uma transmissão mais efetiva do conhecimento. Ainda, empresas públicas e privadas deveriam atuar no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com instituições de ensino e ONG, o que, novamente, não ocorre nem na frequência nem na escala desejada.

E há ainda previsão de sensibilização da sociedade e das populações tradicionais para a importância das unidades de conservação, bem como a necessidade de sensibilização ambiental dos agricultores. As duas primeiras são relativamente bem difundidas na sociedade, em especial pelo conhecimento consolidado sobre a importância da Amazônia, apesar da recente onda de desinformação que assola o país. Entretanto, a sensibilização ambiental dos agricultores para questões ambientais parece longe da previsão legal, visto não somente os recentes avanços do desmatamento na Amazônia, mas também o aumento de uso de agrotóxicos, o que se distancia de outros métodos de produção, como agroflorestas e controle biológico de pragas. O único beneficiado disso aparenta ser o ecoturismo, pelo seu viés eminentemente econômico.

Especificamente sobre resíduos, é importante que haja uma adaptação da mensagem a

ser transmitida de acordo com a comunidade ou região, para ganhar a confiança da população local e criar laços, o que reduz desentendimentos e aumenta o grau de aceitabilidade das informações transmitidas. Além disso, uma abordagem multidimensional que garanta que as comunidades que trabalhem com resíduos possuam maiores e melhores informações sobre higiene e sanitização, bem como redução, de modo a evitar contaminações de crianças é importante como modelo preventivo de gestão de resíduos.⁵²⁶

E especificamente para a prevenção de geração de REEE, há necessidade de se considerar alguns fatos. Em pesquisas de opinião realizada por Fabián Echegaray, o pesquisador chegou à conclusão de que o Brasil é uma das sociedades mais inclinadas a preferir produtos descartáveis. A durabilidade do produto é vista como algo periférico para o brasileiro e per si, “é incapaz de superar fatores psicológicos, emocionais e sociais significativos que sustentam a substituição de produtos na sociedade do desperdício”. Geralmente, esses consumidores não possuem consciência da importância da durabilidade dos produtos e dos efeitos negativos de substituir produtos antes de se tornarem disfuncionais.⁵²⁷

Inclusive, a redução da vida útil causada pelo consumidor simboliza a adoção de um comportamento coletivo de naturalização da obsolescência simbólica. Isso é um reflexo da construção da identidade do consumidor, enquanto alguém capaz de acessar continuamente produtos “atualizados” e substituir seus aparelhos. Tal comportamento seria a prova de uma inclusão bem-sucedida no mercado enquanto consumidor. Apesar de os consumidores percebem essa obsolescência e criticarem as práticas empresariais, a maioria é incapaz de refletir sobre como práticas de descarte causam impactos socioambientais, o que gera apatia e torna improvável a politização do assunto com boicotes, protestos diretos ou apoio a novas regulações para uma atuação mais assertiva sobre os fabricantes.⁵²⁸

Segundo ainda o autor, para uma abordagem mais efetiva contra a obsolescência psicológica, seria melhor uma conexão da formação de identidade do consumidor com a adoção de práticas sustentáveis, mais de que meramente a apresentação de questão monetária, visto que consumidores priorizam valores de curto prazo mais que a economia de longo prazo. Assim, a formação de uma nova identidade do consumidor “da moda”, que se preocupe com questões de sustentabilidade fazem dele o novo incluso no mercado, como algo mais eficiente.

⁵²⁶ HEACOCK, Michelle *et al.* Prevention-intervention strategies to reduce exposure to e-waste. **Reviews on Environmental Health**, Vol. 33, nº 2, 2018, p. 219-228. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/reveh-2018-0014/html>. Acesso em: 02 ago. 2021.

⁵²⁷ ECHEGARAY, Fabián. Consumers' reactions to product obsolescence in emerging markets - the case of Brazil. **Journal of Cleaner Production**, Vol. 134, Oct. 2016, p. 200-201. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615012202>. Acesso em: 13 maio 2021.

⁵²⁸ Ibid., passim.

Para tanto, os produtos devem apontar sua função socioambiental, mais que custo-benefício.⁵²⁹

E especificamente para o público mais jovem, deve-se realizar campanhas direcionadas alertando sobre as consequências de redução da vida útil de equipamentos duráveis e seu descarte. Pela conectividade do público mais jovem ao mundo virtual, além da educação ambiental formal, poderia haver campanhas melhores de conscientização sobre, por exemplo, logística reversa de REEE e EEE usados, críticas à obsolescência programada e a modularidade como opção de personalização, através do uso inteligente de mídias digitais, com uma linguagem que se comunique efetivamente com esse público. Por exemplo, pela utilização de *streamers* e influenciadores de mídias sociais, ao fazer uso de seu poder de conexão e visibilidade para auxiliar na consecução da sustentabilidade.

5.8. Sinergias entre Políticas Nacionais: uma necessidade premente de abordagens interdisciplinares, integradas, sinérgicas e sistêmicas

Problemas complexos como a gestão de REEE e a prevenção de sua geração exigem uma série de medidas a serem tomadas integradamente para o alcance de uma solução satisfatória, sistêmica e sinérgica. Tal qual a modularidade, são respostas independentes entre si, mas que devem trabalhar juntas para realizarem algo que seria impossível sozinhas, mas que quando integradas, são capazes de gerar incrementar seus valores e estimular situações de ganho triplo, para a economia, para a sociedade e para o meio ambiente.

As políticas públicas nacionais deveriam funcionar da mesma forma. Cada qual criada para seus propósitos, ao possuírem finalidades em comum, deveriam empregar um trabalho conjunto, cooperativo e sistêmico entre os diferentes atores envolvidos em cada política para alcançarem melhores respostas com menos recursos. Isso facilitaria a compatibilização de interesses econômicos e ambientais para o bem-estar da sociedade e para o equilíbrio ecológico, considerando o esforço conjunto fim para expressar o desenvolvimento sustentável circular.

Entretanto, o que há atualmente entre as normas de política públicas voltadas direta e indiretamente para a gestão de REEE e resíduos sólidos, são diferenças conceituais, como a caracterização de resíduos entre a PNRS e a Política Nacional de Saneamento Básico,⁵³⁰ o uso

⁵²⁹ Ibid., *passim*.

⁵³⁰ BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio

de termos diferentes para o mesmo objeto, como resíduos domiciliares e resíduos domésticos, e, novamente, divergências conceituais quanto a destinação final e disposição final. A reforma da Política Nacional de Saneamento Básico pela Lei n. 14.026/2020 poderia ter se atentado a esses detalhes, visto que a proliferação de termos e conceitos dificultam a vida do intérprete da norma e aumentam as chances de conflitos.

Além disso, os sistemas de logística reversa, ainda que prestem serviço público de manejo de RSU, e a titularidade recaia sobre a Entidade Gestora correspondente, não são inclusas na Política Nacional de Saneamento Básico, que poderia beneficiar a gestão das Entidades Gestoras pela aplicação de seus princípios, especialmente, a estipulação de metas progressivas, continuidade do serviço e a expansão contínua do sistema. Isso obrigaria a Entidade Gestora e as empresas participantes a continuarem a prestação efetiva do serviço, mesmo após o período de cinco anos estabelecido como metas. Novamente, a reforma da Lei n. 14.026/2020 perdeu a chance de incluir esse elemento.

O segundo ponto que necessita de alteração é a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), a Lei n. 14.119/2021.⁵³¹ Apesar de sua importância para a efetivação do princípio protetor-recebedor, ela não inclui em seu texto o pagamento por serviços ambientais urbanos, tampouco delimita seu escopo a questões florestais e rurais. Mas a forma como o Programa Federal de PSA limita o escopo de seu financiamento, não confere abertura para PSA urbanos, que seria o caso dos catadores de recicláveis, organizados ou não.

Os catadores prestam um serviço público essencial, ainda que indiretamente, para: a conservação de ecossistemas, dos recursos hídricos, do solo e da biodiversidade, visto que a reinserção de materiais reciclados reduz o consumo de matéria-prima virgem a degradação ambiental; regulação do clima, por evitar que resíduos descartados irregularmente sejam fonte de poluição e formadores de GEE; e por fim, fomentam o desenvolvimento sustentável, conforme preconiza o art. 4º, II, VI e XIV, respectivamente, da PNPSA.

Entretanto, os catadores possuem uma renda média inadequada para os serviços que prestam, além de instável, pela variação do preço da sucata. Entretanto, essa situação é

de 1978. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 12 jan. 2022; Id., **Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, (...). Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 09 jan. 2022.

⁵³¹ Id., **Lei n. 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n os 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm. Acesso em: 11 dez. 2021.

agravada pela ausência de reconhecimento do serviço prestado e, portanto, sem remuneração; e pelos baixos índices de material recuperado, visto a baixa efetividade de recolhimento de materiais recicláveis via coleta seletiva frente ao potencial existente no total de RSU, o que evidencia a permanência da disposição final de resíduos como rejeitos.⁵³²

Chega a ser irônico a referida Lei estabelecer no art. 4º, §1º a necessidade de integração do PNPSA com demais políticas setoriais e ambientais, mas deixa de fora a PNRS de seu rol exemplificativo. Para uma adequação da PNPSA, haveria necessidade de a Lei incluir: PSA urbano, especialmente a possibilidade de financiamento de ações voltadas à recuperação de materiais por catadores; garantir que as modalidades de PSA urbano abranjam, conforme art. 3º, pagamento direto monetário e não monetário, este, mais essencial para cooperativas e associações, pela possibilidade de isenção de impostos sobre a atividade, cessão de terreno para uso e doação de EPI adequado; e prestação de melhorias sociais para esse grupo marcado pela exclusão e vulnerabilidade persistentes.

Além disso, com a obrigatoriedade do estabelecimento de instrumento municipal de cobrança por serviços de coleta e manejo de resíduos sólidos, para garantia da sustentabilidade econômico-financeira do sistema, conforme art. 35, §2º da Política Nacional de Saneamento Básico, no cálculo do valor a ser cobrado dos contribuintes deveria ser incluído o valor de PSA para catadores, por serem parte do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Entretanto, para recebimento do valor, há alguns requisitos: dados sobre quantidade coletada e processada de resíduos, o que fomenta maior controle de informações por parte dos catadores; necessidade de formalização mínima dos catadores, por meio de cooperativa ou associação, para quem o valor deve ser repassado; fornecimentos de treinamentos para melhoria de eficiência e da produtividade da atividade prestada; e forma de remuneração híbrida com remuneração-base e pagamento por produtividade. A remuneração-base ajuda os catadores em períodos de crise e suspensão de atividades, reduzindo a insegurança financeira; e o pagamento por produtividade estimula modelos de reciclagem mais eficientes e produtivos, visto que se escalona o pagamento conforme a quantidade de resíduos processados.

Especificamente para a gestão de REEE, se o sistema de logística reversa estabelecer parcerias com catadores organizados em cooperativas ou associações, conforme art. 33, §1º,

⁵³² INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Relatório de Pesquisa:** Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: IPEA, 2010, p. 34. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7968>. Acesso em: 18 jan. 2022.

III, da PNRS, portanto, desvinculado do poder público municipal, deve ele ser o encarregado por garantir obrigações como remuneração adequada, EPI e demais direitos trabalhistas. Se a cooperativa ou associação realizar também coleta e processamento de outros resíduos, um acordo entre o poder público municipal e a empresa facilitaria a divisão de obrigações. Entretanto, ainda que sistemas financiados pelo setor empresarial, reduzir os encargos sobre os sistemas de logística reversa fomentaria uma atividade importante, ainda que não a mais efetiva, para a Economia Circular. Para tanto, haveria a necessidade de se incluir, dentre os métodos de PSA, a possibilidade de subvenções na forma de isenções de tributos, como o IPTU.

O terceiro ponto envolve a ausência de uma Política Nacional de Segurança Química, que precisa ser urgentemente promulgada. Houve, em 2016, uma consulta pública para um anteprojeto de Lei sobre inventário, avaliação e controle de substâncias químicas, mas em seu art. 3º, IX, ela exclui os resíduos e uma série de substâncias como agrotóxicos, ingredientes para cigarro, certas ligas metálicas e agrotóxicos, por exemplo, o que mina sua efetividade.⁵³³ E o caráter geral do anteprojeto evidencia mais uma norma de adaptação aos riscos da periculosidade do que a redução e eliminação do uso de substâncias perigosas, alinhada com as Convenções de Roterdã, Basileia, Estocolmo e Minamata.

Tampouco existe uma norma ou dispositivos legais de redução e eliminação de substâncias perigosas em EEE, como ocorre na Diretiva 2011/65/EU, atualização da Diretiva 2002/95/CE, conhecida por sua sigla RoHS.⁵³⁴ Reduzir e eliminar substâncias perigosas do processo produtivo além de respeito ao cumprimento do regime internacional de segurança química, da qual o Brasil faz parte, trata-se de um facilitador dos procedimentos de recuperação de materiais, visto que reduz também a periculosidade de poeira e rejeitos, auxilia na proteção da saúde de quem processa tais resíduos e evita danos nos entornos do local da atividade.

Considerando do ponto de vista do consumidor, reduzir a periculosidade dos EEE é uma forma também de proteger crianças. Ainda que não seja ideal, é fato o uso de EEE por crianças gradualmente mais jovens. Pelo modo como interagem com objetos e com o ambiente circundante, garantir que o que põem na boca não seja um EEE repleto de

⁵³³ Infelizmente, o anteprojeto não está mais acessível no site do MMA, o que dificulta maior referência. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Anteprojeto de Lei sobre o inventário, a avaliação e o controle de substâncias químicas**. Brasília, DF: MMA, 2016. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/ouvidoria/itemlist/category/116-gestao-das-substancias-quimicas.html>. Acesso em: 2018.

⁵³⁴ Informação disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/ouvidoria/itemlist/category/116-gestao-das-substancias-quimicas.html>.

substâncias perigosas é uma forma de prevenção bem-vinda.

Por sua vez, o quarto ponto abrange a Lei 13.186/2015, a chamada Política de Educação para o Consumo Sustentável.⁵³⁵ Trata-se de uma Lei avulsa, sem comunicação com a Lei n. 9.795/1999, a Política Nacional de Educação Ambiental, sem o estabelecimento de metas ou procedimentos para sua efetivação, nem um regulamento para operacionalizá-la, muito menos metodologia para mensurar efetividade. Interessante notar que seu objetivo de “estimular a adoção de práticas de consumo e de técnicas de produção ecologicamente sustentáveis”, conforme art. 1º, não aborda como as mudanças na produção ocorreriam, tampouco faz parte de seu escopo, visto que a Lei não regula o sistema produtivo. Trata-se de um Lei natimorta.

E o quinto ponto Um ponto que necessita maiores discussões sobre possíveis impactos que poderia causar é a possibilidade de licença compulsória pela não exploração do objeto da patente no território brasileiro por falta de fabricação ou fabricação incompleta do produto, conforme art. 68, §1º, I da Lei n. 9.279/1996, a Lei de Propriedade Industrial.⁵³⁶ Um EEE que a empresa não tenha mais interesse de explorar comercialmente, outra empresa poderia adquirir a licença compulsória para continuar produzindo tanto o produto quanto seus componentes, de modo a prolongar a vida útil do produto? O desuso da patente pela obsolescência de um modelo de EEE seria uma razão legítima para justificar seu desuso?

Felizmente, há algumas alterações recentes que podem auxiliar no desenvolvimento de produtos e condutas mais sustentáveis e que previnam a geração de REEE. A nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, a Lei n. 14.133/2021⁵³⁷, manteve a dispensa de licitação para atividades de coleta, processamento e comercialização de RSU recicláveis e reutilizáveis por associações e cooperativas de catadores, desde que regularizados, em seu art. 75, IV, j). E reforça a necessidade de as licitações de obras e serviços de engenharia levarem em consideração a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, conforme art. 45. Poderia se considerar destinação final, pela possibilidade de reciclagem de resíduos de construção civil, mas já é um avanço comparativamente com a antiga Lei de Licitações.

No entanto, para além da gestão de resíduos, a Lei faz ampla menção à necessidade de

⁵³⁵ BRASIL. **Lei n. 13.186, de 11 de novembro de 2015.** Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13186.htm. Acesso em: 13 jan. 2022.

⁵³⁶ BRASIL. **Lei n. 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 21 jan. 2022.

⁵³⁷ BRASIL. **Lei n. 14.133, de 1º de abril de 2021.** Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 13 jan. 2022.

avaliação de ciclo de vida do produto. É o caso do art. 11, I, em que o objetivo do processo licitatório é assegurar a seleção da proposta mais vantajosa para a administração pública, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do produto. Também se inclui nessa lógica o art. 18, VIII, que obriga a consideração do ciclo de vida do objeto para a preparação do processo licitatório, que abrange a modalidade de licitação, o critério de julgamento, o modo de disputa e a adequação e eficiência da forma de combinação desses parâmetros.

Ainda, o art. 34 e seu parágrafo primeiro estabelece que licitações cujo julgamento seja por menor preço ou maior desconto ou, quando couber, técnica e preço, devem atender ao critério de menor dispêndio. Entretanto, esse dispêndio poderá considerar custos indiretos como despesas com manutenção, utilização, reposição, depreciação e impacto ambiental do objeto licitado e outros fatores vinculados ao ciclo de vida quando objetivamente mensuráveis. Ressalta-se que a Lei deveria ter criado um dever, não uma possibilidade, visto que custos indiretos influenciam o orçamento da administração pública em uma visão de longo prazo.

Dessa forma, uma contratação de equipamentos de informática, aparelhos de ar-condicionado ou mesmo geladeiras para o sistema de saúde, por exemplo, devem considerar custos com consumo de energia elétrica, assistência técnica e manutenção, garantia contra defeitos, a possibilidade de substituição do produto e de suas partes para o prolongamento de sua vida útil funcional, a possibilidade de contratação via leasing vista a obsolescência natural dos produtos e a possibilidade de transferir a responsabilidade da gestão de resíduos posterior para as empresas participantes, dentre outros fatores.

Trata-se de uma visão holística e sistêmica e uma forma da administração pública guiar comportamentos mais sustentáveis, que supere a miopia de um orçamento imediatista em detrimento de propostas mais vantajosas a médio e longo prazo. Se a administração pública é perene, não faz sentido ela se prender a um preço, não raramente distorcido pela exclusão de externalidades, que aumente os dispêndios públicos de recursos escassos.

