



Educação Ambiental e as Práticas Educativas nas Instituições de Ensino: Gestão de Resíduos Sólidos

Jose Weliton Aguiar Dutra

Mestrando, UFPB, Brasil.
jose.weliton@academico.ufpb.edu.br

Alvaro Itauna Schalcher Pereira

Professor Doutor, IFMA, Brasil.
alvaro.pereira@ifma.edu.br

Francisco Adelton Alves Ribeiro

Professor Doutor, IFMA, Brasil.
adelton@ifma.edu.br

Dina Karla Plácido Nascimento

Professora Mestra, IFMA, Brasil.
dina.nascimento@ifma.edu.br

Aldemir da Guia Schalcher Pereira

Professor Mestre, SEDUC, Brasil.
schalcher007@gmail.com

RESUMO

Grandes quantidades de resíduos sólidos são produzidas diariamente no mundo, colocando em risco o meio ambiente e a vida na Terra. No Brasil as Instituições de Ensino que fornecem refeições para seus estudantes, servidores e terceirizados, têm como desafio como aproveitar os materiais orgânicos e inorgânicos desperdiçados por seus usuários os quais podem gerar impactos negativos ao meio ambiente. A falta de políticas públicas e ações governamentais como forma de ensinar a população a repensar, reusar, reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos por meio de práticas educativas conscientes e adaptáveis a cada instituição pública, desenvolvendo técnicas e maneiras de tratamento desses resíduos, bem como a discussão de ações de prevenção ao meio ambiente. Diante do exposto, o presente artigo faz uma reflexão acerca da necessidade da promoção da Educação Ambiental dentro do contexto da gestão de resíduos sólidos no Brasil, indicando a relevância da compostagem e reciclagem nas práticas educativas no meio educacional formal e não formal como forma de colaborar para a sensibilização ambiental da comunidade acadêmica, dando-lhes um destino ambientalmente adequado, como o desenvolvimento de recursos e alternativas sustentáveis de acordo com a Lei 12305/10 de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) criada no Brasil no ano de 2010.

PALAVRAS-CHAVE: Alternativas Sustentáveis. Educação ambiental. Ensino. PNRS.

1 INTRODUÇÃO

Qual é a sociedade que queremos construir para o futuro? E quais ações precisam ser tomadas efetivamente para garantir a redução de resíduos sólidos? Ou, alternativamente, como podemos reutilizá-los? Estas certamente são perguntas muito difíceis de serem respondidas, pois exigem um esforço conjunto de todos os setores da sociedade. Mas, de certo, queremos construir uma sociedade sustentável, por isso nos alicerçamos bastante nos princípios da sustentabilidade, sem esquecer em repensar, reusar, reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos.

Com essas discussões, passa a ser fortalecida a busca por um novo conceito de desenvolvimento que visa romper o paradigma da hegemonia do desenvolvimento pautado exclusivamente na dimensão econômica (VEIGA; COUTINHO; TAKAYANAGUI, 2015). Para Ferreira *et al.* (2019), quando se trata de desenvolvimento econômico, é necessário um pensar consciente em desenvolver tecnologias que estejam ligadas diretamente com a qualidade de vida e com a sustentabilidade ambiental, no intuito de solucionar os problemas causados pelo uso dos recursos naturais de forma imprudente, portanto, é dever da sociedade aprender a viver de modo sustentável para que evite a degradação do meio ambiente por inteiro.

Nesse contexto, a Educação tem a capacidade de transformar, motivar e sensibilizar as pessoas, e é capaz de potencializar caminhos para a realização de ações sociais coletivas (JACOBI, 2003). Com isso, a Educação Ambiental (EA) entra como uma forma de promoção de ações relacionadas diretamente ao meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, nas quais a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) propõe, como a não geração de resíduos, a reciclagem, reutilização, redução desses resíduos e a conscientização ambiental.

