

Educação Ambiental na Interface entre Sociedade e Meio Ambiente: Uma Análise Sistemática da Gestão de Resíduos Sólidos no Brasil

Environmental Education at the Interface of Society and the Environment: A Systematic Analysis of Solid Waste Management in Brazil

Lucilene dos Santos do Nascimento
Benone Otávio Souza de Oliveira
Viviane Vidal da Silva

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)¹
Humaitá/AM-Basil

Resumo

O aumento da geração de resíduos sólidos associado ao manejo inadequado proporciona danos ambientais e à saúde pública. Assim, a pesquisa objetiva analisar desafios na gestão desses resíduos, explorando as interações sociedade-natureza, sustentabilidade e o papel da Educação Ambiental. A metodologia adotada é uma pesquisa bibliográfica sistemática narrativa, integrando resultados de estudos quantitativos sem ênfase na significância estatística. Os resultados destacam a gestão inadequada em diversas cidades, apesar do disposto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, e para combater esta problemática é imprescindível a educação ambiental, para sensibilização, implementação de medidas, apoio a políticas públicas, fiscalização robusta e ampliação do conhecimento. Essa abordagem é essencial para melhorar qualidade de vida, envolvimento da população, orientação de decisões públicas, impulsionar políticas e promover convivência harmônica entre desenvolvimento humano e preservação ambiental.

Palavras-chave: Ação antrópica; Sustentabilidade ambiental; Políticas públicas; Resíduos sólidos.

Abstract

The increase in the generation of solid waste associated with inadequate management causes environmental and public health damage. Thus, the research aims to analyze challenges in the management of this waste, exploring society-nature interactions, sustainability and the role of Environmental Education. The methodology adopted is a systematic narrative bibliographic research, integrating results from quantitative studies without emphasis on statistical significance. The results highlight inadequate management in several cities, despite the provisions of the National Solid Waste Policy, and to combat this problem, environmental education is essential, to raise awareness, implement measures, support public policies, robust supervision and expansion of knowledge. This approach is essential for improving quality of life, involving the population, guiding public decisions, promoting policies and promoting harmonious coexistence between human development and environmental preservation.

Keywords: Anthropic action; Environmental sustainability; Public policy; Solid waste.

Resumen

El aumento en la generación de residuos sólidos asociado a un manejo inadecuado provoca daños ambientales y de salud pública. Así, la investigación tiene como objetivo analizar los desafíos en la gestión de estos residuos, explorando las interacciones sociedad-naturaleza, la sostenibilidad y el papel de la Educación Ambiental. La metodología adoptada es una investigación bibliográfica narrativa sistemática, integrando resultados de estudios cuantitativos sin énfasis en la significancia estadística. Los resultados evidencian una gestión inadecuada en varias ciudades, a pesar de lo dispuesto en la Política Nacional de Residuos Sólidos, y para combatir este problema es fundamental la educación ambiental, la sensibilización, la implementación de medidas, el apoyo a políticas públicas, una supervisión robusta y la ampliación de conocimientos. Este enfoque es fundamental para mejorar la calidad de vida, involucrando a la población, orientando las decisiones públicas, impulsando políticas y promoviendo la convivencia armoniosa entre el desarrollo humano y la preservación del medio ambiente.

Palabras-clave: Acción antrópica; Sostenibilidad del medio ambiente; Políticas públicas; Residuos sólidos.

1. Introdução

A gestão de resíduos sólidos é um problema transversal que afeta aspectos ambientais, econômicos e sociais e culturais (Rodić; Wilson, 2017). Este cenário tem se destacado devido ao crescimento populacional, aumento do consumo de bens e serviços, bem como a urbanização. Esses fatores garantem um rápido aumento na produção de resíduos pela população e se tornam uma realidade extremamente preocupante na busca de soluções eficazes por parte dos órgãos da administração pública municipal (RODRIGUES *et al.*, 2018).

A geração massiva e descontrolada de resíduos sólidos é um grave problema que ameaça o meio ambiente e o futuro da humanidade, podendo causar graves danos a natureza, causando mudanças e impactos ambientais (Afonso *et al.*, 2016).

Neste contexto, o alinhamento entre as políticas e estratégias de gestão de resíduos e suas operações convergem para uma visão estratégica direcionada para a sustentabilidade ambiental (RODRIGUES *et al.*, 2018) visto que os sistemas de manejo de resíduos sólidos inadequados estão diretamente atrelados à qualidade de vida da população, uma vez que leva à contaminação de águas superficiais e subterrâneas, assoreamento de corpos d'água, contaminação e deterioração da qualidade do solo, aumento da turbidez e flutuação do gradiente de temperatura de corpos d'água e nascentes, intensificação de inundações, degradação de paisagens naturais e do solo, danos à microbiota, disseminação e transmissão de doenças e poluição do ar (Cavalcanti, 2022).

