

GESTÃO DE RESÍDUOS DE EMBALAGENS NO BRASIL: EVOLUÇÃO E DESAFIOS SOB A ÓTICA DA LOGÍSTICA REVERSA

Data de aceite: 03/06/2024

Adreia Borges de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente – Univille
<http://lattes.cnpq.br/6747381956058687>

Therezinha Maria Novais de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente – Univille
<https://orcid.org/0000-0003-2122-6095>

Marta Jussara Cremer

Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente – Univille
<https://orcid.org/0000-0003-3521-1409>

RESUMO: A gestão inadequada dos resíduos de embalagens industriais no Brasil tem se tornado um sério problema ambiental e de saúde pública. A falta de um sistema eficiente de logística reversa para lidar com esses resíduos gera problemas como a poluição dos solos e das águas, além do aumento dos riscos de contaminação química tanto para os trabalhadores da indústria quanto para a população em geral. Assim, o objetivo deste trabalho foi de apresentar uma análise da gestão dos resíduos sólidos advindos de indústrias no Brasil, do tipo embalagens vazias não limpas, pós 10 anos de Política Nacional de

Resíduos Sólidos-PNRS da implantação da Lei 12.305 (PNRS) no ano de 2010. Para este estudo, realizou-se levantamentos e análises de dados secundários, obtidos a partir de relatórios, manuais técnicos, órgãos governamentais no que tange o controle de resíduos, legislações, na prestação de contas na gestão de resíduos, informações disponibilizadas por associações das empresas que já realizam a logística reversa de resíduos de embalagens, órgãos oficiais de reporte de informações de gestão e destino final de resíduos de embalagens e outros. Os resultados indicam que, passados 10 anos de PNRS, a logística reversa ainda não está efetivamente implantada e funcionando no país como foi prevista na política e pontos críticos necessitam ser debatidos coletivamente abrangendo Governo Federal e os setores produtivos com intuito de solucioná-los e contribuir para que objetivos e metas estabelecidas por acordos setoriais firmados sejam factíveis e contribuam com a redução do consumo energético e de materiais, com qualidade ambiental e a melhoria da qualidade de vida da população.

PALAVRAS-CHAVE: logística reversa, resíduo sólido, desvio de embalagens.

PACKAGING WASTE MANAGEMENT IN BRAZIL: EVOLUTION AND CHALLENGES FROM THE PERSPECTIVE OF REVERSE LOGISTICS

ABSTRACT: The inadequate management of industrial packaging waste in Brazil has become a serious environmental and public health problem. The lack of an efficient reverse logistics system to deal with this waste generates problems such as soil and water pollution, as well as increasing the risks of chemical contamination for both industry workers and the general population. Thus, the objective of this study was to present an analysis of the management of solid waste from industries in Brazil, specifically empty and uncleaned packaging, 10 years after the implementation of the National Solid Waste Policy (PNRS) through Law 12,305 in 2010. For this study, the researchers conducted surveys and analyses of secondary data obtained from reports, technical manuals, government agencies responsible for waste control, legislation related to waste management, information provided by associations of companies that already implement reverse logistics for packaging waste, as well as official reporting agencies on waste management and final disposal of packaging waste. The results indicate that, after 10 years of PNRS, reverse logistics is still not effectively implemented and functioning in the country as predicted in the policy, and critical issues need to be collectively addressed involving the federal government and productive sectors in order to solve them and contribute to the achievement of objectives and goals established by sectoral agreements, aiming to reduce energy and material consumption, improve environmental quality, and enhance the quality of life for the population

KEYWORDS: reverse logistics, solid waste, packaging diversion

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas o meio ambiente tem sido explorado e degradado a um nível alarmante, o que levou o planeta a uma crise ambiental global e impactos foram sentidos em todo mundo (UNEP, 2021).

Considerando os impactos gerados, crises climáticas, efeito estufa, chuva ácida, poluição, degradação dos serviços ecossistêmicos dos quais dependemos, esses entre tantos outros, em especial, são resultantes das ações humanas (GIBB et al.2020, IPBES, 2019).

A poluição por sua vez, implica em uma ampla gama de situações, como por exemplo a poluição por resíduos líquidos, como efluentes ausentes de tratamento com impactos ao ecossistema aquático (BAUCKE, 2016; SOUZA, 2018), e por resíduos sólidos, que ao serem descartados inadequadamente, lançados, esquecidos, extraviados ou abandonados em rios, mares e oceanos podem acarretar em riscos a toda comunidade biológica (UNEP, 2021; MESQUITA, 2019) bem como prejuízos ambientais e sociais (WWF, 2019; ;MARTINS e RANGEL, 2023; OLIVEIRA, 2020, DUARTE, 2022).