A EA constitui-se como um meio indispensável para a criação e aplicação de formas sustentáveis, promovendo soluções e ações que contribuem para a minimização dos impactos ambientais. Visto que, a Educação é o caminho para criar as condições necessárias para a sustentabilidade (BRASIL, 2001). Mediante a isso, as instituições de ensino são as principais

responsáveis pela a disseminação da Educação Ambiental no seu ambiente de ensino. Assim, como ressalta o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), as instituições de ensino são responsáveis pela inclusão da EA em sua política pedagógica, bem como a “reestruturação da educação em direção à sustentabilidade, incentivar à gestão escolar dinâmica, fazer a inclusão de disciplinas sobre meio ambiente na formação universitária e promover eventos conjuntos entre as áreas de Educação Ambiental formal e não-formal” (BRASIL, 2005, p. 50). Principalmente, porque as instituições de ensino são consideradas pequenos núcleos de geração de resíduos sólidos de diversos tipos diariamente, logo merece uma atenção para a propagação da consciência ambiental e um plano de gerenciamento de seus resíduos (KLIPPEL, 2015).

Diante do exposto, o tratamento adequado aliado ao serviço de compostagem e de reciclagem tem se constituído como alternativas e práticas eficientes e eficazes de mitigação dos impactos ambientais e para redução do volume de resíduos sólidos orgânicos (sobras de alimentos, folhas etc.) e inorgânicos (papel, plástico, metal, vidro) descartados inadequadamente no meio ambiente. O processo de compostagem realizado com os resíduos orgânicos é uma técnica na qual é feito o controle da decomposição de alimentos de origem animal e vegetal, resultando em um composto orgânico utilizado para a adubação de plantas (BUSS; MORETO, 2019). Desse mesmo modo, quando se trata dos resíduos sólidos inorgânicos, a reciclagem é a alternativa adequada, por se tratarem de resíduos recicláveis, onde é realizado o reaproveitamento desses resíduos renovando-os ou transformando-os em novos produtos, dando-lhes um destino que contribua ambiental, social e economicamente.

2 UMA VISÃO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

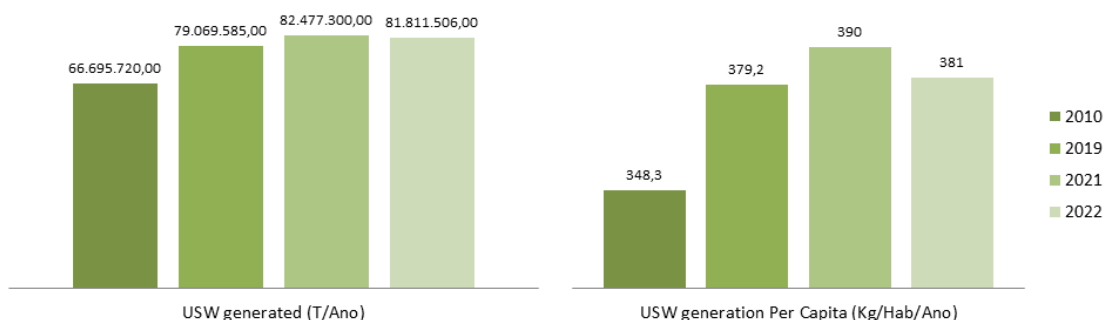
A produção de resíduos sólidos no Brasil e no mundo não é de hoje, desde que a humanidade começou a consumir produtos, isso se tornou um grande problema que se intensificou ainda mais com o passar dos anos. Entre as principais causas, destaca-se o crescimento exponencial da população, os processos de industrialização ao longo da história e o aumento contínuo da produção, o que requer uma maior quantidade de recursos naturais, tendo em vista o aumento da demanda e o consumismo desenfreado, a geração de resíduos cresce cada vez mais (RAMOS *et al.*, 2017).

O aumento dos resíduos tem um fator crucial, a chamada “obsolescência programada”, que é a fabricação de produtos com a finalidade de serem substituídos por outros em um curto espaço de tempo. Assim, quando esses resíduos não possuem um destino final adequado, ocasionam diversos problemas sociais e ambientais vividos atualmente (MAIA; AZEVEDO; ARAÚJO, 2018). Para Pozzetti e Caldas (2019), o modo que se vivem atualmente nas cidades são consequências diretas de uma modernidade pautada somente na economia para o desenvolvimento, sem considerar o ecossistema como parte integrante deste, priorizando o lucro.

