

# “NÃO EXISTE PLANETA B”: POLÍTICA PÚBLICA SOBRE DESCARTE DE E-LIXO NO BRASIL

“THERE IS NO PLANET B”: PUBLIC POLICY ON E-WASTE DISPOSAL IN BRAZIL

## **Fátima Regina Ney Matos**

Doutora em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (Recife/ Brasil).  
Professora no Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra/Portugal).  
E-mail: [fneymatos@ismt.pt](mailto:fneymatos@ismt.pt)

## **Ilda Massano Cardoso**

Doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (Coimbra/Portugal).  
Professora no Instituto Superior Miguel Torga e Faculdade de Medicina (ISMt e FMUC/Portugal) e investigadora no Centro de Estudos e Investigação em Saúde (CEISUC/Portugal) da mesma universidade.  
E-mail: [ildamassano@ismt.pt](mailto:ildamassano@ismt.pt)

Recebido em: 23 de novembro de 2023  
Aprovado em: 22 de janeiro de 2024  
Sistema de Avaliação: Double Blind Review  
RGD | v. 21 | n. 1 | p. 217-234 | jan./jun. 2024  
DOI: <https://doi.org/10.25112/rgd.v21i1.3261>

## RESUMO

O crescimento sustentado da produtividade do trabalho e da renda *per capita* é um fenômeno relativamente recente na história da humanidade. Sucessivas revoluções tecnológicas e inovações radicais, desde a Revolução Industrial, vêm alterando o paradigma econômico. O desenvolvimento acentuado da indústria eletrônica está modificando o consumo ao diminuir a vida útil dos produtos, gerando quantidade significativa de lixo eletrônico. O objetivo desse trabalho é analisar a implementação da política pública brasileira sobre o descarte de lixo eletrônico (e-lixo), com base na Política Nacional para Resíduos Sólidos. Foi feita uma investigação Qualitativa, do tipo Documental. Pode-se concluir que a Política Nacional para Resíduos Sólidos, em relação ao descarte do e-lixo, apesar de ser uma política regulatória, ainda não se encontra implementada em sua totalidade, o que não pode ser considerado uma falha, pois as políticas públicas não são definitivas, são criadas e reformadas devido à dinamicidade das mudanças sociais e por estarem na arena de disputa por recursos ou embates ideológicos.

**Palavras-chave:** Políticas públicas. Lixo Eletrônico. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

## ABSTRACT

Sustained growth in labor productivity and per capita income is a relatively recent phenomenon in the history of humanity. Successive technological revolutions and radical innovations, since the Industrial Revolution, have been changing the economic paradigm. The marked development of the electronics industry is changing consumption by reducing the useful life of products, generating a significant amount of electronic waste. The objective of this work is to analyze the implementation of Brazilian public policy on the disposal of electronic waste (e-waste), based on the National Policy for Solid Waste. A qualitative, documentary-type investigation was carried out. It can be concluded that the National Policy for Solid Waste, in relation to the disposal of e-waste, despite being a regulatory policy, has not yet been implemented in its entirety, which cannot be considered a failure, as public policies are not definitive, they are created and reformed due to the dynamics of social changes and because they are in the arena of dispute over resources or ideological clashes.

**Keywords:** Public policy. Electronic Waste. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento sustentado da produtividade do trabalho e da renda *per capita* é um fenômeno relativamente recente na história da humanidade. Teve início em meados do século XVIII, com a Revolução Industrial, que tornou predatória a relação entre o ser humano e o meio ambiente (Leal *et al.*, 2008).

A partir da Revolução Industrial, novas formas de produção se desenvolveram e houve mudanças no paradigma econômico, possibilitadas por sucessivas revoluções tecnológicas e inovações radicais (Perez, 2004). A economia capitalista vem passando por seguidas ondas de desenvolvimento alavancadas por um processo que Schumpeter (1961) denomina como destruição criadora.

A inovação, desde então, "é reconhecidamente considerada como se constituindo em um dos principais fatores de crescimento econômico e de melhoria das condições de vida das sociedades" (Costa, 2014, p. 19).

*É importante salientar que uma inovação é um fato econômico, mas com consequências sociais. Somente quando tem aceitação no mercado, uma invenção torna-se uma inovação. Em caso de não aceitação, a invenção permanece na esfera tecno-científica* (Schumpeter, 1988, Perez, 2004). Em nível de empresas, o processo de inovação é um insumo vital para o crescimento e desenvolvimento econômico dos países (Hall, 2011) e, em relação aos países em desenvolvimento ou emergentes, um dos obstáculos ao crescimento econômico é a falta de capacidade tecnológica para gerar inovação (Malerba; Lee, 2020).