No Brasil, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no ano de 2020, foram coletadas 92,7 milhões de toneladas de massa de resíduos sólidos no país, sendo 67,6 milhões de toneladas para unidades de disposição no solo: aterro sanitário (49,4 milhões de toneladas), lixão (10,2 milhões de toneladas) e aterro controlado (8,0 milhões de toneladas) que são locais que não seguem parâmetros e critérios de proteção à saúde e ao meio ambiente (SNIS, 2022). Esse descarte incorreto demonstra a gravidade dessa questão ambiental, a qual necessita ser discutida por todas as esferas.

Nesta perspectiva, o contexto social, bem como os hábitos de vida, são fatores-chave na determinação da quantidade de resíduos sólidos produzidos, e não somente o nível econômico, o qual se reflete no ato de consumir, pois, na sociedade contemporânea, a busca da satisfação pelo consumo de bens é uma das características culturais predominantes que apresenta vastas consequências ambientais, devido à ampliação na geração destes (Alvez *et al.*, 2021).

Além disto, pode-se apontar a saúde ambiental relacionada com a qualidade de vida da população, pois esta é um importante fator que afeta a promoção da saúde e a prevenção de doenças, fatores que estão diretamente relacionados ao meio ambiente. Hoje, essa relação é ainda mais importante à medida que os países enfrentam crises ambientais devido a um modelo de desenvolvimento baseado na sociedade de consumo (Alencar *et al.* 2020).

Em termos de sustentabilidade associada à educação ambiental (EA), a preocupação com o aumento dos resíduos sólidos e seu reaproveitamento tem ganhado força, principalmente nas áreas urbanas, especialmente no que diz respeito às necessidades futuras e à qualidade de vida. Uma sociedade sustentável permite que elementos do meio ambiente não sejam comprometidos. Uma vez que uma sociedade sustentável permite que elementos do meio ambiente não sejam comprometidos, é importante conscientizar as pessoas sobre a importância da reciclagem (Mikhailova, 2004).

Assim, este trabalho investiga os desafios associados à gestão de resíduos sólidos no contexto brasileiro, promovendo uma reflexão sobre a interação entre a sociedade e a natureza, os princípios da sustentabilidade e a potencial contribuição da Educação Ambiental nesta temática. Utilizando-se de uma pesquisa bibliográfica, buscamos aprofundar nossa compreensão dessas dinâmicas complexas e identificar caminhos para abordagens mais sustentáveis na gestão de resíduos.

2. Material e métodos

Para realizar este trabalho, foram utilizados estudos relevantes sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil, destacando as interações entre sociedade e natureza, princípios de sustentabilidade, impactos ambientais, e o papel potencial da Educação Ambiental. Os principais autores consultados incluem Rodić e Wilson (2017), Afonso *et al.* (2016), Rodrigues *et al.* (2018), Cavalcanti (2022), Alvez *et al.* (2021), Alencar *et al.* (2020), Mikhailova (2004), dentre outros.

O estudo se baseou no espaço temporal de 20 anos, compreendendo os anos de 2002 a 2022. A escolha deste período foi fundamentada na necessidade de abordar contextos contemporâneos e dados mais recentes sobre a produção de resíduos sólidos no Brasil.

A seleção de estudos seguiu critérios rigorosos de relevância e atualidade, priorizando trabalhos que contribuem para uma compreensão abrangente e contextualizada do tema. A análise dos resultados visou identificar padrões, lacunas no conhecimento e tendências, proporcionando uma visão holística da gestão de resíduos sólidos no Brasil.

A metodologia adotada foi uma pesquisa bibliográfica de abordagem sistemática narrativa, utilizando a síntese de resultados de estudos quantitativos individuais sem ênfase na significância estatística dos resultados (Siddaway *et al.*, 2019). Essa abordagem permitiu a análise integrada de diversos estudos, unindo informações sobre diferentes aspectos da gestão de resíduos sólidos, suas implicações ambientais e a potencial contribuição da Educação Ambiental.

O método adotado permitiu a construção de um panorama que integra conhecimentos de diferentes disciplinas, fornecendo uma base sólida para a discussão proposta neste trabalho.

3. Resultados e discussão

3.1. Resíduos Sólidos no Brasil

A definição de resíduos sólidos, segundo a NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas –ABNT (2004), é:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e

economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p. 1).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no Art. 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos como sendo:

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 (Brasil, 2010, p.11).