Considerando a gestão de resíduos sólidos esse é um assunto que abrange um dos desafios para humanidade (seja nas pequenas e grandes cidades) bem como para o setor industrial, e esse especificamente, merece uma atenção especial, pelo fato de alguns

tipos de resíduos de indústria possuir características como serem inflamáveis, corrosivos, tóxicos, reativos e como exemplo citam-se as embalagens, as vazias não limpas ou contaminadas (OLIVEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2014; OLIVEIRA e BALDIN, 2015) e, por tanto, se geridas de maneira imprópria, podem comprometer a qualidade ambiental, degradar o solo, poluir as águas e por consequência gerar prejuízos ao homem bem como riscos à segurança das pessoas (GOUVEA, 2015; VALE, 2018, OLIVEIRA e CORDEIRO, 2020; OLIVEIRA e ENGEL, 2021).

Desta forma, ações são obrigatórias com vistas a prevenção da poluição e, essas são prevista na Legislação ambiental Brasileira, literalmente na Lei 6.938/81 relativa a Política Nacional de Meio Ambiente, juntamente a Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS (Lei 12305/2010, Art. 30) regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 haja vista a consolidação da responsabilidade solidária e compartilhada, instituída a cada um dos atores, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, bem como, ao consumidor, sejam eles poluidores diretos (geradores de resíduos) e/ou indiretos (empresas terceirizadas contratadas) por danos ambientais ocasionados (BUHRING, 2017; BUHRING, 2019; CUSTÓDIO, 2018).

Com base nessa compreensão e levando em consideração a obrigação legal prevista na PNRS, a temática da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil conta com um importante arcabouço legal que ao passar dos anos, com a evolução da legislação, permitiram ampliar e nortear o sistema de gerenciamento e logística reversa dos resíduos entre os quais de embalagens assim como outros resíduos não contemplados no Art. 33 da PNRS.

Art. 33. 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: (Regulamento)

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, **assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso**, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1o Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso (Grifo da autora).

A discussão quanto a adoção da logística reversa por parte dos setores empresariais geradores de resíduos foi fundamentada em três eixos principais: o aspecto ambiental, o aspecto financeiro e o aspecto legal (PEIXOTO et al 2019) além da possibilidade e vincular a uma forte imagem “verde” e ambientalmente responsável às empresas (PEIXOTO et al 2019 apud COUTO; LANGE, 2017).

Ao passo que que foram surgindo novos requisitos legais (Tabela 2) assente ao cumprimento às legislações segmentos produtivos diversos deram início às práticas de logística reversa a diferentes resíduos fomentando o retorno desses ao ciclo produtivo (MENDONÇA et al., 2017).

LOGÍSTICA REVERSA - PÓS POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
ANO	REGULAMENTAÇÃO	EMBALAGEM / PRODUTO
2012	Instrução Normativa Ibama nº 8, de 30 de setembro de 2012	Pilhas e baterias
2012/2019	Conama - 450/2012 Acordo setorial assinado entre as partes 12/2012 Portaria Interministerial nº 475, de 19 de dezembro de 2019.	Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado - OLUC
2014	Acordo Setorial	Lâmpadas – assinado em 17/11/2014, publicado em 12/3/15
		Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes – 2/7/2013 Embalagem de OLUC - assinado em 11/2014
2015		Embalagem em geral - assinado em 25/11/2015
2017	Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017	TRATA SOBRE A ISONOMIA Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências Art. 1º Este Decreto estabelece normas para assegurar a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações imputadas aos fabricantes, aos importadores, aos distribuidores e aos comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à logística reversa obrigatória.
2018	Termo de compromisso	Embalagem de aço - assinado em 21/12/2018
2019	Acordo setorial Decreto nº 10.240, e 12 de fevereiro de 2020,	Baterias de chumbo ácido - assinado no dia 14/08/2019; Instrução Normativa Ibama nº 8, de 30 de setembro de 2012. Eletroeletrônicos - assinado no dia 31/10/2019; Decreto nº 10.240/2020.
2020	Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020	Medicamentos
2012	Instrução Normativa Ibama nº 8, de 30 de setembro de 2012	Pilhas e baterias
	Instrução Normativa Ibama nº 1, de 18 de março de 2010	Pneus Inservíveis
	Termo de compromisso – 10/11/2020 Acordo setorial – 25/11/15 Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022,	Latas de Alumínio para Bebidas

Tabela 2: Regulamentação da Logística Reversa pós Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: Extraído de Sinir / Ministério do Meio Ambiente, 2020; Planalto 2020, PLANARES, 2020.

