

II ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

JOSÉ FERNANDO VIDAL DE SOUZA

MARIA CLAUDIA DA SILVA ANTUNES DE SOUZA

NORMA SUELI PADILHA

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte deste anal poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sudeste - Prof. Dr. César Augusto de Castro Fiuza - UFMG/PUCMG - Minas Gerais

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Secretário Executivo - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - Unimar/Uninove - São Paulo

Representante Discente - FEPODI

Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie - São Paulo

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM - Rio de Janeiro

Prof. Dr. Aires José Rover - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Prof. Dr. Marcus Firmino Santiago da Silva - UDF - Distrito Federal (suplente)

Prof. Dr. Ilton Garcia da Costa - UENP - São Paulo (suplente)

Secretarias:

Relações Institucionais

Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM - São Paulo

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UNIMAR - Ceará

Prof. Dr. José Barroso Filho - UPIS/ENAJUM - Distrito Federal

Relações Internacionais para o Continente Americano

Prof. Dr. Fernando Antônio de Carvalho Dantas - UFG - Goiás

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Relações Internacionais para os demais Continentes

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuriçuba - Paraná

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - São Paulo

Profa. Dra. Maria Aurea Baroni Cecato - Unipê/UFPB - Paraíba

Eventos:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - Unifor - Ceará

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - Minas Gerais

Comunicação:

Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - ESDHC - Minas Gerais

Membro Nato - Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

D597

Direito ambiental e socioambientalismo II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: José Fernando Vidal De Souza; Maria Claudia da Silva Antunes De Souza; Norma Sueli Padilha – Florianópolis: CONPEDI, 2020.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-158-6

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Direito, pandemia e transformação digital: novos tempos, novos desafios?

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito ambiental. 3. Socioambientalismo. II Encontro Virtual do CONPEDI (2: 2020 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



II ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

Apresentação

É com muita satisfação que apresentamos o Grupo de Trabalho e Pesquisa (GT) denominado “Grupo de Trabalho Direito Ambiental e Socioambientalismo II”, do II Encontro Virtual do CONPEDI , realizado por web conferencia, com enfoque na temática “DIREITO, PANDEMIA E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL: NOVOS TEMPOS, NOVOS DESAFIOS?”, o evento foi realizado entre os dias 02 a 08 de dezembro de 2020.

Trata-se de publicação que reúne 15 (quinze) artigos que guardam o rigor da pesquisa e o cuidado nas análises, que tiveram como objeto de estudos balizados por referencial teórico da mais alta qualidade e realizadas por pesquisadores comprometidos e envolvidos com a busca da efetividade dos direitos socioambientais. Compõe-se de artigos doutrinários, advindos de projetos de pesquisa e estudos distintos de vários programas de pós-graduação do Brasil, que colocam em evidência para debate da comunidade científica assuntos jurídicos relevantes. Assim, a coletânea reúne gama de artigos que apontam questões jurídicas relevantes na sociedade contemporânea.

Sem dúvida, esta publicação fornece instrumentos para que pesquisadores e aplicadores do Direito compreendam as múltiplas dimensões que o mundo contemporâneo assume na busca da conjugação da promoção dos interesses individuais e coletivos para a consolidação de uma sociedade dinâmica, multifacetada e de consenso.

Na oportunidade, os Organizadores prestam sua homenagem e agradecimento a todos que contribuíram para esta louvável iniciativa do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI) e, em especial, a todos os autores que participaram da presente publicação, com destaque pelo comprometimento e seriedade demonstrados nas pesquisas realizadas e na elaboração dos textos de excelência.

Convida-se a uma leitura prazerosa dos artigos apresentados de forma dinâmica e comprometida com a formação de pensamento crítico, a possibilitar para o aprofundamento da pesquisa em temas relevantes e instigantes, que desafiam os instrumentos do Direito Ambiental na busca de efetividade do equilíbrio ambiental enquanto um direito fundamental.

Os autores debatem nos artigos ora apresentados temas envolventes sobre questões ambientais que buscam solução nos instrumentos jurídicos do Direito Ambiental, e que

perpassam inquietudes comuns a Sociedade, sobre danos ambientais e atividades poluidoras, vulnerabilidade de comunidades tradicionais, mudanças climáticas, agrotóxico, mineração, resíduos sólidos, instrumentos de tutela, sistema de responsabilidades e vários aspectos de conflitos socioambientais.

Diante de todos os trabalhos apresentados, os quais apresentam diferentes e profundas abordagens teóricas, normativas e até empíricas, agradecemos aos autores e autoras pela imensa contribuição científica ao desenvolvimento das discussões sobre Direito Ambiental e Socioambientalismo. A obra que ora apresentamos certamente servirá de instrumento para futuras reflexões e quiçá para o efetivo avanço na tutela do meio ambiente, tão primordial para a satisfação das necessidades das presentes e futuras gerações.

Prof. Dr. José Fernando Vidal De Souza

Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Profª. Drª. Maria Cláudia da Silva Antunes de Souza

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI/ SC

Profª. Drª.. Norma Sueli Padilha

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Nota técnica: Os artigos do Grupo de Trabalho Direito Ambiental e Socioambientalismo II apresentados no II Encontro Virtual do CONPEDI e que não constam nestes Anais, foram selecionados para publicação na Plataforma Index Law Journals (<https://www.indexlaw.org/>), conforme previsto no item 7.1 do edital do Evento, e podem ser encontrados na Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo. Equipe Editorial Index Law Journal - publicacao@conpedi.org.br.

**ATIVIDADE ANTRÓPICA URBANA E MODELO DE ECONOMIA CIRCULAR:
ANÁLISE DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

**URBAN ANTHROPIC ACTIVITY AND CIRCULAR ECONOMY MODEL:
ANALYSIS OF THE NATIONAL SOLID WASTE POLICY**

**Lucelaine dos Santos Weiss Wandscheer
Jonathan Barros Vita
Jamile Nazare Duarte Moreno Jarude**

Resumo

O consumo tem-se intensificado decorrente do modelo econômico linear (take-make-dispose). A geração de resíduos sólidos em âmbito global tem aumentado na mesma proporção, segundo estimativas do Banco Mundial. A pesquisa tem por objetivo traçar um panorama global da geração de resíduos, e no âmbito doméstico análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para tanto, utiliza-se do método de pesquisa hipotético-dedutivo baseado em revisão bibliográfica, contemplando literatura nacional e internacional. Conclui-se que soluções urgentes são necessárias, tais como, gestão de resíduos, logística reversa, e a implementação por design de um modelo circular de desperdício zero, com ciclos biológicos e técnicos.