E por último, para finalizar a integração de políticas nacionais, há necessidade de se compilar as propostas apresentadas neste capítulo em uma norma voltada para produção sustentável, ciclo de vida dos produtos e economia circular, que se comunique com as demais normas. Aplicável somente a EEE, mas podendo servir de base para outros bens duráveis, deve possuir os seguintes critérios⁵³⁸:

⁵³⁸ Essas propostas foram realizadas, com base no conhecimento adquirido na pesquisa e nos seguintes materiais: FORTI; BALDÉ; KUEHR; BEL, 2020; BOURGOIGNIE, Thierry. Chapter 3 – Sustainable Consumption and Obsolescence of Consumer Products. In: AMARAL JÚNIOR, Alberto do; ALMEIDA, Lucila de; VIEIRA,

1. Expansão progressiva dos EEE abarcados pela Lei, com sua descrição pautada em códigos nacionais e internacionais que identifiquem claramente os produtos dentro de uma lógica de harmonização de conceitos;
2. Progressividade de metas, bem como a metodologia para calculá-las;
3. Desenvolvimento de programas educacionais voltados para ecodesign, bem como de ferramentas para concepção de EEE circulares e sustentáveis;
4. Responsabilidade estendida ao produtor, com definição clara de quem se enquadra nessa categoria e critérios de aplicação;
5. Desenvolvimento de ferramentas de fiscalização e mecanismos de *compliance*;
6. Criação das melhores práticas para a sanitização/destruição de dados, com especial atenção para EEE usados e REEE derivados da administração pública;
7. Criação de condições favoráveis para investimento, importação, colaboração ou outras formas de trazer expertise de recicladores experientes ao país;
8. Conferir clareza quanto às responsabilidades, especialmente por defeitos em produtos, e acesso ao reparo e recondicionamento;
9. Obrigação de prover treinamento profissional e certificação de competência técnica para provedores independentes de serviços de assistência técnica;
10. Criação de um repositório de EEE sustentáveis e circulares, como forma de armazenamento de exemplos e ideias para serem aperfeiçoadas e compartilhadas;
11. Neutralidade de carbono no transporte do produto em todo o seu ciclo de vida;
12. Desenvolvimento de rotulagem socioambiental, como uma forma clara de comunicação dos aspectos sustentáveis dos produtos e serviços aos consumidores, que seja amplamente aceito, desenvolvido, controlado e certificado por organizações confiáveis e independentes e que seja facilmente identificado e compreendido para o amplo público. Seus critérios devem ser padronizados para identificação de produtos circulares e sustentáveis, facilitando a construção de um mercado de EEE sustentáveis e circulares;
13. Criação de um índice de reparabilidade e durabilidade;
14. Obrigação de incorporação de ecodesign e modularidade nos EEE, com critérios

Luciane Klein (ed.). **Sustainable Consumption: The Right to a Healthy Environment**. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2020, p. 27-47. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-16985-5>. Acesso em: 15 maio 2021; MORA, M.; TISCHNER, U. Chapter 17 – Sustainable electronic product design. In: GOODSHIP, Vanessa; STEVELS, Ab. HUISMAN, Jaco. **Waste Electrical and Electronic Handbook**. 2. ed. Cambridge, US; Kidlington, UK: Elsevier, 2019, p. 447. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081021583000173?via%3Dihub>. Acesso em: 16 jan. 2022; CIRCULAR ELECTRONICS PARTNERSHIP (CEP). **Circular Electronics Roadmap: An Industry Strategy Towards Circularity**. The Hague, Netherlands: PACE, 2021. Disponível em: <https://pacecircular.org/circular-electronics-partnership>. Acesso em: 17 jan. 2022.

de sustentabilidade do produto aferíveis, como robustez, reparabilidade, reciclabilidade, facilidade de desmontagem, com a descrição dos elementos objetivos para seu cálculo e que considere a especificidade de cada EEE;

15. Garantia de diversidade de modelos de negócio circulares que gerem impactos socioambientais, conforme a conveniência para o fabricante, como direito ao reparo, conferindo autonomia ao consumidor, ou produtos como serviços, aumentando a poder de gestão das fabricantes sobre seus próprios produtos;

16. Especificação do tempo mínimo de vida útil, de garantia, bem como especificação do tempo mínimo em que seja obrigatório o fornecimento de peças de reposição ou assistência técnica;

17. Ônus da empresa em provar uso anormal do produto ou manutenção imprópria pelo consumidor;

18. Informações obrigatórias ao consumidor, como os impactos dos REEE e dos benefícios de manter sua vida útil, a expectativa da vida útil do produto, as informações legais da garantia do produto, especialmente a duração, escopo e outras condições e acordos para obtenção de peças de reposição ou reparo ou assistência técnica. No caso de reparo pelo próprio consumidor, deve-se disponibilizar ainda as informações para que seja possível realizá-lo com segurança e facilidade;

19. Proibição expressa da obsolescência programada como prática comercial ilícita, com estabelecimento de pena sobre faturamento, impossibilidade de perdão da dívida, por caracterizar dano ambiental e penas mais graves em caso de reincidência, inclusive a proibição de comercialização do produto.

Para o período pós-consumo do ciclo de vida, há ainda necessidade de:

20. Engajamento de atores informais de modo que a coleta informal leve os REEE aos recicladores licenciados e apoio a sua transição para empreendimentos formais, por exemplo, através de cooperativas e associações, como forma também de efetivar direitos trabalhistas. Uma forma radical de sua realização seria permitir a compra de materiais recicláveis somente de associações e cooperativas de catadores ou outros empreendimentos e não de pessoa física;

21. Estímulo à busca por licenciamento e certificação internacional por adoção de padrões e práticas internacionais de coleta e reciclagem;

22. Garantir competitividade entre recicladores;

23. Aumentar o nível de governança da coleta e da logística reversa, inclusive com a progressividade de metas para logística reversa;

24. Tornar obrigatório o mapeamento histórico de REEE e avaliar sua

recuperabilidade;

25. Integrar coleta e logística reversa ao modelo de negócio;

26. Desenvolver mercado de materiais reciclados para incentivar sua comercialização, com a transparência como princípio e padrões de informação e definições harmonizadas, em que os materiais reciclados possam ser rastreados em uma plataforma central.⁵³⁹ Isso exige também investimentos em novas tecnologias para atendimento de futuras demandas.

⁵³⁹ Uma empresa que trabalha em algo nesse sentido é a POLEN, que possui uma plataforma online de compra e venda de resíduos, conectando interesses e fazendo jus à expressão popular “o lixo de uns é o tesouro de outros”. Mais informações disponíveis em: <https://www.brpolen.com.br/#marketplace-section>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os EEE possuem fundamental importância para nossa sociedade, pela praticidade e conforto que trazem. Entretanto, o aumento de sua transformação em resíduos, torna-se um problema pelo aumento de sua complexidade para a gestão adequada e por seu descarte irregular gerar sérios problemas de degradação ambiental e para o desenvolvimento sustentável. O primeiro capítulo abordou o conceito de desenvolvimento sustentável trazido pelo Relatório Brundtland, que considera crescimento econômico “verde”, como um dos fins do desenvolvimento sustentável, apesar da finitude dos recursos disponíveis.

Tanto Ignacy Sachs, em sua visão de sustentabilidade, quanto Amartya Sen, em seu conceito de desenvolvimento, defendem o crescimento econômico enquanto instrumento, não fim em si mesmo. Essa instrumentalidade do crescimento econômico no desenvolvimento sustentável a incorporação da Economia Circular em seu conceito. Entendida como uma visão estratégica em que todos os materiais e componentes mantenham seu valor mais alto a todo tempo, em que resíduos e poluição sejam eliminados ao máximo do processo e auxilie na regeneração dos sistemas naturais, desassocia-se o crescimento econômico do impacto ambiental. E isso ocorre pela eliminação deve ocorrer pela desaceleração, fechamento e estreitamento dos ciclos de matéria e energia, via design que promova uma longa vida útil ao produto; manutenção; reparo; reutilização; remanufatura; recondicionamento; e reciclagem.

Tem-se, portanto, que uma visão integrada de desenvolvimento sustentável, conforme esses autores, e Economia Circular, permite uma melhor compreensão da finitude dos recursos, atividades menos poluentes, e uma busca mais inclusiva e justa pelo bem-estar da sociedade. A Economia Circular, por dar um novo paradigma produtivo e proteger o meio ambiente; e o desenvolvimento pela necessidade de converter esse progresso em menos desigualdade e melhor distribuição de riquezas, por um mundo mais justo.

Entretanto, essa utopia é violada constantemente pela conjuntura em que se insere, de sociedade da técnica, pautada na transformação do ser humano como apêndice do processo técnico, o que retira também seu caráter biocêntrico, e pela ausência de neutralidade da técnica, utilizada como ferramenta de preservação de interesses. E a sociedade de consumo, enquanto consequência natural da sociedade da técnica, mantém um sistema produtivo insustentável ao tornar o consumo uma atividade objetiva que desrespeita escolhas. Pelo simbolismo que o consumo carrega e pelo constante aperfeiçoamento para tornar a técnica de consumir mais eficiente, dificulta-se o questionamento dessa ação, que se enraízam profundamente.

Uma dessas técnicas em que se pauta a sociedade da técnica e do consumo, é a obsolescência programada, em que se reduz deliberadamente a vida útil de um produto para aumentar o ritmo de sua substituição, acelera tanto o esgotamento de recursos quanto a geração de resíduos, desperdiçando materiais valiosos, pela baixa reinserção de materiais na cadeia produtiva e sendo incompatível com o tamanho da população atual e a finitude de recursos e espaço. É dentro dessa conjuntura que os EEE e REEE se inserem.

O segundo capítulo buscou atribuir um conceito de REEE. Para tanto, verificaram-se os conceitos utilizados na Convenção da Basileia, em sua diretriz técnica para movimentos transfronteiriços de REEE, na Diretiva 19/2012/UE, da União Europeia, no Decreto Federal n. 10.240/2020; nos Projetos de Lei Federal, nas Leis Estaduais e Municipais das capitais dos Estados, mas nenhuma delas serviu ao propósito. Portanto, fez-se uso do conceito doutrinário trazido pela iniciativa StEP, da UNU, que conceitua REEE como “todos os equipamentos com circuitos ou componentes elétricos alimentados a energia ou bateria, incluindo suas partes, que forem descartados pelo proprietário como resíduo, sem intenção de reutilização”.

A partir do conceito, buscou-se entender as causas do crescimento exponencial de REEE no Brasil e no mundo, que abrangem: crescimento populacional e da capacidade de consumo; aumento da capacidade produtiva e transformação de produtos em EEE, pela Internet das Coisas; e estabelecimento e permanência em padrão de economia linear, bem como a omissão do Estado para romper com essa conjuntura. Compreendeu-se também sua complexidade, visto a utilização de dezenas de elementos químicos em sua composição e de substâncias perigosas, bem como severos problemas de subnotificação da destinação final e exportação ilícita para outros países, especialmente agravada quando o destinatário não possui condições de gerir tal resíduo e a operação se caracteriza como um *dumping* ambiental.

Por sua vez, analisou-se a gestão inadequada de REEE, em que se constatou que essa atividade, especialmente a informal, por sua precariedade, a transforma em uma fonte de poluição complexa, pela existência de substâncias perigosas e pela geração de substâncias perigosas, por exemplo, com a queima dos REEE. Essa gestão inadequada auxilia na aceleração das mudanças climáticas e cria situações de contaminação labor-ambiental, em que há distúrbios de saúde nos trabalhadores informais, na população que vive no entorno da atividade e também nos demais seres vivos intoxicados com a emissão descontrolada de poluentes.

Constatou-se também que há regiões do mundo que fazem uso de trabalho infantil no processamento informal, o que é especialmente grave, visto que por estarem em fase de desenvolvimento mental e corporal, a absorção de poluentes por crianças e adolescentes é

maior e o ambiente em que se inserem não contribui para o desenvolvimento de sua personalidade, devendo ser amplamente combatida. Por fim, nesse capítulo, houve ainda análise dos aspectos jurídicos da gestão inadequada conforme o direito brasileiro, que demonstra uma violação sistêmica de direitos humanos e fundamentais.

No terceiro capítulo abordou-se as regulações internacionais e regionais para a gestão de REEE, suas limitações, avanços e diferentes abordagens. A iniciar pela Convenção da Basileia, em que se explicou seu procedimento de movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos e a ausência de vigência do protocolo de responsabilidade, o que dificulta maior efetivação do procedimento e facilita a ocorrência de tráfico ilegal de resíduos perigosos, por ausência de penalidade internacional de seu descumprimento.

Especificamente quanto aos REEE, foram trabalhadas as diretrizes técnicas sobre movimento transfronteiriço de REEE, que estabelece hipóteses para diferenciação entre resíduo e não-resíduo de equipamentos elétricos e eletrônicos e, portanto, se a movimentação transfronteiriça deve ocorrer sob a égide da Convenção da Basileia ou não. Por sua vez, também foram apresentadas as parcerias para gestão adequada de REEE, a MPPI e a PACE, voltadas para aparelhos celulares e equipamentos de informática, respectivamente, e que trazem recomendações importantes como a destruição de dados, procedimentos para reciclagem, estrutura das instalações e manutenção do espaço de trabalho.

Por sua vez, analisou-se também as Diretivas, n. 65/2011/UE e 19/2012/UE, que tratam sobre a restrição de uso de determinadas substâncias perigosas em EEE e sobre REEE, respectivamente. Foi perceptível a objetividade das diretrizes, ao estabelecer responsabilidades claras, metas a serem cumpridas, períodos de transição e a obrigação de informar claramente ao consumidor, podendo servir de base para possíveis regulações no Brasil.

Finda a análise das normas internacionais e regionais, o quarto capítulo passou a abordar a gestão de REEE no Brasil. Para tanto, houve a necessidade de se compreender a estrutura da Política Nacional de Resíduos Sólidos, passando por seus princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos, planos, responsabilidade, tratamento dispensado aos resíduos perigosos na Lei, instrumentos econômicos previstos e proibições.

Logo após, discutiram-se os sistemas de logística reversa de pilhas e baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos, visto que a escolha de conceito de REEE para esta dissertação abarca essas três categorias. Entretanto, o que se observou foram disparidades de estrutura, como ausência de metas para pilhas e baterias; ausência de obrigação de publicação de relatórios anuais e violação da hierarquia de tratamento de resíduos no acordo setorial de

eletroeletrônicos; e mesmo limitação temporal sobre quais lâmpadas poderiam ser recebidas nos pontos de entrega voluntária. Essa discrepância não apenas revela diferentes interesses incompatíveis com a proteção do meio ambiente, como reduz sua efetividade.

Inclusive, após uma análise cruzada dos relatórios oficiais de manejo de RSU, disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente, com documentos de outras instituições, percebeu-se uma ausência generalizada de efetividade da PNRS, quando ainda há uma parcela considerável de Municípios que sequer disponibiliza informações requisitadas pelo SINIR; a vagariedade na implementação de coleta seletiva e a baixa participação da população traduz-se nos baixos índices de coleta de recicláveis, que praticamente ficou estagnado, no período de 2010 a 2020; e o constante crescimento da geração de resíduos.

Essa situação reforça o fato de que a reciclagem, como preconizada na PNRS e no discurso empresarial, não é suficiente para uma gestão adequada de materiais e energia, visto ser uma atividade que não consegue recuperar a energia despendida no processo produtivo, tampouco mantém o valor agregado inicial. Do mesmo modo, não é a forma mais adequada de gerir REEE, visto o alto custo de sua manufatura para ser desperdiçado, considerado os problemas no próprio sistema de logística reversa e a presença de substâncias perigosas que elevam sobremaneira o custo da atividade por necessidade de adoção de medidas preventivas específicas para lidar com esse tipo de resíduo.

Diante de uma hierarquia de gestão de resíduos, em que a reciclagem não é a prioridade,

Outras medidas preventivas precisam ser consideradas para não gerar resíduos, reduzir sua geração e garantir que os produtos possam ser reutilizados, justamente para a preservação do valor investido em sua produção. Especificamente para EEE, essas medidas devem ser pautadas em quatro Is: inovação tecnológica disruptiva; informação transparente, democratizada e compreensível; indução comportamental normativa; e integração sistêmica cooperativa.

Dentro desses princípios, as medidas propostas para inovação tecnológica disruptiva foram: a implantação de carregadores e portas universais, evitando assim a obsolescência técnica pela incompatibilidade de componentes, bem como evitar a transformação de carregadores em resíduos, pela compra de um novo aparelho com outro carregador, permitindo uma portabilidade geracional; ecodesign e modularidade dos EEE, permitindo uma concepção mais sustentável dos produtos, em que a modularidade permita a substituição do componente danificado em vez do descarte do aparelho inteiro, reduzindo a geração de resíduos; e os produtos como serviços, um modelo de negócio em que a propriedade do

produto permanece com o fabricante e o consumidor passa a ser usuário, pagando pela “subscrição”.

Dentre as medidas para uma indução comportamental normativa foram consideradas: o direito ao reparo, o que garante maior autonomia do consumidor quando aliada à modularidade, ao permitir que o consumidor faça ele mesmo o reparo mediante disponibilização de peças de reposição, o que também reduz problema com segurança de dados; o direito à durabilidade, em que o produto deve ser desenvolvido para ter uma vida útil longa, com uma garantia condizente com essa durabilidade; e a criação de um índice de reparabilidade e durabilidade, que sirva como indicador e indutor de conduta para o consumo, ao apontar produtos mais sustentáveis e de manutenção mais fácil.

Há também a possibilidade de estabelecimento de um tributo extrafiscal, na figura de uma contribuição de intervenção ambiental, que induza o sistema produtivo a alterar sua forma de produção e conceber produtos mais duráveis e reparáveis, mediante uma base de cálculo e alíquota que permitam a remoção de distorções de mercado, ao corrigir o preço de produtos que não internalizem o custo ambiental, e o restabelecimento da concorrência com produtos sustentáveis. Cumprido os requisitos de sustentabilidade estabelecidos por Lei, não haveria fato gerador, e dessa forma, a incidência do tributo.

Com relação à informação ambiental transparente, democratizada e compreensível há necessidade de maior conscientização ambiental que poderia ser trabalhada conforme a Política Nacional de Educação Ambiental, mas exigiria uma reforma na estrutura escolar para período integral, de modo a abarcar a educação ambiental como disciplina específica, desde que com metodologias de ensino e avaliações diferentes, condizentes com a necessidade de se esclarecer a complexidade e inter-relacionamentos de questões ambientais e comportamentos humanos, por exemplo, a falta de durabilidade de EEE, apesar de serem caros, seu custo produtivo e impactos de seu descarte irregular.

No aspecto não-formal da educação ambiental, é importante considerar a obsolescência psicológica na elaboração de planos de comunicação para formação de uma consciência ambiental, especialmente, ao anunciar como os REEE causam impactos ambientais, mais que apenas a economia a longo prazo. Outro elemento importante é fomentar a imagem de um novo tipo de consumidor, consciente, em que “estar na moda” significa ter atitudes mais sustentáveis, como realizar a manutenção e reparos nos EEE, garantir que tenham uma longa vida útil e sejam descartados corretamente quando for o momento. Para o público mais jovem, deve-se considerar ainda outras formas de veiculação de informação, como parcerias e *talk shows* com *streamers* e influenciadores de mídias sociais, pela maior

receptividade desse tipo de comunicação com o público alvo.