Com olhar ao mercado competitivo e da possibilidade de vincular a empresa a uma forte imagem “verde” e ambientalmente responsável a logística reversa de resíduos foi um mecanismo motivador para sua implementação (MENDONÇA, 2017).

Além de contribuir com a melhoria da imagem, a logística reversa tornou-se fundamental para controle e redução do volume, geração e destinação dos resíduos sólidos (SHIBAO et al., 2010), tornando-se essencial como rede de suprimento a novas cadeias produtivas, ou seja, como matéria prima a outros seguimentos produtivos como a reciclagem ou recuperação de resíduos. (CORREIA, 2010).

Entre tanto, a implementação do sistema de logística reversa passados 14 anos da PNRS, ainda caminha a passos lentos, (MARCON, 2020; FILHO, 2020; CARDOSO, 2020). E como resultado, ainda não foi possível dar a destinação ambientalmente adequada a grande parte destes resíduos.

Com base nessa compreensão e levando em consideração os resíduos de embalagens, em especial as vazias não limpas ou contaminadas, e como exemplo cita-se, latas e tambores metálicos, bombonas e baldes plásticos, containers IBC’s de 1000 litros, e outros similares geradas no pós consumo de matérias primas, provenientes de distintos segmentos produtivos geradores desses resíduos, buscou-se nesse capítulo realizar uma análise da gestão destes resíduos sólidos advindos de indústria no Brasil, frente a implantação da Lei 12.305 (PNRS) no ano de 2010 e pós 10 anos de PNRS.

O DESAFIO DO DESTINO DE EMBALANGENS VAZIAS NÃO LIMPAS

No ranking mundial, o Brasil é considerado o quinto maior produtor de resíduos sólidos atrás da China, Estados Unidos, Índia e Japão, do total produzido, mais de 30% tem potencial de reciclagem, sendo apenas 3% efetivamente reciclados, um fato apontado em estudos relacionados a pouco incentivos a reciclagem e reaproveitamento das matérias primas, também atribuídos a nem todos os municípios disporem de serviços de coleta seletiva no território brasileiro (ABRELPE, 2018).

No que tange a gestão ambientalmente adequada de resíduos a Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS estabelece as diretrizes, responsabilidades, princípios, objetivos e instrumentos de forma a nortear os atores na implementação da gestão e gerenciamento adequado de resíduos sólidos, como um dos instrumentos a referida Lei 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 10.936/2022, estabelece a Logística Reversa como princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos haja vista impulsionar melhorias para gestão e gerenciamento dos resíduos junto as organizações, bem como, no território nacional (PLANARES, 2020).

De fato, a PNRS foi um marco importantíssimo na questão sobre resíduos, pois trouxe avanços como regulamentação do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR e conceitos importantes. No entanto, apesar do modelo

robusto e moderno a referida Lei 12.305/2010 não especifica qual é a responsabilidade de cada um dos atores neste ciclo, questão esta, que dificultou ou ainda impediu para que muitas situações instituídas e apontadas pela Política Nacional de Resíduos fossem realmente colocadas em prática (HAGGE, 2020).

Assim, a implementação do sistema de logística reversa passados 14 anos da PNRS, ainda apresenta falhas na sua implementação (MARCON, 2020; FILHO, 2020; CARDOSO, 2020), tendo como resultado situações de destino inadequado e indevido a grande parte dos resíduos.

No que tange aos resíduos de embalagens, provenientes das atividades agrícolas, agrossilvopastoris e agroindustrial, ao longo das últimas décadas melhorias foram sentidas quanto a destinação ambientalmente correta através da aplicação da Logística Reversa proposta em Lei que integra e compartilha a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos para o descarte ambientalmente seguro de resíduos sólidos com consumidores, vendedores e fornecedores, em que implica no retorno dos produtos após-consumo pelo consumidor ao ciclo produtivo.

Dentre os resíduos que englobam estes setores incluem-se os inorgânicos (embalagens de agrotóxicos, de sementes e fertilizantes, frascos de produtos veterinários, sacarias, resíduos domésticos) e, os orgânicos (gerados em sua maioria por processamento de biomassa vegetal e de criatórios de animais (SANTOS et al., 2018 apud IPEA (2012/2013).