A PNRS reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas nas mais diversas esferas, visando à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. A PNRS estabelece uma ordem de prioridade em relação aos resíduos sólidos, a saber: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final ambientalmente correta de resíduos (Brasil, 2010).

Essa ordem demonstra o ideal a ser perseguido pela legislação, que nada mais é do que uma política pública de conscientização e educação ambiental, uma vez que define como preferência a não geração dos resíduos para posteriormente traçar as demais metas.

A afirmativa de que a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é uma política de conscientização e educação ambiental é respaldada por diversos elementos presentes na própria legislação, tais como:

Definição de Educação Ambiental na Lei: A Lei nº 9.795/1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental, é referenciada na PNRS. Segundo essa lei, Educação Ambiental envolve processos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Dessa forma, a PNRS, ao incorporar a Educação Ambiental, estabelece um vínculo intrínseco entre a gestão de resíduos sólidos e a construção de valores e conhecimentos relacionados à preservação ambiental (Brasil, 2010).

Prioridade para a Não Geração de Resíduos: A ordem de prioridade estabelecida pela PNRS coloca a não geração de resíduos como a principal meta. Esse enfoque reflete a preocupação com a conscientização e a mudança de comportamento da sociedade em relação ao consumo. O incentivo à não geração está alinhado com os princípios da educação

Relação sociedade e meio ambiente: um estudo sistemático sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil

ambiental, promovendo uma reflexão sobre os padrões de consumo e incentivando práticas mais sustentáveis (Brasil, 2010).

Ênfase na Redução e Reutilização: Além da não geração, a PNRS coloca a redução e reutilização como metas prioritárias. Essas diretrizes incentivam práticas que vão além da simples gestão de resíduos, abordando a conscientização sobre a quantidade de resíduos gerados e a possibilidade de reutilização de materiais. Isso está em sintonia com os princípios da educação ambiental, que buscam promover uma mudança de mentalidade em relação aos recursos naturais (Brasil, 2010).

Inclusão da Educação Ambiental em Eventos e Planos: A legislação estabelece que o governo, em conjunto com outros atores, deve promover eventos educativos sobre resíduos sólidos, com ênfase na logística reversa e sistemas de coleta seletiva. Além disso, os planos de produção e consumo sustentáveis devem ser elaborados e desenvolvidos. Essas ações têm um caráter educativo, contribuindo para a conscientização da população sobre práticas sustentáveis (Brasil, 2010).

Ênfase na Responsabilidade Compartilhada: A PNRS também aborda o princípio da responsabilidade compartilhada, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Essa abordagem reflete a ideia de conscientização sobre a cadeia de produção e consumo, sendo um ponto importante da educação ambiental, que visa a compreensão das interconexões entre diferentes atores e suas responsabilidades (Brasil, 2010).

Ao considerar esses elementos, fica claro que a PNRS vai além de uma abordagem estritamente gerencial e se estende a um contexto educacional e de conscientização, alinhado com os princípios da Educação Ambiental.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, estabelece outros critérios, como planos de resíduos sólidos, coleta seletiva, sistemas de logística reversa, incentivos à criação e desenvolvimento de cooperativas ou outras formas de associação de catadores, o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária; a pesquisa tecnológica e científica e a Educação Ambiental (Brasil, 2010).

Dessa maneira, a PNRS visa à gestão adequada dos resíduos, consistindo em uma política ambiental participativa e democrática (Lemos, 2011). Isso significa que envolve a participação ativa e inclusiva de diversos setores da sociedade, como cidadãos, organizações da sociedade civil, empresas e órgãos governamentais. A ideia é que a gestão adequada dos

resíduos não seja uma responsabilidade exclusiva do poder público, mas sim um esforço conjunto em que todos desempenham um papel coletivo, como instrumento de política, da integração do poder público e sociedade, primando pela redução dos impactos negativos ao meio ambiente no descarte de resíduos sólidos e permitindo a inclusão social dos catadores de resíduos sólidos (Leite, 2016).

Importante destacar que os RSU possuem diferentes classificações e, conseqüentemente, possuem diferentes descartes, seja em razão de sua natureza, origem ou destinação. E, atenta a isso, a PNRS tratou dos diversos tipos de resíduos sólidos, da responsabilidade de sua geração e da destinação adequada (Brasil, 2010).

Assim, as normas estabelecidas nesta lei representam um avanço na questão ambiental brasileira, visto que é necessário definir uma destinação adequada para os resíduos ou pelo menos um descarte correto, a fim de evitar a contaminação ou agredir o meio ambiente (Discaciat; Silva, 2012).