*O lixo eletrônico (e-lixo) é proveniente, principalmente, do descarte de resíduos de produtos que foram inovadores antes de sua obsolescência, como computadores, notebooks, tablets, impressoras, scanners, cabos, roteadores, placas de circuito lógico e também televisões, rádios, geladeiras, refrigeradores, brinquedos eletrônicos e calculadoras.*

A inicial imagem da indústria informática como não poluidora rapidamente modificou-se, tanto pelo avanço das inovações tecnológicas, tornando obsoletos equipamentos relativamente novos, como pela cultura do consumo. Torres (2008) aponta que a indústria de computadores e seus periféricos é uma das que mais consomem recursos naturais e causa sérios impactos socioambientais, o que é um risco crescente para a saúde do ser humano, pela quantidade de substâncias tóxicas produzidas. Beck (1998) salienta que não se pode mais pensar na natureza estanque da sociedade, pois os problemas do meio ambiente, em sua gênese e em suas consequências, são problemas sociais. Porém, é somente a partir do início do século XX, que se acentua a preocupação em integrar a sustentabilidade às estratégias de negócios, analisando como as atividades empresariais afetam o meio ambiente (Barros Luna; Severo; Medeiros; Marinho, 2023).

Problemas sociais requerem a implantação de políticas públicas para sua resolução ou minimização de danos. O desenvolvimento de políticas públicas resulta de complexos processos multidimensionais que podem ser estudados em diferentes níveis de intervenção, desde o local, o regional, o nacional e o internacional (Araújo; Rodrigues, 2017).

As autoras apontam que, para o seu desenvolvimento, são necessários vários intervenientes, tais como governantes, legisladores, cidadãos e administração pública. Estes atores intervêm em quadros institucionais e em contextos geográficos, sociais e políticos específicos, com o intuito de resolver problemas públicos, bem como a correta distribuição de poder e de recursos. De uma forma geral, o estudo das políticas públicas resulta de uma multiplicidade de contribuições teóricas, tais como a ciência política, a economia, a psicologia, a sociologia e a medicina. De acordo com os mesmos autores, os principais contributos clássicos para o estudo teórico das políticas públicas, enquanto ciência social, são sistematizados em obras de referência, como por exemplo Parsons (1995) e Sabatier (2007).

As políticas públicas assentam na necessidade de construção do Estado social que garanta, gratuitamente e de forma universal, proteção social, proteção na saúde e na educação (Rodrigues e Adão e Silva, 2016). Embora seja um conceito abstrato, a política pública materializa-se com instrumentos concretos, nomeadamente as leis, os programas e campanhas de prevenção em saúde e educação, os subsídios, entre outros (Secchi, 2020).

Assim, o objetivo desse trabalho é analisar a implementação da política pública brasileira sobre o descarte de lixo eletrônico (e-lixo), com base na Política Nacional para Resíduos Sólidos.

As mudanças acentuadas ocorridas não somente no campo institucional, mas também no econômico, motivaram a realização desse estudo, pois as inovações tecnológicas estão forçando o desenvolvimento de políticas relacionadas à própria qualidade de vida da população.

## **2 MÉTODO**

A investigação desenvolvida, quanto à natureza, partindo das contribuições de Richardson (1999), é Qualitativa, do tipo Documental, por basear-se na investigação de documentos como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Constituição Federal de 1988, bem como os sites da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), conforme quadro 1, a seguir.

**Quadro 1 – Documentos consultados**

Documento	Site
Política Nacional de Resíduos Sólidos (PRNS)	Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 <a href="https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Lei/l12305.htm">https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Lei/l12305.htm</a>
Constituição Federal 1988	Artigo 225 <a href="https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645661/artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988">https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645661/artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988</a>
Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE)	<a href="http://www.abinee.org.br">www.abinee.org.br</a> > noticias > com648 <a href="http://www.abinee.org.br">www.abinee.org.br</a> > noticias > com134 <a href="http://www.abinee.org.br">www.abinee.org.br</a> > noticias > com323 <a href="http://www.tec.abinee.org.br/2017/arquivos/t08.pdf">http://www.tec.abinee.org.br/2017/arquivos/t08.pdf</a>
Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)	Resoluções do Conama: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. <a href="https://conama.mma.gov.br/images/conteudo/LivroConama.pdf">https://conama.mma.gov.br/images/conteudo/LivroConama.pdf</a>

**Fonte: Dados da pesquisa, 2023**

A abordagem Qualitativa não requer uma proposta rigidamente estruturada, assim, uma investigação Documental pode representar um formato que se reveste de caráter inovador, mas não menos científico (Godoy, 1995). O “documento escrito constitui, portanto, uma fonte extremamente preciosa para todo pesquisador nas ciências sociais” (Cellard, 2012, p. 295).

De acordo com Valles (2009), a situação atual da investigação documental está a mudar radicalmente com o avanço de novas tecnologias e a disseminação da internet.