Dados do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias-INPEV (2019) representante dos fabricantes de agrotóxicos e Sistema Nacional de Informação de Gestão de Resíduo Sólidos-SINIR (2020), revelam crescimento na reciclagem de embalagens, de 91% no ano de 2014 para 93% em 2020 com destinação ambientalmente correta em que posiciona o Brasil como referência mundial na destinação das embalagens vazias de agrotóxicos, e que relaciona-se à planejamentos, estratégias e ações que demandaram compromissos assumidos entre as partes e que por sua vez contou com o programa “Sistema Campo Limpo”, que tem como base a responsabilidade compartilhada entre agricultores, indústrias, distribuidor e poder público instituída em Lei 9.974, de 2000 e o Decreto 4.074/2002, também a Resolução Conama nº 465/2014, **e que especifica os papéis e o que compete a cada um dos atores envolvidos definido dentro das responsabilidades compartilhadas.** (INPEV, 2020; SANTOS, et al., 2018) (Grifo da autora).

Neste entendimento, se bem funciona a logística reversa para embalagens do setor agrícola, no âmbito de outros setores produtivos, como por exemplo os químicos e petroquímicos as embalagens provenientes desses setores indicam pontos críticos a considerar.

As embalagens vazias não limpas e/ou contaminadas abrangendo bombonas ou baldes plásticos, tambores ou latas metálicas e container IBC’s de 1000 litros no que depender das características do produto anteriormente contido são resíduos que podem ser tóxicos e/ou perigosos, podendo se tornar um sério problema com riscos à saúde e

meio ambiente se geridos forma imprópria (OLIVEIRA e BALDIN, 2015; GOUVEA, 2015; VALE, 2018; SANTOS et al., 2018; OLIVEIRA e CORDEIRO, 2020).

Segundo informação do SINIR (2020) relativo ao Inventário de resíduos de atividades potencialmente poluidoras, na prestação de contas à geração de embalagens contendo ou contaminada por resíduos de substâncias perigosas, no ano de 2020, das informações prestadas por 50 geradores, distribuídos em 21 municípios, 135,1 mil kg de resíduos de embalagens foram geradas, sendo 92 mil kg (73%) destinados a reciclagem e 37,8 mil kg (27 %) destinados a tratamentos ou disposição final.

Considerando o total de fábricas distribuída pelo Brasil, a exemplo de produtos químicos de uso industrial (cadastradas no Guia da Indústria Química Brasileira, são reportadas 961 fábricas, distribuídas em diferentes partes do país, sendo: Amazonas-7; Pará-5; Piauí-2; Ceará-13; Rio Grande do Norte-1; Pernambuco-16; Paraíba-3; Alagoas-5; Bahia-63; Sergipe-4; Goiás-9; Minas Gerais-58; Mato Grosso do Sul-5; Espírito Santo-7; Rio de Janeiro-68; São Paulo-535; Paraná-53; Santa Catarina-29 e Rio Grande do Sul-75 (ABIQUIM, 2020).

Assim, considerando o número de geradores que reportaram informações sobre origem, transporte e destinação final dos resíduos de embalagens, as vazias não limpas e, relativo ao número de fábricas de produtos químicos reportados pela Abiquim no Brasil (961 cadastradas) questiona-se, quais seriam as organizações receptoras e/ou abastecidas por estas 961 fábricas de produtos químicos? E como se dá a geração e destino final dos resíduos de embalagens desses receptores/geradores/? Como tem sido feito o reporte das informações sobre a gestão dos seus resíduos de embalagens gerados pós consumo de suas matérias primas? uma vez que é um dos Instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei nº 12.305/10 o cadastro de atividades potencialmente poluidoras, geradoras de resíduos tóxicos e/ou perigosos que operam com tais resíduos, em qualquer fase do seu gerenciamento, e, portanto, obrigadas a se cadastrar (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s/d).

Neste entendimento e, relativo ao número de empresas que reportaram suas informações na prestação de contas sobre seus resíduos de embalagens junto ao Sinir no ano de 2020, e considerando o Inventário de Resíduos, que é um relatório previsto na PNRS desde 2010, com obrigatoriedade desde 1/1/2021 por conta do teor da Portaria 280/2020 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) por tanto, sustenta-se questionamentos sobre de como tem sido feita a gestão dos resíduos de embalagens junto as empresas não cadastradas no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP) do IBAMA?.