Por último, para a integração sistêmica e cooperativa, foi proposta uma maior necessidade de sinergia entre normas e políticas públicas, como as Políticas Nacionais de Resíduos Sólidos, Saneamento Básico, Pagamentos por Serviços Ambientais, uma futura Política Nacional de Segurança Química e Lei de Licitações, ao padronizar conceitos e alinhar finalidades, para reduzir custos. E também foi elaborado um roteiro com os elementos essenciais para uma possível política nacional de produção sustentável, ciclo de vida de produtos e Economia Circular, que abranja os aspectos anteriores e lhes conceda efetividade.

Trabalhar a sustentabilidade e a Economia Circular é uma forma de observar diferentemente como a produção e o consumo se desenvolvem, com intuito de romper paradigmas de uma sociedade do desperdício, que se prende a uma abstração de crescimento sem limites para uma perspectiva de racionalização do uso e compreensão da finitude dos recursos à disposição do ser humano, de modo que se possa manter o equilíbrio dinâmico dos processos ecológicos, atender as demandas de bem-estar social, e garantir a inclusão progressiva de pessoas na sociedade.

Para que isso ocorra, necessita-se reduzir o consumo de recursos e que sejam melhor distribuídos, reduzindo os impactos ambientais, o ritmo de consumo e garantindo uma geração de valores qualitativos agregados, para desenvolvimento de uma nova relação com o espaço circundante, com os ecossistemas e seus ciclos, em uma perspectiva de Estado de Direito Ecológico, em que se reforce uma solidariedade intergeracional, intrageracional e interespecies.

Somente através de uma perspectiva que abrace um pensamento sistêmico e complexo, trabalhe com a interdisciplinaridade e elabore soluções integradas e criativas é que se pode pensar em sua efetivação. A sustentabilidade dos EEE é apenas uma peça do quebra-cabeça que, apesar de fazer sentido sozinha, faz parte de um cenário muito maior. Em última análise, mudar o relacionamento com os EEE é apenas um ponto inicial para uma alteração comportamental coletiva e convergência de pensamentos e atitudes em prol da vida, da solidariedade e para a paz com a natureza.

REFERÊNCIAS

Artigos

AZEVEDO, Luís P.; ARAÚJO, Fernando Gabriel da S.; LAGARINHOS, Carlos Alberto F.; TENÓRIO, Jorge Alberto S.; ESPINOSA, Denise C. R. Chapter 8 – Resource Recovery From E-waste for Environmental Sustainability: A Case Study in Brazil. In: PRASAD, Majeti Narasimha Vara; VITHANAGE, Meththika. **Electronic Waste and Treatment Technology**. Oxford, UK; Cambridge, US: Elsevier, 2019, p. 175-200. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128161906/electronic-waste-management-and-treatment-technology>. Acesso em: 15 jun. 2021.

CAVALCANTI, Clóvis. Concepções de uma economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010, p. 53-67. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10466/12198>. Acesso em: 15 dez. 2019.

COSTA, Regina Helena. Apontamentos sobre a tributação ambiental no Brasil. **Lusíada. Direito e Ambiente**, n. 2/3, 2011, p. 330-348.

DAGNINO, Ricardo de Sampaio; JOHANSEN, Igor Cavallini. Os catadores no Brasil: características demográficas e socioeconômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do censo demográfico de 2010. **Boletim Mercado de Trabalho - IPEA**, Brasília, n. 62, abr. 2017, p. 115-126. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7819>. Acesso em: 26 ago. 2020.

DIAS, Pablo; MACHADO, Arthur; HUDA, Nazmul; BERNARDES, Andréa Moura. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: study on Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, Vol. 154, Feb. 2018, p. 7-16. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617325295?via%3Dihub>. Acesso em: 20 jun. 2021.

DURAIAPPAH, Anatha K. Poverty and Environmental Degradation: A Review and Analysis of Nexus. In: **World Development**, v. 26, Issue 12, Dec. 1998, p. 2169-2179. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305750X98001004. Acesso em: 18 abr. 2021.

ECHEGARAY. Consumers' reactions to product obsolescence in emerging markets - the case of Brazil. **Journal of Cleaner Production**, Vol. 134, Oct. 2016, p. 191-203. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615012202>. Acesso em: 13 maio 2021.

GENCHI, Giuseppe; CAROCCI, Alessia; LAURIA, Graziantonio; SINICROPI, Maria Stefania; CATALANO, Alessia. Nickel: Human Health and Environmental Toxicology. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Vol. 17, Issue 3, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7037090/>. Acesso em: 25 jul. 2021

GUIMARÃES, D. A.; KOWARSKI, C. M. B. B. D.; NUNES, B. N. Os Efeitos do Descarte

de Resíduos Sólidos em Águas Internacionais: Desafio da Comunidade Internacional. In: MENEZES, W. **Direito Internacional em Expansão**: Volume XII. Anais do 15º Congresso Brasileiro de Direito Internacional. Belo Horizonte: Arraes, 2017.

GEISSDOERFER, Martin; SAVAGET, Paul; BOCKEN, Nancy, M. P.; HULTINK, Erik Jan. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? In: **Journal of Cleaner Production**, vol. 143, Feb. 2017, p. 757-768. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023>. Acesso em: 04 mai. 2021.

GRANT, Kristen *et al.* Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. In: **The Lancet: Global Health**, Vol. 1, n. 6, e350-e361, December 2013. Disponível em: [http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(13\)70101-3/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(13)70101-3/fulltext). Acesso em: 10 jan. 2018.

HEACOCK, Michelle *et al.* E-waste and harm to vulnerable populations: a growing global problem. **Environ Health Perspectives**, Vol. 124, p. 550-555, 2016. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/15-09699/#tab2>. Acesso em: 10 jan. 2018.

HEACOCK, Michelle *et al.* Prevention-intervention strategies to reduce exposure to e-waste. **Reviews on Environmental Health**, Vol. 33, nº 2, 2018, p. 219-228. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/reveh-2018-0014/html>. Acesso em: 02 ago. 2021.

HUANG, Chun-Che; LIANG, Wen-Yau; CHUANG, Horng-Fu; CHANG, Zih-Yu. A novel approach to product modularity disassembly with the consideration of 3R-abilities. **Computers and Industrial Engineering**, vol. 62, p. 96-105, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835211002506>. Acesso em: 15 jan. 2022.

JULANDER, Anneli *et al.* Formal recycling of e-waste leads to increased exposure to toxic metals: An occupational exposure study from Sweden. **Environmental International**, Vol. 73, December 2014, p. 243-251. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412014002116?via%3Dihub>. Acesso em: 23 jul. 2021.

KORHONEN, Jouni; HONKASALO, Antero; SEPPÄLÄ, Jyri. Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics**, vol. 143, jan. 2018, p. 37-46. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800916300325?via%3Dihub>. Acesso em: 05 maio 2021.

KUPPELWISER, Volker G.; KLAUS, Phil; MANTHIOU, Aikaterini; BOUJENA, Othman. *et al.* Consumer responses to planned obsolescence. **Journal of Retailing and Consumer Services**, vol. 47, March 2019, p. 157-165. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969698918305010>. Acesso em: 13 maio 2019.

LATORRE, Cláudia Regina. A Política Nacional de Resíduos Sólidos e seus Reflexos nas Micro e Pequenas Empresas. In: **Revista Brasileira de Direito Ambiental**, vol. 34, abr./jun. 2013, p. 79-112.

LAVEZ, Natalie; SOUZA, Vivian Mansano De; LEITE, Paulo Roberto. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 1, 2011, p. 21. Disponível em: <https://rgsa.emnuvens.com.br/rgsa/article/view/263>. Acesso em: 15 jun. 2021.

LEPAWSKY, Josh. The changing geography of global trade in electronic discards: time to rethink the e-waste problem. **The Geographical Journal**, Reino Unido, vol. 181, n. 2, jun. 2015, p. 147-159. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geoj.12077/epdf>. Acesso em: 11 jan. 2018.

LEPAWSKY, Josh; MCNABB, Chris. Mapping international flows of electronic waste. In: **The Canadian Geographer**, Canadá, vol. 54, n. 2, 2010, p. 177-195. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-0064.2009.00279.x/pdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

MARCELINO, Emerson Vieira; NUNES, Lucí Hidalgo; KOBİYAMA, Masato. Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais. **Caminhos de Geografia**, v. 7 n. 19, out. 2006, p. 5. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15495>. Acesso em: 12 out. 2020.

MAZZUOLI, Valério de Oliveira; AYALA, Patrick de Araújo. Cooperação internacional para a preservação do meio ambiente: o direito brasileiro e a Convenção de Aarhus. In: **Revista de Direito Ambiental**, n. 62, 2011, p. 223-264.

NUSDEO, Ana Maria de Oliveira. O uso de instrumentos econômicos nas normas de proteção ambiental. **Revista da Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo**, v. 101, 2006, p. 357-378. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67710>. Acesso em: 18 jan. 2022.

PASCALE *et al.* E-waste Informal Recycling: An Emerging Source of Lead Exposure in South America. **Annals of Global Health**, vol. 82, nº 1, jan./feb. 2016, p. 197-201. Disponível em: <https://annalsofglobalhealth.org/articles/abstract/10.1016/j.aogh.2016.01.016/>. Acesso em: 30 jul. 2021.

PERKINS, Devin N. et al. E-waste: A Global Hazard. In: **Annals of Global Health**, Vol. 80, Issue 4, July-August 2014, p. 286-295. Disponível em: [http://www.annalsofglobalhealth.org/article/S2214-9996\(14\)00320-8/fulltext](http://www.annalsofglobalhealth.org/article/S2214-9996(14)00320-8/fulltext). Acesso em: 10 jan. 2018.

PIOVESAN, Flávia. Internacionalização dos direitos humanos e humanização do direito internacional: desafios contemporâneos. In: **Boletim da Sociedade Brasileira de Direito Internacional**, ano CIII, n. 125-130, vol. 103, jul./dez. 2017, p. 349-384.

PROSKE, Marina; JEAGER-ERBEN, Melanie. Decreasing obsolescence with modular smartphones? – An interdisciplinary perspective on lifecycles. **Journal of Cleaner Production**, vol. 223, June 2019, p. 57-66. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619308078?via%3Dihub>. Acesso em: 13 maio 2021.

SALEHABADI, Djahane. Transboundary Movements of Discarded Electrical and Electronic Equipment. In: **Step Green Paper Series**, n. 5, 25 mar. 2013. Disponível em: http://www.step-initiative.org/files/step-2014/Publications/Green%20and%20White%20Papers/StEP_GP_TBM_20130325.pdf. Acesso em: 19 jul. 2018.

SANTOS, Carlos Lopes dos; QUIÑONES, Eliane Marta; GUIMARÃES, João Roberto Penna de Freitas; FIGUEIREDO, Aureo Emanuel Pasqualetto; SANTOS, Aristides Faria Lopes dos; SANTOS, Lidyane Oliveira dos. Incineradores de resíduos sólidos, processos de coincineração e implicações para a saúde humana: princípio da precaução. In: **Revista de Direito Ambiental**, n. 62, 2011, p. 203-222.

SANTOS, Kauê Lopes dos. The recycling of e-waste in the Industrialised Global South: the case of Sao Paulo Macrometropolis. **International Journal of Urban Sustainable Development**, Vol. 13, Issue 1, 2021, p. 56-69. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19463138.2020.1790373>. Acesso em: 27 jun. 2021.

SILVA, Ênio Moraes da. Os Organismos geneticamente modificados e o princípio da precaução como instrumento de proteção ambiental. In: **Revista de Direito Ambiental**. São Paulo: RT, v. 30, 2003, p. 98-112.

SOLVING THE E-WASTE PROBLEM (STEP). One Global Definition of E-waste. In: **Step White Paper Series**, n. 5, 3 jun. 2014. Disponível em: http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_WP_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste_20140603_amended.pdf. Acesso em: 18 jul. 2018.

SOLVING THE E-WASTE PROBLEM (STEP). One Global Understanding of Re-Use – Common Definitions. **Step White Paper Series**, n. 2, 5 mar. 2009. Disponível em: http://www.step-initiative.org/files/step/_documents/StEP_TF3_WPCommonDefinitions.pdf. Acesso em: 19 jul. 2018.

SOVACOOOL, Benjamin K. The precarious political economy of cobalt: Balancing prosperity, poverty, and brutality in artisanal and industrial mining in the Democratic Republic of the Congo. **The Extrative Industries and Society**, Vol. 6, Issue 3, July 2019, p. 915-939. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214790X1930084X?via%3Dihub>. Acesso em: 02 jul. 2021.

WEDY, Gabriel de Jesus Tedesco. Desenvolvimento (sustentável) e a ideia de justiça segundo Amartya Sen. In: **Direito Econômico e Socioambiental**, v. 8, n. 3, set./dez. 2017, p. 343-376. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/direitoeconomico/article/view/7616>. Acesso em: 24 abr. 2021.

WIDMER, Rolf; OSWALD-KRAPF, Heidi; SINHA-KHETRIWAL, Deepali; SCHNELLMANN, Max; BÖNI, Heinz. Global perspectives on e-waste. In: **Environmental Impact Assessment Review**, vol. 25, 2005, p. 436-458. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925505000466> . Acesso em: 11 fev. 2018.

YU, Danfeng *et al.* Characterization of brominated flame retardants from e-waste components in China. **Waste Management**, Vol. 68, Oct. 2017, p. 498-507. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X17305251?via%3Dihub>. Acesso em: 21 jul. 2021.

YU, Quingyan; YU, Suiran; SEKHARI, Aicha. A modular eco-design method for life-cycle engineering based on risk control. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, vol. 56, 1215-1233, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00170-011-3246-1#citeas>. Acesso em: 15 jan. 2022.

ZHANG, Xin; CHEN, Xi; ZHANG, Xiabo. The impact of exposure air pollution on cognitive performance. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**, vol. 115, n. 37, 2018, p. 9193-9197. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/115/37/9193>. Acesso em: 31 jul. 2021.

Documentos e relatórios

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **2ª Pesquisa ABES COVID E LIMPEZA URBANA sobre a geração de resíduos e a situação dos trabalhadores do setor com relação ao coronavírus nas capitais brasileiras no período de isolamento pela pandemia da Covid-19**. Brasília, DF: ABES, 2020. *E-book*. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Pesquisa-ABES-2.0-Pandemia-COVID-19-Impactos-no-setor-Limpeza-Urbana-10-06-2020.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

ABETRE. **Atlas da Destinação Final de Resíduos – Brasil 2020**. São Paulo, SP: ABETRE, 2020. *Online*. Disponível em: <https://abetre.org.br/atlas-da-destinacao-final-de-residuos-brasil-2020/>. Acesso em: 28 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2011. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2013**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2013. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. São Paulo, SP: ABRELPE,

2016. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018-2019**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 27 dez. 2021.

BALDÉ, Cornelis Peter; FORTI Vanessa; GRAY, V.; KUEHR, Ruediger; STEGMANN, P. **The Global E-waste Monitor – 2017**. United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/GEM%202017/Global-E-waste%20Monitor%202017%20.pdf>. Acesso em 10 jan. 2018.

BALDÉ, Cornelis Peter; WANG, Feng; KEUHR, Ruediger; HUISMAN, Jaco. **The global e-waste monitor – 2014**. Alemanha: United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf>. Acesso em 10 abr. 2017.

BASEL CONVENTION. **Basel Convention Plastic Waste Amendments – Overview**. Basel, Switzerland: UNEP, 2021a. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/Amendments/Overview/tabid/8426/Default.aspx>. Acesso em: 29 ago. 2018.

BASEL CONVENTION. **Convention Overview**. Châtelaine, Switzerland: BRS Secretariat, 2021b. Disponível em: <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx>. Acesso em: 21 ago. 2021.

BASEL CONVENTION. **Parties to the Basel Convention on the Control of the Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal**. Châtelaine, Switzerland: BRS Secretariat, 2021c. Disponível em: <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/4499/Default.aspx>. Acesso em: 21 ago. 2021.

BASEL CONVENTION; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Report on the status of work of the World Customs Organization on the Harmonized Commodity Description and Coding System related to the Basel Convention**. Geneva, Switzerland: UNEP, 2017. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/HarmonizedSystemCodes/Progressreports/tabid/8533/Default.aspx>. Acesso em: 03 set. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010**: Tabela de informações e indicadores. Brasília: MCIDADES/SNSA, 2012. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2010>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2011**: Tabela de informações e indicadores. Brasília: MCIDADES/SNSA, 2013. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2011>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2012**. Brasília: MCIDADES/SNSA, 2014. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2012>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2013**. Brasília, DF: MCIDADES/SNSA, 2015. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2013>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014**. Brasília, DF: MCIDADES/SNSA, 2016. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2014>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2015**. Brasília, DF: MCIDADES/SNSA, 2017. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2015>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016**. Brasília, DF: MCIDADES/SNSA, 2018. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2017**. Brasília, DF: MDR/SNS, 2019. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-rs-2017>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **17º Diagnóstico do Manejo de**

Resíduos Sólidos Urbanos - 2018. Brasília, DF: MDR/SNS, 2019. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **18º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2019.** Brasília, DF: MDR/SNS, 2020a. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Temático do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: Visão Geral – ano de referência 2020.** Brasília, DF: MDR/SNS, 2021a. *E-book*. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos>. Acesso em: 26 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Atualizado em 19 de abril de 2018. Disponível em: <http://sinir.gov.br/planos-de-residuos-solidos/planos-municipais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>. Acesso em: 19 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF: MMA, 2012. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF: MMA, 2020b. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2021.

CARVALHO, Vinicius. **Parecer do Relator, Dep. Vinicius Carvalho (PRB-SP), pela aprovação deste, e do PL 3019/2019, apensado, com substitutivo.** Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2019. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2141480>. Acesso em: 25 out. 2020.

CETESB. **Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs).** São Paulo, SP: CETESB, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/centroregional/a-convencao/poluentes-organicos-persistentes-pops/>. Acesso em: 26 jul. 2021.

CIRCLE ECONOMY. **The Circularity Gap Report 2019: Closing the Circularity Gap in a 9% World.** Amsterdã, Holanda: Circle Economy, 2019b. *E-book*. Disponível em: https://docs.wixstatic.com/ugd/ad6e59_ba1e4d16c64f44fa94fbd8708eae8e34.pdf. Acesso em: 30 jan. 2019.