Palavras-chave: Consumo, Descarte, Resíduos sólidos, Política nacional de resíduos sólidos

Abstract/Resumen/Résumé

Consumption has increased due to the linear economic model (take-make-dispose). The generation of solid waste worldwide has increased at the same rate, according to World Bank estimates. The research aims to outline a global panorama of waste generation, in addition to the critical analysis of the National Policy on Solid Waste. For that, it uses the hypothetical-deductive research method based on bibliographic review, covering national and international literature. It is concluded that urgent solutions are needed, such as waste management, reverse logistics, and the implementation by design of a circular model of zero waste, with biological and technical cycles.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Consumption, Disposal, Solid waste, National solid waste policy

INTRODUÇÃO

É consenso que a escassez e a finitude dos recursos naturais, aliado a preocupação com o potencial de recuperação dos ecossistemas terrestres impõe uma mudança de paradigma da sociedade de consumo contemporânea.

O desenvolvimento sustentável que pressupõe uma aliança entre preservação do meio ambiente, equidade social e crescimento econômico, segundo ditames da Organização das Nações Unidas (ONU), apresenta-se como corretos, porém insuficientes. Para Bonciu (2014), o “*sustainable development*” e o “*low-carbon-economy*”, por exemplo, muito embora, representam um avanço, atacam os efeitos e não as causas da degradação.

Em âmbito global, atualmente faz-se necessário 1,5 planetas para atender a demanda de consumo de bens e serviços, de acordo com a Pegada Ecológica (WWF, 2016)¹. Segundo projeções de crescimento da população mundial da ONU, dos atuais 7,7 bilhões aumentará para 9,7 bilhões em 2050.

O resultado de uma curva em ascensão da população e do consumo nas áreas urbanas são o aumento exponencial da geração de resíduos sólidos e rejeitos. Segundo estimativas do Banco Mundial a geração de resíduos em âmbito global de uma média anual de 1,3 bilhões de toneladas em 2012, aumentará para 2,2 bilhões de toneladas em 2025.

O problema de pesquisa foi definido partindo de dados que apontam para geração excessiva de resíduos sólidos em âmbito global, e análise do tema segundo diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A disposição final ambientalmente adequada dos resíduos é imprescindível para proteção do solo, do ar, das águas superficiais e subterrâneas. É igualmente importante como fonte de renda, considerado bem econômico e de valor social. Portanto, o presente *paper* justifica-se por sua relevância socioambiental.

E tem por objetivo apresentar alguns dos avanços e retrocessos enfrentados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010). Para tanto,

¹ “É uma metodologia de contabilidade ambiental que permite avaliar a demanda humana por recursos naturais, com a capacidade regenerativa do planeta. A Pegada Ecológica do Brasil é de 2,9 hectares globais por habitante, indicando que o consumo médio de recursos ecológicos do cidadão brasileiro é bem próximo da média mundial (2,7 hectares globais por habitante). Isso significa que se todas as pessoas do planeta consumissem como o brasileiro, seria necessário 1,6 planeta para sustentar esse estilo de vida. A média mundial é de 1,5 planeta. Ou seja, estamos consumindo 50% além da capacidade anual do planeta”. (WWF, 2016).

utiliza-se do método de pesquisa hipotético-dedutivo baseado em revisão bibliográfica da legislação, livros, artigos e notícias, contemplando literatura nacional e internacional.

A pesquisa divide-se em duas grandes seções, contando cada seção com subseções. Na primeira parte trata-se da transformação da sociedade de produtores para uma sociedade de consumidores alicerçada no descarte e as estimativas de geração de resíduos em âmbito global. Na segunda parte faz-se uma análise crítica da PNRS, além de observar a inclusão da economia circular como implícita nos artigos da referida política pública.

2 SOCIEDADE DO CONSUMO/USO E DESCARTE

2.1 A insustentabilidade do modelo econômico linear

Há uma linha tênue entre a sociedade produtora de outrora, e a sociedade de consumidores contemporânea. Para Zygmunt Bauman (2008), essa transição ocorreu por volta de 1920, retratada por um pensador perspicaz - Siegfried Kracauer, que identificou esse novo padrão social que ainda para muitos era invisível e incipiente.

A construção de uma sociedade voltada para o consumo apresenta-se como um fenômeno intrincado e abrangente, incluindo aspectos sociais, ambientais e econômicos, para citar os mais evidentes e relevantes para a presente pesquisa. Para Bauman, está-se diante de uma reconstrução das relações humanas.

O ambiente existencial que se tornou conhecido como “sociedade de consumidores” se distingue por uma reconstrução das relações humanas a partir do padrão, e à semelhança, das relações entre consumidores e os objetos de consumo. Esse feito notável foi alcançado mediante a anexação e colonização, pelos mercados de consumo, do espaço que se estende entre os indivíduos – esse espaço em que se estabelecem as ligações que conectam os seres humanos e se erguem as cercas que os separam (BAUMAN, 2008, p. 19).

Na avaliação de Bauman (2008), além da transição “produtor-consumidor”, há uma verdadeira transformação dos consumidores em “mercadoria”. Para sair da invisibilidade o consumidor parte para a atividade de consumo na busca de uma imagem vendável, e, é nesse ponto que o consumidor, antigo sujeito, agora objeto, transmuta-se em mercadoria.