### 3 A QUESTÃO AMBIENTAL E O E-LIXO

Em sua análise sobre as necessidades da sociedade, Bobbio (2004) propõe as “gerações de direitos”. Os direitos de primeira geração tratam dos direitos fundamentais do homem, os de segunda geração tratam da atuação do Estado para a garantia desses direitos. A terceira geração trata das questões da coletividade, em especial da proteção do consumidor e do meio ambiente. A quarta geração deve tratar dos assuntos relacionados à globalização política, ao pluralismo, à informação e à engenharia genética (Bobbio, 2004).

Depois de mais de três séculos da Revolução Industrial, a terceira geração de direitos emergiu com a preocupação com a questão ambiental. Até a década de 1960, alguns desastres ambientais apenas eram considerados um “mal necessário para o progresso” (Pott; Estrela 2017). A partir daí, surgiu novo paradigma de desenvolvimento, cujo marco foi a publicação do primeiro Relatório do Clube de Roma, “Os limites do crescimento”, em 1969. Passaram mais de 20 anos para que fosse institucionalizado um modelo de desenvolvimento aliado à sustentabilidade, na Conferência das Nações Unidas de Desenvolvimento e Meio Ambiente (ECO 92), realizada no Rio de Janeiro (Buarque, 2006, p. 57).

Atualmente há uma crescente preocupação pelo acúmulo de lixo eletrônico ou e-lixo, que não foi previsto pela indústria de informática nem pela sociedade (Mattos; Perales, 2008), pois a quantidade de produtos eletrônicos aumentou de forma exponencial nas últimas décadas em todo o mundo (Dias *et al.*, 2018). O aumento do consumo provocou o aumento do descarte, o que está causando problemas logísticos, ambientais e sociais (Oliveira; Lima, 2016).

No quadro 2, a seguir, pode-se observar as inovações que desencadearam mudanças radicais e quebra de paradigmas. Da inovação na indústria têxtil (I onda), novos setores se desenvolveram, passando pelo complexo metalmeccânico, que predominou até a IV onda, para o complexo eletroeletrônico, paradigma dominante no atual momento.

Em seu início, na década de 1990, a área de informática não era considerada uma indústria poluidora, mas a aceleração da tecnologia diminuiu o ciclo de vida dos produtos, gerando lixo eletrônico ou e-lixo, o que não era esperado pela sociedade (Mattos; Perales, 2008).

**Quadro 1 - Revoluções tecnológicas no desenvolvimento capitalista**

<b>Período</b>	<b>Constelação de inovações técnicas e organizacionais</b>	<b>Fator-chave (Key factor)</b>
I Onda 1780-1815/ 1815-1848	Mecanização industrial com energia hidráulica	Algodão, ferro, carvão
II Onda 1848-1873/ 1873-1895	Mecanização da indústria e transporte com energia a vapor	Ferro e carvão
III Onda 1895-1918/ 1918-1940	Eletrificação da indústria, transportes e residências	Aço, cobre
IV Onda 1940-1973/ 1973-1990	Motorização do transporte, economia civil e guerra	Petróleo, gás, materiais sintéticos
V Onda 1990-?	Informatização de toda a economia	Chip (circuito integrado)

**Fonte: Conceição, 2007**

A Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) classifica os aparelhos eletroeletrônicos em quatro categorias: Linha Verde, Linha Marrom, Linha Branca e Linha Azul, de acordo com a vida útil, com os equipamentos integrantes, à diversidade de componentes e às principais composições. Na Linha Verde estão os computadores, *desktop* e *laptops*, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2012), que com o uso acabam por se transformar em lixo eletrônico.

O lixo eletrônico é altamente tóxico e pode trazer danos à saúde do ser humano se for descartado de forma inadequada. Os equipamentos eletrônicos são compostos por diversos metais pesados, que podem causar reações como problemas pulmonares, sanguíneos e cancerígenos. No quadro 3, abaixo, pode-se observar essas substâncias e os riscos potenciais à saúde humana.

**Quadro 3 - Principais substâncias de potenciais riscos à saúde humana, poluidoras do ecossistema e componente do e-lixo.**

Componente	Origem do e-lixo	Tipo de contaminação/poluição	Efeitos na saúde
Arsênio	Celulares	Inalação e toque Ar e solo	Agente cancerígeno, afeta o sistema nervoso e cutâneo
Berílio	Computadores e celulares	Inalação Ar	Causa câncer no pulmão
Cádmio	Computadores, monitor de tubo e baterias de laptops	Inalação e toque Ar e solo	Cancerígeno, afeta sistema nervoso, rins distúrbio metabólicos e problemas pulmonares
Cloreto de Amônia	Baterias de celulares e laptops	Inalação Ar e água	Provoca asfixia
Chumbo	Computadores, celulares e televisão	Inalação Ar	Irritabilidade, tremores musculares, lentidão no raciocínio, alucinação, insônia e hiperatividade
Cobre	Vários componentes eletrônicos	Toque Solo	Cirrose hepática
Cromo	Vários componentes eletrônicos	Inalação e toque Ar e solo	Cancerígeno, afeta sistema respiratório
Manganês	Computador e celular	Inalação Ar	Anemia, dores abdominais, seborreia, impotência, tremores nas mãos e perturbações emocionais
Mercúrio	Computador, e Televisão	Inalação e toque Ar, solo e água	Afeta sistema nervoso, rins distúrbio neurológicos e metabólicos, alterações genéticas
PVC	Vários componentes eletrônicos	Inalação Ar	Problemas respiratórios