O gerenciamento de resíduos sólidos é definido como as ações realizadas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) deve garantir que todos os resíduos serão geridos de forma adequada e segura. Deve envolver as seguintes etapas: geração, caracterização, manuseio, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, reuso/reciclagem, tratamento e destinação final (Brasil, 2010).

O gerenciamento de RSU é um mecanismo ligado não só ao meio ambiente, mas também à saúde pública. Este representa um dos principais problemas e fontes de gastos para o erário público. Assim, é fundamental promover o investimento na gestão de resíduos sólidos no Brasil, pois contribui para o crescimento e desenvolvimento do país (Deus *et al.*, 2015).

A PNRS já surte efeito, uma vez que o total de massa dispostas em aterros sanitários em 2020 foi de 48,2 milhões de toneladas, o que corresponde a 73,8% do total aproximado (65,3 milhões de toneladas). Além disso, contabilizou-se 16,13 milhões de toneladas dispostas em unidades de disposição final consideradas inadequadas (aterros controlados e lixões), que correspondem juntas a 26,2% do total disposto em solo (SNIS, 2022).

Devido à importância desta análise, os resultados foram incorporados recentemente como indicador dos Indicadores Brasileiros para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) contribuindo para o acompanhamento da meta 11 que consiste em até

2030 reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros (SNIS, 2022).

Um fator ainda a ser considerado pela PNRS é a reciclagem. De acordo com Soares e Alencar (2019), a reciclagem conceitua-se como processo no qual o resíduo volta ao ciclo produtivo, podendo ser reutilizado ou transformado em um novo produto. Então, a reciclagem torna-se um aliado importante para o meio ambiente, pois permite que os resíduos saiam das ruas, dos solos, das águas e ajudem a preservar a qualidade de vida das pessoas.

Temos ainda o Decreto nº 5.940/2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados por órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores (Brasil, 2006).

3.2. Relação sociedade/ambiente e a geração de resíduos sólidos

No processo de produção da existência humana, o homem sempre interuiu e transformou a natureza, por meio do trabalho. Assim, com as revoluções científica e industrial, o equilíbrio da relação do homem com a natureza sofre maior impacto e, com isso, torna-se essencial a percepção de que o desenvolvimento social e econômico não pode ser visto de forma dissociada da natureza. A partir disso, percebemos as mudanças climáticas, o acúmulo de produtos químicos, tóxicos ao meio ambiente advindo dos resíduos sólidos urbanos (Carneiro; Leal, 2022).

O processo de globalização trouxe a exploração da natureza com benefícios e resíduos distribuídos de forma desigual. Também se observa que junto com o processo de globalização há, ao mesmo tempo, a dominação da natureza e a dominação de alguns homens sobre outros homens. Dessa forma, o sistema capitalista é antagônico ao sistema sustentável (Porto-Gonçalves, 2006). Ou seja, o autor sugere que as práticas e dinâmicas do sistema capitalista entram em conflito com os princípios de sustentabilidade, que buscam equilibrar a exploração dos recursos naturais, promover a equidade e preservar o meio ambiente.

A crise ambiental, tais como mudanças climáticas, poluição do ar e da água, degradação do solo, perda de biodiversidade, entre outros afeta as mais variadas dimensões da vida, desde as relacionadas aos valores e dignidade humana até a natureza e a preservação do meio ambiente natural. Com o crescimento da sociedade de consumo, o ritmo das atividades econômicas tornou-se muito mais intenso (Arruda *et al*, 2020).

Nesse cenário desafiador, a educação ambiental emerge como um processo educativo crucial, visando sensibilizar e conscientizar as pessoas sobre questões ambientais. Seu objetivo é desenvolver conhecimentos, habilidades e valores direcionados à preservação e sustentabilidade, abordando temas como conservação da natureza, uso sustentável dos recursos e engajamento na resolução de problemas ambientais (Arruda et al, 2020).

Nesse mesmo contexto, o meio ambiente é conceituado como o conjunto complexo de elementos físicos, químicos, biológicos, sociais e culturais que cercam os seres vivos, formando ecossistemas e proporcionando condições vitais. Essa definição abrange aspectos naturais e humanos, destacando a interconexão entre os seres vivos e seu entorno (Santos; Pinto, 2022).

3.3. Resíduos sólidos: um olhar para a sustentabilidade

O tema “sustentabilidade” tem sido alvo de estudos em diversas áreas do conhecimento científico, tanto como tema central quanto como suporte para outros temas e teorias. Convém destacar que a noção de sustentabilidade comumente aceita envolve três dimensões ou pilares: os aspectos econômicos, sociais e ambientais, bem como culturais e políticos que precisam coexistir de maneira equilibrada e harmoniosa. Esses três aspectos também são conhecidos como tripé da sustentabilidade (Maia; Pires 2011).