Em linhas gerais, há pelo menos três características fundantes da sociedade atual. O consumo em excesso, o superendividamento, além do novo papel do Estado como fio condutor ou intermediário da relação consumidor-mercado.²

Sob essa ótica optou-se pelo descarte como mecanismo de estímulo ao consumo na era da liquidez. Assim, o incentivo e o aumento do consumo em escala global têm resultado em uma produção de resíduos nunca antes vista, reflexo desse modelo linear (*take-make-dispose*), e intensificado pela sociedade de consumo.

Para Claudio J. A. Mota, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, esse modelo baseado na extração, produção, consumo e descarte, torna a vida em sociedade insustentável.

O modelo linear foi possível e mantêm-se na atualidade graças a junção de três fatores articulados simultaneamente: a publicidade de massa, o crédito fácil, e a obsolescência programada. É a interpretação da sociedade de consumo de *Serge Latouche* em sua obra intitulada *Hecho para tirar: La irracionalidad de la obsolescencia programada*.

(...) Es del todo necesario que los objetos perezcan, e incluso cada vez más deprisa. Este es el fundamento de la obsolescencia programada. (...) Eso es precisamente lo que hicieron la publicidad, el crédito al consumo y la obsolescencia programada. Estos tres ingredientes, en efecto, son necesarios para que la sociedad de consumo pueda proseguir su ronda diabólica: la publicidad crea el deseo de consumir, el crédito proporciona los medios y la obsolescencia programada renueva la necesidad (LATOUCHE, 2018, posição 212-217).³

Estima-se que a população mundial será de 8,6 bilhões de pessoas em 2030 (ONU, 2020). Por isso, demonstra-se a urgência em desenvolver/colocar em prática políticas públicas com a finalidade de reduzir/minimizar a produção de resíduos ou em

² Na introdução de *Vida a Crédito* Citlali Rovirosa-Madrado adverte: “O neoliberalismo – tanto causa quanto efeito da crise do Estado-nação – desempenhou, na opinião de Bauman, um papel decisivo nas últimas etapas de transição do capitalismo líquido, que tem entre suas principais características “a passagem de uma sociedade de produtores para uma sociedade de consumidores”, com o marcante e dramático acréscimo de uma transmutação, sob a forma de “uma raça de devedores”, e com um novo e lamentável papel do Estado, como “um executor da soberania do mercado”, na qual “a radical privatização dos destinos humanos segue aceleradamente a radical desregulamentação da indústria e das finanças”.

³ Tradução: (...) É absolutamente necessário que os objetos pereçam, e cada vez mais rápido. Esse é o fundamento da obsolescência programada. (...) Foi exatamente isso que fez a publicidade, crédito ao consumo e a obsolescência programada. Esses três ingredientes, de fato, são necessários para que a sociedade de consumo continue sua rodada diabólica: a publicidade cria o desejo de consumir, o crédito proporciona os meios e a obsolescência programada renova a necessidade.

última análise aprimorar técnicas de descarte dos rejeitos produzidos pelo ser humano. Serão em média 1 bilhão de pessoas a mais no mundo consumindo uma variedade de produtos e serviços, resultando em uma exploração contínua dos recursos naturais limitados.

É uma questão de cálculo, de um lado têm-se a limitabilidade dos recursos naturais e capacidade de regeneração, e de outro o consumo agressivo e irrestrito de uma população mundial treinada desde o berço para o consumismo, aliada a um ritmo de produção imposto pela obsolescência programada. O resultado não pode ser outro, senão, um processo acelerado de devastação do meio ambiente.

É o que insistentemente alerta Zygmunt Bauman,

Afinal de contas, nos mercados de consumidores-mercadorias, a necessidade de substituir objetos de consumo defasados está inscrita no design dos produtos e nas campanhas publicitárias calculadas para o crescimento constante das vendas. A curta expectativa de vida de um produto na prática e na utilidade proclamada está incluída na estratégia de marketing e no cálculo de lucros: tende a ser preconcebida, prescrita e instilada nas práticas dos consumidores mediante a apoteose das novas ofertas (de hoje) e a difamação das antigas (de ontem) (BAUMAN, 2008, p. 31).

De fato, com o estímulo ao consumo a sociedade tem consumido de forma extraordinária, e no caso dos alimentos não seria diferente. Um estudo aponta a obesidade como um problema de saúde mundial decorrente desse modelo, e que atinge uma média de 2,1 bilhão de pessoas, em contraste, a fome assola pelo menos 800 milhões de pessoas no globo (OHDE, 2018).

A economia linear é baseada na extração ilimitada dos recursos naturais, esse modelo de economia tem destruído os recursos escassos e limitados do nosso planeta. Essa lógica é o que Serge Latouche classifica como lei de ferro do sistema: “*esta es la ley de hierro del sistema*” (2018, posição 132). Para tanto, usa-se a fórmula: “*Hacer crecer indefinidamente la producción y, por lo tanto, el consumo, y suscitar con ello nuevas necesidades hasta el infinito, pero también, (...) hacer crecer la contaminación, los residuos y la destrucción del ecosistema planetario*”⁴ (LATOUCHE, 2018, posição 132). Tal modelo econômico continua sendo a principal forma de transformação da matéria-prima em bens e serviços.

⁴ Tradução: “Fazer crescer indefinidamente a produção e, portanto, o consumo, e criar com ele novas necessidades até o infinito, mas também (...) fazer crescer a poluição, o desperdício e a destruição do ecossistema do planeta”.

2.2 Estimativas de geração de resíduos sólidos em âmbito global

A atividade humana em especial nas áreas urbanas tem lidado de forma imprópria com o excesso de resíduos sólidos produzidos nessas regiões, é o caso do Brasil, por exemplo. Para Oliveira (2017), esses resíduos são considerados um grave problema, diante da poluição nociva provocada no caso de descarte inadequado em que há um favorecimento da proliferação de doenças, bem como a contaminação de solo e das águas.

O gerenciamento inadequado desses resíduos pode ser apontado como um dos possíveis vilões em países em desenvolvimento, em que políticas públicas são inexistentes/ineficientes ou extremamente recentes, e ainda com pouco incentivo por parte dos governantes.