No Brasil, a Norma Brasileira NBR 10.004/2004 define os resíduos sólidos como resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição (ABNT, 2004). De acordo com dados levantados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), entre 2010, 2019, 2021 e 2022 (Figura 1), indicam que a geração de

Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil registrou considerável incremento, passando de 66 milhões para 81 milhões de toneladas por ano e a geração por pessoa aumentou de 348 kg/ano para 381 kg/ano. Deve-se ressaltar que, em 2019, o Brasil se destacou infelizmente com o quarto maior país em geração de resíduos por ano, ficando atrás apenas da China, Estados Unidos e Índia. Além disso, foi o maior gerador de resíduos da América Latina, produzindo cerca de 40% do total da região, um total de 541 mil toneladas de resíduos por dia, de acordo com levantamento da ONU do Meio Ambiente (SILVA, 2019).

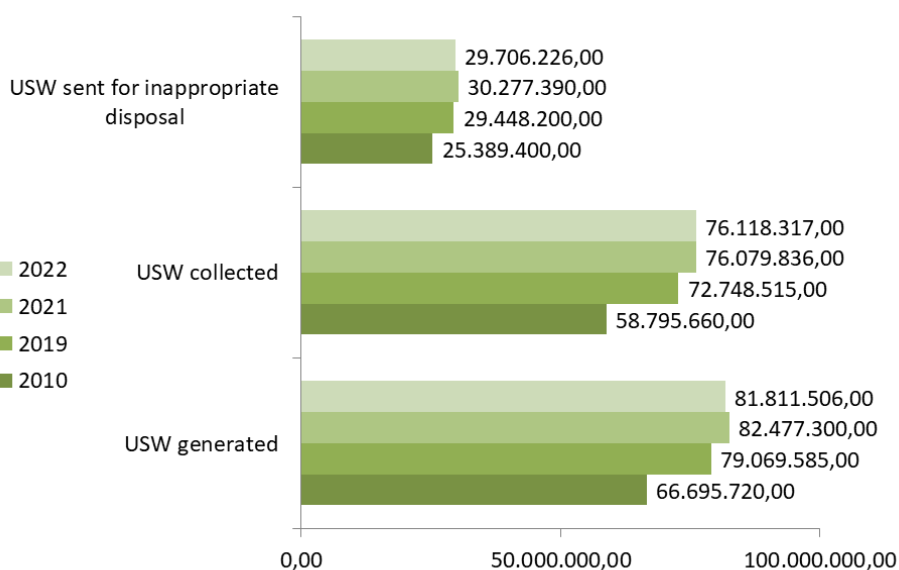
Figura 1 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados obtidos por ABRELPE (2020; 2022).

Ainda segundo a ABRELPE, em 2022 ainda há uma significativa disposição final inadequada de resíduos sólidos no país. Apesar da iniciativa de alguns municípios, 61% do RSU são encaminhados para aterros sanitários, enquanto 46,4 milhões de toneladas (39%) são enviados para terem uma destinação ambientalmente adequada no território brasileiro. A Figura 2 faz um comparativo entre os RSU gerados, coletados e enviados para uma terem uma disposição inadequada no Brasil entre os anos de 2010, 2019, 2021 e 2022.

Figura 2 - Situação dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU (T/ano).



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados obtidos por ABRELPE (2020; 2022).

Nota-se que, de maneira geral, a coleta dos resíduos sólidos teve um aumento em 10 anos, a quantidade de RSU coletados cresceu cerca de 22,8% em uma década e cerca de 61% deles recebem uma destinação adequada, porém a disposição inadequada desses resíduos ainda é uma realidade e teve um aumento de 14,5% em relação a 2010 em todas as regiões. Deve-se ressaltar que do total de resíduos sólidos coletados, 39% seguem indo para áreas de disposição inadequada, destacando-se os lixões e aterros controlados em todas as regiões do país, totalizando 29,7 milhões de toneladas com destinação inadequada, principalmente nas regiões norte e nordeste, as quais apresentam os menores índices de destinação adequada. Nesse contexto, o número de municípios com disposição final de RSU adotada de forma inadequada totalizou 2.826 em 2021. Os mesmos ainda fazem a destinação inadequada dos seus resíduos, como em aterro controlados e locais a céu aberto que é ambientalmente inadequado (BRASIL, 2020; COSTA; DIAS, 2020).

Logo, claramente se observou, diante desta situação, a necessidade de políticas públicas para pelo menos apontar para resolução desse problema ambiental, que afeta diretamente a saúde e o cotidiano da população. Neste sentido, instituiu-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como se verá melhor na seção a seguir.