Fonte: Silva e Castro, 2016

Os componentes dos equipamentos da indústria informática, quando descartados de maneira inadequada, podem comprometer não apenas a saúde, mas a própria sobrevivência do ser humano no planeta, pela contaminação do solo, da água e do ar (Aguiar; Silva; El-Deir, 2019).

#### **4 POLÍTICAS PÚBLICAS**

Políticas públicas são instrumentos pelos quais o governo tenta atingir determinados objetivos, tais como o estímulo aos processos de crescimento e de desenvolvimento econômicos, melhorias na infraestrutura do país, ou mesmo o incremento na qualidade de vida da população, ao tentar prover adequado suprimento de serviços públicos de educação, moradia, habitação e saúde (Souza, 2018).

Como área disciplinar, o estudo das políticas públicas é ainda recente, tendo iniciado na década de 1950, nos Estados Unidos, com Harold Lasswell (abordagem sequencial), Herbert Simon (abordagem da escolha racional), Charles Lindblom (abordagem incrementalista) e David Easton (abordagem sistêmica). Na Europa, o campo disciplinar começou a se desenvolver apenas na década de 1980 (Araújo; Rodrigues, 2017).

Por sua recenticidade, há múltiplas e variadas interpretações em relação ao seu conceito. De acordo com Easton (1965), políticas públicas constituem um sistema que relaciona formulação, resultados e ambiente. Idealmente, uma política pública "deve visar a realização de objetivos definidos, expressando a seleção de prioridades, a reserva de meios necessários à sua consecução e o intervalo de tempo em que se espera o atingimento dos resultados" (Bucci, 2006, p. 78). Deve também buscar uma:

conciliação de decisões ou de ações, intencionalmente coerentes, tomadas por diferentes atores, públicos e ocasionalmente privados, - cujos recursos, nexos institucionais e interesses variam – a fim de resolver de maneira pontual um problema politicamente definido como coletivo (Knoepfel; Larrue, 2007, p. 12).

Além disso, a formulação e condução das políticas públicas pelo governo "compreende um conjunto de procedimentos destinados à resolução pacífica de conflitos em torno da alocação de bens e recursos públicos" (Rua, 2009, p. 39).

O objeto de análise na área de políticas públicas é o "estudo de programas governamentais, particularmente suas condições de emergência, seus mecanismos de operação e seus prováveis impactos sobre a ordem social e econômica" (Arretche, 2003, p. 2), procurando "compreender os modos e as regras gerais de funcionamento da ação pública, analisar as suas continuidades e rupturas, bem como os processos e as determinantes do seu desenvolvimento" (Rodrigues, 2014, p. 17).

De acordo com a tipologia proposta por Lowi (1972), as políticas públicas podem ser classificadas em quatro formatos: distributivas, regulatórias, redistributivas e constitutivas. As políticas regulatórias são “aquelas que estabelecem imperativos (obrigatoriedades), interdições e condições por meio das quais podem e devem ser realizadas determinadas atividades ou admitidos certos comportamentos” (Lowi *apud* Rua; Romanini, 2013, p. 4).

### 3.1 POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

O início da administração pública no Brasil coincide com a chegada da corte portuguesa, em 1808, pois só então foram criadas condições “para a emergência do espaço público e a formação da burguesia nacional [...]. Foi a instalação da corte que transformou uma constelação caótica de organismos superpostos em um aparelho de Estado” (Costa, 2008, p. 831).

Desde o início do período colonial, a Coroa portuguesa instituiu um estilo de administração centralizado, pois era mais fácil para lidar com os ataques de outros países e de nativos mais belicosos (Prado Júnior, 1979). A administração colonial caracterizava-se pela centralização, indiferenciação de funções, mimetismo, formalismo e morosidade (Wehling; Wehling, 1999).

Com a independência, em 1822, declarada por D. Pedro I, foi instituído o governo do Brasil e outorgada a primeira Constituição, que mantinha o Estado no modo unitário e centralizador (Costa, 2008). Posteriormente, com a Proclamação da República, em 1889, foram mantidas as características centralizadoras. Bacelar (2003) aponta que o Estado brasileiro é, por tradição, centralizador e “fazedor”, no sentido de que o objetivo sempre foi o crescimento econômico, em detrimento da proteção social. Não há tradição de um Estado regulador, que promova o diálogo entre governo e sociedade civil, negociando os espaços políticos.