Por outro lado, exemplos bem-sucedidos de gestão de resíduos sólidos são encontrados em países desenvolvidos desde a década de 1970, são exemplos, a Suíça, Alemanha, Holanda, Suécia, Japão, Bélgica, Noruega e Dinamarca. Nesses países somente 3% dos resíduos sólidos são dispostos em aterros, e os 97% restantes são distribuídos em unidades de compostagem, reciclagem e incineração, aponta Oliveira (2017).

São alguns dos reflexos das discussões ambientais realizadas na Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano de 1972, na Suécia, e da Declaração sobre o Meio Ambiente firmada ao final da Conferência.

No Brasil, por outro lado, há um total de 94% dos resíduos sólidos urbanos sendo distribuídos entre aterros e lixões a céu aberto, somente 6% são selecionados para unidades de compostagem, triagem, reciclagem e incineração (OLIVEIRA, 2017). Tal cenário demonstra que prevalece de forma sistemática uma destinação ambientalmente inadequada dos resíduos sólidos.

De acordo com Rachel Kyte, vice-presidente e chefe de rede e desenvolvimento sustentável do Banco Mundial, como já mencionado, em 2012 as cidades do mundo estavam gerando uma média de 1,3 bilhões de toneladas de resíduos sólidos por ano, esse volume aumentará para 2,2 bilhões de toneladas até 2025. Portanto, as taxas de geração de resíduos mais que dobrarão nos próximos vinte anos em países de baixa renda.

Globally, solid waste management costs will increase from today's annual \$205.4 billion to about \$375.5 billion in 2025. Cost increases will be most severe in low income countries (more than 5-fold increases) and lower-middle

income countries (more than 4-fold increases). The global impacts of solid waste are growing fast. Solid waste is a large source of methane, a powerful GHG that is particularly impactful in the short-term. The recycling industry, with more than two million informal waste pickers, is now a global business with international markets and extensive supply and transportation networks. Locally, uncollected solid waste contributes to flooding, air pollution, and public health impacts such as respiratory ailments, diarrhea and dengue fever. In lower income country cities solid waste management is usually a city's single largest budgetary item (KYTE, THE WORLD BANK, 2012)⁵.

O relatório *What a waste: A global review of solid waste management* promovido em 2012 pelo Banco Mundial, contém projeções até o ano de 2025, e os resultados são alarmantes. Esse estudo demonstra que a gestão de resíduos sólidos é uma das preocupações mais importantes dos próximos anos, e deve ser incluída na agenda de governos com prioridade o mais rápido possível.

Waste Generation Projections for 2025 by Region⁶

Region	Current Available Data			Projections for 2025			
	Total Urban Population (millions)	Urban Waste Generation Per Capita (kg/capita/day)	Total (tons/day)	Total Population (millions)	Urban Population (millions)	Per Capita (kg/capita/day)	Total (tons/day)
Africa	260	0.65	169,119	1,152	518	0.85	441,840
East Asia and the Pacific Region	777	0.95	738,958	2,124	1,229	1.5	1,865,379
Eastern and Central Asia	227	1.1	254,389	339	239	1.5	354,810
Latin America and the Caribbean	399	1.1	437,545	681	466	1.6	728,392
Middle East and North Africa	162	1.1	173,545	379	257	1.43	369,320
Organisation for Economic Co-operation and Development	729	2.2	1,566,286	1,031	842	2.1	1,742,417
South Asia	426	0.45	192,410	1,938	734	0.77	567,545
Total	2,980	1.2	3,532,252	7,644	4,285	1.4	6,069,703

This table shows estimates of waste generation for the year 2025 as expected according to current trends in population growth in each region.⁷ Fonte: What a waste: a global review of solid waste management, 2012, p. 11.

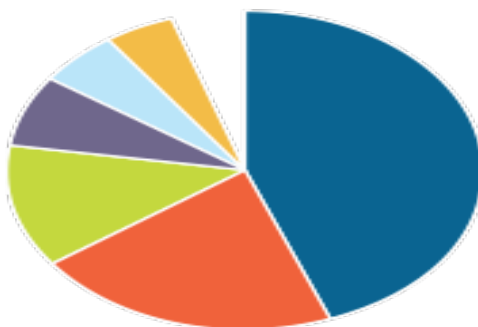
⁵ Tradução: Globalmente, os custos de gerenciamento de resíduos sólidos aumentarão dos atuais US \$ 205,4 bilhões para cerca de US \$ 375,5 bilhões em 2025. Os aumentos de custos serão mais severos nos países de baixa renda (mais de 5 vezes) e nos países de renda média baixa (mais de 4 vezes aumenta). Os impactos globais dos resíduos sólidos estão crescendo rapidamente. Os resíduos sólidos são uma grande fonte de metano, um poderoso GEE que é particularmente impactante no curto prazo. O setor de reciclagem, com mais de dois milhões de catadores informais, agora é um negócio global com mercados internacionais e extensas redes de suprimento e transporte. Localmente, os resíduos sólidos não coletados contribuem para inundações, poluição do ar e impactos na saúde pública, como doenças respiratórias, diarreia e dengue. Nas cidades de países de baixa renda, o gerenciamento de resíduos sólidos é geralmente o maior item orçamentário da cidade.

⁶ Tradução: Projeções da Geração de Resíduos para 2025 por Região.

⁷ Tradução: Esta tabela mostra estimativas de geração de resíduos para o ano de 2025, conforme o esperado e de acordo com as tendências atuais de crescimento populacional em cada região.

Em termos percentuais os países que compõe a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), atualmente 31 países, são os responsáveis por 44% (quarenta e quatro por cento), da produção de resíduos sólidos no globo, correspondente a parte azul escuro discriminado na figura abaixo.

Illustrates global waste generation per region⁸



Fonte: *What a waste: a global review of solid waste management*, 2012, p. 9.

Em seguida estão os países do leste da Ásia e Região do Pacífico (*East Asia and the Pacific Region*), indicado na cor vermelha na figura acima, com um total de 21% (vinte e um por cento), ocupando a segunda posição em produção de resíduos sólidos. A Região Latina Americana e Caribe (*Latin America and the Caribbean*), na porção verde representa uma produção de 12% (doze por cento).