Paixão et al (2011) Orth (2010) já destacava que dos dados fornecidos nos poucos inventários de resíduos apresentados pelos diferentes segmentos produtivos muitos constataram ausência de informação bem como incoerência quanto as tipologias de tratamento utilizadas para com os resíduos.

Portanto, dos dados acima descritos assente à prestação de contas da gestão de resíduos, constitui um tema de grande relevância para a sociedade, uma vez que a partir de uma destinação inadequada dos resíduos de embalagens, a depender do conteúdo anteriormente contido e dos traços que ainda possam ser presentes no recipiente, portanto riscos socioambientais podem ser originados (Tabela 2) além de outros impactos e riscos entre os quais de incidentes e acidentes graves (OLIVEIRA e ENGEL, 2020; OLIVEIRA e ENGEL, 2021).

Impactos sociais	Incidentes/acidentes decorrentes a manipulação de embalagens contendo traços de substâncias/ produtos anteriores	Potencial de incidente, acidentes com lesões e/ ou fatais	Perda da renda familiar em virtude ao afastamento/ adoecimento/perda de indivíduo (s)
Impactos ambientais	Potencial de contaminação de ecossistemas: ar, solo, água, com consequências à espécies e homem	Degradação da terra Perda da biodiversidade Desequilíbrio na cadeia trófica	Degradação da qualidade das águas Interferências no equilíbrio dos ecossistemas
Impactos a saúde	Risco de contaminação ao homem	Danos à saúde Surgimentos de doenças	Adoecimento de membros da família
Impactos econômicos	Custos para o sistema de saúde no tratamento de doenças	Custos ao município para recolhimento e tratamento de resíduos	Comprometimento do potencial turístico

Tabela 2. Riscos socioambientais associados a gestão inadequada de resíduos de embalagens vazias não limpas

Fonte: Mota (2005), Oliveira (2008), Oliveira e Baldin (2015), Oliveira (2014), Gouveia, 2015; Vesilind (2018), Oliveira e Cordeiro (2020), Oliveira e Engel (2020) Oliveira e Engel (2021)

Pelo exposto, sustenta-se a pergunta, como tem sido feita a comunicação aos consumidores para o retorno das embalagens após uso de seus produtos? Quais os meios utilizados? É efetivo? Há estímulo à implementação de ações educativas à elevar a consciência ambiental das pessoas?

Esses dentre outros pontos a considerar são fundamentais ao desenvolvimento de hábitos sustentáveis centrados na adequada gestão e gerenciamento haja vista à redução do volume gerado, reutilização, recuperação e reciclagem e que são fundamentais para uma real transformação cultural nas ações das pessoas.

Uma das componentes essenciais para a transformação e mudança de comportamento está amparada a ampla divulgação e ações de educação ambiental a fornecer fundamentos para a compreensão dos problemas ambientais associados entre os quais a má gestão de resíduos (NIVICKI; SOUZA, 2010; MELO, 2024).

Por tanto, ações que de enfoque ao adequado manejo e gerenciamento dos resíduos bem como ações e ou práticas educativas a amparar o ensino aprendizagem, via capacitação continuada é um dos pontos a considerar e de extrema importância (BASEN, JACOBI, SILVA, 2021).

Com base nessa compreensão, a importância dos atores sociais neste cenário é crucial a fim de que possam somar esforços e contribuir para reduzir ao máximo o volume de resíduos gerado, assim como o descarte, abandono e destinação indevida.

Pelo exposto, é crucial que instituições de ensino, as associações presentes em municípios, gestores e agentes ambientais, organizações setoriais e empresariais, universidades, Ministério Público, absorvam conhecimento e experiência técnica e os difundam em suas regiões de atuação.

Por tudo isso, se faz importantes reflexões sobre ações de vigilância abrangendo questões relativa aos resíduos pois é fato que na omissão de uma boa gestão no controle dos resíduos situações são passíveis de ocorrer, podendo implicar em prejuízos e riscos ao meio ambiente e as pessoas (VALE, 2018; OLIVEIRA e CORDEIRO, 2020; OLIVEIRA e ENGEL, 2021).

Portanto, importa-se dizer que se faz necessário dar clareza da obrigação legal prevista pelo PNRS, a fim de abranger implementação de políticas públicas e/ou projetos de Lei **que especifique com clareza da função de cada um dos atores**, seja, da sociedade civil, da iniciativa privada, da função dos munícipes, da função do governo municipal dentro de cada uma das etapas para que melhorias possam ser contempladas a médio e longo prazo, principalmente de forma a ampliar o sistema de logística reversa a outros resíduos não contemplados pelo Art. 33 do PNRS.