3 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Há muito tempo, o Brasil vem buscando mecanismos legais para o desenvolvimento de políticas públicas integradas de gestão, de maneira que a problemática que envolve os resíduos seja enfrentada pela sociedade (FREITAS; PIRES; BENINCÁ, 2023). Para combater o aumento da produção de resíduos sólidos e a problemática ambiental no Brasil, várias iniciativas legislativas foram criadas, a exemplo da primeira iniciativa por meio do Projeto de Lei do Senado nº 354/89. Porém, somente em 2010 foi aprovado a Lei 12 nº 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que traz uma abordagem mais atual e ampla sobre como tratar as problemáticas ambientais, sociais e econômicas causados pela gestão inadequada dos resíduos sólidos (SOARES; MADUREIRA, 2018).

Esta lei dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes, levando à responsabilidade aos geradores e poder público para uma gestão integrada resíduos sólidos, incluindo-se resíduos classificados como perigosos e excluindo-se os rejeitos radioativos (LAVNITCKI; BAUM; BECEGATO, 2018, p. 382). Dentre os aspectos relevantes desta lei, coloca-se em relevo a definição da responsabilidade pelo descarte adequado no meio ambiente dos Resíduos Sólidos, bem como proíbe o descarte ou destino inadequado, ou seja, a céu aberto desses resíduos, propondo o gerenciamento e o desenvolvimento de pesquisas sobre as tecnologias limpas aplicadas aos resíduos sólidos. A PNRS classifica os resíduos sólidos quanto à origem em: a) resíduos domiciliares; b) de limpeza urbana; c) de estabelecimentos comerciais e; d) prestadores de serviço, industriais, de serviços da saúde, da construção civil e de mineração (BRASIL, 2010).

A Lei parte de princípios, objetivos e instrumentos que se conectam com as demais leis que devem ser praticadas pelos quatro esferas de governo e entidades particulares de forma isolada ou em conjunto, em busca de efetivar o manejo adequado dos resíduos sólidos dando-

lhes um destino ambientalmente adequado. Nesse caso, “entram os princípios voltados à sustentabilidade, abordados através da coleta seletiva, reciclagem, logística reversa e tecnologias que permitem o aproveitamento energético dos resíduos” (LAVNITCKI; BAUM; BECEGATO, 2018, p. 383).

Um ponto relevante da Lei 12.305/2010 é a chamada Logística Reversa, que se configura como um instrumento para o desenvolvimento econômico e social, tendo em vista que se caracteriza por um conjunto de ações, procedimentos e meios 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 (BRASIL, 2010). Assim, por meio da Logística Reversa ocorre a reinserção dos resíduos sólidos gerados em um novo ciclo produtivo sustentável, visando contribuir para diminuição de sua produção e depósito em aterros sanitários, assim como diminuir o uso da matéria-prima.

No Art. 3, § 7º da PNRS, estabelece-se a destinação final adequada e sustentável aos resíduos sólidos, destinação que inclui, a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes listados na presente lei. Dentre as formas de destinação, destaca a disposição final, “observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

A propósito, o Art. 3 da PNRS, regulamenta o controle integral da gestão resíduos sólidos como um 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 (CRIVELARO; MOREIRA; SILVA, 2018). Além disso, a lei em seu capítulo 2, Art. 14, cita a um instrumento fundamental nesse processo de enfrentamento da problemática ambiental, os chamados Planos de Resíduos Sólidos que a União, os Estados e os Municípios precisam elaborar, visando a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos em cada território.

Os Planos de Gestão integrada precisam apresentar “Diagnósticos, proposição de cenários, metas para redução de rejeitos, programas, ações e projetos” (MAIA; AZEVEDO; ARAÚJO, 2018, p. 29). Os mesmos autores enfatizam que “o panorama geral do tratamento de resíduos sólidos no Brasil passou a ser um sistema integrado, composto pela coleta seletiva, com participação em nível social e governamental, pela compostagem de resíduos orgânicos e pela sua disposição final”, porém, isso só é visto no papel, a realidade é completamente diferente tendo que melhor em vários aspectos a uma implementação de ações que de fato se concretizem (MAIA; AZEVEDO; LIMA, 2018). Assim como relata a própria ABRELPE, apesar de já ter se passado 20 anos discussão no Congresso Nacional e criação da PNRS, os índices que vêm sendo apresentados demonstram que há grandes dificuldades em se colocar em prática os avanços planejados pelo novo sistema de gestão de resíduos sólidos do país. Princípios fundamentais como reduzir a geração, implementar os sistemas de logística reversa, aumentar a recuperação dos materiais e assegurar a disposição final adequada apenas dos rejeitos ainda estão longe de serem alcançados (ABRELPE, 2020, p. 34).