CIRCULAR ELECTRONICS PARTNERSHIP (CEP). **Circular Electronics Roadmap: An Industry Strategy Towards Circularity.** The Hague, Netherlands: PACE, 2021. Disponível em: <https://pacecircular.org/circular-electronics-partnership>. Acesso em: 17 jan. 2022

CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). **Diretrizes técnicas e jurídicas para a coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis durante a pandemia de COVID-19.** Brasília, DF: CNMP, 2020. *E-book*. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/noticias/2020/maio/26-05_DIRETRIZES_COLETA_SELETIVA_E_COVID_FINAL_1.pdf. Acesso em: 27 jun. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular Economy – Concept.** Cowes, United Kingdom, 2017. *Online*. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>. Acesso em: 06 maio 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Nota Técnica DEN 06/08:** Avaliação Preliminar do Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Grande, MS. Série Recursos Energéticos. Rio de Janeiro: MME, 2008, p. 29. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/mme_epe_aproveitamento_rsu_ms.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Nota Técnica DEA 18/14:** Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos. Série Recursos Energéticos. Rio de Janeiro: MME, 2014, p. 26. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2018%20-%20%20Invent%C3%A1rio%20Energ%C3%A9tico%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA). **Circular by design:** Products in the circular economy. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. *E-Book*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-by-design>. Acesso em: 16 jan. 2022.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Parliamentary Questions – Joint Answer given by Ms. Jourová on behalf of the Commission – Written Questions: E-000065/18, E-000054/18, E-000058/18, E-000186/18.** 20 mar. 2018. Disponível em: http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2018-000054-ASW_EN.html. Acesso em: 01 fev. 2020.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Parliamentary Questions – Question for Written answer E-000058-18.** 09 ago. 2018 Disponível em: http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2018-000058_EN.html. Acesso em: 01 fev. 2020.

EUROPEAN UNION. European Commission. **Impact Assessment Study to Assess Unbundling Chargers:** Final report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/90e9a07d-1054-11ec-9151-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-236293153>. Acesso em: 14 jan. 2022.

EUROPEAN UNION. European Commission. **Impact Assessment Study on Common Chargers of Portable Devices.** Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/c6fadfea-4641-11ea-b81b-01aa75ed71a1>. Acesso em: 14 jan. 2022.

em: 14 jan. 2022.

FORTI, Vanessa; BALDÉ, Cornelis Peter; KUEHR, Ruediger; BEL, Garam. **The Global E-waste Monitor 2020: quantities, flows, and the circular economy potential.** Bonn/Geneva/Rotterdam: UNU/UNITAR – cohosted SCYCLE Programme; ITU; ISWA, 2020. Disponível em: <http://ewastemonitor.info/>. Acesso em: 30 out. 2020.

FORTI, Vanessa; BALDÉ, Cornelis Peter; KUEHR, Ruediger. **E-waste Statistics: Guidelines n classification, reporting and indicators.** 2. ed. Bonn, Germany: UNU, ViE-SCYCLE, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Pages/E-waste-Statistics-Guidelines.aspx>. Acesso em: 05 set. 2021.

GIESE, Ellen Cristine; XAVIER, Lúcia Helena; OTTONI, Marianna. ARAÚJO, Raíssa André (orgs.). **Cooperativas e a gestão de resíduos eletroeletrônicos.** Rio de Janeiro, RJ: CETEM/MCTI, 2021. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/2375>. Acesso em: 30 set. 2021.

GREEN CROSS, PURE EARTH. **The World's Worst Pollution Problems 2016: The Toxics Beneath Our Feet.** New York and Zurique, 2016. Disponível em: <http://www.worstpolluted.org/docs/WorldsWorst2016.pdf>. Acesso em 11 jan. 2018.

HALTE À L'OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE (HOP). **Quéstions et réponses.** Paris, France: HOP, 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.halteobsolescence.org/a-propos/#faq>. Acesso em: 23 out. 2020.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). **Decent work in the management of electrical and electronic waste (e-waste).** Sectoral Policies Department. Geneva, Switzerland: ILO, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/sector/activities/sectoral-meetings/WCMS_673662/lang--en/index.htm. Acesso em: 02 ago. 2021.

INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). **Work Improvement for Safe Home: Action manual for improving safety and health of E-waste workers.** International Labour Office, Decent Work Team for South Asia. New Delhi, India: ILO, 2019. Disponível em: https://www.ilo.org/asia/publications/WCMS_099070/lang--en/index.htm. Acesso em: 02 ago. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA EM ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória.** Brasília, DF: IPEA, 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7704/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf. Acesso em: 22 dez. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Relatório de Pesquisa: Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF: IPEA, 2010. *E-book*. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7968>. Acesso em: 18 jan. 2022.

INTERNATIONAL RESOURCES PANEL (IRP). **Global Resources Outlook: Natural Resources for the Future We Want.** United Nations Environment Program: Nairobi, Kenya, 2019. Disponível em: <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook>. Acesso em: 11 abr. 2021.

INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION (ISWA). **Waste management during the COVID-19 pandemic**: ISWA's recommendations. Rotterdam, Netherlands: ISWA, 2020. Disponível em:

https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/0001_COVID/ISWA_Waste_Management_During_COVID-19.pdf. Acesso em: 02 set. 2020.

LUNDGREN, Karin. **The Global Impact of e-Waste**: Addressing the Challenge. International Labour Office, Programme on Safety and Health at Work and the Environment (SafeWork), Sectoral Activities Department (SECTOR). Geneva: ILO, 2012. Disponível em: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_196105.pdf. Acesso em: 06 ago. 2018.

MCVEIGH, Mette, Kahlin; DALHAMMAR, Carl; RICHTER, Jessika, Luth. **Planned Obsolescence**: Built not to last. Brussels, Belgium: European Liberal Forum (ELF); Fores, 2019. Disponível em: <https://www.liberalforum.eu/publications/planned-obsolescence-built-not-to-last/>. Acesso em: 15 maio 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. A/RES/70/1. 2015. *E-book*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. **The Future we want**. Rio de Janeiro, Brasil: ONU, 2012. *E-book*. Disponível em: http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/at_download/the-future-we-want.pdf. Acesso em: 28 jul. 2018.

PARAJULY et al. **Future E-waste Scenarios**. Bonn; Osaka: StEP; UNU ViE-SCYCLE; UNEP IETC, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://www.unep.org/ietc/resources/publication/future-e-waste-scenarios>. Acesso em: 10 jan. 2021.

RECICLUS. **Reciclus**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/121-acordo-setorial-de-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercúrio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 14 jan. 2019.

RECICLUS. **Relatório Anual do Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista 2015**. São Paulo, SP: Reciclus, 2016. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

RECICLUS. **Relatório de desempenho de Sistema de Logística Reversa 2016**. São Paulo, SP: Reciclus, 2017. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

RECICLUS. **Relatório Anual de Atividades e Resultados 2017**. São Paulo, SP: Reciclus, 2018. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

RECICLUS. **Relatório Anual de Atividades 2018**: Parte 1, 2 e Anexos. São Paulo, SP:

Reciclus, 2019. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

RECICLUS. **Relatório de Atividades 2019**. São Paulo, SP: Reciclus, 2020. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 06 out. 2021.

RECICLUS. **Relatório de Atividades 2020**. São Paulo, SP: Reciclus, 2021. Disponível em: <https://reciclus.org.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 24 dez. 2021 .

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). **Pilhas e Baterias**. Brasília, DF: MMA, 2020. Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/126-pilhas-e-baterias>. Acesso em: 22 dez. 2021.

SOLVING THE E-WASTE PROBLEM (STEP). **About us – Organization**. Bonn, Germany: UNU, 2019. Disponível em: <https://www.step-initiative.org/organisation-rev.html>. Acesso em: 23 maio 2021.

SWEDISH ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Recycling and disposal of electronic waste: Health hazards and environmental impacts**. 2011. Disponível em: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6417-4.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty**. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 28 jun. 2021.

THE PLATFORM FOR ACCELERATING THE CIRCULAR ECONOMY (PACE); THE E-WASTE COALITION. **A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot**. Genebra, Suíça: World Economic Forum, 2019. *E-book*. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf. Acesso em: 25 jan. 2019.

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS (UNDESA). **World Population Prospects 2019: Highlights**. United Nations: New York, USA, 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/Publications/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Environmental Rule of Law: First Global Report**. Nairóbi, Quênia: UNEP, 2019. *E-book*. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27279/Environmental_rule_of_law.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 24 jan. 2019.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Making Pace With Nature: a scientific blueprint to tackle climate, biodiversity and pollution emergencies**. Nairobi, Kenya: UNEP, 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>. Acesso em: 11 jan. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **The Long View: Exploring Product Life Time Extension.** Nairobi: UNEP, 2017. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/22394>. Acesso em: 16 jan. 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Waste and Climate Change: Global Trends and Strategy Framework.** Nairobi, Kenya: UNEP, 2010. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/8648>. Acesso em: 01 jul. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Waste Crime – Waste Risks: Gaps in meeting the global waste challenge.** Nairobi, Kenya: UNEP, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9648>. Acesso em: 05 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); STOCKHOLM CONVENTION. **What are POPs?** Geneva, Switzerland: UNEP, 2019. Disponível em: <http://chm.pops.int/theconvention/thepops/tabid/673/default.aspx>. Acesso em: 24 jul. 2021;

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); THE INTERNATIONAL CRIMINAL POLICE ORGANIZATION (INTERPOL). **The Rise of Environmental Crime: A growing threat to natural resources, peace, development and security.** Nairobi, Kenya: UNEP, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7662>. Acesso em: 05 set. 2021.

UNITED NATIONS HUMAN RIGHTS OFFICE OF THE HIGH COMMISSIONER (OHCHR). **About human rights and the environment.** Geneva, Switzerland: OHCHR, 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.ohchr.org/EN/Issues/Environment/SREnvironment/Pages/AboutHRandEnvironment.aspx#:>. Acesso em: 23 abr. 2021.

UNITED NATIONS UNIVERSITY (UNU); INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION (ITU). **The Global E-waste Statistics Partnership – Brazil (2019).** Geneva, Switzerland: ITU; UNU, 2021. Disponível em: <https://globalewaste.org/statistics/country/brazil/2019/>. Acesso em: 17 maio 2021.

WORLD BANK. **Poverty and Shared Prosperity 2020: Reversals of Fortune.** Washington, DC: World Bank, 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/publication/poverty-and-shared-prosperity>. Acesso em: 15 abr. 2021.

WORLD BANK. **What a Waste 2.0 - A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.** Washington, DC, USA: World Bank, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 22 out. 2020.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future.** New York, 1987. *E-book*. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Children and digital dumpsites: E-waste exposure and child health.** Geneva, Switzerland: WHO, 2021. Disponível em:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240023901>. Acesso em: 30 jun. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Preventing diseases through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2016. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565196>. Acesso em: 01 jul. 2021.

Normas, legislação e jurisprudência

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 10004:2004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2020c. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 27 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto n. 7.030, de 14 de dezembro de 2009**. Promulga a Convenção de Viena sobre o Direito dos Tratados, concluída em 23 de maio de 1969, com reserva aos Artigos 25 e 66. Brasília, DF: Presidência da República, 2021b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d7030.htm. Acesso em: 23 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2020d. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 22 out. 2020.

BRASIL. **Decreto n. 9.177, de 23 de outubro de 2017**. Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9177.htm. Acesso em: 04 out. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 10.240, de 12 de fevereiro de 2020**. Regulamenta o inciso VI do **caput** do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico. Brasília, DF: Presidência da República, 2021d. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm. Acesso em: 27 set. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 10.282, de 20 de março de 2020.** Regulamenta a Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, para definir os serviços públicos e as atividades essenciais. Brasília, DF: Presidência da República, 2021e. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10282.htm. Acesso em: 06 jan. 2022.

BRASIL. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021f. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 11 ago. 2021.

BRASIL. **Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021g. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm. Acesso em: 16 maio 2021.

BRASIL. **Lei n. 9.279, 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm. Acesso em: 21 jan. 2022.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2020e. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 05 set. 2020.

BRASIL. **Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2021h. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Presidência da República, 2021i. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 12 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2020f. *Online*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L13979.htm. Acesso em: 27 jun. 2020.

BRASIL. **Lei n. 12.529, de 30 de novembro de 2011.** Estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; dispõe sobre a prevenção e repressão às infrações contra a ordem econômica; altera a Lei nº 8.137, de 27 de dezembro de 1990, o Decreto-Lei nº 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, e a Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985; revoga dispositivos da Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994, e a Lei nº 9.781, de 19 de janeiro de 1999; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2021j. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12529.htm. Acesso em: 11 ago. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.186, de 11 de novembro de 2015.** Institui a Política de Educação para o Consumo Sustentável. Brasília, DF: Presidência da República, 2022b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113186.htm. Acesso em: 13 jan. 2022.

BRASIL. **Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2021k. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709compilado.htm. Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. **Lei n. 14.026, de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, (...). Brasília, DF: Presidência da República, 2021l. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 09 jan. 2022.

BRASIL. **Lei n. 14.133, de 1º de abril de 2021.** Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 13 jan. 2022.

BRASIL. **Lei n. 14.119, de 13 de janeiro de 2021.** Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n os 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política. Brasília, DF: Presidência da República, 2021m. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm. Acesso em: 11 dez. 2021.

BRASIL. Lei n. 14.260, de 8 de dezembro de 2021. Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle). **Diário Oficial da União**, ed. 231, Seção 1, p. 1, 09 dez. 2021n. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.260-de-8-de-dezembro-de-2021-366014591>. Acesso em: 06 jan. 2022.

BRASIL. **Lei n. 14.260, de 8 de dezembro de 2021 – Veto.** Estabelece incentivos à indústria da reciclagem; e cria o Fundo de Apoio para Ações Voltadas à Reciclagem (Favorecicle) e Fundos de Investimentos para Projetos de Reciclagem (ProRecicle). Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2022d. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2021/lei-14260-8-dezembro-2021-792071-veto-164077-pl.html>. Acesso em: 07 jan. 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Manual orientativo sobre a Norma de Referência nº 1/ANA/2021:** cobrança pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Brasília, DF: ANA, 2021o. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/manual-orientativo-sobre-a-norma-de-referencia-no-1>. Acesso em: 09 jan. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO). **Resolução CONMETRO/MDIC n. 1/2016.** Dispõe sobre a anuência nas

importações de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista. Brasília, DF: INMETRO, 2016. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/legislacao/detalhe.asp?seq_classe=7&seq_ato=260. Acesso em: 06 out. 2010.

BRASIL. Ministério da Economia. Conselho Nacional de Política Fazendária. **Convênio ICMS 99/18, de 28 de setembro de 2018**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2021p. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2018/CV099_18. Acesso em: 29 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. Conselho Nacional de Política Fazendária. **Ajuste SINIEF 20/18, de 14 de dezembro de 2018**. Brasília, DF: Ministério da Economia, 2020g. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/ajustes/2018/AJ0020_18. Acesso em: 29 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Anteprojeto de Lei sobre o inventário, a avaliação e o controle de substâncias químicas**. Brasília, DF: MMA, 2016. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/ouvidoria/itemlist/category/116-gestao-das-substancias-quimicas.html>. Acesso em: 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Relação de Empresas Signatárias e Aderentes ao Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/121-acordo-setorial-de-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 14 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista**. Brasília, DF: MMA, 2014a. Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/128-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista: Anexo I – Previsão de Municípios com Pontos de entrega e Número Estimado de Recipientes**. Brasília, DF: MMA, 2014b. Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/128-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Acordo Setorial para implantação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes**. Brasília, DF, 2019a. Disponível em: <https://sinir.gov.br/component/content/article/63-logistica-reversa/474-acordo-setorial-de-eletroeletronicos>. Acesso em: 28 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Informação sobre Consultas Públicas: Produtos eletroeletrônicos e seus componentes - Relação das contribuições recebidas e sistematizadas**. Brasília, DF: MMA, 2019b. Disponível em: <https://sinir.gov.br/component/content/article/2-sem-categoria/439-consulta-eletroeletronicos>. Acesso em: 28 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Manual de Diretrizes Operacionais para Implantação e Operação do Sistema de Logística Reversa**. Brasília, DF: MMA, 2014c.

Disponível em: <https://sinir.gov.br/index.php/component/content/article/2-uncategorised/128-lampadas-fluorescentes-de-vapor-de-sodio-e-mercurio-e-de-luz-mista>. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resultado da Consulta Pública sobre a proposta de Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de Uso Domésticos e seus Componentes**. Brasília, DF: MMA, 2019c. Disponível em: <https://sinir.gov.br/component/content/article/2-sem-categoria/439-consulta-eletroeletronicos>. Acesso em: 28 set. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n. 401, de 4 de novembro de 2008**. Brasília, DF: MMA, 2010. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570. Acesso em: 11 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa n. 8, de 03 de setembro de 2012**. Brasília, DF: MMA, 2012. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=127860>. Acesso em: 11 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Instrução Normativa 24, de 21 de novembro de 2019**. Brasília, DF: MMA, 2019d. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138653>. Acesso em: 29 set. 2021.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Súmula nº 613. Não se admite a aplicação da teoria do fato consumado em tema de Direito Ambiental. **Diário da Justiça Eletrônico**: primeira seção, Brasília, DF, 14 maio 2018. Disponível em: [https://scon.stj.jus.br/SCON/sumanot/toc.jsp?livre=\(sumula%20adj1%20%27613%27\).sub](https://scon.stj.jus.br/SCON/sumanot/toc.jsp?livre=(sumula%20adj1%20%27613%27).sub). Acesso em: 23 dez. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Plenário). **Ação Direita de Inconstitucionalidade 3937/SP**. Lei n. 12.684/2007, do Estado de São Paulo. Ação direta de inconstitucionalidade. Lei nº 12.684/2007 do Estado de São Paulo. Proibição do uso de produtos, materiais ou artefatos que contenham quaisquer tipos de amianto ou asbesto. Produção e consumo, proteção do meio ambiente e proteção e defesa da saúde. Competência legislativa concorrente. Impossibilidade de a legislação estadual disciplinar matéria de forma contrária à lei geral federal. Lei federal nº 9.055/1995. Autorização de extração, industrialização, utilização e comercialização do amianto da variedade crisotila. Processo de inconstitucionalização. Alteração nas relações fáticas subjacentes à norma jurídica. Natureza cancerígena do amianto crisotila e inviabilidade de seu uso de forma efetivamente segura. Existência de matérias-primas alternativas. Ausência de revisão da legislação federal, como determina a Convenção nº 162 da OIT. Inconstitucionalidade superveniente da Lei Federal nº 9.055/1995. Competência legislativa plena dos estados. Constitucionalidade da Lei estadual nº 12.684/2007. Improcedência da ação. Relator: Min. Marco Aurélio, 24 de agosto de 2017. Disponível em: <https://www.ufpe.br/documents/40070/1837975/ABNT+NBR+6023+2018+%281%29.pdf/3021f721-5be8-4e6d-951b-fa354dc490ed>. Acesso em: 21 dez. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano – 1972**. Estocolmo, 1972. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/meio-ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html>. Acesso em: 30 abr. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Rio Declaration on Environment and Development**. Rio de Janeiro, Brasil: ONU, 1992. Disponível em: <http://www.un-documents.net/rio-dec.htm>. Acesso em: 30 abr. 2019.