Na parte roxa da figura Região localizada na Ásia Central e Oriental (*Eastern and Central Asia*), os resíduos representam 7% (sete por cento) de toda produção mundial. Por fim, no azul claro com 6% (seis por cento), o Oriente Médio e Norte da África (*Middle East and North Africa*), já o Sul da Ásia (*South Asia*) na cor amarela, e África (*Africa*), na cor branca ambas representam 5% (cinco por cento). Essas três últimas regiões não produzem nem a metade dos resíduos sólidos produzidos pelos países integrantes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

De acordo com o relatório do Banco Mundial, no ano de 2004, a China superou os Estados Unidos (EUA), como o maior gerador de resíduos do mundo. Em 2030, a China provavelmente produzirá o dobro de resíduos sólidos urbanos que os norte americanos.

⁸ Tradução: Geração de resíduos por região.

Current Waste Generation Per Capita by Income Level⁹

Income Level ^a	Waste Generation Per Capita (kg/capita/day)		
	Lower Boundary	Upper Boundary	Average
High	0.70	14	2.1
Upper Middle	0.11	5.5	1.2
Lower Middle	0.16	5.3	0.79
Lower	0.09	4.3	0.60

Fonte: *What a waste: a global review of solid waste management*, The World Bank, 2012, p. 10.

Em geral, pelas estimativas do referido estudo os países de alta renda (*high income*) são responsáveis pela maior parcela de resíduos sólidos per capita, e os de baixa renda (*lower income*) têm resultados ínfimos em comparação ao primeiro grupo.

Segundo a pesquisa, as designações de alta, média-alta, baixa-média e baixa renda são de certa forma imprecisas, pois não refletem a realidade de alguns países, uma vez que as classificações são aplicadas em todo o país (áreas urbanas e rurais). Ocorre que, em alguns países a riqueza nacional média pode ser muito diferente da riqueza média das populações urbanas. Assim, para análise em questão deve-se levar em consideração somente a riqueza dos residentes urbanos, para cálculo da projeção de taxas de resíduos sólidos.

A China e a Índia são bons exemplos, pois ambos os países possuem taxas de “geração de resíduos urbanos desproporcionalmente altas per capita em relação ao status econômico geral, pois possuem grandes populações rurais relativamente pobres que tendem a diluir os números nacionais” (*THE WORLD BANK*, 2012, p. 10).

Como resultado da pesquisa *What a waste: a global review of solid waste management* (2012), tem-se o consenso que o volume de resíduos está aumentando rapidamente no globo, inclusive esse aumento é mais rápido que a própria taxa de crescimento da urbanização, é o reflexo do modelo de consumo/uso e descarte preconizado por um modelo econômico linear insustentável.

A solução para redução ou minimização dos resíduos é um desafio para os governantes locais. Para o estudo do Banco Mundial (2012), as cidades que não

⁹ Tradução: Geração atual de resíduos per capita por nível de renda.

¹⁰ De acordo com estimativas do Banco Mundial de 2005 os países são classificados em quatro níveis de renda. High (Alta): US \$ 10.726 ou superior; Upper Middle (Meio superior): US \$ 3.466-10.725; Lower Middle (Meio inferior): US \$ 876-3.465; e Lower (inferior): US \$ 875 ou menos.

observarem com seriedade à gestão dos resíduos sólidos, dificilmente serão capazes de gerenciar serviços complexos, tais como saúde, segurança e educação.

3 POLÍTICA NACIONAL RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

3.1 Breves considerações

No Brasil o tema dos resíduos sólidos não é recente, foi colocado em pauta no Congresso Nacional em 1991, por meio do Projeto de Lei n. 203, do Senado. Inicialmente esse Projeto de Lei versava sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.

De fato, discutiu-se muito sobre a destinação ambientalmente adequada para os resíduos sólidos em geral, e não somente aqueles provenientes de serviços de saúde. Esse processo de amadurecimento social, econômico e legislativo perdurou por 19 anos.

Enfim, no dia 11 de março de 2010, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado, era o Projeto da atual Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), impondo em linhas gerais obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos. Na sequência o Projeto da PNRS seguiu para o Senado, foi analisado em quatro comissões e no dia 7 de julho foi aprovado em plenário. No dia 2 de agosto, foi sancionado a Lei n. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2020).

Há dois outros decretos marcantes para a referida política pública. O primeiro, o Decreto nº 7.404/2010, regulamentou a Lei no 12.305/2010, com a criação do Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. O segundo, o Decreto nº 7405/2010, conforme sua ementa instituiu o Programa Pró-Catador, denominado Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu art. 5º, estabelece uma visão integrada com a Política Nacional do Meio Ambiente, e articulada com outras políticas públicas, tais como, a Política Nacional de Educação Ambiental, com a Política Federal de Saneamento Básico.

A PNRS estabeleceu metas ambiciosas para a eliminação por completo dos lixões a céu aberto no Brasil, uma das diretrizes inovadoras. Esse é um grande desafio envolvendo, inclusive, a Política Sanitária. Observa-se que a manutenção dos lixões demonstra o desarranjo sistêmico dos centros urbanos em manter um sistema adequado de disposição de resíduos.

Os impactos ambientais e problemas de saúde pública decorrem da disposição a céu aberto de resíduos e rejeitos sem nenhuma proteção do solo (o lixo doméstico mistura-se ao lixo hospitalar, por exemplo). As consequências da prática são proliferação de vetores de doenças, geração de maus odores, e os mais graves: poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas por meio de um líquido classificado como chorume (de cor preta e de elevado potencial poluidor). Esse sistema acarreta também problemas de ordem socioeconômica com envolvimento de catadores que dependem do trabalho nesses locais (RIBEIRO, 2008).

3.2 Panorama atual dos lixões a céu aberto no Brasil

Os municípios não estavam preparados para a implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em especial no que se refere aos lixões a céu aberto. De fato, após quase 10 anos os mesmos ainda não foram totalmente eliminados nas cidades brasileiras. Até pouco tempo (2018) na cidade de Brasília, o Lixão da Estrutural ostentava o título de maior lixão da América Latina e um dos 50 maiores lixões do mundo, de acordo com Cidades Inteligentes (2018).