Assim, o Brasil ainda tem um grande caminho a percorrer no enfrentamento da crise ambiental relacionada com a problemática dos resíduos sólidos que é inevitável, mas pode ser controlado, seguindo as orientações regulamentadas pela PNRS. Pois, ainda são necessários

pensar e construir planos de gerenciamento de resíduos, e promover a Educação Ambiental, uma vez que, são ações necessárias para a minimização e os efeitos causados pelo grande volume de resíduos sólidos manejados inadequadamente (POZZETTI; CALDAS, 2019).

4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ALIADA DA PNRS

As questões relacionadas ao meio ambiente com o tempo passaram a ser o foco de muitos pesquisadores e estudiosos, mas não somente eles como a sociedade no geral pararam para questionar os vários fenômenos e desastres ambientais mais frequentes, causados pela poluição dos resíduos sólidos, desmatamentos, queimadas etc. Consequências essas, provocadas pelas ações do homem, e que a cada dia faz-se mais necessário repensar sobre elas para com o meio ambiente (DIMAS; NOVAIS; AVELAR, 2021). Assim como em outros setores da sociedade, as questões ambientais também encontraram espaço de discussão no meio educacional, o qual vem se tornando forte aliado na promoção da sensibilização ambiental e promoção de práticas sustentáveis e adequadas a cada Instituição.

Como prática de transformação social, a Educação é uma grande ferramenta para discutir as questões ambientais, e é nesse ponto que entra a Educação Ambiental que deve ser incluída na realidade social no sentido de promover uma educação para a formação ou mudança de valores individuais e sociais, com ações concretas e causas voltadas para a responsabilidade individual e coletiva que se preocupam com o meio ambiente e com a vida (FRIEDE *et al.*, 2019). De acordo com a Lei nº 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), entende-se por Educação Ambiental (EA) os processos que permitem tanto o indivíduo quanto a coletividade construir 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).

Nesse sentido, para Mousinho (2003), a Educação Ambiental busca despertar a preocupação com meio ambiente de forma individual e coletiva, promovendo o acesso à informação de forma compreensiva para todos e contribuindo com o desenvolvimento crítico e consciente em relação às questões ambientais. Nesse mesmo ponto, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental apontam que a EA se verifica como uma dimensão da Educação; sendo, portanto, uma atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 2012).

Diante disto, nota-se a importância das instituições de ensino nesse processo de formação ambiental, crítica e reflexiva dos cidadãos para a efetivação de práticas sustentáveis. A escola como agente formadora e a Educação Ambiental, é capaz de promover processos de aprendizagem social, coletiva e individual, o que contribui para o desenvolvimento, cultural, inclusivo, solidários e responsáveis dos cidadãos (REIGOTA, 2014). Refletindo sobre a EA em resíduos sólidos, Fuzzi, Santos e Leal (2015) ressaltam a sua relevância para sensibilizar as pessoas sobre os problemas associados nas atividades diárias quanto ao seu descarte inadequado.

Realça-se que as escolas e Universidades são estabelecimentos que produzem uma grande quantidade de resíduos sólidos, por isso é importante que a instituição possua um plano de gerenciamento desses resíduos. Além disso, elas são essências para a inserção de paradigmas relacionados à sustentabilidade, na tarefa de promover ações de sensibilização com docentes e discentes e mudanças no pensar e agir, na hora de fazer o descarte dos resíduos (ALMEIDA, 2018; SANTOS; COSTA; SANTOS, 2019).

De acordo com Gomes *et al.* (2018), em específico, as instituições de ensino superior precisam atuar de forma ativa no estímulo ao ensino à pesquisa na área ambiental, bem como na gestão responsável que vise à prevenção do ambiente em que está inserida. Ademais, elas possuem papel de destaque na construção e desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa por meio do processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes fornecimento de informações e conhecimento.