Contudo, ressalta-se a necessidade de olhar para PNRS e compreendê-la a fim de buscar mudanças, que são urgentes (em especial sobre atitudes) e, por tanto considera-se que a cultura impreterivelmente deve ser trabalhada e sensibilizada pois essa implica na relação do ser humano com o meio, e pode contribuir para elevar a consciência à práticas conscientes, sustentáveis e responsáveis estando de acordo com o que preconiza a Lei, e não adaptar os conceitos da referida Lei as práticas já consolidadas conservando assim um cenário confortável entre os atores responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos (FILHO, 15'30", 2020),.

Como bem explica Katiane Gouvêa, diretora-executiva da IAUB (Instituto Agenda Urbana Brasil), a PNRS *“pode ser maravilhosa, mas ela não acontece”, não é efetiva porque falta cobrança e controle*” assim como esclarecimento e conscientização.

São tempos difíceis e é preciso comprometimento de todos, haja vista que a vida e os ecossistemas nas últimas décadas têm sido comprometidos.

É preciso sensibilizar para a causas que são urgentes, em especial para uma cultura de consumo, gestão e controle consciente. Portanto, pontos críticos necessitam ser solucionados a fim de se estabelecer ações que contribuam com o planeta e com as pessoas, objetiva-se frear condicionantes que tem levado a ampla degradação de ecossistemas.

Por tudo isso, e, diante as regiões costeiras do país, cita-se o estado catarinense e municípios, em que tem sido recorrente a identificação de resíduos de embalagens do tipo bombonas plásticas com encalhe na orla costeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de resíduos sólidos de embalagens e a logística reversa desempenham um papel fundamental na sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Essas práticas vão além do simples descarte adequado dos materiais, englobando ações que visam a redução do consumo de recursos naturais, a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos gerados.

Uma gestão eficiente dos resíduos sólidos de embalagens permite minimizar os impactos ambientais, como a poluição do solo, da água e do ar, além de contribuir para a redução da pegada de carbono. Através da logística reversa, é possível garantir o retorno desses materiais ao ciclo produtivo, evitando a extração desnecessária de matérias-primas virgens e promovendo uma economia circular.

Além disso, a implementação da logística reversa traz benefícios econômicos para as empresas, uma vez que a recuperação e o reaproveitamento de materiais podem gerar receitas adicionais, reduzir custos com aquisição de matéria-prima e minimizar custos relacionados ao tratamento e disposição final dos resíduos. Essas práticas também proporcionam uma melhor imagem da empresa perante seus consumidores e a sociedade, demonstrando seu comprometimento com a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental.

No entanto, é necessário destacar que a gestão de resíduos sólidos de embalagens e a logística reversa dependem da colaboração de diversos atores, como empresas, consumidores, poder público e entidades reguladoras, para serem efetivas. É importante o estabelecimento de uma legislação clara e eficiente, capaz de incentivar a adoção de boas práticas e garantir a responsabilização de todos os envolvidos.

Por fim, a gestão de resíduos sólidos de embalagens e a logística reversa são medidas essenciais para a construção de um futuro mais sustentável, onde a economia seja baseada em princípios de eficiência, respeito ao meio ambiente e conscientização para a redução do consumo e o reaproveitamento dos recursos disponíveis. Essas práticas são fundamentais para a preservação dos ecossistemas e para a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

AGRADECIMENTO

Agradecimento ao fundo de apoio à manutenção e ao desenvolvimento da educação superior ao Programa Uniedu/Fumdes, Pós graduação, pelo apoio e amparo com a concessão da bolsa de doutorado.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA E PRODUTOS DERIVADOS – **ABIQUIM**. O desempenho da indústria química Brasileira. Disponível em: <<https://www.abiquim.org.br/>>. Acesso em 12 abr. 2023, 2020.

BASEN, G. R.; JACOBI, P. R.; SILVA, C. L. **10 anos da Política de Resíduos Sólidos: caminhos e agendas para um futuro sustentável**. Recurso eletrônico organizadores: Gina Rizpah Besen, Pedro Roberto Jacobi, Christian Luiz Silva. São Paulo: IEE-USP: OPNRS, p.238, 2021.