As políticas públicas eram voltadas para a promoção do crescimento econômico e as propostas caracterizavam-se como *top down*, com nenhuma ou pouca participação da sociedade. O conceito de desenvolvimento foi, por muito tempo, associado somente ao progresso econômico e tecnológico. A partir da década de 1990 passou-se a considerar que o desenvolvimento econômico deve estar vinculado a finalidades sociais (Demo, 1995).

Porém, no Brasil, o campo das políticas públicas “ainda é bastante incipiente, padecendo de grande fragmentação organizacional e temática e tendo uma institucionalização ainda precária” (Melo, 1999, p. 98), sendo que os primeiros esforços de institucionalização aconteceram a partir do ano de 1980 (Souza, 2007).

Mesmo com o processo tardio de descentralização, que teve início em meados dos anos 1990, com a Reforma Administrativa do Estado, a ação estatal ainda exerce forte influência, principalmente no campo econômico (Castro, 2012).

O Brasil é uma República federativa e o poder de Estado é dividido entre três órgãos políticos distintos. O Poder Executivo “dispõe de um amplo conjunto de recursos de poder, tornando inequívoca sua predominância na iniciativa de propostas legislativas para a gestão estatal e condução de políticas públicas. A experiência brasileira registra uma quantidade muito grande de leis criadas pelo Executivo” (Silva; Araújo, 2010, p.4). O Poder Legislativo também pode, e deve, propor políticas públicas e o Poder Judiciário deve controlar a lei e verificar se a mesma apresenta condições para cumprir o objetivo para o qual foi criada. Nesse estudo é analisada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/10.

### **3.1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

A análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) segue o modelo sequencial ou do ciclo político. As etapas desse modelo são problema e agendamento, formulação das medidas de políticas e legitimação da decisão, implementação e avaliação (Araújo; Rodrigues, 2017).

Em relação ao problema e agendamento, os primeiros indícios dos problemas foram os grandes desastres ambientais, como o “Smog”, na Inglaterra, que causou a morte de oito mil pessoas. A poluição por mercúrio em Minamata, no Japão e os danos causados pelo Dicloro Difenil Tricloetano – DDT, elemento químico usado em inseticidas também contribuíram para alertar os líderes mundiais (Moradillo; Oki, 2004). Em 1962, Rachel Carson publicou o livro *Primavera Silenciosa*, chamando atenção para o uso indiscriminado de produtos químicos e alavancando a preocupação da sociedade com o problema ambiental.

A primeira reunião para discutir o futuro da humanidade no planeta aconteceu em 1968, organizada por Aurélio Peccei e Alexander King, que convidaram alguns cientistas e empresários para avaliar questões relacionadas ao meio ambiente e ficou conhecida como o Clube de Roma (Buarque, 2006). A seguir, a Organização das Nações Unidas – ONU organizou em Estocolmo, em 1972, a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente (Moradillo; Oki, 2004).

Ainda aconteceram a Conferência de Belgrado (1975), Conferência de Tbilisi, Geórgia (1977), ECO-92 (1992), Rio de Janeiro, Conferência de Joanesburgo, Rio+10, (2002), Rio+20 (1012).

Em relação ao e-lixo, “a legislação ambiental internacional que regulamenta e controla os movimentos transfronteiriços (migração) de resíduos perigosos, seu tratamento e disposição final” (Veiga, 2007, p. 130) é a Convenção da Basileia, que entrou em vigor em 1992.

Na Europa, muitos países já possuem políticas públicas bem estabelecidas em relação ao descarte de e-lixo (Ibanescu *et al.*, 2017) e China e EUA, estão trabalhando em novas tecnologias de separação e aproveitamento do mesmo (Kumar; Holuszko; Espinosa, 2017).

No Brasil, a Lei 601, de 1850, promulgada por D. Pedro II, proibia a exploração florestal e foi substituída pela Lei Federal n.4.771/1965, uma das primeiras políticas públicas do século XX referentes a meio ambiente (Veiga, 2007).

Em relação à formulação das medidas de políticas e legitimação da decisão, a fundamentação da PNRS parte de legislações ambientais que envolvem diferentes aspectos do ciclo de vida dos produtos e as empresas produtoras passam a ser responsáveis pela solução do problema. As empresas que agem em conformidade com as exigências ambientais são identificadas como amigas do meio ambiente e empresas cidadãs, o que é utilizado pelo chamado marketing verde (Leite, 2003).

Antes da Constituição Federal de 1988, a Lei Federal n. 6.938/81, dispunha sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e, em seu art. 2º, consta que: "A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana".