A sustentabilidade assumiu um aspecto de fundamental importância para as organizações na última década, levando à necessidade de proteger os recursos naturais e reduzir os impactos ambientais, em consonância com a obtenção de resultados econômicos associados à responsabilidade social, para garantir a sustentabilidade e a equidade entre o presente e as futuras gerações. O termo sustentabilidade está incorporado ao progresso organizacional de longo prazo com a proposta de adquirir competência econômica, ambiental e social simultaneamente, cujo progresso exige que as empresas desenvolvam novas capacidades e estratégias para incorporar as demandas ambientais atuais (Silva et al., 2020).

O desenvolvimento sustentável, em termos econômicos, sociais e ambientais, define uma complexidade de exigências sociais concebidas a fim de manter o desenvolvimento econômico ao longo de gerações, visando a promover o uso responsável e eficiente dos recursos naturais, a proteção do meio ambiente e o progresso social, baseado nos princípios dos direitos humanos (Munck et al., 2013).

Relação sociedade e meio ambiente: um estudo sistemático sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil

Feil e Schreiber (2017) destacam que a sustentabilidade enfatiza uma preocupação com a qualidade de um sistema integrado indissociável (ambiental e humano) e avalia suas propriedades e características. Isso inclui aspectos ambientais, sociais e econômicos, culturais e políticos.

As propostas de melhoria na eficiência ambiental são consideradas como estratégias de sustentabilidade orientadas por processos que proporcionam vantagens econômicas para as empresas, cujas estratégias ajudam na redução do esgotamento de recursos, juntamente com uma redução no uso de material e consumo de energia (Desore; Narula, 2017).

Neste termo, as melhorias na eficiência ambiental são estratégias para promover a sustentabilidade nas empresas, visando benefícios ambientais e econômicos. Ademais, ao focar na eficiência ambiental, as empresas querem reduzir o esgotamento de recursos, minimizar o uso de materiais e do consumo de energia.

Neste sentido, é coerente a analogia proposta por Elkington (2012), ao comparar os três dentes de um garfo aos três pilares para sustentabilidade, correlacionando nesta perspectiva a prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social.

Lira e Cândido (2013) vem corroborar dizendo que a sustentabilidade busca satisfazer as necessidades humanas atuais, preservar a vida sem degradar os recursos ambientais, respeitar a capacidade de suporte dos ecossistemas para que as gerações futuras possam satisfazer suas necessidades de sustentação da vida e do viver e, com isto, o ambiente pode permanecer em seu sistema cíclico.

Uma das ideias básicas do desenvolvimento sustentável é a integração com o desenvolvimento, um princípio da Agenda 21. Este princípio de integração é projetado para criar vínculos entre as partes de uma sociedade sustentável: proteção social, proteção econômica e proteção ambiental. Estes podem e devem ser considerados integrados para criar um desenvolvimento verdadeiramente sustentável (Nolin, 2010).

No que concerne à sustentabilidade, a gestão integrada de resíduos sólidos ajuda a reduzir impactos ambientais negativos, otimiza recursos financeiros e confere à gestão de resíduos sólidos um papel flexível e orientado pelas características da comunidade. A reciclagem e outras formas de minimização e controle da produção de resíduos sólidos contribuem para o desenvolvimento de posturas sustentáveis. Com a crescente degradação

do meio ambiente, é perceptível o aumento dos problemas socioeconômicos (Marshall; Farahbakhsh, 2013).

3.4. Educação Ambiental e Resíduos Sólidos

A Educação Ambiental (EA) foi instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA (Brasil, 1981), sendo estabelecida em todos os níveis de ensino e na comunidade educacional, com o objetivo de treinamento em proteção ambiental. Na Constituição Federal de 1988, no Capítulo VI (do Meio Ambiente), no inciso VI do Artigo 225, consta a importância da promoção da EA em todos os níveis, que é direito de todos, além da conscientização para a proteção do meio ambiente (Brasil, 2020).

Segundo a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, capítulo I, Art. 1º:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Desta forma, podemos entender que esse conceito de Educação Ambiental apresentado pela lei analisada indica a necessidade de uma reflexão ampla dessa educação ambiental com o objetivo de percebê-la como uma dimensão da educação (Silva, 2013), uma educação para a compreensão crítica das questões socioambientais da sociedade contemporânea.

Assim, a EA representa um importante fator de conscientização que ocupa cada vez mais o espaço de reflexão e ação para compreender as mudanças globais e preparar novas formas de pensar e habilidades capazes de solucionar os problemas ambientais, contribuindo para um futuro sustentável (Pantoja *et al.*, 2016).