Nas instituições de Ensino Básico, segundo Pinheiro, Oliveira Neto e Pinto (2018), é importante que as escolas inovem e que trabalhem na sensibilização dos estudantes e na orientação pedagógica relacionados ao meio ambiente, bem como promover atividades que incitem as habilidades em relação a natureza e a cidadania, e que busquem desenvolver nos discentes a capacidade de perceber que é parte integrante da natureza e precisa estar em envolvimento em sua prevenção. Dessa forma, as ações e práticas da EA tem grande relevância nas escolas na promoção da sensibilização e no pensar sustentável.

A PNEA (1999) sustenta que é responsabilidade das instituições educativas, promoverem a Educação Ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem. Uma dessas responsabilidades diz respeito às seguintes:

§3o ações de estudos, pesquisas e experimentações voltar-se-ão para:

I - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino; II - a difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental; III - o desenvolvimento de instrumentos e metodologias, visando à participação dos interessados na formulação e execução de pesquisas relacionadas à problemática ambiental; IV - a busca de alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental; V - o apoio a iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo; VI - a montagem de uma rede de banco de dados e imagens, para apoio às ações enumeradas nos incisos I a V. (BRAZIL, 1999).

Assim, a EA pode apresentar uma natureza interdisciplinar como apontam Pinheiro, Oliveira Neto e Pinto (2018) ao afirmarem que em uma perspectiva educativa, a Educação Ambiental pode ser inserida em todas as disciplinas de forma permanente, levando em consideração que, por si só, não resolverá as problemáticas ambientais, mas de certa forma pode ser decisiva para formar cidadãos conscientes e responsáveis que respeitam e zelam por todas as formas de vida na Terra.

A EA torna-se um instrumento integrador, capaz de sensibilizar toda a comunidade escolar e incentivar o pensamento crítico e consciente quando se trata do meio ambiente e as problemáticas relacionadas com a gestão dos resíduos sólidos no ambiente escolar (SANTOS;

COSTA; SANTOS, 2019). A Educação Ambiental, de acordo com o que exigem os Parâmetros Curriculares para Educação Nacional (PCN's), deve, portanto, destacar:

[...] o ambiente como parte do contexto geral das relações ser humano/ser humano e ser humano/natureza, em todas as áreas de ensino, na abordagem dos diferentes conteúdos: seja no estudo das variadas formas de organização social e cultural, com seus mais diversos conflitos, ou no trabalho com as várias formas de comunicação, expressão e interação, seja no estudo dos fenômenos e características da natureza ou na discussão das tecnologias que mediam as várias dimensões da vida atual (BRASIL, 2001, p. 194).

Conforme a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi (1977), dentre os princípios da Educação Ambiental tratado por ela, as escolas precisam aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada área, de modo que se consiga uma perspectiva global da questão ambiental. Por isso, são necessárias estratégias didáticas que se aprofunde no ensino do meio ambiente, nesse caso, o professor precisa trabalhar com o meio ambiente de forma ampla, cujo todo o processo envolva o estudo dos elementos naturais, físicos, biológicos e sociais da relação do homem com o meio ambiente (BRASIL, 1999).

Assim, como já foi dito, a Educação é o principal meio para promover a Educação Ambiental, introduzindo a problemática no ambiente escolar ou em uma comunidade, contribuindo para a aprendizagem, conhecimento e conscientização da população, na tentativa de introduzir na vida dos discentes e demais usuários a adoção de práticas e hábitos sustentáveis no seu dia a dia. Além do mais, fazer o uso de ferramentas e meios adequados que permitem trabalhar de forma sustentável, consequentemente contribui para a minimização dos impactos ambientais.

5 A COMPOSTAGEM E RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A PNRS enfatiza sobre a disposição ou destinação final dado aos resíduos sólidos, sendo então, por meio da reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético (BRASIL, 2010). Nesse sentido, segundo a ABRELPE (2020, p. 38), para dar início a esse processo é necessário ter o conhecimento da composição dos resíduos, no qual permitirá o planejamento adequado do setor adotando estratégias, políticas públicas e processos específicos que assegurem a destinação ambientalmente adequada preconizada pela PNRS, levando-se em consideração as melhores alternativas disponíveis e aplicáveis, de acordo com os tipos e quantidades de resíduos existentes.