PODER JUDICIAL – REPÚBLICA DE CHILE. **C-41604-2018 – Demanda**. 23º Juzgado Civil de Santiago. 24 dez. 2018. Disponível em: https://civil.pjud.cl/CIVILPORWEB/DownloadFile.do?TIP_Documento=1&TIP_Archivo=3&COD_Opcion=1&COD_Tribunal=281&CRR_IdCausa=22571848&CRR_IdDocCausa=10009827. Acesso em: 01 fev. 2020.

PODER JUDICIAL – REPÚBLICA DE CHILE. **C-41604-2018 – Término por Avenimiento, Transacción o Conciliación**. 23º Juzgado Civil de Santiago. 11 mar. 2021. Disponível em: https://oficinajudicialvirtual.pjud.cl/ADIR_871/civil/documentos/docuS.php?dtaDoc=eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJpc3MiOiJodHRwczpcL1wvb2ZpY2luYWp1ZGljaWFsdmlydHVhbC5wanVklmNsIiwiaXVkiOiJoaHR0cHM6XC9cL29maWNpbmFqdWRpY2IhbHJpcnR1YWwucGp1ZC5jbCIslmlhdCI6MTYyMTAyNTk4NywiZXhwIjoxNjIxMDI5NTg3LjJkYXRhIjpw7ImNycl9pZGRvY3VtZW50IjoimTI4MTc5MTkzIiwiaXVtY29kVHJpYnVuYWwiOiIyODEiLCJ0aXBvX0FyY2hpdm8iOiIzIiwidGlwb19UcmFtaXRlljoiKENPTSIdDb21wYXJlbnRvIn19.coxQXgglH7jJ29uwoxQEmV_M1kXEyDlk1qANwLv8jDc. Acesso em: 14 maio 2021.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Decisão de Diretoria nº 076/2018/C, de 03 de abril de 2018. Estabelece Procedimento para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental, em atendimento a Resolução SMA 45, de 23 de junho de 2015 e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Seção I, edição n. 128 do dia 04/04/2021, p. 86-87. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/DD-076-2018-C.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

SÃO PAULO; GREEN ELETRON. **Termo de Compromisso para a Logística Reversa de Pilhas e Baterias Portáteis**. São Paulo: SMA, 2016. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/wp-content/uploads/sites/27/2021/01/Relacao-das-Empresas-Fabricantes-e-Importadoras-Aderentes-ao-Termo-de-Compromisso-para-a-Logistica-Reversa-de-Pilhas-e-Baterias-Portateis-termo-de-compromisso-2020.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008. Relativa aos resíduos e que revoga certas directivas. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 312/3, 2008. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0098-20180705>. Acesso em: 19 dez. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 21 de Outubro de 2009. Relativa à criação de um quadro para definir os requisitos de concepção

ecológica dos produtos relacionados com o consumo de energia. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 285/10, 2009, p. 10-35. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0125>. Acesso em: 14 jan. 2022.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2011/65/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de junho de 2011. Relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 174/88, 2011, p. 88-110. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32011L0065>. Acesso em: 22 set. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012. Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. **Jornal Oficial da União Europeia**. Bruxelas, Bélgica, L 197/38, 2012, p. 194-227. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0019>. Acesso em: 22 set. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. Tratado sobre o funcionamento da União Europeia – Art. 288.º. **Jornal Oficial da União Europeia**, C202, de 7 de junho de 2016, p. 171-172. Bruxelas, Bélgica: UE, 2021. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex%3A12016E288>. Acesso em: 22 set. 2021.

UNITED NATIONS (UN). **Declaration on the Right of Development**. A/RES/41/128. Dec. 1986. *Online*. Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/res/41/a41r128.htm>. Acesso em: 14 fev. 2019.

UNITED NATIONS (UN). **Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010 – 64/292. The Human Right to water and sanitation**. New York, US: UN, 2010. Disponível em: <https://undocs.org/A/RES/64/292>. Acesso em: 29 ago. 2021.

UNITED NATIONS. **Resolution adopted by the Human Rights Council on 8 October, 2021: The human right to a clean, healthy and environment**. New York, USA: UN, 2021. Disponível em: <https://undocs.org/A/HRC/RES/48/13>. Acesso em: 11 jan. 2021.

UNITED NATIONS (UN). **Vienna Convention on the Law of Treaties**. Done at Vienna on 23 May 1969. Entered into force on 27 January 1980. New York, USA: UN, 2005. Disponível em: https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/1_1_1969.pdf. Acesso em: 23 ago. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal; Protocol on Liability and Compensation for Damage Resulting from Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal: Text and Annexes – Revised in 2019**. Basel, Switzerland: UNEP, 2019. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-e.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION. **Technical guidelines on transboundary movements of electrical and electronic waste and used electrical and electronic equipment, in particular regarding the distinction between**

waste and non-waste under the Basel Convention. Geneva, Switzerland: UNEP, 2019. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/Ewaste/TechnicalGuidelines/DevelopmentofTGs/tabid/2377/Default.aspx>. Acesso em: 16 maio 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; MOBILE PHONE PARTNERSHIP INITIATIVE (MPPI). **Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life mobile phones.** Cartagena, 2011. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidanceDocument/tabid/3250/Default.aspx>. Acesso em: 11 jan. 2018.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; MOBILE PHONE PARTNERSHIP INITIATIVE (MPPI). **Guideline for the transboundary movement of collected mobile phones.** Basel, Switzerland: UNEP, 2009a. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelineSandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; MOBILE PHONE PARTNERSHIP INITIATIVE (MPPI). **Guideline on the awareness raising-design considerations.** Basel, Switzerland: UNEP, 2009b. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelineSandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; MOBILE PHONE PARTNERSHIP INITIATIVE (MPPI). **Guideline on the collection of used mobile phones.** Basel, Switzerland: UNEP, 2009c. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelineSandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; MOBILE PHONE PARTNERSHIP INITIATIVE (MPPI). **Guideline on material recovery and recycling of end-of-life mobile phones.** Basel, Switzerland: UNEP, 2009d. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelineSandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; MOBILE PHONE PARTNERSHIP INITIATIVE (MPPI). **Guideline on the refurbishment of used mobile phones.** Basel, Switzerland: UNEP, 2009e. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/MPPI/MPPIGuidelineSandGlossaryofTerms/tabid/3251/Default.aspx>. Acesso em: 08 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; PARTNERSHIP FOR ACTING ON COMPUTING EQUIPMENT (PACE). **5 Steps to establish and implement ESM for used and waste computing equipment.** Basel, Switzerland: UNEP, 2013a. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 16 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; PARTNERSHIP FOR ACTING ON COMPUTING EQUIPMENT (PACE). **Environmentally Sound Management (ESM): Criteria Recommendation.** Basel, Switzerland: UNEP, 2015a. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 09 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; PARTNERSHIP FOR ACTING ON COMPUTING EQUIPMENT (PACE). **Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life computing equipment**, Revised version, 02 May 2017. Genebra, Switzerland: UNEP, 2017. *E-book*. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidanceDocument/tabid/3246/Default.aspx>. Acesso em: 11 jan. 2018.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; PARTNERSHIP FOR ACTING ON COMPUTING EQUIPMENT (PACE). **Revised guideline on environmentally sound testing, refurbishment and repair of used computing equipment.** Basel, Switzerland: UNEP, 2013b. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 16 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; PARTNERSHIP FOR ACTING ON COMPUTING EQUIPMENT (PACE). **Revised Guideline on environmentally sound material recovery and recycling of end-of-life computing equipment.** Basel, Switzerland: UNEP, 2013c. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 16 set. 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP); BASEL CONVENTION; PARTNERSHIP FOR ACTING ON COMPUTING EQUIPMENT (PACE). **Strategies, actions and incentives to promote environmentally sound management.** Basel, Switzerland: UNEP, 2015b. Disponível em: <http://www.basel.int/Implementation/TechnicalAssistance/Partnerships/PACE/PACEGuidelines,ManualandReports/tabid/3247/Default.aspx>. Acesso em: 09 set. 2021;

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION. **International Convention on the Harmonized Commodity Description – Amendments to the Nomenclature Appended as an Annex to the Convention accepted pursuant to the Recommendation of 28 June 2019 of the Customs Co-operation Council.** Brussels, Belgium: 2021. Disponível em: <http://www.wcoomd.org/en/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs-nomenclature-2022-edition/amendments-effective-from-1-january-2022.aspx>. Acesso em: 05 set. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **The Geneva Declaration on E-waste and Children's Health.** Geneva, Switzerland: WHO, 2013. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/the-geneva-declaration-on-e-waste-and-children-s-health-2013>. Acesso em: 01 jul. 2021.

Livros e capítulos

BASSEY, Nnimo. Breaking the chains of development. In: KOTHARI, Ashish; SALLEH, Ariel; ESCOBAR, Arturo; DEMARIA, Federico; ACOSTA, Alberto (ed.). **Pluriverse: a post-development dictionary**. New Delhi, India: Tulika Books, 2019, p. 3-5. Disponível em: <https://degrowth.org/2018/04/14/new-book-pluriverse-a-post-development-dictionary/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

BAUDRILLARD, Jean. **A sociedade de consumo**. Tradução de Artur Morão. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2007.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida Líquida**. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

BOBBIO, Norberto. **Democracia e segredo**. Organização Marco Revelli; tradução Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Editora UNESP, 2015.

BOURGOIGNIE, Thierry. Chapter 3 – Sustainable Consumption and Obsolescence of Consumer Products. In: AMARAL JÚNIOR, Alberto do; ALMEIDA, Lucila de; VIEIRA, Luciane Klein (ed.). **Sustainable Consumption: The Right to a Healthy Environment**. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2020, p. 27-47. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-16985-5>. Acesso em: 15 maio 2021.

CARSON, Rachel. **Silent Spring**. Robbinsdale, Minnesota, USA: Fawcett Publications, 1964.

COMPARATO, Fábio Konder. **Afirmção Histórica dos Direitos Humanos**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

CUNHA, Ivan Luduvic; RIBEIRO, José Claudio Junqueira. Análise Jurídica do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes, de Valor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 153-171.

D'ALISA, Giacomo. Circular Economy. In: KOTHARI, Ashish; SALLEH, Ariel; ESCOBAR, Arturo; DEMARIA, Federico; ACOSTA, Alberto (ed.). **Pluriverse: a post-development dictionary**. New Delhi, India: Tulika Books, 2019, p. 28-30. Disponível em: <https://degrowth.org/2018/04/14/new-book-pluriverse-a-post-development-dictionary/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

DEMARIA, Federico; LATOUCHE, Serge. Degrowth. In: KOTHARI, Ashish; SALLEH, Ariel; ESCOBAR, Arturo; DEMARIA, Federico; ACOSTA, Alberto (ed.). **Pluriverse: a post-development dictionary**. New Delhi, India: Tulika Books, 2019, p. 148-150. Disponível em: <https://degrowth.org/2018/04/14/new-book-pluriverse-a-post-development-dictionary/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

DERANI, Cristiane. **Direito ambiental econômico**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

DERANI, Cristiane; DUARTE, Mateus. A sexta extinção e o direito por uma economia ecológica. In: NUSDEO, Ana Maria de Oliveira (coord.); TRENNEPOHL, Terence (coord.). **Temas de direito ambiental econômico**. São Paulo: Thomson Reuters, 2019, p. 13-45.

DIAS, Alice Libânia Santana; LANGE, Liséte Celina. Um Panorama dos Sistemas de

Logística Reversa no Brasil e em Minas Frente às Determinações da PNRS. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 1-22.

ELLUL, Jacques. **A técnica e o desafio do século**. Tradução de Roland Corbisier. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

FERREIRA JÚNIOR, Geraldo Miniuci. **Natureza Jurídica e Definição dos Resíduos Perigosos na Convenção de Basileia sobre o controle de movimentos transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito**. 181f. Tese (Doutorado em Direito) – Faculdade de Direito da USP. São Paulo. 2003.

FIORATI, Jete Jane. A avaliação dos riscos na sociedade reflexiva. In: FIORATI, Jete Jane (org.). **Avaliação de riscos e solução de conflitos no direito do comércio internacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

FIORATI, Jete Jane. **Direito do Comércio Internacional: OMC, telecomunicações e estratégia empresarial**. Franca: UNESP/CNPQ, 2006.

FIORATI, Jete Jane. **Meio ambiente e concorrência na OMC**. Franca: UNESP-FHDSS, 2008.

FIORATI, Jete Jane.; BREVIGLIERI, Etienne Maria Bosco; RAUCCI, Regina Maciel. **Direito Internacional e meio ambiente: as exceções não comerciais e a OMC**. Jaboticabal: Funep, 2010.

GÓMEZ-BAGGETHUN, Erik. Sustainable Development. In: KOTHARI, Ashish; SALLEH, Ariel; ESCOBAR, Arturo; DEMARIA, Federico; ACOSTA, Alberto (ed.). **Pluriverse: a post-development dictionary**. New Delhi, India: Tulika Books, 2019, p. 71-73. Disponível em: <https://degrowth.org/2018/04/14/new-book-pluriverse-a-post-development-dictionary/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

GUSTIN, Miracy Barbosa de Sousa.; DIAS, Maria Tereza Fonseca. **(Re)pensando a pesquisa jurídica: teoria e prática**. 3. ed. rev. e atual. pela NBR 14.724, de 30/12/2005, da ABNT. Belo Horizonte: Del Rey, 2010.

LEITE, José Rubens Morato; SILVEIRA, Paula Galbiatti. Capítulo 3 – A Ecologização do Estado de Direito: uma ruptura ao Direito Ambiental e ao Antropocentrismo Vigentes. In: LEITE, José Rubens Morato (coord.). **A ecologização do direito ambiental vigente: rupturas necessárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 89-139.

LEMOS, Patrícia Faga Iglecias. **Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo**. 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2012.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 22. ed. rev., atual., e ampl. São Paulo: Malheiros, 2014.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito do saneamento básico**. Salvador: JusPodivm, 2021.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia**. Tradução da 8ª edição norte-americana. São Paulo, SP: Cengage, 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, Juliana Xavier Fernandes; MURARI, Gabriel Garcia. Os princípios ambientais na política nacional de resíduos sólidos. In: BECHARA, Erika. (Org.). **Aspectos Relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Atlas, 2013, p. 1-30.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 12 ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020.

MORA, M.; TISCHNER, U. Chapter 17 – Sustainable electronic product design. In: GOODSHIP, Vanessa; STEVELS, Ab. HUISMAN, Jaco. **Waste Electrical and Electronic Handbook**. 2. ed. Cambridge, US; Kidlington, UK: Elsevier, 2019, p. 443-482. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081021583000173?via%3Dihub>. Acesso em: 16 jan. 2022.

MORO, Carolina Corrêa. **Governança ambiental dos resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2018.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments**. Paris: OECD Publishing, 2001. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_9789264189867-en. Acesso em: 19 dez. 2021.

PASQUALETO, Olívia de Quintana Figueiredo. **A proteção do trabalhador nos trabalhos verdes**. 2016. 174f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PIOVESAN, Flávia. **Temas de Direitos Humanos**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

RABELO, Fernanda Araújo; OLIVEIRA, Edson Rodrigues de. Potenciais Entraves À Efetividade da Logística Reversa de Pilhas e Baterias no Brasil. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 129-152.

RODRÍGUEZ-BELLO, Luz Angélica; ESTUPIÑÁN-ESCALANTE, Enrique. The impact of waste of electrical and electronic equipment public police in Latin America: analysis of physical, economical, and information flow. In: PRASAD, Majeti Narasimha Vara; VITHANAGE, Meththika; BORTHAKUR, Anwesha. **Handbook of Electronic Waste Management: International Best Practices and Cases Studies**. Oxford, UK; Cambridge, US: Elsevier, 2019, p. 397-419. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128170304/handbook-of-electronic-waste-management>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento incluyente, sustentável e sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SACHS, Ignacy. **Rumo à Ecosocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007.

SALIBA, Cristiane Araújo Mendonça; NEVES, Janison Tadeu. A Importância da Celebração do Acordo Setorial para a Logística Reversa de Eletroeletrônicos. In: RIBEIRO, José Cláudio Junqueira (org.). **Logística Reversa: um desafio para a gestão de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020, p. 173-195.

SALOMÃO FILHO, Calixto. Regulação, desenvolvimento e meio ambiente. In: SALOMÃO FILHO, C. (org.). **Regulação e desenvolvimento: novos temas**. São Paulo: Malheiros, 2012, p. 15-59.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Curso de direito ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2021.

SARLET, Ingo; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito Constitucional Ecológico: Constituição, Direitos Fundamentais e Proteção da Natureza**. 7. ed., rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2021

SOARES, Murilo Rodrigues da Cunha; JURAS, Ilídia da Ascensão Garrido Martins. Desafios da tributação ambiental. In: GANEM, Roseli Senna. **Políticas setoriais e meio ambiente: Brasília, DF: Edições Câmara, 2015, p. 235-266. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/21119/politicas_setoriais_ganen.pdf?squence=1. Acesso em: 18 jan. 2022.**

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Tradução de Laura Teixeira Motta. Revisão Técnica de Ricardo Doninelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SEN, Amartya. **Sobre Ética e Economia**. Tradução de Laura Teixeira Motta. Revisão técnica de Ricardo Donidelli Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SILLANPÄÄ, Mika; NCIBI, Chaker. **The Circular Economy: Case Studies about the Transition from the Linear Economy**. London, San Diego, Cambridge, Oxford: Academic Press, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128152676/the-circular-economy>. Acesso em: 05 maio 2021.

SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. **Direito ambiental internacional**. 2. ed., rev. e atual. Rio de Janeiro: Thex, 2002.

SOARES, Guido Fernando Silva. **Direito internacional do meio ambiente: emergência, obrigações e responsabilidades**. São Paulo: Atlas, 2003.

TESHIMA, Márcia. Desenvolvimento Econômico Sustentável e Direitos Humanos: o papel dos investimentos internacionais. In: GOMES, Eduardo B.; BULZICO, Bettina (orgs.). **Sustentabilidade, desenvolvimento e democracia**. Ijuí: Unijuí, 2010, p. 99-129.

TRINDADE, Antônio Augusto Cançado. **Direitos humanos e meio ambiente: paralelo dos**

sistemas de proteção internacional. Porto Alegre: Sergio Fabris, 1993.