BAUCKE, A. S.; ZAMBÃO, P. H.; SERBENT, M. P. Monitoramento de variáveis microbiológicas para avaliação da balneabilidade de uma praia do Norte Catarinense. Revista **Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 62-72, 2016.

BRASIL, **Decreto 7404 de 2010**. Regulamenta a Lei n 12.305 de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 08 nov. 2020.

BRASIL, **Lei Nº 6938 de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 12 set. 2020.

BRASIL, **Planalto legislações**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 08 mar. 2019.

BRASIL. **Lei Nº. 12305 de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 12 set. 2020.

BUHRING, A.M. **Responsabilidade civil-ambiental 2**. Caxias do Sul, RS editora Educus, 2019. Ebook. Disponível em: <<https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-responsabilidade-civil.pdf>>. Acesso em 06 set. 2020.

BUHRING, A.M. **Responsabilidade civil-ambiental: reparação do dano ambiental privado**. Revista Direito Ambiental e sociedade, v. 7, n. 3, p. 295-319, 2017.

CARDOSO, R. **Webinar VG: 10 Anos Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qWe61xgPOs0&t=42s>. Acesso em 23 nov. 2020.

CUSTÓDIO, G. F. Responsabilidade Civil em Matéria de Resíduos Sólidos na Sociedade Pós- Consumo. **Monografia Universidade Federal de Uberlândia**, Faculdade de Direito. Uberlândia/MG. 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25920/4/ResponsabilidadeCivilMat%c3%a9ria.pdf>>. Acesso em 13 nov. 2020.

DUARTE, J. B. LIXO PLÁSTICO: UMA AMEAÇA À VIDA MARINHA. *Rev Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. São Paulo, v.8.n.08, p.2675 – 3375, 2022.

FILHO, C. R. V. S. **Gestão do lixo: 10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2020. Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=EaUffgh-cM8>>. Acesso em 23 nov. 2020.

GIBB, R., R., D.W., et al. Zoonotic host diversity increases in humandominated ecosystems. **Nature**, v. 584, p.398-402, 2020.

GOUVEIA, J.L.N. Descarte de resíduos químicos na região metropolitana de São Paulo, seus impactos socioambientais – Uma proposta de política pública para enfrentamento de situações emergenciais. **Tese (Doutorado)**. Instituto de pesquisas energéticas e nucleares, curso de Ciências na Área de Tecnologia Nuclear, p.205. 2015.

HAGGE, A. S. P. **10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2020. 9º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade on-line. Disponível em:< https://www.youtube.com/watch?v=9woiNKH77m0&feature=emb_err_woyt>. Acesso em 12 nov. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS - INPEV. **Relatório de Sustentabilidade 2019 do inpev reflete evolução do Sistema Campo Limpo**. Disponível em:<<https://www.inpev.org.br/saiba-mais/noticias/inpev/relatorio-de-sustentabilidade-2019-do-inpev-reflete-evolucao-do-sistema-campo-limpo.fss>>. Acesso em 12 de jul. 2020.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES [IPBES]. **Relatório do Workshop do IPBES sobre Biodiversidade e Pandemias**. Disponível em:<<https://www.unep.org/pt-br/resources/relatorios/relatorio-do-workshop-do-ipbes-sobre-biodiversidade-e-pandemias>>. Acesso em 12 mai. 2020.

MARÇON, A. A reciclagem e os 10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2020. **Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento-AESBE**. Disponível em: <https://aesbe.org.br/a-reciclagem-e-os-10-anos-da-politica-nacional-de-residuos-solidos/>. Acesso em: 22 de nov. 2020.

MARTINS, G.; RANGEL, C. M. A. Avaliação da degradação ambiental por resíduos sólidos no período de alta temporada nas praias da Enseada e do Anil, Angra dos Reis, Baía da Ilha Grande – RJ. **Brasilian Journal of development**, v. 9, n. 12, 2023.

MELO, J. Educação Ambiental e sustentabilidade: recomendações para o desenvolvimento da práxis educativa. **Revista Brasileira de educação ambiental (RevBEA)**, 19(2), 60–70, v9.15936, 2024.

MENDONÇA, J. C. A. et al. Logística Reversa no Brasil: Um estudo sobre o mecanismo ambiental, a responsabilidade social corporativa e as legislações pertinentes. **Revista Unicentro**, Paraná, v.15 n.2, 2017.

MESQUITA R. D. P.; BRAGA, C. A. C. A. Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Dissertação (mestrado)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia, 87 f, 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos**. Disponível em:< www.sinir.gov.br/>. Acesso em 02 de abr. 2021.