Sobre a composição dos resíduos sólidos urbanos, a quantidade de resíduos orgânicos (resto de alimentos) continua maior, sendo 45,3%. Enquanto que, os resíduos inorgânicos recicláveis secos como plásticos, papel e papelão, vidros, metais e embalagens multicamadas somam 35%. Os rejeitos (resíduos que não servem mais nem para tratamento, reciclagem ou recuperação) correspondem a 14,1% e são compostos principalmente dos materiais sanitários. Os resíduos têxteis, couros e borrachas, somam 5,6% e também com 1,4%, os quais contemplam diversos materiais teoricamente objetos de logística reversa (ABRELPE, 2020).

Deve-se ressaltar que, a questão da destinação dos resíduos orgânicos é um grande problema no país, pois a geração é crescente a cada ano e quando não a uma gestão adequada desses resíduos ocasionam grandes problemas ambientais, visto que, eles possuem inúmeras capacidades de poluição. Neste caso, para esses resíduos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos recomenda a compostagem como a forma para tratá-los, dando-os um destino ambientalmente adequado. A compostagem pode ser a melhor solução para lidar com o lixo orgânico urbano, através do uso de aditivos nutritivos e a agricultura urbana reduz a carga ambiental (AWASTHI *et al.*, 2020).

Neste sentido, entende-se por compostagem como sendo “um processo biológico de reciclagem de resíduos sólidos orgânicos por fermentação natural com o auxílio de micro-organismos (fungos e bactérias), estes chamados de organismos consumidores na cadeia alimentar que são responsáveis pela degradação de matéria orgânica” (FATESG, 2017, p. 2). Crivelaro, Moreira e Silva (2018) comentam que esse processo de degradação natural tem o nome de compostagem devido o homem, que, no decorrer dos anos observando a natureza, o proporcionou desenvolver técnicas para acelerar o processo de decomposição da matéria orgânica, logo que esse processo de compostagem permitir o homem atender suas necessidades mais rapidamente.

Ao final do processo de compostagem, obtém-se um produto final estável, sanitizado, rico em compostos húmicos e cuja utilização no solo, não oferece riscos ao meio ambiente (VALENTE *et al.*, 2009). Os mesmos autores ainda enfatizam que, para atingir a eficiência, deve-se proporcionar condições ótimas entre os fatores que atuam na degradação da matéria orgânica, como umidade, aeração, relação C/N, pH e granulometria. Uma vez que esses fatores e técnicas são cumpridos e as condições de compostagem são asseguradas, o material compostado terá excelentes qualidades nutricionais físicas, químicas e biológicas, importantes para a preservação, adubação e manutenção dos solos, além de servir para a recuperação de áreas degradadas pela ação humana (BRUNI, 2005).

Nas práticas educativas, a compostagem surge como uma proposta educativa de fácil acesso, baixo custo e de simples reprodução (BASTOS; SILVA; FURTADO, 2019). Assim, permite transformar materiais orgânicos disponíveis, considerados até então como lixo, em adubo, o qual pode ser utilizado, como exemplo, em uma horta. Assim, compreende-se que a implementação de práticas educativas nos preceitos da Educação Ambiental, como o uso da compostagem, nas aulas dos professores e a própria implementação da compostagem na gestão dos resíduos sólidos gerados nas instituições de ensino, pode instigar/sensibilizar nas pessoas o interesse pela preservação do meio em que vivem e adoção de hábitos que contribuam para a sustentabilidade.

Além da compostagem, a PNRS considera a Reciclagem como uma destinação ambientalmente adequada dada aos resíduos sólidos, principalmente os resíduos inorgânicos, por meio também da reutilização. Deve-se esclarecer que se trata de materiais de origem não biológica, produzidos por meios não-naturais; sendo, portanto, produzidos pelo homem por meio de processos tecnológicos, destacando-se o plástico, alumínio, vidro, metal. Esses resíduos causam grandes problemas ambientais quando descartados indevidamente, principalmente por possuírem composições que impedem sua decomposição mais rapidamente pela natureza,

demorando mais tempo no meio ambiente e causando diversos tipos de poluição como: poluição sonora, poluição do solo e dos rios.