## 5 DISCUSSÃO

A Constituição Federal do Brasil assegura que o meio ambiente ecologicamente equilibrado seja um direito de todos, bem de uso comum e essencial a qualidade de vida e sua preservação é responsabilidade do poder público e da coletividade (Brasil, 1988).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 1999, aprovou a Resolução 277, referente ao recolhimento de material eletrônico no Brasil. Em novembro de 2008, revogou essa Resolução e implantou a Resolução 401, que aumentou o rigor em relação ao descarte do e-lixo.

A implementação da política pública sobre o descarte de e-lixo, que foi feita com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) promulgada pela lei 12.305, em agosto de 2010. A PNRS direciona a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos em todo o país. Em seguida, foi criada a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), responsável por determinar as diretrizes da gestão de resíduos eletrônicos.

Essa política é um instrumento de conscientização em relação à proteção do meio ambiente, tendo em vista que o mercado brasileiro é um dos que gera e-lixo *per capita* anual.

A Lei n. 12.305/10 propõe “a completa otimização dos resíduos sólidos, evitando a geração, reduzindo, reutilizando, reciclando e enviando os mesmos à disposição final ambientalmente adequada” (art.7).

É importante enfatizar que essa política pública menciona a responsabilidade de diferentes atores, como fabricantes, importadores, distribuidores, vendedores e até mesmo os usuários dos equipamentos (Silva; Castro, 2016), inclusive a Lei n. 9.605/98 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Em relação à avaliação, ainda está distante a aplicação rigorosa da PNRS, pois continuam os problemas ambientais, culturais, econômicos, tecnológicos e de saúde pública que decorrem do descarte inadequado do e-lixo. A responsabilidade do ciclo de vida e do descarte dos produtos é dividida por todas as esferas, do Poder Público, empresas e consumidor final (MMA, 2014). A Constituição Federal Brasileira de 1988 compartilha a responsabilidade da preservação ambiental entre os entes públicos e privados, entre pessoas físicas e jurídicas, estimulando o diálogo entre todos os atores sociais envolvidos.

A crescente onda de inovação está diminuindo a vida útil de muitos aparelhos, o que, por consequência, aumenta o descarte inadequado. Há ainda discussões sobre as exigências legais exacerbadas em relação ao descarte desse tipo de lixo possam causar danos sociais e econômicos piores do que os danos ambientais, como o aumento da pobreza, menor crescimento econômico, demissões e fechamento de empresas (Atlas, 2002). Assim, as políticas públicas são necessárias para promover a justiça, harmonizando as dimensões sociais, econômicas e ambientais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos é uma política pública que tem como objetivo a redução do impacto dos resíduos sólidos no meio ambiente. É uma Lei Federal que se aplica ao gerenciamento ambiental e deve ser cumprida em todo o território nacional.

A responsabilidade pela gestão do e-lixo é compartilhada entre os poderes públicos (Governo) e privados (Setores da cadeia produtiva), que assinam um acordo setorial. Todos os atores que tem papel no ciclo de vida do produto, fabricantes, importadores, distribuidores e consumidores finais têm diferentes responsabilidades.

Leff (2001) propõe a desconstrução do paradigma econômico no sentido do desenvolvimento sustentável, que deve ser fundamentado nos limites das leis da natureza, nos potenciais ecológicos, na produção de sentidos sociais e na criatividade humana. O desenvolvimento sustentável é construído sobre três imperativos: ecológico, social e econômico (Dale; Newman, 2009) ou os três pilares da

sustentabilidade, a Teoria do Triple Bottom Line, proposta por Elkington (1997), que mostram uma visão multidimensional entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Um dos aspectos relevantes para a desconstrução do atual paradigma é a obrigatoriedade de as empresas produtoras de material eletrônico utilizar a logística reversa, que tem por função o controle dos canais de distribuição reversos dos produtos de pós-venda e pós-consumo que retornam ao ciclo produtivo (Leite, 2017). Além de agregar valor, a logística reversa é mais um pequeno passo em direção ao desenvolvimento sustentável.

Por fim, a Política Nacional para Resíduos Sólidos, em relação ao descarte do e-lixo, apesar de ser uma política regulatória, como confirmam Castro e Oliveira (2014), ainda não se encontra implementada em sua totalidade, o que não pode ser considerado uma falha, pois as políticas públicas não são definitivas, são criadas e reformadas devido à dinamicidade das mudanças sociais e por estarem na arena de disputa por recursos ou embates ideológicos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **O resíduo eletroeletrônico. Linha verde:** computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. Análise de viabilidade técnica e econômica. Brasília. 2012 p.17. Disponível em: [http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1362058667.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf). Acesso em: 11 jul. 2021.

AGUIAR, A. C. de; SILVA, K. A. da; EL-DEIR, S.G. **Resíduos sólidos:** impactos ambientais e inovações tecnológicas. 1. ed. - Recife: EDUFRPE, 2019. 557p.