Da mesma forma, a EA permite que os indivíduos reflitam e questionem a forma como os seres humanos usam o meio ambiente, o sistema capitalista que maximiza o consumo a todo custo, a distância entre o homem e o meio ambiente, as ações inconscientes em relação às gerações futuras e, principalmente, a desvalorização dos sinais de colapso emitidos pela natureza, além de inferir as ações menos devastadoras dos indivíduos e entender as atitudes destrutivas de organizações privadas e públicas (Santos, 2013).

Nesse sentido, a escola deve começar a tratar a Educação Ambiental a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, o que os capacitará a analisar a natureza segundo os

costumes sociais. A análise crítica pode contribuir significativamente para mudanças de valores relacionados ao cuidado ambiental (Silva, 2013).

A aquisição do cuidado pela natureza é progressiva à medida que as pessoas reconhecem o impacto negativo do uso desenfreado dos recursos naturais em suas vidas e no mundo (Silva, 2013). Os mesmos autores, apontam que a participação cidadã inclui envolvimento em iniciativas locais, educação ambiental e contribuições para organizações ambientais, desempenhando um papel crucial na promoção da sustentabilidade.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) institui a Educação Ambiental (EA) como um dos instrumentos para a implementação de ações educativas com o intuito de conscientizar sobre a importância da não geração, da redução, da reutilização e da reciclagem dos resíduos sólidos produzidos, promovendo, dessa maneira, uma gestão coerente para esses resíduos (Brasil, 2010).

No que concerne o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), a redução da produção de resíduos sólidos leva a que o excesso de resíduos signifique falha de processo, situação típica da sociedade de consumo moderna. Da mesma forma, a reutilização contribui para o prolongamento da vida útil dos produtos e materiais e para o combate à obsolescência programada, entre outras atividades com médias e altas consecução. Para a reciclagem, valoriza-se a separação de materiais e a gestão de resíduos úmidos e secos, implementando projetos de coleta seletiva e reduzindo a quantidade de resíduos eliminados de acordo com as diretrizes da PNRS (Brasil, 2010).

Conforme o Art. 77 da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (Brasil, 2010, p. 70).

A PNRS também explica que o governo deve tomar algumas medidas, entre elas, apoiar a articulação da EA estabelecida na gestão de resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental; elaborar e desenvolver planos de produção e consumo sustentáveis e realizar eventos educativos destinados a importadores, fabricantes, distribuidores e comerciantes, com ênfase nos agentes ligados direta e indiretamente à logística reversa e aos sistemas de coleta seletiva (Brasil, 2010).

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), representada pela Lei 9795/1999, estabelece diretrizes para a educação ambiental no Brasil. Essa legislação reconhece a importância de incorporar a dimensão ambiental em todos os níveis de ensino e em espaços não formais de educação, buscando construir valores e conhecimentos voltados para a preservação do meio ambiente (Brasil, 1999).

Ao relacionar a PNRS com a PNEA, podemos identificar pontos de convergência, especialmente no que se refere à conscientização. A PNRS, ao estabelecer a ordem de prioridade para a gestão de resíduos, está alinhada com os princípios da educação ambiental ao promover a não geração, redução, reutilização e reciclagem.

A Educação Ambiental pode colaborar significativamente com a gestão de resíduos sólidos ao integrar práticas educativas que estimulem a reflexão sobre o ciclo de vida dos produtos, a importância da redução do consumo e a responsabilidade compartilhada na destinação final. Além disso, programas educativos podem envolver a comunidade na implementação de práticas sustentáveis, como a separação correta dos resíduos para a coleta seletiva (Freitas; Marin, 2020).

Portanto, ao promover a Educação Ambiental como um elemento integrador entre a PNRS e a PNEA, é possível fortalecer a conscientização da população sobre a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos, contribuindo para práticas mais sustentáveis e alinhadas aos objetivos ambientais de ambas as políticas.

4. Considerações finais

A má gestão dos resíduos sólidos provoca consequências socioambientais, o que é perceptível em diversos municípios brasileiros. Assim, é importante discutir acerca da sustentabilidade que enfatiza a responsabilidade ambiental e social para diversas gerações. Assim, é de suma importância se propagar a Educação Ambiental nos diversos níveis educacionais e sociais, pois contribuirá para a sensibilização, a proteção do ambiente, para uma boa qualidade de vida e, sem dúvida, para a sustentabilidade.