Nesse período de tempo a referida política pública teve alguns avanços principalmente nos aspectos de gestão de resíduos sólidos¹¹, logística reversa¹², por exemplo, por outro lado, encontra resistência nos aspectos sanitários.

De acordo com a Lei n. 12.305/2010, foi estabelecido um prazo de 4 (quatro) anos para a extinção dos lixões, conforme a redação do art. 54, que dispõe “A disposição

¹¹ Art. 3º da Lei 12.305/2010, inciso XI - **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. (negrito nosso).

¹² Art. 3º da Lei 12.305/2010, inciso XII – **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. (negrito nosso).

final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º¹³, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”.

Diante do não cumprimento do referido prazo pelos municípios, o Projeto de Lei do Senado (PLS) n. 425/2014, tinha por objetivo a prorrogação daquele prazo. Para Senadora Vanessa Grazziotin, relatora da PLS n. 425/2014, a maior parte dos municípios não conseguiu cumprir o prazo para erradicação dos lixões estabelecido no art. 54 da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Segundo a parlamentar, faltava quadros técnicos e gerenciais qualificados e também recursos financeiros (SENADO, 2020).

Por fim, o PLS n. 425/2014 recebeu emenda do senador Fernando Bezerra Coelho estabelecendo prazos diferenciados para o fim dos lixões, em conformidade com a realidade demográfica dos municípios. De acordo com a emenda estabeleceu-se quatro novos prazos anuais, de 2018 a 2021, dependendo do contingente populacional do município, além da previsão da União editar normas complementares sobre o acesso a recursos federais relacionados ao tema (SENADO, 2020).

Para as capitais e municípios de regiões metropolitanas foi definido o fechamento de todos os lixões até o dia 31 de julho de 2018. As cidades com população acima de 100 mil habitantes estabeleceu-se o prazo de 31 de julho de 2019. Por fim, os municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes tem até 31 de julho de 2020, e aqueles com população inferior a 50 mil habitantes tem até 31 de julho de 2021, de acordo com Cidades Inteligentes, 2018.

Como visto, a prorrogação dos prazos decorre de um despreparo estrutural das cidades brasileiras em lidar com o pós-consumo: com os resíduos¹⁴ e rejeitos¹⁵ resultantes. Em termos comparativos, essa realidade pouco mudou depois da PNRS, é o que demonstra os dados a seguir.

¹³ Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: **não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**. (negrito nosso).

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

¹⁴ Art. 3º da Lei n. 12.305/2010, inciso XVI - **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. (negrito nosso).

¹⁵ Art. 3º da Lei n. 12.305/2010, inciso XV - **rejeitos**: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (negrito nosso).

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) realizada em 2008, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), havia um total de 2.906 (dois mil novecentos e seis) lixões distribuídos em 2.810 municípios dos atuais 5.570 municípios brasileiros. Esses dados foram coletados dois anos antes da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNSB-IBGE, 2020).

Em 2013, conforme Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos Especiais (ABRELPE), apenas 39,9% dos municípios (2.226) encaminhavam seus resíduos sólidos para aterros sanitários (Projeto de Lei do Senado n. 425, de 2014).

Em 2018, ao invés de uma redução o Brasil atinge a cifra de 3.000 (três mil) lixões em atividade, conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos. Em linhas gerais, o número de municípios que utilizava esse sistema como destinação final para os resíduos registrou o primeiro aumento desde a criação do levantamento, segundo dados de Cidades Inteligentes, 2018.

Nesse ritmo, o Brasil está longe de reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso, conforme preconiza a Agenda 2030,¹⁶ sendo potencialmente um dos países com sérias dificuldades para atingir a meta estabelecida.

3.3 Princípio da responsabilidade compartilhada e o sistema de logística reversa

O panorama apresentado sobre a prorrogação do prazo para a eliminação dos lixões a céu aberto no Brasil, é um problema estrutural, contudo, não necessariamente reflete o atual estágio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Há exemplos exitosos da referida política, como a implementação da responsabilidade compartilhada¹⁷ e o sistema da logística reversa.

A logística reversa foi estabelecida como um dos instrumentos de implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de

¹⁶ Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **Objetivo 12.** Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. 12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso. (negrito nosso).

¹⁷ Art. 3º da Lei 12.305/2010, inciso XVII - 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, nos termos desta Lei.

vida dos produtos, de maneira a viabilizar um conjunto de ações que visam a coleta e a restituição dos produtos e resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, de forma a minimizar o envio de materiais para disposição (ABRELPE, 2017, p. 60).

Os ciclos de vida dos produtos reduziram-se gradativamente nas últimas décadas decorrente da chamada obsolescência programada. Acrescente também o aumento da oferta de produtos, o que deu origem segundo Leite (2017), à necessidade do equacionamento logístico do retorno ao setor empresarial de uma parcela desses produtos, por meio da responsabilidade compartilhada e da logística reversa.

Em consonância com o art. 33 da Lei 12.305/2010, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos: os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes; e os comerciantes de produtos eletroeletrônicos.

Em relação a gestão pós-consumo de embalagens de agrotóxico, tem-se um resultado positivo. Em 2010 foi processado 31.266 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas, havendo uma evolução gradativa até o ano de 2017 com o processamento de 44.512 toneladas, segundo estudo da evolução da destinação adequada de embalagens de agrotóxicos entre 2010 a 2017, por meio do Sistema Campo Limpo (ABRELPE, 2017).

Em 2017, o sistema processou 44.512 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas, que foram destinadas de forma ambientalmente correta em todo o país, das quais 91% foram enviadas para reciclagem e 9% para incineração. O volume processado representa 94% do total das embalagens primárias comercializadas. Comparado a 2016, o volume de material recuperado permaneceu praticamente estável, tendo registrado ligeiro decréscimo de 0,04%. Apesar da diminuição do volume, o Brasil mantém liderança e é referência mundial no assunto (ABRELPE, 2017, p. 61).