ARAÚJO, L.; RODRIGUES, M. de L. Modelos de Análise das Políticas Públicas. **Sociologia, problemas e práticas**, n.83, p. 11-35, 2017. DOI: 10.7458/SPP2017839969, <https://journals.openedition.org/spp/2662>

ARRETCHE, M.T.S. Dossiê agenda de pesquisas em políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.18, n.51, São Paulo, ANPOCS, p. 7-10, 2003.

ATLAS, M. Few and far between? An environmental equity analysis of the geographic distribution of hazardous waste generation. **Social Science Quarterly**, North Carolina, USA, v.83, n.1, p.365-378, 2002.

BACELAR, T. As políticas públicas no Brasil: heranças, tendências e desafios. In O.A. dos Santos Junior et al. (organizadores). **Políticas Públicas e Gestão Local:** programa interdisciplinar de capacitação de conselheiros municipais. Rio de Janeiro: FASE, 2003.

BARROS LUNA, T.; SEVERO, E.A.; MEDEIROS, A.M.; MARINHO, L.P.A. Inovação, liderança e práticas ambientais na performance organizacional do setor bancário: uma survey no nordeste brasileiro”, **RGD**, v. 20, n. 1, p. 28–53, mar. 2023.

BECK, U. **La sociedad del riesgo**: hacia una nueva modernidad. Barcelona, Buenos Aires. México: Paidós, 1998.

BOBBIO, N. **A Era dos Direitos**. São Paulo: Elsevier Editora, 2004.

BRASIL. Constituição (1998). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal. Centro Gráfico, 1998.

BRASIL. **Lei nº. 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998: dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, 1998.

BRASIL. **Lei nº. 12.305**, de 02 de agosto de 2010: institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 2010.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

BUCCI, M. P. D. O conceito de política pública em direito. In M.P.D. Bucci (organizadora). **Políticas Públicas**: reflexões sobre o conceito jurídico. São Paulo: Saraiva, 2006.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

CASTRO, J. A. de; OLIVEIRA, M. G. de. Políticas públicas e desenvolvimento. In L. M. MADEIRA (Org.). **Avaliação de Políticas Públicas**. Porto Alegre: UFRGS/CEGOV, 2014.

CASTRO, J. A. de. Política social e desenvolvimento no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, Número Especial, p. 1011-1042, 2012.

CELLARD, A. A análise documental. In: Poupart, J., DESLAURIERS J-P.; GROULX, L-H.; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, A. P. **A Pesquisa Qualitativa – Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012 (p. 295-316).

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2008). **Resolução Normativa Nº 257** de 30 de Junho, 1999. Resolução Normativa No 401 de 04 de Novembro, 2008.

CONCEIÇÃO, C. S. **Divergência e convergência nas ondas longas:** uma perspectiva teórica evolucionária. Porto Alegre, 2007. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS, 99 f, 2007.

COSTA, A. B. da. **Teoria Econômica e Política de Inovação.** – Porto Alegre. Textos para Discussão PPGE/ UFRGS - Programa de Pós-Graduação em Economia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2014.

COSTA, F. L. da. Brasil: 200 anos de Estado; 200 anos de Administração Pública; 200 anos de reformas. **Revista de Administração Pública – RAP**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 5, p. 829-874, 2008.

DALE, A.; NEWMAN, L. L. Sustainable development for some: green urban development and affordability. **Local Environment**, v. 14, n. 7, p. 669-681. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13549830903089283>, 2009.

DEMO, P. **Cidadania tutelada e cidadania assistida.** Campinas: Autores Associados, 1995.

DIAS, P.; MACHADO, A.; HUDA, N.; BERNARDES, A. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p.7-16, 2018.

EASTON, D. **A Framework for Political Analysis.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1965.

ELKINGTON, J. **Cannibals with forks:** the triple bottom line of 21st century business. Oxford: Capstone Publishing, 1997.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas – RAE**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

HALL, B. H. Innovation and productivity. **Nordic Economic Policy Review**, v. 2, p.167-204, 2011.

IBANESCU, D.; GAVRILESCU, D.; TEODOSIU, C.; FIORE, S. Assessment of the waste electrical and electronic equipment management systems profile and sustainability in developed and developing European Union countries. **Waste Management**, v. 73, p. 39-53, 2017.

KNOEPFEL, P.; LARRUE, C. **Análise de Políticas Públicas.** Imprensa Política, 2007.

KUMAR, A.; HOLUSZKO, M.; ESPINOSA, D. E-waste: An overview on generation, collection, legislation and recycling practices. **Resources, Conservation and Recycling**, v.122, p. 32-42, 2017.

LEAL, G. C. de G, *et al.* O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. **QUALIT@S Revista Eletrônica**. v. 7, n.1, 2008. Disponível em: <http://www.ceap.br/material/MAT2004201302831.pdf>. Acesso: 05 jun 2021.

LEFF, E. **Saber Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEITE, P. R. **Logística reversa – meio ambiente e competitividade**. Ed. Pearson Education do Brasil Ltda, 2003.