Para promover efetivamente a Educação Ambiental em diversos níveis educacionais e sociais, é crucial integrá-la nos currículos escolares, capacitar educadores, envolver a comunidade, desenvolver recursos educativos, estabelecer parcerias institucionais, promover eventos educativos e alinhar práticas com políticas públicas. A avaliação contínua

e o monitoramento garantem a eficácia dessas estratégias, contribuindo para uma sociedade mais consciente e comprometida com a sustentabilidade.

O cumprimento da legislação ambiental nas mais diversas esferas referentes aos resíduos sólidos é uma forma de minimizar os impactos, mas deve ser feito de forma significativa, amparada por políticas públicas coerentes. O papel dos moradores também se reflete na gestão, por meio do controle e fiscalização das normas ecológicas. Ampliar o conhecimento sobre determinada questão ambiental, enfatizando a relação entre sociedade e natureza, contribui para o aproveitamento de benefícios não só ecológicos e sociais, mas também econômicos.

Em um contexto tão crucial como a gestão ambiental, as ponderações acerca do papel de cada indivíduo são fundamentais, onde cada ser humano desempenha um papel vital no controle e fiscalização das normas ecológicas, sendo corresponsável pela preservação do meio ambiente. Além disso, a participação ativa de todos é indispensável para assegurar o cumprimento das normas estabelecidas, garantindo uma convivência harmoniosa entre o desenvolvimento humano e a preservação ambiental.

Referências

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AFONSO, T. ZANON, M. A. G.; LOCATELI, R. L. L.; AFONSO, B. P. D. Consciência ambiental, comportamento pró-ambiental e qualidade de gerenciamento de resíduos em serviços de saúde. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 3, p. 106–119, 2016.

ALENCAR, N. M.; COSTA, M. C. B.; HOLANDA, O. Q.; OLIVEIRA, V. A.; BARROS, M. S. V. S. M.; ALENCAR, J. V. R.; AMARAL, A. R.; SANTOS, N. M. S. A saúde ambiental e a sua influência na qualidade de vida: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n.6, p. 33093-33105, 2020.

ALVEZ, L. G. S.; NOLETO, A. R. A.; SILVA, E. A.; PINHEIRO, H. D. Responsabilidade compartilhada de resíduos sólidos: reflexões da implementação no município de Teresina – PI. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 18, n. 2, p. 3-25, 2021.

ARRUDA, Danilo Barbosa; DA CUNHA, Belinda Pereira; MILIOLI, Geraldo. Crise ambiental e sociedade de risco: o paradigma das alterações climáticas diante do direito ambiental e da sustentabilidade. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 4, p. 15, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** [recurso eletrônico]. Brasília: Supremo Tribunal Federal, Secretaria de Documentação, 2020.

BRASIL, **Decreto nº 5.940**, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2006/decreto-5940-25-outubro-2006-546076-publicacaooriginal-59771-pe.html>. Acesso em: 03 out. 2022.

Brasil. **Lei n. 12.305**, de 2 de agosto de 2011: institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos [recurso eletrônico]. 3. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016.

BRASIL. **Lei nº 6.938** de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. 1981.

BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999: dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial**, 28 de abril de 1999.

BRASIL. **Lei nº 12.305/2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2 ed. Brasília, Câmara dos Deputados. 2012.

CARNEIRO, A. R.; LEAL, D. A. Educação Ambiental e descarte de resíduos sólidos urbanos no ambiente escolar. **Conjecturas**, v. 22(8), n.8, p. 326–335, 2022.

CAVALCANTI, Rhyann Carlos Marques. **Análise do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos na cidade de Timbaúba- PE**: estudo de caso. 82 f. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de Campina Grande, Pombal/PB, 2022.

DESORE, A.; NARULA, S. A. An overview on corporate response towards sustainability issues in textile industry. *Environment, Development and Sustainability*, [s.l.], **Springer Nature**. v. 20, n. 4, p.1439-1459, 20 abr. 2017.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, A. G.; SILVA, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 4, p. 685-698, 2015.

DISCACCIAT, A. C. G.; SILVA, L. P. Política Nacional de Resíduos Sólidos: o viés democrático, cooperativo e social. **Revista do Centro Acadêmico Afonso Pena**, v. 18, n. 1, p. 97-117, 2012.

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron, 2012.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 14, n. 3, p. 667-681, 2017.

Relação sociedade e meio ambiente: um estudo sistemático sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil

FREITAS, Natália Teixeira Ananias; MARIN, Fátima Aparecida Dias Gomes. Educação Ambiental, consumo e resíduos sólidos: as concepções de professoras de educação infantil. In: **Colloquium Humanarum**. ISSN: 1809-8207. 2020. p. 13-25.

LEITE, Sílvia Gomes Terra. **Resíduos sólidos**: um olhar sobre os avanços e as dificuldades na implantação do sistema de coleta seletiva no município de Pelotas – RS. 107 f. 2016. Dissertação (Mestrado em Direito e Justiça Social), Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2016.