Segundo a pesquisa Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Brasil continua sendo referência mundial na destinação ambientalmente correta de embalagens vazias de agrotóxicos.

3.4 A economia dos Rs como alternativa a escalada de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos não contempla de forma expressa o modelo de economia circular, espiral ou *cradle to cradle*. Por outro lado, com uma releitura da referida política pública conclui-se que o referido modelo econômico está implícito em artigos específicos.

É o caso, por exemplo, da redação do art. 3º, em alguns dos seus incisos. O inciso VII, versa sobre a destinação final ambientalmente adequada que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, aproveitamento energético, a disposição final, entre outros; já no inciso XII, sobre logística reversa; no inciso XIII, sobre padrões sustentáveis de produção e consumo; no inciso XIV, a reciclagem; e ainda no inciso XVIII, trata da reutilização.

Alguns princípios elencados no art. 6º da PNRS, também podem ser considerados uma saída do padrão linear para o circular, é o caso do inciso VII, em relação a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e o inciso VIII, o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania. E os objetivos elencados no art. 7º, inciso II, como: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A ideia de uma economia circular com uma gradativa diminuição da produção de resíduos, até seu completo desaparecimento, não é nenhuma novidade. Muito embora, não haja unanimidade em relação a origem cronológica do termo, surgiu no artigo intitulado *The Economics of Coming Spaceship*, publicado pelo britânico Kenneth Boulding, no ano de 1966.

Para Porcelli & Martínez (2018, p. 1069, nota de rodapé), em artigo publicado pela Revista de Direito GV, as principais filosofias surgidas na década de 1970, convergiram no atual modelo circular, tais como, *regenerative design*; *performance economy*; *industrial ecology* (IE); *biomimicry*; *blue economy*; *permaculture*; *natural capitalism* y *Cradle to Cradle* (C2C), centrado no desenho dos produtos, em oposição ao *Cradle to Grave* este último próprio da economia linear.¹⁸

¹⁸ Tradução: Desenho regenerativo; economia do rendimento; ecologia industrial; biomimética; economia azul; permacultura; capitalismo natural; do berço ao berço; do berço ao túmulo.

The circular economy model synthesises several major schools of thought. They include the functional service economy (performance economy) of Walter Stahel; the Cradle to Cradle design philosophy of William McDonough and Michael Braungart; biomimicry as articulated by Janine Benyus; the industrial ecology of Reid Lifset and Thomas Graedel; natural capitalism by Amory and Hunter Lovins and Paul Hawken; and the blue economy systems approach described by Gunter Pauli (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, concept, 2020).

De forma gradual, outros termos foram surgindo e sendo aprimorados ao lado do modelo circular. Alguns são comumente usados para referir-se a esse modelo econômico, com características e especificidades próprias.

De acordo com Simone Sehnem e Susana Carla Farias Pereira, as interfaces da economia circular resumem-se em:

Economia Circular/Cradle to Cradle/Economia em Espiral: Foca na manutenção, reuso/redistribuição/remanufatura/reciclagem, circularidade e otimização dos recursos, no uso de energias limpas e na eficiência dos processos. Zero resíduos é a premissa básica dessas tipologias. **Análise do Ciclo de Vida:** Quantifica os impactos ambientais de um produto ou processo ao longo de seu ciclo de vida. **Simbiose industrial:** Foca no mutualismo, na cooperação e no compartilhamento. **Upcycle:** Utiliza materiais no fim de vida útil na mesma forma que ele está no lixo para dar uma nova utilidade. **Double Loop:** Procura mudar o modelo mental do qual depende uma decisão. **Closed Loop:** Foca nos ganhos de durabilidade e ciclos fechados dos recursos. **Logística reversa:** Foca no reaproveitamento (SEHNEM, 2018, p. 54).

A economia circular é a promessa de desperdício zero, ou seja, eliminação dos resíduos e rejeitos. É uma economia restaurativa e regenerativa por *design* e compreende segundo a Fundação Ellen Macarthur (2020), três princípios básicos: *Design out waste and pollution; Keep products and materials in use; Regenerate natural systems.*¹⁹

Assim, esses princípios demonstram que os produtos e serviços atuais devem basear-se em uma cadeia circular ininterrupta de aproveitamento e reaproveitamento, possibilitando a regeneração dos sistemas naturais.

A concepção de uma economia circular ultrapassa o esquema fechado de ciclos ininterruptos, pode então ser considerada segundo Porcelli & Martínez (2018, p. 1070), uma “*filosofía del diseño y de organización de sistemas. Inspirada en los seres vivos, emula los ciclos de la naturaleza en la que los “desechos” de una especie se convierten en el “alimento” de otra y así sucesivamente en un sistema cíclico de autossuficiencia*”.²⁰

¹⁹ Tradução: Projetar resíduos e poluição; Manter produtos e materiais em uso; Regenerar sistemas naturais.

²⁰ Tradução: Filosofia do desenho e organização de sistemas. Inspirado nos seres vivos, imita os ciclos da natureza em que os “resíduos” de uma espécie se convertem no “alimento” de outra e assim sucessivamente em um sistema cíclico de autossuficiência.

Há dois ciclos do modelo circular dignos de nota, o primeiro deles é o chamado ciclo biológico: o consumo ocorre tão somente nesse ciclo, em que alimentos e materiais de base biológica, são pensados e projetados para alimentar o sistema por meio de processos como compostagem e digestão anaeróbica. O segundo é denominado de ciclo técnico: onde ocorre a recuperação e restauração de produtos, componentes e materiais com foco em estratégias de reparo, remanufatura, reutilização e em último caso o processo de reciclagem (*ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, concept, 2020*).

Para Bonciu (2014), o sucesso da Economia Circular implica no fim da sociedade do descarte. Para tanto, será necessário repensar a durabilidade dos produtos e serviços, além da possibilidade de reparação e atualização dos mesmos.