MOTA, S. **Introdução a Engenharia Ambiental**. Ed. 3, Abes, Rio de Janeiro. 2005.

NIVICKI, V; SOUZA, D. B. Políticas públicas de educação ambiental e a atuação dos conselhos de meio ambiente no Brasil: perspectivas e desafios. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ**, v. 18 (69), 2010.

OLIVEIRA A. B. Processo de recuperação de tambores por queima, estudo de caso: Conformação da empresa para atender a política de segurança, meio ambiente e saúde – SMS. **Trabalho de conclusão de curso**. Graduação em Engenharia ambiental. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, p.58, 2008.

OLIVEIRA, A. B. DE.; BALDIN, N. **Como providenciar e preencher documentos: Procedimentos Necessários Para Expedição e Transporte de Embalagens Vazias Contaminadas**, Nova Letra, p.70. 2015.

OLIVEIRA, A. B. Os desafios da educação ambiental na gestão e sustentabilidade de embalagens contaminadas: O caso dos tambores metálicos. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade da Região de Joinville Univille. Programa de saúde e meio ambiente, p.145, 2014.

OLIVEIRA, A. B.; CORDEIRO, W. **Embalagens vazias não limpas ou contaminadas um olhar para a gestão dos riscos na expedição, transporte e armazenagem**. Colombo: **Corgraf**. 160p. 2020.

OLIVEIRA, A. B.; ENGEL, F. Um processo de conscientização e aprendizagem: Direcionamentos aos cuidados com a saúde e o meio ambiente. Ponta Grossa - PR: **Atena**, 2021. Atena, p. 42, 2021.

OLIVEIRA. L. J. C. Gestão de resíduos: uma análise sobre os impactos da geração de rejeitos na construção civil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 24447–24462. 2020.

ORTH, C.M. Resíduos sólidos gerados no processo produtivo o caso de uma indústria automobilística: Uma contribuição para melhorias na gestão de resíduos. **Dissertação (Mestrado)**. Universidade da região de Joinville Univille. Programa de Pós Graduação em Saúde e Meio Ambiente. 2010.

PAIXAO, J. F. ROMA, J. C.; MOURA, A. M.M. Resíduos sólidos de transporte terrestres: Rodoviários e Ferroviários. **Rev. Eletrônica Caderno de Diagnóstico**. Versão preliminar. 2011. Disponível em:< <https://ibere.org.br/anexos/325/2671/residuos-solidos-do-transporte-rodoviario-e-ferroviario-pdf>>. Acesso em 12 de dez. 2023.

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL - **ABRELPE**. 2018/2019.

PEIXOTO, B. L .C. A logística reversa no Brasil: responsabilidade ambiental e a perspectiva econômica. **XI SIMPROD, Anais do XI Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe**. 2019.

PLANARES – **Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente / Secretaria da Qualidade Ambiental**. 2020. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%BABlica.pdf>. Acesso em 23 ago. 2020.

SANTOS, J.A; ALBERTIN, R.M.; VIOTTO, H.G.F.; PEDRO, Q.C.de L.; JUNIOR, L.R.T.; AMARAL, T.L.; SHOJI, M. Logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos: Estudo de caso na região da Campina da Lagoa-PR. **Journal of Exact Sciences** – JES, vol.19, n.1, p.13-19. 2018.

SINIR - **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/>. Acesso em 16 de set. de 2020.

SOUZA, R. A. L. **Ecossistemas aquáticos: tópicos especiais**. Organizador, Willian Leslie Overal, Revisor Técnico. - Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018.

UNITED NATION ENVIRONMENT PROGRAM – UNEP. Making Peace with Nature: A Scientific Blueprint to Tackle the Climate, **Biodiversity and Pollution Emergencies**. Nairobi: UNEP. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/making-peace-nature>>. Acesso em 02 mai. 2023, 2021.

VALE, B. A. (2018). **Riscos sócioambientais associados ao reaproveitamento informal de embalagens tipo bombonas de plástico e metal para usos diversos**. Monografia, Centro Federal de Educação Tecnológica, Departamento de ciências e tecnologia ambiental, Graduação em Engenharia Ambiental, p.41, 2018.

VESILIND, P.A; MORGAN, M.M; HEINE, L.G. **Introdução a Engenharia Ambiental** 3ªEd. Editora. Cengage, São Paulo. 2018.

WWF. WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização**. Gland, Suíça. ISBN 978-2- 940529-93-3.