VANDERBURG, Willem H. Técnica, dessimbolização e o papel do Direito. In: BARRIENTOS-PARRA J.; MATOS; Marcus Vinicius A. B. de. (org.). **Direito, técnica e imagem**: os limites e fundamentos humanos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013, p. 21-52. Disponível em: <http://www.culturaacademica.com.br/catalogo/direito-tecnica-imagem-2/>. Acesso em: 21 out. 2020.

VASCONCELLOS, Rui Antonio Jucá de. **O Brasil e o regime internacional de segurança química**. Brasília: FUNAG, 2014. *E-book*. Disponível em: http://funag.gov.br/loja/download/1109-O_Brasil_e_o_Regime_Internacional_de_Seguranca_Quimica_04_02_2015.pdf. Acesso em: 23 jan. 2019.

ZILVETTI, Fernando Aurelio; NOCETTI, Daniel Azevedo. Os tributos como meio de proteção do meio ambiente. In: NUSDEO, Ana Maria de Oliveira (coord.); TRENNEPOHL, Terence (coord.). **Temas de direito ambiental econômico**. São Paulo: Thomson Reuters, 2019, p. 73-124.

Notícias

AGÊNCIA SENADO. **Lei que cria ações de incentivo à reciclagem de resíduos sólidos é sancionada com vetos**. Brasília, DF: Senado Notícias, 2021. *Online*. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/12/09/lei-que-cria-aco-es-de-incentivo-a-reciclagem-de-residuos-solidos-e-sancionada-com-vetos>. Acesso em: 06 jan. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO (AESBE). **China proíbe importação de resíduos sólidos a partir de 2021**. Brasília, DF: AESBE, 2020. Disponível em: <https://aesbe.org.br/china-proibe-importacao-de-residuos-solidos-a-partir-de-2021/>. Acesso em: 05 set. 2021.

AUTORITÀ GARANTE DELLA CONCORRENZA E DEL MERCATO. **Apple and Samsung fined for software updates that have caused serious troubles and/or have reduced functionality of some mobile phones**. Roma, Itália: [S. l.], 2018, *online*. Disponível em: <https://en.agcm.it/en/media/detail?id=385e274c-8dc3-4911-9b8c-9771c854193a&parent=Press%20Releases&parentUrl=/en/media/press-releases>. Acesso em: 30 jan. 2020.

BANGKOK POST. **E-waste imports banned**. 5th October 2020. Disponível em: <https://www.bangkokpost.com/business/1996519/e-waste-imports-banned>. Acesso em: 05 set. 2021.

CIRCULAR. **China to ban solid waste imports from next year**. Disponível em: <https://www.circularonline.co.uk/news/china-to-ban-solid-waste-imports-from-next-year/>. Acesso em: 05 set. 2021.

CREECH, Lidia. China to ban all imports of solid waste from 2021. **Resource**, 8th July 2020. Disponível em: <https://resource.co/article/china-ban-all-imports-solid-waste-2021>. Acesso em: 05 set. 2021;

EUROPEAN COMMISSION. **One common charging solution for all.** Brussels, Belgium: EU, 2021(?). Disponível em: https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-and-electronic-engineering-industries-eei/radio-equipment-directive-red/one-common-charging-solution-all_en. Acesso em: 14 jan. 2022.

FRANCE. Direction Générale de la Concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF). **Ralentissement du fonctionnement de certains iPhone:** une enquête de la DGCCRF conduit au paiement d'une amende transactionnelle de 25 M€ par le groupe Apple. Paris, 07 fev. 2020. *Online.* Disponível em: https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/presse/communiqu%C3%A9/2020/CP-Ralentissement-fonctionnement-iPhone200207.pdf. Acesso em: 08 fev. 2020.

GIBBS, Samuel. Apple and Samsung fined for deliberately slowing down phones. **The Guardian**, Londres, 24 out. 2018. Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2018/oct/24/apple-samsung-fined-for-slowng-down-phones>. Acesso em: 01 fev. 2020.

HALTE À L'OBSOLESCENCE PROGRAMÉE (HOP). **HOP porte plainte contre Apple pour obsolescence programmée.** Paris, 27 dez. 2017. Disponível em: <https://www.halteobsolescence.org/hop-porte-plainte-contre-apple-obsolescence-programmee/>. Acesso em: 01 fev. 2020.

HALTE A L'OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE (HOP). **Quelles avancées pour la durabilité de nos produits en 2022?** Paris: HOP, 2022. *Online.* Disponível em: <https://www.halteobsolescence.org/quelles-avancees-pour-la-durabilite-de-nos-produits-en-2022/>. Acesso em 16 jan. 2022.

JANJEVIC, Darko. Thailand moves to ban importing e-waste and plastic. **Deutsche Welle**, 16 out. 2018. Disponível em: <https://www.dw.com/en/thailand-moves-to-ban-importing-e-waste-and-plastic/a-45103610>. Acesso em: 05 set. 2021.

JORGE, Marcos do Amaral. **Nova tecnologia permite reciclar materiais componentes de baterias elétricas de celulares, notebooks e veículos elétricos.** São Paulo, SP: Jornal da UNESP, 04 out. 2021. Disponível em: <https://jornal.unesp.br/2021/10/04/nova-tecnologia-permite-reciclar-materiais-componentes-de-baterias-eletricas-de-celulares-notebooks-e-veiculos-eletricos/?fbclid=IwAR3KEyHriY5bSbfbowcIifEMX30CmuXHvdjaJyGeFOATXV44DykNP-sB-dao>. Acesso em: 13 jan. 2022.

WORLD CUSTOMS ORGANIZATION SECRETARIAT. **Shining lights on dangerous commodities:** goods posing environmental risks. Brussels, Belgium: WCO, 2020. Disponível em: <https://mag.wcoomd.org/magazine/wco-news-91-february-2020/shining-a-light-on-dangerous-commodities/>. Acesso em: 05 set. 2021

ORGANIZACIÓN DE CONSUMIDORES Y USUARIOS DE CHILE (ODECU). **Demanda de ODECU contra Apple:** Lista de preguntas frecuentes. Santiago, 2019, *online.* Disponível em: <https://www.odecu.cl/2019/02/27/lista-de-preguntas-frecuentes-recibidas-por-el-sac-de-odecu-con-motivo-de-la-demanda-interpuesta-en-contras-de-apple/>. Acesso em: 01 fev. 2020.

PÉREZ, Montse Hidalgo. “**É uma loucura que produtos tão caros e avançados como um computador sejam descartáveis**”. El País Brasil, 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/tecnologia/2021-11-02/e-uma-loucura-que-produtos-tao-caros-e-avancados-como-um-computador-sejam-tao-descartaveis.html>. Acesso em: 16 jan. 2022.

PROCON-SP. **Procon-SP multa Apple**. São Paulo, SP: Procon, 11 de março de 2021, *online*. Disponível em: <https://www.procon.sp.gov.br/procon-sp-multa-apple/>. Acesso em: 15 maio 2021.

RESOURCE. **Thailand halts plastic and e-waste imports**. 3rd July 2018. Disponível em: <https://resource.co/article/thailand-halts-plastic-and-e-waste-imports-12719>. Acesso em: 05 set. 2021.

RIGHT TO REPAIR. **The French repair index: challenges and opportunities**. *Online*. Disponível em: <https://repair.eu/news/the-french-repair-index-challenges-and-opportunities/>. Acesso em: 16 jan. 2022.

SOLER, Fabrício. **Colocado em consulta pública Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)**. 03 de agosto de 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.felsberg.com.br/colocado-em-consulta-publica-plano-nacional-de-residuos-solidos-planares/>. Acesso em: 17 dez. 2021.

SOLER, Fabrício; MALHEIRO, Rafael. **Reciclagem frustrada**. São Paulo: Felsberg Advogados, 2020. *Online*. Disponível em: <https://www.felsberg.com.br/reciclagem-frustrada/>. Acesso em: 07 jan. 2022.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Trade costs on non-tariff measures now more than double that of tariffs**. Geneva, Switzerland: UNCTAD, 2019, *online*. Disponível em: <https://unctad.org/news/trade-costs-non-tariff-measures-now-more-double-tariffs>. Acesso em: 25 abr. 2021.

UOL. **Apple pagará US\$ 113 milhões nos EUA para encerrar processos por lentidão de iPhones**. 18 nov. 2020. *Online*. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/afp/2020/11/18/apple-pagara-us-113-milhoes-nos-eua-para-encerrar-processos-por-lentidao-de-iphones.htm>. Acesso em: 14 maio 2021.

GLOSSÁRIO

- **Acordo setorial:** ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (art. 3º, I, PNRS);
- **Ciclo de vida do produto:** série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final (art. 3º, IV, PNRS);
- **Desenvolvimento Sustentável:** desenvolvimento que seja socialmente responsivo, ambientalmente prudente e economicamente viável, analisado em uma perspectiva multifacetada que incluem as dimensões social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômico e política, nacional e internacional (SACHS, 2008);
- **Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (art. 3º, VII, PNRS);
- **Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (art. 3º, VIII, PNRS);
- **Economia Circular:** uma visão estratégica sistêmica em que todos os materiais e componentes mantenham seu valor mais alto a todo tempo, em que resíduos e poluição sejam eliminados ao máximo do processo e auxilie na regeneração dos sistemas naturais;
- **Equipamentos elétricos e eletrônicos:** equipamentos que possuam circuito ou componentes elétricos alimentados com energia ou bateria;
- **Gerenciamento de resíduos sólidos:** conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (art. 3º, X, PNRS);
- **Gestão integrada de resíduos sólidos:** conjunto de ações voltadas para a busca de soluções

para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (art. 3º, XI, PNRS);

- **Logística reversa:** instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (art. 3º, XII, PNRS);
- **Obsolescência Programada:** o recurso às técnicas pelas quais o responsável por colocar os produtos no mercado busca reduzir deliberadamente a vida útil para aumentar a taxa de substituição”, sendo essa prática um crime;
- **Periféricos:** equipamentos que orbitam em torno do equipamento eletroeletrônico principal, podendo ser essencial ou não para a realização da atividade-fim. Por exemplo, fones de ouvido, carregadores, monitores, mouses, teclados, adaptadores, controles etc.
- **Ponto de Entrega Voluntária (PEV):** determinada localidade, com um ou mais recipientes fixos, com intuito de receber produtos usados ou resíduos específicos descartados pela população em geral, para posterior coleta pelo sistema de logística reversa.
- **Reaproveitamento em sentido amplo:** abrange todas as hipóteses de reaproveitamento, o que inclui a reutilização, direta ou indireta, o reaproveitamento para fim diverso, a reciclagem, a compostagem e o reaproveitamento energético.
- **Recondicionamento:** modificação do equipamento usado para aumentar ou restaurar sua performance e/ou funcionalidade ou para alcançar os padrões técnicos aplicáveis ou requerimentos regulatórios, com o resultado de tornar o produto integralmente funcional para ser usado com o propósito que seja pelo menos um dos originalmente estabelecidos. Isso inclui atividades como limpeza e destruição de dados;
- **Reparo:** conserto de uma falha específica no equipamento usado que seja um resíduo ou produto e/ou a substituição de componentes defeituosos do equipamento com intuito de torná-lo integralmente funcional para a finalidade originalmente pretendida;
- **Reutilização:** o uso novamente de um equipamento integralmente funcional, que não seja resíduo, para o mesmo propósito para o qual foi concebido, possivelmente após reparo ou recondicionamento;
- **Reutilização direta:** o uso novamente de um equipamento integralmente funcional, que não seja resíduo, para o mesmo propósito para o qual foi concebido, sem a necessidade de reparo

ou recondicionamento;

- **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 (art. 3º, XV, PNRS);
- **Resíduos sólidos:** 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 (art. 3º, XVI, PNRS);
- **Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos:** conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos; (art. 3º, X, PNRS).
- **Reutilização de equipamentos elétricos e eletrônicos:** é a continuação do uso desse equipamento ou seus componentes, para o mesmo propósito para o qual foi concebido, para além do ponto em que suas especificações não atingem mais os requerimentos do proprietário atual e que este tenha cessado o uso do produto.
- **Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos:** itens de todos os tipos de equipamentos elétricos e eletrônicos e seus componentes que forem descartados sem intenção de reutilização.

APÊNDICE

APÊNDICE 1. ODS E METAS RELACIONADAS À GESTÃO DE REEE

ODS	METAS
ODS 3 Saúde e bem-estar	3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos e por contaminação e poluição do ar, da água e do solo.
ODS 4 Educação de qualidade	4.7 Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável
ODS 6 Água potável e Saneamento	6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente
ODS 8 Trabalho decente e crescimento econômico	8.4 Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança 8.8 Proteger os direitos trabalhistas e promover ambientes de trabalho seguros e protegidos para todos os trabalhadores, incluindo os trabalhadores migrantes, em particular as mulheres migrantes, e pessoas em empregos precários
ODS 9 Indústria, Inovação e Infraestrutura	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades
ODS 11 Cidades e comunidades sustentáveis	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros
	12.1 Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento 12.2 Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos

ODS 12 Consumo e produção responsáveis	recursos naturais 12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente 12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso 12.6 Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios 12.7 Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais 12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza 12.a Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo
ODS 16 Paz, Justiça e Instituições Eficazes	16.6 Desenvolver instituições eficazes, responsáveis e transparentes em todos os níveis; 16.10 Assegurar o acesso público à informação e proteger as liberdades fundamentais, em conformidade com a legislação nacional e os acordos internacionais
ODS 17 Parcerias e meios de implementação	17.7 Promover o desenvolvimento, a transferência, a disseminação e a difusão de tecnologias ambientalmente saudáveis para os países em desenvolvimento, em condições favoráveis, inclusive em condições concessionais e preferenciais, conforme mutuamente acordado 17.14 Aumentar a coerência das políticas para o desenvolvimento sustentável 17.16 Reforçar a parceria global para o desenvolvimento sustentável, complementada por parcerias multissetoriais que mobilizem e compartilhem conhecimento, expertise, tecnologia e recursos financeiros, para apoiar a realização dos objetivos do desenvolvimento sustentável em todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento

APÊNDICE 2. CONCEITO DE REEE TRAZIDO POR PROJETOS DE LEI FEDERAL

PROJETOS DE LEI	LINKS E CONCEITO
PL n. 2045/2011	https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=515927 Art. 3º, § 1º Para os efeitos desta Lei, constituem resíduos tecnológicos os seguintes produtos, após seu uso pelo consumidor: I - pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais, pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquelcádmio e óxido de mercúrio e de aparelhos de telefones celulares; II – computadores e seus equipamentos periféricos, incluindo monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, auto-falantes, drivers, modems, câmeras e outros; III – televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raios catódicos; IV – eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas; V – lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.
PL n. 2.426/2015	https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1594194 Art. 2º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: I - resíduo eletrônico: pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquelcádmio e óxido de mercúrio e aparelhos de telefones celulares, nos seguintes termos: a) bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo; b) pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável); c) pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo; d) bateria ou acumulador chumbo-ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico; e) pilha-botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura; f) bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura; g) pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA - LR03/R03, definida pelas normas técnicas vigentes; II - resíduo tecnológico: os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal e lúdico, inclusive suas partes e componentes, especialmente: a) computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, autofalantes, drivers, modems, câmeras e outros; b) televisores e outros equipamentos, que contenham tubos de raios catódicos; c) eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.

PL n. 2940/2015	https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1713504 Art. 3º Entende-se por lixo eletrônico todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos a disposição final
PL n. 4178/1998	https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=20715 Sem movimentação desde 1999 Art. 1º Para os efeitos desta Lei, considera-se lixo tecnológico todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas), e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços. que estejam em desuso e sujeitos à disposição final.

APÊNDICE 3. CONCEITO DE REEE TRAZIDO PELAS LEGISLAÇÕES ESTADUAIS

ESTADOS	LINKS
ACRE	http://www.al.ac.leg.br/leis/wp-content/uploads/2014/09/Lei2539.pdf (Lei n. 2.539/2012 - em vigor) Art. 1º As empresas fabricantes, distribuidoras e vendedoras de equipamentos eletrônicos instaladas no Estado ficam obrigadas a criar e manter programa de recolhimento e reciclagem dos equipamentos comercializados que estejam fora de uso, transformando-os em sucata. Art. 5º Para os efeitos desta lei, define-se como equipamentos eletrônicos os aparelhos que contenham componentes tóxicos ou radioativos, tais como equipamentos nucleares e de informática, médicos e hospitalares, televisores, celulares digitais, geladeiras e todos os demais que, comprovadamente, tenham a mínima possibilidade de contaminar a natureza e comprometer a saúde pública no Estado.
ALAGOAS	Inexistente
AMAPÁ	http://www.al.ap.gov.br/pagina.php?pg=exibir_processo&iddocumento=27796 (Projeto de Lei n. 33/2010 - arquivado) Art. 2º. Para os efeitos desta lei, consideram-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como: I - componentes e periféricos de computadores; II - monitores e televisores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); IV - produtos magnetizados; V - celulares.
AMAZONAS	https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2015/9328/9328_texto_integral.pdf (Lei promulgada n. 247/2015 – em vigor) Art. 2.º Para os efeitos desta Lei, consideram-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como: I - componentes e periféricos de computadores; II - monitores e televisores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); IV - produtos magnetizados
BAHIA	https://www.al.ba.gov.br/atividade-legislativa/proposicao/PL.-23.044-2019 (PL 23.044/2019 – em tramitação) Parágrafo Único - Considera-se lixo tecnológico os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal, inclusive suas partes e componentes, especialmente: I -

	computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, autofalantes, drivers, modems, câmeras e outros; II - televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raios catódicos; III - eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesadas ou outras substâncias tóxicas. (Há outros três PLs, o PL n. 20.514/2013 – arquivado; PL n. 16.280/2007 – arquivado; e PL n. 19.299/2011 – arquivado; como os conceitos nada agregam, não serão incluídos aqui)
CEARÁ	https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/tramit2015/pl67_15.htm (PL n. 67/2015 – em tramitação – parado há mais de 3 anos) Art. 2º. Constituem lixo tecnológico os seguintes aparelhos e equipamentos eletroeletrônicos, assim como seus componentes, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços: I – componentes e periféricos de computadores; II – monitores e televisores; III – acumuladores de energia (baterias, pilhas e células de energia); IV – produtos magnetizados.
DISTRITO FEDERAL	https://legislacao.cl.df.gov.br/Legislacao/consultaProposicao-1!886!2008!visualizar.action (PL n. 886/2008 – arquivado) Art. 2º Para efeito desta Lei, o lixo tecnológico são aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso industrial, comercial, doméstico e de serviços, que estejam em desuso e sujeito à disposição final, como: I – monitores e televisores; II – acumuladores de energia (baterias e pilhas); III – componentes periféricos de computadores; IV – lâmpadas; V – produtos magnetizados; VI – aparelhos celulares.
ESPÍRITO SANTO	http://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LEI99412012.html (Lei n. 9.941/2012 – em vigor) Art. 4º Para efeitos desta Lei, consideram-se lixo tecnológico: I - aparelhos eletrodomésticos; II - sistemas de rede; III - parques de telefonia; IV - equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico; V - equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso industrial; VI - equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso comercial; VII - equipamentos e componentes eletroeletrônicos utilizados no setor de serviços tais como: a) componentes e periféricos de computadores; b) monitores e televisores; c) acumuladores de energia (baterias e pilhas); d) produtos magnetizados.
GOIÁS	https://opine.al.go.leg.br/proposicoes/2019003741 (PL/Proposição n. 2019003741 – em tramitação)