A China foi um dos países precursores na implementação de legislação específica como forma de promover a economia circular. A Lei de Promoção da Economia Circular foi promulgada pelo Congresso Nacional do Povo da China em agosto de 2008, com entrada em vigor em janeiro de 2009, demonstrando que os instrumentos legais são essenciais para mudanças de paradigmas. O fim da linearidade baseado no *take-make-waste*, é o caminho para um modelo de sociedade sustentável, que está fundada na circularidade biológica e técnica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade de recuperação do nosso planeta está sendo comprometida é o que alerta a Pegada Ecológica, contabilidade ambiental que mede a demanda por recursos naturais e avalia o potencial de recuperação anual do meio ambiente.

A atividade antrópica urbana tem aumentado a geração de resíduos drasticamente nos últimos anos. As projeções do Banco Mundial (2012), demonstram que os países desenvolvidos são os maiores geradores de resíduos com base em suas respectivas capacidades econômicas de consumo. Atualmente, os 31 países que compõem a OCDE são responsáveis por 44% (quarenta e quatro) por cento dos resíduos do planeta.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos tem enfrentado certa resistência na eliminação por completo dos lixões a céu aberto, sendo considerado uma forma ambientalmente inadequada de disposição final de resíduos sólidos e rejeitos. O prazo de 4 anos estabelecido pela Lei em 2010, foi prorrogado até 2021, devido a impossibilidade de cumprimento por parte dos municípios, dentre as justificativas estão a falta de profissionais especializados e a insuficiência de recursos públicos.

Muito embora, internamente algumas das premissas da política não tenha saído do papel, há exemplos positivos, tais como a implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto e o sistema da logística reversa têm logrado êxito.

Como resultado da pesquisa foi demonstrado em números que o atual sistema linear de descarte acelerado de produtos tornou-se um modelo econômico insustentável. O sistema tripartite que alia desenvolvimento econômico, preservação do meio ambiente e equidade social, tornou-se na visão de Bonciu (2014) insuficiente, pois desconsidera as causas da degradação ambiental.

Portanto, imprescindível uma rápida transição do modelo linear para circular, passando pela concepção do *design* de produtos, bens e serviços duráveis, alternando ciclos biológicos e técnicos, que seja capaz de minimizar ou zerar o desperdício com vistas a preservação do meio ambiente para as presentes e futuras gerações como preconiza o texto constitucional.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Sólidos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2017. Disponível em: http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf. Acesso em: 25 jul. 2020.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida para consumo: A transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida a crédito: Conversas com Citlali Roviroso-Madrado**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

BONCIU, Florin. **The European Economy: From a Linear to a Circular Economy**. Romanian Journal of European Affairs, vol. 14, n. 4, Dec. 2014. p. 78-91. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2534405. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Cidades@Brasil/Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB). Estatísticas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?=&t=sobre>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei do Senado, n. 425, de 2014**. Prorroga o prazo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=4009854&ts=1567531206705&disposition=inline>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. Senado Federal. **Em discussão**. Fim dos lixões ganha mais prazo. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/pacto-federativo/propostas-1/aprovado-mais-prazo-para-fim-dos-lixoes>. Acesso em: 21 jul. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. Linha do Tempo. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/linha-do-tempo.html>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *The circular economy em detail*. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>. Acesso em: 20 jul. 2020.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Concept of circular economy*. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>. Acesso em: 14 jul. 2020.

LATOUCHE, Serge. **Convivialidade e decrescimento**. Instituto Humanitas Unisinos. Ano 10, n. 166. 2012. ISSN 679-0316. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/images/stories/cadernos/ideias/166cadernosihuideias.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2020.

LATOUCHE, Serge. *Hecho para tirar: La irracionalidad de la obsolescencia programada. Spanish Edition*. Barcelona: Ediciones Octaedro, 2018. E-book.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: Sustentabilidade e Competitividade**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MOTA, Claudio J. A. **Instituto Ciência hoje**. A extinção de elementos químicos é possível? Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/a-extincao-de-elementos-quimicos-e-possivel/>. Acesso em: 25 jul. 2020.

NOTÍCIAS. Cidades inteligentes. **O que foi o Lixão da Estrutural?** O maior lixão da América Latina. Disponível em: <https://ci.eco.br/o-que-foi-o-lixao-da-estrutural-o-maior-lixao-da-america-latina/>. Acesso em: 23 jul. 2020.

OHDE, Carlos (organização); MATTAR, Hélio (colaboração) [et. al]. **Economia Circular: Um modelo que dá impulso à economia, gera empregos e protege o meio ambiente**. São Paulo: Netpress Books, 2018.

OLIVEIRA, Uanderson Rébula de. **PNRS: Sistemas de logística reversa implantados e em implantação**. São Paulo: Saraiva Publique-se, 2017. E-book.

ONU. Organização das Nações Unidas. Nações Unidas Brasil. **Consumo e produção responsáveis**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods12/>. Acesso em: 14 jul. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. Nações Unidas do Brasil. **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

PORCELLI, Adriana Margarita; MARTÍNEZ, Adriana Norma. *Análisis legislativo del paradigma de la economía circular*. Escola de Direito de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. REVISTA DIREITO GV | SÃO PAULO | V. 14 N. 3 | 1067-1105 | SET-DEZ 2018.

RIBEIRO, Cícero Thiago. Impactos Ambientais Causados Pelos Lixões. Centro Nacional de Educação à Distância (CENED). Disponível em: <https://cenedcursos.com.br/meio-ambiente/impactos-ambientais-lixoes/>. Acesso em: 17 jul. 2020.

SEHNEM, Simone; PEREIRA, Susana Carla Farias. **Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira**. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa. DOI: <http://dx.doi.org/10.21529/RECADM.2019002> RECADM v.18 n.1 p.35-62 Jan-Mar 2019. ISSN: 1677-7387

THE WORLD BANK. *What a waste: A global review of solid waste management*, 2012. Disponível em: https://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf. Acesso em: 25 jul. 2020.

WWF-Brasil. Chegamos ao limite! 8 de agosto – Dia da Sobrecarga da Terra. Este ano, a data chegou mais cedo. 2016. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/overshootday2/ Acesso 10 jul. 2020.