LEITE, P. R. **Logística Reversa: Sustentabilidade e competitividade**. São Paulo: Saraiva, v. 1. 3 ed. p. 9-66, 2017.

LOWI, T. Four Systems of Policy, Politics, and Choice . **Public Administration Review**, v. 32, p. 298-310. 1972.

MALERBA, F.; LEE, K. An evolutionary perspective on economic catch-up by latecomers. **Industrial and Corporate Change**, 2020.

MATTOS, K. M. DA C.; PERALES, W. J. S. **Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro. Anais..., 2008.

MELO, M. A. Estado, Governo e Políticas Públicas. In: S. MICELI (org.). O que Ler na Ciência Social Brasileira (1970-1995). **Ciência Política**. São Paulo: Sumaré/Anpocs; Brasília: CAPES, p. 59-99, 1999.

MMA, 2015 Ministério do Meio Ambiente - MMA. (2015). **Convenção de Viena e Protocolo de Montreal, 2015**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/convencao-de-viena-e-protocolo-de-montreal>. Acesso em: 18 jun. 2015.

MORADILLO, E. F.; OKI, M. C. M. Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades. **Quim. Nova**, v. 27, n. 2, p. 332-336, 2004.

OLIVEIRA, P. S.; LIMA, H. P. de. Logística reversa do pós-consumo em empresas na zona sul da capital paulista coletoras de pilha e baterias. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 194-208, 2016.

PARSONS, W. **Public Policy. An Introduction to the Theory and Practice of Policy Analysis**. Cheltenham, UK, Northampton, MA, Edward Elgar, 1995.

PEREZ, C. Technological Revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. In: E. REINERT. **Globalization, economic development and inequality: an alternative perspective**. UK, Editora Edward Elgar, p. 217-242, 2004.

POTT, C.M.; ESTRELA, C.C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 271-283, 2017.

DOI: 10.1590/s0103-40142017.31890021

PRADO JÚNIOR, C. **Formação do Brasil contemporâneo**. São Paulo: Braziliense, 1979.

RICHARDSON R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, M.; ADÃO E SILVA, P. A constituição e as políticas públicas em Portugal. **Sociologia problemas e práticas**, NE, 23-32, 2016. Disponível em: <https://journals.openedition.org/spp/2578#quotation>. Acesso: 11 jul. 2023.

RODRIGUES, M. de L. O modelo das etapas e a análise das políticas públicas. In

M. de L Rodrigues (Ed.), **Exercícios de análise de políticas públicas**. Lisboa: INCM / ISCTE-IUL, p. 17-34, 2014.

RUA, M. DAS G. **Políticas públicas**. Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2009.

RUA, M. DAS G.; ROMANINI, R. **Para aprender políticas públicas**. Brasília: IGEPP, 2013. Disponível em: [igepp.com.br/uploads/ebook/para\\_aprender\\_politicas\\_publicas\\_-\\_unidade\\_04.pdf](http://igepp.com.br/uploads/ebook/para_aprender_politicas_publicas_-_unidade_04.pdf). Acesso em: 19 jun. 2021.

SABATIER, P. A. **Theories of the Policy Process**. Boulder, CO. Westview Press, 2007.

SCHUMPETER, J-A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J.A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SECCHI, L. **Análise de políticas públicas – diagnóstico de problemas, recomendação de soluções**. São Paulo: Cengage Learning Edições Ltda, 2020.

SILVA, A. P. B. DA; CASTRO, J. D. B. O descarte para o e-lixo e políticas públicas: um diagnóstico para o município de Anápolis. **Revista de Economia**, Anápolis-GO, v. 12, n. 01, p.109-128, 2016.

SILVA, R.; ARAÚJO, S. M. **Apropriação da agenda do legislativo**: como aferir este fenômeno? Centro de Estudos da Consultoria do Senado – Textos para discussão 76, Brasília, 2010.

SOUZA, C. **Coordenação de políticas públicas**. Brasília: ENAP, 2018.

SOUZA, C. Estado da Arte da Pesquisa em Políticas Públicas. In G. HOCHMAN, M. ARRETCHE & E. MARQUES. **Políticas Públicas no Brasil**. Rio de Janeiro, Fiocruz, 2007.

TORRES, M, A. **Lixo Eletrônico**: O lado sujo da tecnologia. Anexo XII, n.73, abril 2008. Disponível em: <http://www.sciencenet.com.br/>. Acesso em 14 jun 2021.

VALLES, M.S. **Técnicas cualitativas de investigación social – Reflexión metodológicas y práctica profesional**. Madrid: Editorial Síntesis S.A, 2009.

VEIGA, M.M. (In) Eficiência econômica e ambiental da Convenção da Basiléia. **R. Adm.**, São Paulo, v.42, n.2, p.128-140, 2007.

WEHLING, A.; WEHLING, M. J. C. M. **Formação do Brasil colonial**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.