	Parágrafo único. Para efeitos dessa lei, entende-se como lixo tecnológico: computadores e seus componentes, monitores, CPU, impressoras, teclados, mouses, autofalantes, drivers, cartões de memória, modems, câmeras, celulares, baterias, televisores, aparelhos eletrodomésticos e eletroeletrônicos e outros. (PL/Proposição n. 2013002835 – arquivado)
MARANHÃO	Inexistente Não foi encontrada a base de dados de Projetos de Lei.
MATO GROSSO	https://www.al.mt.gov.br/legislacao/4830/visualizar (Lei n. 8.876/2008 – em vigor) Art. 2º Entende-se como lixo tecnológico os equipamentos de informática obsoletos, danificados e outros que contenham resíduos ou sobras de dispositivos eletroeletrônicos que são descartadas, fora de uso ou obsoletos, que possam ser reaproveitados ou ainda que contenha integrada em sua estrutura, elementos químicos nocivos ao meio ambiente e ao ser humano, mas passíveis de serem reciclados. Parágrafo único São considerados lixos tecnológicos, os computadores, equipamentos de informática, pilhas, baterias (celulares, filmadoras, industriais, etc.), televisores e monitores, microondas, máquinas fotográficas, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos.
MATO GROSSO DO SUL	http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/1b758e65922af3e904256b220050342a/4fb4a8b9ee696439042577df00535dd2?OpenDocument (Lei n. 3.970/2010 – em vigor) Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como: I - componentes e periféricos de computadores; II - monitores e televisores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); IV - produtos magnetizados.
MINAS GERAIS	https://www.almg.gov.br/atividade_parlamentar/tramitacao_projetos/interna.html?a=2015&n=1847&t=PL (PL n. 1847/2015 – em tramitação) Art. 2º - Para efeito desta lei, o lixo tecnológico são aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso industrial, comercial, doméstico e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, como: I - monitores e televisores; II - acumuladores de energia (baterias e pilhas); III - componentes e periféricos de computadores; IV - produtos magnetizados; V - aparelhos celulares. https://www.almg.gov.br/atividade_parlamentar/tramitacao_projetos/interna

	.html?a=2019&n=1281&t=PL (PL n. 1.281/2019 – em tramitação) Art. 3º – Para os efeitos desta lei, fica entendido por: I – lixo eletrônico e tecnológico: todo e qualquer tipo de material produzido a partir do descarte de equipamentos eletrônicos, tais como: a) eletroeletrônicos: computadores, celulares, <i>tablets</i> e assemelhados; b) eletrodomésticos: torradeiras, aparelhos de televisão, micro-ondas e assemelhados; c) pilhas e baterias portáteis, automotivas ou industriais que utilizem sistemas eletroquímicos à base de chumbo ácido, níquel, cádmio e óxido de mercúrio; d) aparelhos de telefone celular, modems, vídeo-games e aparelhos eletrônicos em geral; (PL 977/2011 – arquivado; PL 2131/2008 – arquivado; PL 2423/2015 – apensado ao PL 1847/2015)
PARÁ	Inexistente Banco online de projetos de lei em manutenção
PARAÍBA	http://sapl.al.pb.leg.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/11027_texto_integral (Lei n. 9.129/2010 – Em vigor) Art. 2º Para efeito desta lei, os lixos tecnológicos são aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, como: com: I - componentes e periféricos de computadores; II - monitores e televisores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); e IV - produtos magnetizados.
PARANÁ	Inexistente
PERNAMBUCO	https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=2912&tipo= (Lei n. 15.084/2013 – Em vigor) Art. 1º As empresas que comercializam pilhas, baterias e aparelhos eletrônicos de pequeno porte no Estado de Pernambuco ficam obrigadas a instalar coletores de lixo eletrônico em suas dependências. § 1º Entende-se por aparelhos eletrônicos de pequeno porte objetos como computadores, monitores, scanners, impressoras, copiadoras, televisores e aparelhos de som, pilhas, baterias e congêneres.
PIAUI	Inexistente
RIO DE JANEIRO	http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/a3ae0bb43cee8156832582bf006f2ce6?OpenDocument (PL n. 8.038/2018 – sem conceito)
RIO GRANDE DO NORTE	https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=374485 (Lei n. 10.478/2019 - Não foi encontrado banco online de dados de Projetos de Lei – não se encontra no site o período de 2019) Parágrafo único. São considerados aparelhos eletrônicos de pequeno porte: aparelhos celulares, pilhas, baterias, computadores, monitores, scanners,

	impressoras, pequenas copiadoras, televisores de tela pequena e aparelhos de som.
RIO GRANDE DO SUL	http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXT0&Hid_TodasNormas=55184&hTexto=&Hid_IDNorma=55184 (Lei n. 13.533/2010 – Em vigor) Art. 2º - Para efeito desta Lei, considera-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, como: I - componentes e periféricos de computadores; II - monitores e televisores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); e IV- produtos magnetizados.
RONDÔNIA	https://sapl.al.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2013/6071/6071_texto_integral.pdf (Lei n. 2.962/2013 – Em vigor) Art. 2º. Para efeito desta Lei, é considerado lixo tecnológico todo aquele gerado a partir de eletrodomésticos, aparelhos ou equipamentos elétricos ou eletrônicos e seus componentes, de uso doméstico, industrial, comercial, governamental ou de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, que contenham produtos químicos nocivos à saúde ou ao meio ambiente, tais como: I - computadores, seus componentes e periféricos; II - televisores e monitores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); IV - aparelhos celulares; V - lâmpadas fluorescentes e eletrônicas; VI - aparelhos e equipamentos de exames de saúde; e VII - produtos magnetizados.
RORAIMA	Inexistente
SANTA CATARINA	http://www.alesc.sc.gov.br/legislativo/tramitacao-de-materia/PL./0471.6/2007 (PL 0471.6/2007 – Redação radicalmente alterada, e promulgada como Lei n. 14.364/2008. Redação original do projeto) Art. 1º, § 2º Para efeito desta Lei, considera-se lixo tecnológico: componentes e periféricos de computadores, inclusive monitores e televisores que contenham tubos de raio catódicos, lâmpadas de mercúrio, e componentes de equipamentos eletro-eletrônicos de uso pessoal, que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.
SÃO PAULO	https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2009/lei-13576-06.07.2009.html (Lei n. 13.576/2009 – Em vigor) Artigo 2º - Para os efeitos desta lei, consideram-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como: I -

	componentes e periféricos de computadores; II - monitores e televisores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); IV - produtos magnetizados.
SERGIPE	https://al.se.leg.br/Legislacao/Ordinaria/2006/O58572006.pdf (Lei n. 5.587/2006 – Em vigor) Art. 55. Para efeitos desta Lei, consideram-se resíduos especiais pós-consumo as embalagens e os produtos que, após o encerramento de sua vida útil, por suas características, necessitem de recolhimento e destinação específica, tais como: I - os resíduos tecnológicos, assim considerados: a) os aparelhos eletro-eletrônicos, eletrodomésticos e seus componentes; b) os provenientes da indústria de informática; c) os veículos automotores; d) as baterias, pilhas e outros acumuladores de energia, bem como os produtos que contenham pilhas e baterias integradas à sua estrutura de forma não-removível; e) as lâmpadas fluorescentes, de vapor de mercúrio, de sódio e luz mista;
TOCANTINS	PL n. 42 – Deputado Osires Damaso Impossibilidade de acessar o Projeto de Lei

**APÊNDICE 4. CONCEITO DE REEE TRAZIDO PELAS LEGISLAÇÕES DAS
CAPITAIS DE CADA ESTADO E DE OUTROS MUNICÍPIOS**

CIDADES	LINKS
RIO BRANCO /AC	Inexistente
MACEIÓ/SE	http://www.maceio.al.gov.br/wp-content/uploads/admin/documento/2015/11/Diario_Oficial_27_11_15_PDF.PARTE-1.pdf (Lei 6.496/2015- inexistente no site da Câmara dos Vereadores de Maceió – somente via Diário) Art. 2º Será considerado lixo tecnológico para efeitos desta lei, aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletro-eletrônicos de uso doméstico, comercial e industrial de serviços, que estão em desuso e sujeitos a tratamento adequado, cujo descarte inadequado possa vir a prejudicar a saúde da população ou poluir o meio ambiente, tais como: I - Componentes de computadores e seus periféricos; II - Televisores e monitores; III - Baterias, pilhas ou qualquer aparelho eletro-eletrônico que acumule energia; IV - Produtos magnéticos; V - Lâmpadas fluorescentes; VI - Frascos de aerossóis em geral; VII - Aparelho de celular.
MACAPÁ/AP	https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=412428 (Lei n. 2.435/2021 - Base de dados não encontrada - procura realizada no site da Prefeitura e da Câmara dos Vereadores da referida cidade) Art. 2º Para efeitos desta Lei, fica entendido por: I - lixo eletrônico e tecnológico: é todo e qualquer tipo de material produzido a partir do descarte de equipamentos eletrônicos, tais como: eletroeletrônicos: computadores, celulares, tablets e assemelhados; eletroeletrônicos: torradeiras, televisões, micro-ondas e assemelhados;
MANAUS/AM	http://www.cmm.am.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/LEI_2501_DE_16_09_2019.pdf (Lei 2.501/2019 - em vigor) Art. 2º, I – lixo eletrônico e tecnológico: é todo e qualquer tipo de material produzido a partir do descarte de equipamentos eletrônicos, tais como: a) eletroeletrônicos: computadores, celulares, tablets e assemelhados; b) eletrodomésticos: torradeiras, televisões, micro-ondas e assemelhados;
SALVADOR/ BA	Inexistente
BARREIRAS/BA	http://camara.barreiras.mtransparente.com.br/admin/data/LEI140416094113.pdf

	(Lei n. 991/2012 – em vigor) Parágrafo único. Considera-se lixo tecnológico os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal, inclusive suas partes e componentes, especialmente: I - Computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, alto-falantes, drivers, modems, câmeras, pilhas, telefones, celular, rádio e outros semelhantes. II - Televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raio catódicos; III - Eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados e outras substâncias tóxicas.
FORTALEZA/ CE	https://sapl.fortaleza.ce.leg.br/ta/71/text? (Lei n. 10.694/2018 – Em vigor) Art. 2º. Para os efeitos desta Lei, considera-se lixo tecnológico os aparelhos eletrodomésticos e os equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial ou no setor de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, tais como: I – componentes e periféricos de computadores; II – monitores e televisores; III – acumuladores de energia (bateria e pilhas); IV – produtos magnetizados.
VITÓRIA/ES	http://camarasempapel.cmv.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/L80432010.html (Lei n. 8043/2010 – em vigor) Artigo 1º As empresas e as redes autorizadas de assistência técnica que distribuem ou comercializam produtos que, após o uso, na condição de resíduos urbanos, são considerados potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente, lixo tecnológico, dotar-se-ão de recipientes de coleta seletiva nos locais em que se efetuarem as vendas. Parágrafo único - Para os efeitos desta Lei, entende-se por produtos potencialmente perigosos dos resíduos urbanos as pilhas, as baterias, as lâmpadas fluorescentes, as lâmpadas de mercúrio e de sódio, os frascos de aerossóis em geral, os termômetros e outros produtos que contenham mercúrio, os cartuchos e os toners para fotocopiadoras e impressoras a laser.
GOIÂNIA/GO	https://www.goiania.go.gov.br/html/gabinete_civil/sileg/dados/legis/2018/lo_20180802_000010229.html (Lei n. 10.229/2018 – em vigor) Art. 2º, § 1º Entenda-se por aparelhos eletrônicos de pequeno porte as pilhas, baterias portáteis, celulares, câmeras digitais e outros aparelhos eletrônicos portáteis que caibam nesses coletores.
SÃO LUÍS/MA	https://leismunicipais.com.br/a/ma/s/sao-luis/lei-ordinaria/2008/499/4996/lei-ordinaria-n-4996-2008-dispoe-sobre-saneamento-e-gestao-de-residuos-solidos-do-municipio-de-sao-luis-e-das-outras-providencias

	(Lei n. 4996/2008 – em vigor) Art. 18, § 4º Estende-se o disposto nesta Seção aos produtos eletroeletrônicos que, possuindo ou não pilhas ou baterias em sua estrutura, contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.
CUIABÁ/MT	http://www.camaracuiaba.mt.gov.br/consulta.php (Lei n. 5.348/2010 – em vigor) Art. 2º Para os fins desta Lei entende-se por produtos geradores de resíduos urbanos ou de lixo tecnológico todos aqueles cujo descarte inadequado possa vir a prejudicar a saúde das pessoas ou a poluir o meio ambiente, especialmente: I - acumuladores de energia, tais como pilhas e baterias; II - lâmpadas fluorescentes; III - frascos de aerossóis em geral; IV - telefones celulares; V - artigos de informática, inclusive periféricos de todos os tipos; VI - eletrodomésticos.
CAMPO GRANDE/MS	https://sgl.camara.ms.gov.br/cmcb/arquivos_upload/L%206466.pdf (Lei Legislativo 6.466/2020 - em vigor) Art. 4º Entende-se por lixo eletrônico, para fins de cumprimento desta Lei, pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo ácido, automotivas e industriais e pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio, além de aparelhos de telefones celulares e lâmpadas nos seguintes termos: I - bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo; II - pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável); III - pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo; IV - bateria ou acumulador chumbo ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico; V - pilha botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura; VI - bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura; VII - pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA - LR03/R03, definida pelas normas técnicas vigentes; VIII - aparelhos de telefones celulares de todo e qualquer modelo ou marca; IX - lâmpadas queimadas ou danificadas;
BELO HORIZONTE/ MG	https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-proposicoes/projeto-de-lei/1320/2014 (PL n. 1320/2014 – em tramitação – parado desde 2015) Art.3º-Para efeitos desta Lei, entende-se por lixo tecnológico os resíduos

	gerados pelo descarte de materiais e equipamentos de informática, componentes e equipamentos periféricos de computadores, inclusive monitores, telas, displays, impressoras, teclados, mouse, drivers, modems e assemelhados de uso pessoal. Parágrafo único. Estão excluídos do Programa de Coleta Seletiva contínua objeto desta Lei baterias, tonners e materiais assemelhados que podem gerar vazamentos.
PATOS DE MINAS/MG	https://sapl.patosdeminas.mg.leg.br/norma/8797 (Lei n. 6.796/2013 – em vigor) Para efeitos desta lei, são considerados resíduos ou lixo eletrônico: I - computadores e seus componentes ou acessórios, como gabinete, placas-mãe, memórias, processadores, HD (hard disk e disco rígido), modem, monitor, teclado, mouse, cabos de força, display, impressoras, auto-falantes, além de outros; II - televisores e seus componentes, como tubos de imagem, válvulas, transistores, seletores, eletrodos; III - eletrodomésticos e eletroeletrônicos; IV - Baterias, condensadores, resistências, bobinas, diodos, potenciômetros, transistores, transformadores, diac e triac, relés, diodos, válvulas e outros componentes eletrônicos não especificados.
PASSOS/MG	http://www.camarapassos.mg.gov.br/lei/2205/2019-01-14 (Lei n. 3.412/2019 – em vigor) Art. 3º Entende-se por lixo eletrônico todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos a disposição final, por exemplo: I - informática e comunicações como impressoras, monitores, PC's, telefones, fax etc; II - entretenimento, dentre eles, aparelhos de som, televisores, leitores de CD; III - itens de iluminação, principalmente as lâmpadas fluorescentes; IV - linha branca, como fogões, freezers e geladeiras; V – aparelhos domésticos de pequeno porte, como aspiradores, liquidificadores, etc; VI – esporte/lazer, onde se encontram brinquedos e aparelhos de ginástica, por exemplo; VII - instrumentos médicos; e VIII - aparelhos de vigilância.
ITABIRITO/MG	https://sapl.itabirito.mg.leg.br/norma/1714 (Lei Ordinária n. 3.217/2017 – em vigor) I – Lixo Eletrônico: pilhas e baterias portáteis automotivas e industriais, pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de telefones celulares, nos seguintes termos: a) bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo; b) pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável); c) pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo; d) bateria ou acumulador chumbo-ácido: dispositivo no qual o material ativo das

	placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico; e) pilha-botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura; f) bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura; g) pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA – LR0/R03, definida pelas normas técnicas vigentes; II – Lixo Tecnológico: os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal e lúdico, inclusive suas partes e componentes, especialmente: a) computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, auto-falantes, drivers, modems, câmeras e outros; b) televisores e outros equipamentos, que contenham tubos de raios catódicos; c) eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas. III – Lâmpadas Fluorescentes: mercúrio ou sódio.
BELÉM/PA	Inexistente Busca por Projeto de Lei prejudicada pela base de dados falha
JOÃO PESSOA/PB	https://www.joaopessoa.pb.leg.br/processo-legislativo/normas-juridicas (Lei n. 12.160/2011 – em vigor) Art. 2º Serão considerados lixo tecnológico, para efeitos desta lei, aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletro-eletrônicos de uso doméstico, comercial e industrial de serviços, que estão em desuso e sujeitos a tratamento adequado, cujo descarte inadequado possa vir a prejudicar a saúde da população ou poluir o meio ambiente, tais como: I - componentes de computadores e seus periféricos; II - televisores e monitores; III - baterias, pilhas ou qualquer aparelho eletro-eletrônico que acumule energia; IV - produtos magnéticos; V - lâmpadas fluorescentes; VI - frascos de aerossóis em geral; e VII - aparelhos de celular.
CURITIBA/PR	https://www.cmc.pr.gov.br/wspl/relatorios/ProposicaoReport.do?select_action=&pro_id=254747 (PL/proposição n. 005.00106.2014 – arquivada) Art. 1º, § 2º Para efeitos desta Lei, consideram-se lixo de tecnologia: I - componentes e periféricos de computadores, inclusive monitores, impressoras e televisores; II - lâmpadas fluorescentes, de mercúrio e de sódio; III - componentes de equipamentos eletroeletrônicos e de uso pessoal que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas; IV - pilhas e baterias geradoras de energia; V - aparelhos eletrodomésticos e similares; VI - frascos aerossóis; e VII - outros produtos que contenham mercúrio.