LEMOS, Patrícia Faga Iglesias. Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2011.

LIRA, WS., CÂNDIDO, GA., orgs. Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa [online]. **EDUEPB**, Campina Grande, 2013, 325p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/bxj5n>. Acesso em: 03 out. 2022.

MAIA, A. G., PIRES, P. D. S. Uma compreensão da sustentabilidade por meio dos níveis de complexidade das decisões organizacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, 2011.

MARSHALL, R. E.; FARAHBAKHS, K. Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. **Waste Manag.**, 2013, p. 988-1003.

MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: Evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n. 16, p. 22-41, 2004.

MUNCK, L.; BANSI, A.C.; GALLELLI-DIAS, B.; CELLA-de-OLIVEIRA, F.A. Em busca da sustentabilidade organizacional: a proposição de um framework. **Revista Alcance** (Online), Santa Catarina, v.20, n.4, p.460-477, 2013. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/ra/article/view/3430>. Acesso em: 03 out. 2022.

NOLIN, J. Sustainable information and information science. **Information Research**, v. 15, n. 2, p. 15-2, 2010.

PANTOJA, S. M.; BARBOSA, M. N.; SILVA, M. L. da. A política nacional de educação ambiental (lei 9.795/99) e os desafios para sua aplicabilidade nas escolas. **VIII Fórum Internacional de Pedagogia**. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/24942>>. Acesso em: 03 out. 2022.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

RODIĆ L, WILSON DC. Resolving Governance Issues to Achieve Priority Sustainable Development Goals Related to Solid Waste. **Management in Developing Countries. Sustainability** 2017.

RODRIGUES, A. P.; FERNANDES, M. L.; RODRIGUES, M. F. F.; BORTOLUZZI, S. C.; COSTA, S. E. G.; LIMA, E. P. Developing criteria for performance assessment in municipal solid waste management. **Journal of Cleaner Production**, v.186, p.748-757, 2018.

SANTOS, J. R. A ciência moderna e o domínio da natureza: contribuições filosóficas para pensar a crise ambiental. In: VII Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental, 2013, Rio Claro/SP. **Anais**. Rio Claro/SP: UNESP, USP e UFSCar, 2013. p. 1-15. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/epea2013_anais/pdfs/plenary/0070-1.pdf. Acesso em: 10 out. 2022.

SANTOS, L. H. de O.; PINTO, V. P. dos S. O Meio Ambiente como Matriz do Pensamento: A Geografia em Face da Educação Ambiental. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 37, n. 118, p. e11607, 2022. DOI: 10.21527/2179-1309.2022.118.11607. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11607>. Acesso em: 10 out. 2023.

SILVA, G. C.; STEFANO, S. R.; CHIUSOLI, C. L. Sustentabilidade nas organizações: o caso da empresa de participações e investimentos. **Amazon, Organizations and Sustainability, Brazil**, v.9, n.1, jan/jun. 2020, p. 89-102.

SILVA, Marilena Loureiro da. A educação ambiental no ensino superior brasileiro: do panorama nacional às concepções de alunos (as) de pedagogia na Amazônia. **Revista Eletrônica de Educação Ambiental**, v. especial, p.18-33,2013. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.voio.3438>. Acesso em: 10 out. 2022.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Temático - Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Infraestrutura**. Brasília, setembro de 2022. Secretaria Nacional de Saneamento Ministério do Desenvolvimento Regional. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos/residuos-solidos>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SOARES, S. A.; ALENCAR, J. L. R. V. **A relevância da reciclagem de resíduos sólidos para a sustentabilidade**. 2019. Monografia (Especialização em Ensino de humanidades), Instituto Federal Goiano, Campus, 2019.

SIDDAWAY, A. P.; WOOD, A. M.; HEDGES, L. V. How to do a systematic review: a best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. **Annual Review of Psychology**, v. 70, n. 1, 2019, p. 747-770.

Relação sociedade e meio ambiente: um estudo sistemático sobre a gestão de resíduos sólidos no Brasil

Agradecimentos

Externar os agradecimentos a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), ao Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela concessão de bolsa.

Sobre os autores

Lucilene dos Santos do Nascimento

Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

E-mail: lucilenesanttos10@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7490-596X>

Benone Otávio Souza de Oliveira

Docente no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) - Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

E-mail: benone@ufam.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5404-0409>

Viviane Vidal da Silva

Docente no Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) - Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

E-mail: vivianevidal@ufam.edu.br ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0887-7523>

Recebido em: 14/03/2023

Aceito para publicação em: 12/10/2023