CASCABEL/PR	https://www.camaracascavel.pr.gov.br/leis-municipais.html?sdetail=1&leis_id=5168 (Lei n. 5359/2009 – Em vigor) Art. 2º Para efeito desta lei, os lixos tecnológicos são aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletro-eletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, como: I - componentes e periféricos de computadores; II - monitores e televisores; III - acumuladores de energia (baterias e pilhas); IV - produtos magnetizados.
RECIFE/PE	https://sapl.recife.pe.leg.br/consultas/materia/materia_mostrar_proc?cod_materia=34047 (PLO n. 124/2013 – arquivado) Art. 3º Para efeitos desta Lei, entende-se por lixo tecnológico, resíduos gerados pelo descarte de materiais e equipamentos de informática, componentes e equipamentos periféricos de computadores, inclusive monitores, telas, displays, impressoras, teclados, mouse, drivers, modems e assemelhados de uso pessoal. Parágrafo Único - Estão excluídos do Programa de coleta Seletiva contínua que dispõe esta Lei, baterias, tonners e materiais assemelhados que podem gerar vazamentos. https://sapl.recife.pe.leg.br/consultas/materia/materia_mostrar_proc?cod_materia=24300 (PLO n. 101/2011 – arquivado) Art. 1º, § 2º - Para efeito desta Lei, considera-se lixo tecnológico todo equipamento eletroeletrônicos que contenha metais pesados ou substâncias tóxicas, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que esteja em desuso e sujeito à disposição final, como computadores, telefones celulares e aparelhos digitais, incluindo seus componentes e periféricos.
TERESINA/PI	http://200.23.153.37/acervodigital/norma/lei-3924-2009 (Lei n. 3.924/2009 – em vigor) Parágrafo único. Considera-se lixo tecnológico os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal, inclusive suas partes e componentes, especialmente: I – computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, auto-falantes, drivers, modems, câmeras e outros; II – televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raios catódicos; III – eletrodomésticos e

	eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.
RIO DE JANEIRO/RJ	Inexistente Base de dados com sistema de pesquisa que dificulta a investigação
VASSOURAS/RJ	https://sapl.vassouras.rj.leg.br/norma/2880 (Lei n. 2.572/2010 – em vigor) Art. 2º - Para efeito desta lei, os lixos tecnológicos são aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletrônicos de uso doméstico industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, como: I – componentes e periféricos de computadores; II – monitores e televisores; III – produtos magnetizados.
NOVA IGUAÇU /RJ	https://leismunicipais.com.br/a/rj/n/nova-iguacu/lei-ordinaria/2017/468/4685/lei-ordinaria-n-4685-2017-institui-normas-e-procedimentos-para-a-reciclagem-e-destinacao-final-do-lixo-eletronico-no-ambito-da-cidade-de-nova-iguacu-rj-e-da-providencias (Lei n. 4.685/2017 – em vigor) Parágrafo único. Entende-se por lixo eletrônico todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos a disposição final.
NATAL/RN	https://sapl.natal.rn.leg.br/materia/5543 (PL n. 261/2019 – em tramitação) Art. 1º Esta Lei dispõe sobre a instituição de normas e procedimentos para reciclagem e destinação final do lixo eletrônico, considerados como lixos tecnológicos. Parágrafo único. Entende-se por lixo eletrônico todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos a disposição final. (PL195/2017 – Impossibilidade de acesso ao PL)
PORTO ALEGRE/RS	http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000033171.DOCN.&l=20&u=%2Fnethtml%2Fsirel%2Fsimples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT (Lei n. 11.384/2012 – em vigor) Art. 1º Ficam estabelecidas, nos termos desta Lei, regras para a destinação final ambientalmente adequada do lixo eletrônico produzido no Município de Porto Alegre. Parágrafo único. Para efeitos desta Lei, é considerado lixo eletrônico o refugo de produtos como: I – equipamentos elétricos; II – equipamentos eletrônicos; III – equipamentos de informática; IV – lâmpadas fluorescentes, de mercúrio e de sódio; V – pilhas e baterias; e VI –

	VETADO.
PORTO VELHO/RO	https://sapl.portovelho.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2014/4557/lei_no_2.138_de_26.03.14.pdf (Lei n. 2.138/2014 – em vigor) Art. 2º - Para efeito desta Lei, é considerado lixo tecnológico todo aquele gerado a partir de eletrodomésticos, aparelhos ou equipamentos elétricos ou eletrônicos e seus componentes, de uso domésticos, industrial, comercial, governamental ou de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, que contenham produtos químicos nocivos à saúde ou ao meio ambiente, tais como: I - computadores, seus componentes e periféricos; II - televisores e monitores; III - acumuladores de energia (baterias, pilhas, nobreaks, etc); IV - aparelhos celulares; V - lâmpadas fluorescentes e eletrônicas; VI - aparelhos e equipamentos de exames de saúde; tipo Raio X; VII - produtos magnetizados. https://sapl.portovelho.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2016/867/lei-ord-n-2347.pdf (Lei n. 2.347/2016 – em vigor) I – Lixo Eletrônico: pilhas e baterias portáteis automotivas e industriais, pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de telefones celulares, nos seguintes termos: a) bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo; b) pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável); c) pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo; d) bateria ou acumulador chumbo-ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico; e) pilha-botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura; f) bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura; g) pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA – LR0/R03, definida pelas normas técnicas vigentes; II – Lixo Tecnológico: os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal e lúdico, inclusive suas partes e componentes, especialmente: a) computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, auto-falantes, drivers, modems, câmeras e outros; b) televisores e outros equipamentos,

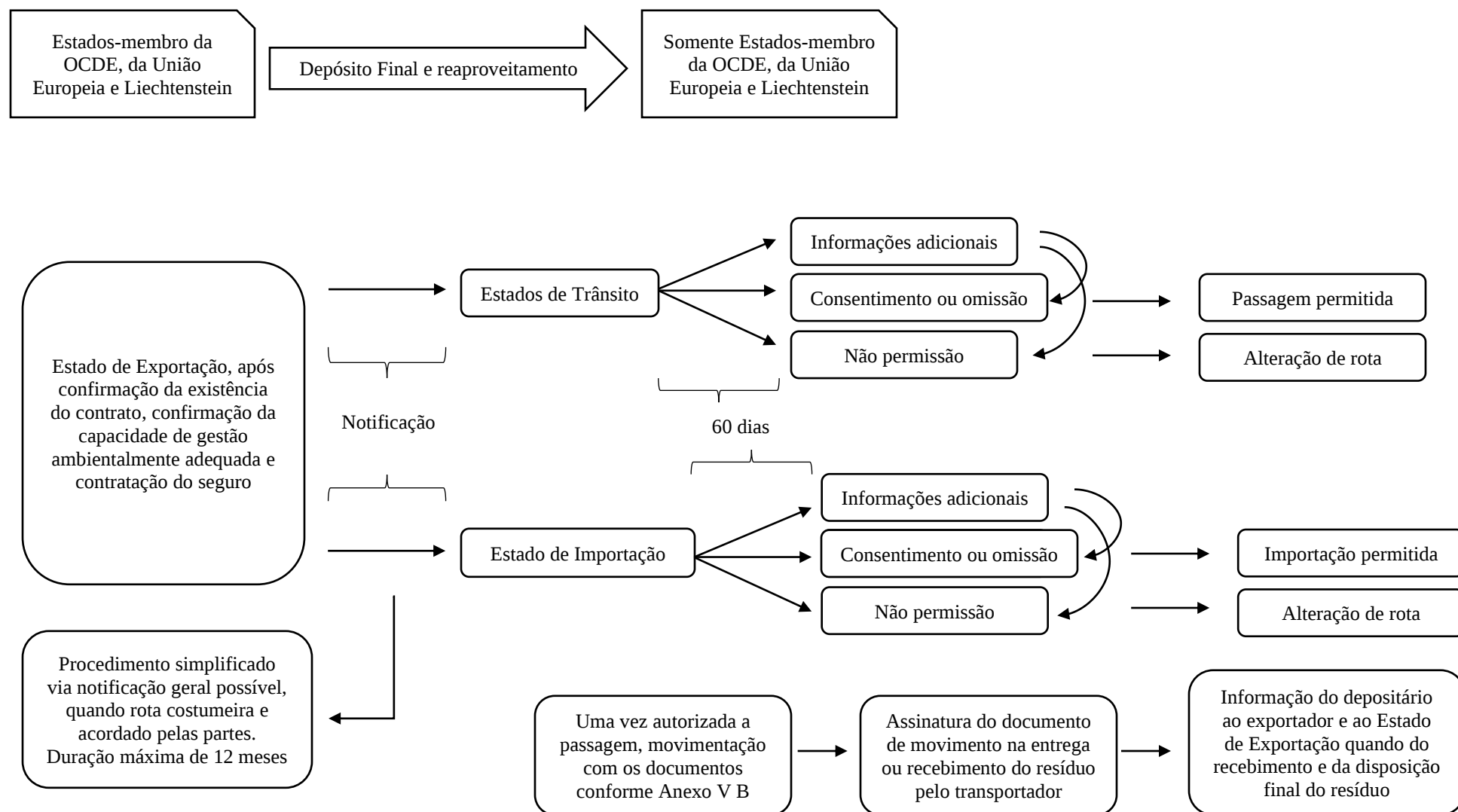
	que contenham tubos de raios catódicos; c) eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas. III – Lâmpadas Fluorescentes: mercúrio ou sódio.
BOA VISTA/RR	https://www.boavista.rr.leg.br/leis/legislacao-municipal (Lei n. 1.419/2012 – em vigor) Art. 2º Será considerado lixo tecnológico para efeitos desta Lei, aparelhos eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso doméstico, comercial, industrial e de serviços, que estão em desuso e sujeitos a tratamento adequado, cujo descarte inadequado possa vir a prejudicar a saúde da população ou poluir o meio ambiente, tais como: - componentes de computadores e seus periféricos; II - televisores e monitores; III - baterias, pilhas ou qualquer aparelho eletroeletrônico que acumule energia; IV - produtos magnéticos; V - lâmpadas fluorescentes; VII - aparelho de celular.
FLORIANÓPOLIS /SC	http://sistemas.sc.gov.br/cmfpesquisa/docs/2012/lpmf/lei8806_12.doc (Lei n. 8.806/2012 – Em vigor) Art. 1º, § 2º Para efeito desta Lei, considera-se lixo tecnológico os componentes e periféricos de computadores, inclusive monitores e televisores, que contenham tubos de raio catódicos, lâmpadas de mercúrio e componentes de equipamentos eletroeletrônicos e de uso pessoal, que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.
SÃO PAULO/SP	https://splegisconsulta.camara.sp.gov.br/Pesquisa/DetailsDetalhado?COD_MTRA_LEGL=1&COD_PCSS_CMSP=618&ANO_PCSS_CMSP=2009 (PL n. 618/2009 – em tramitação) Art 3º Para fins do disposto nesta lei considera-se: I - Equipamentos de Refrigeração: instalações de ar condicionado central; instalações frigoríficas com compressores de potencia unitárias superior a 100 HP; ar condicionado automotivo, refrigeradores e congeladores domésticos. https://splegisconsulta.camara.sp.gov.br/Pesquisa/DetailsDetalhado?COD_MTRA_LEGL=1&COD_PCSS_CMSP=464&ANO_PCSS_CMSP=2009 (PL n. 464/2009 – em tramitação) Art 3º. Para fins do disposto nesta lei considera-se: I- Equipamentos de informática: Unidade Digital de Processamento (CPU); Monitor de vídeo; Teclado; Mouse; Impressora (inclusive as multifuncionais); Notebook; Inclusive periféricos, CDs e Manuais - que acompanham estes equipamentos. II- Equipamentos de telecomunicações: Aparelhos Telefônicos, Aparelhos Telefônicos Sem-fio, Aparelhos Celulares, Secretárias Eletrônicas. https://splegisconsulta.camara.sp.gov.br/Pesquisa/DetailsDetalhado?COD_MTRA_LEGL=1&COD_PCSS_CMSP=464&ANO_PCSS_CMSP=2009

	<u>D MTRA LEGL=1&COD PCSS CMSP=66&ANO PCSS CMSP=2011</u> (PL n. 66/2011 – em tramitação) Art. 2º Para os efeitos desta lei, entende-se por: I - resíduo eletrônico: pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais, pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio e aparelhos de telefones celulares, nos seguintes termos: a) bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo; b) pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável); c) pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo; d) bateria ou acumulador chumbo-ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico; e) pilha-botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura; f) bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura; g) pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA - LR03/R03, definida pelas normas técnicas vigentes; II - resíduo tecnológico: os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal e lúdico, inclusive suas partes e componentes, especialmente: a) computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, alto-falantes, drivers, modems, câmeras e outros; b) televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raios catódicos; c) eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas; <u>https://splegisconsulta.camara.sp.gov.br/Pesquisa/DetailsDetalhado?COD_MTRA_LEGL=1&COD_PCSS_CMSP=454&ANO_PCSS_CMSP=2008</u> (PL n. 454/2008 – em tramitação) Art. 1º, Parágrafo único - Entende-se por: I - Eletrodomésticos: aparelhos elétricos de uso doméstico, tais como refrigeradores em geral, microondas, fornos e fogões elétricos ou convencionais, aspiradores, máquinas lavadoras ou secadoras, bem como demais congêneres; II - Eletroeletrônicos: aparelhos eletrônicos domésticos, tais como televisores, videocassetes, reproduzidores ou gravadores de "Cd's" ou "Dvd's", aparelhos de som, computadores de mesa e congêneres; III - Eletroportáteis: aparelhos eletrônicos movidos à bateria, tais como
--	--

	telefones celulares ou sem-fio, reprodutores de música e/ou vídeo do tipo mp3, mp4 ou similares, calculadoras, computadores de mão ou computadores portáteis do tipo notebook, bem como demais equipamentos congêneres. (PL n. 31/2009 – retirado pelo autor; PL n. 335/2009 – arquivado; PL n. 497/2013 – arquivado; PL n. 616/2009 – retirado pelo autor)
LINS/SP	https://srvweb.intra.martinformatica.com.br/cmlins/camver/camver/leim_un/2010/05332.pdf (Lei n. 5.332/2010 – em vigor) Art. 1º, Parágrafo único – Considera-se lixo tecnológicos resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal, inclusive suas partes e componentes, especialmente: I – computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, autofalantes, drivers, modems, câmeras e outros; II – televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raios catódicos; III – eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.
SANTOS/SP	http://legislacao.camarasantos.sp.gov.br/Normas/Exibir/6626 (Lei n. 2.712/2010 – em vigor) Art. 1º, § 2º Para efeito desta lei, considera-se lixo tecnológico: componentes e periféricos de computadores, inclusive monitores e televisores (que contenham tubos de raio catódico), lâmpadas de mercúrio e componentes de equipamentos eletroeletrônicos e de uso pessoal, que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.
CATANDUVA/SP	http://sapl.catanduva.sp.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/5596_texto_integral (Lei n. 4.923/2010 – em vigor) Art. 2º - Para os fins desta lei entende-se produtos geradores de resíduos urbanos ou de lixo tecnológico todos aqueles cujo descarte inadequado possa vir a prejudicar a saúde das pessoas ou a poluir o meio ambiente especialmente: I – acumuladores de energia, tais como pilhas ou baterias; II – lâmpadas fluorescentes; III – frascos de aerossóis em geral; IV – telefones celulares; V – artigos de informática, inclusive periféricos de todos os tipos; VI – eletrodomésticos.
BAURU/SP	https://sapl.bauru.sp.leg.br/consultas/norma_juridica/norma_juridica_mostrar_proc?cod_norma=6141 (Lei n. 5.961/2010 - em vigor) Art. 2º Para efeito desta lei, lixo tecnológicos são aparelhos

	eletrodomésticos, equipamentos e componentes eletroeletrônicos de uso industrial, comercial, doméstico e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final, como: I – Televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raios catódicos; II – Acumuladores de energia (baterias e pilhas); III – Computadores e seus equipamentos periféricos tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, auto-falantes, drivers, modems, câmeras e outros; IV – produtos magnetizados; V – Aparelhos celulares; VI – Eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.
ARARAS/SP	https://www.legislacaodigital.com.br/Araras-SP/LeisOrdinarias/5034 Art. 6º Entende-se por lixo eletrônico, para fins de cumprimento desta Lei, pilhas e baterias portáteis, de baterias chumbo ácido, automotivas e industriais e de pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio, além de aparelhos de telefones celulares e lâmpadas, nos seguintes termos: I - bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo; II - pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável); III - pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo; IV - bateria ou acumulador chumbo ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico; V - pilha botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura; VI - bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura; VII - pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA - LR03/R03, definida pelas normas técnicas vigentes; VIII - aparelhos de telefones celulares de todo e qualquer modelo ou marca; IX - lâmpadas queimadas ou danificadas:
ARACAJÚ/SE	Inexistente
PALMAS/TO	Inexistente Inexistência de banco de projetos de lei online

APÊNDICE 5. EXEMPLIFICAÇÃO DO PROCESSO DE MOVIMENTAÇÃO TRANSFRONTEIRIÇA DE RESÍDUOS PERIGOSOS SOB A CONVENÇÃO DA BASILEIA



APÊNDICE 6. MÉTODO DE CÁLCULO DO ÍNDICE DE REPARABILIDADE

FRANCÊS

Critério	Subcritério	Nota do subcritério	Coeficiente do subcritério	Total
1. Documentação	1.1. Duração da disponibilidade da documentação técnica e relativa aos conselhos de utilização e manutenção	/10	2	/100
2. Desmontagem	2.1. Facilidade de desmontagem das peças da lista 2*	/10	1	
	2.2. Ferramentas necessárias (lista 2)	/10	0,5	
	2.3. Características de fixação entre as peças da lista 2 e da lista 1**	/10	0,5	
3. Disponibilidade de peças de reposição	3.1. Duração da disponibilidade das peças da lista 2	/10	1	
	3.2. Duração da disponibilidade das peças da lista 1	/10	0,5	
	3.3. Prazo de entrega das peças da lista 2	/10	0,3	
	3.4. Prazo de entrega das peças da lista 1	/10	0,2	
4. Preço das peças de reposição	4.1. Relação entre o preço das peças da lista 2 e do equipamento novo	/10	2	
5. Critérios específicos	5.1	/10	1	
	5.2	/10	0,5	
	5.3	/10	0,5	
Nota do índice				/10

* Lista de 3 a 5 peças de reposição, no máximo, (conforme a categoria de equipamentos), em que a quebra ou o mau funcionamento são mais frequentes.

** Lista de 10 peças de reposição, no máximo (conforme a categoria de equipamentos), as quais seu bom estado seja essencial para funcionamento do equipamento.

Tradução nossa da tabela disponibilizada em: <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite>.