Segundo Lomasso *et al.* (2015), o processo de reciclagem se dá a partir de resíduos de produtos, que quando consumidos são descartados ao meio ambiente de forma inadequada, por serem considerados inúteis. Logo, esses resíduos são coletados e reinseridos no ciclo produtivo por meio da sua utilização como matéria-prima para a confecção de novos produtos que recebem o devido tratamento de acordo com o material a ser reaproveitado, como resíduo orgânico ou inorgânico. A reciclagem torna-se uma ação relevante tanto para o meio ambiente como para a sociedade, como descreve Krauczuk (2019), posto que se constitui como fonte de renda para muitas famílias, assim como contribuição fundamental para o meio ambiente, diminuindo a demanda encaminhada para lixões quando o material reciclável é coletado para reaproveitamento ou reutilização. Portanto, estes trabalhadores, os catadores de materiais recicláveis, desenvolvem uma importante tarefa de reciclagem por meio da coleta seletiva de materiais que até em então seriam destinados aos lixões ou aterros controlados.

Desta forma, a reciclagem inclui uma série de atividades que envolvem a separação, a coleta e processamento dos resíduos para serem reaproveitados e transformados em novos produtos. De modo geral, os processos de reciclagem objetivam a reinserção dos resíduos sólidos no ciclo produtivo, baseados nas ações conhecidas como os 5R's (Reciclar, Reduzir, Reutilizar, Repensar e Recusar).

Os 5R's são fundamentais para incentivar atitudes sustentáveis e contribuir ambientalmente, social e economicamente. O reciclar se refere ao processo de transformação de um resíduo em um produto novo; reduzir relaciona-se com a compra consciente de bens e serviços, adotando ações conscientes para evitar o desperdício; o Reutilizar é uma ação voltada para combater o desperdício, mas, ao contrário da reciclagem, o material não entra em um novo ciclo de produção, e sim é usado para outras finalidades; e o Repensar refere-se às ações de reflexão sobre a escolha e necessidade de consumo; e, atualmente, tem-se o Recusar, que se estende às ações voltadas para o não consumo de produtos que estejam em embalagens plásticas.

Para Arruda *et al.* (2018, p. 18), as atitudes ambientais e o comportamento de reciclar mostraram-se relacionados às normas sociais, à motivação, à identidade, ao altruísmo e à conscientização. Por outro lado, a Educação Ambiental pode ser uma forma de recurso do qual se pode instigar nas pessoas o interesse pela preservação do meio em que vivemos e assim ter-se uma sustentabilidade devida e correta (ROOS; BECKER, 2012). Portanto, é preciso que haja mais promoção da importância da prevenção do meio ambiente, para que as atitudes e ações ambientais sejam cada vez mais reforçadas e alcancem um número maior de pessoas que estejam dispostas e preocupadas em cuidar dos recursos naturais e preservar a vida no planeta.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As instituições de ensino são estabelecimentos que produzem uma determinada quantidade de resíduos sólidos, mas a maioria não tem um planejamento adequado para descartar esses materiais, apesar da existência da Lei 12.305/10 de Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS criada no Brasil no ano de 2010. Como forma de incluir a discussão no ambiente escolar, ressalta-se que a compostagem e a reciclagem são grandes temas geradores de

discussões a respeito dos resíduos sólidos, seus benefícios, malefícios, descarte correto e incorreto entre outros. Trazer essas discussões para o ambiente escolar é trabalhar de forma interdisciplinar, pois a Educação Ambiental abrange todas as áreas do conhecimento e permite contextualizar com os assuntos trabalhados em sala de aula.

Portanto, a Educação Ambiental precisa ser recorrente nos ambientes formais e não formais para sensibilizar a população a pensar criticamente e refletir sobre os problemas ambientais, no objetivo de transformar em ação para prevenir, resolver e preservar das condições ambientais sustentavelmente. Mediante a tais exposições, este artigo desperta as discussões tanto sociais como ambientais, o que pode resultar em projetos pelas próprias instituições de ensino que desejam trabalhar com a temática ambiental, principalmente os professores que estão procurando metodologias ativas para a temática em suas aulas de forma significativa e geradora de discussões e ações de prevenção do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. A. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: experiências internacionais, nacionais e no município de belo jardim/PE. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, p. 467-485, 2018. Disponível em: http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6007/3600. Acesso em: 25 de ago. 2021.

ARRUDA, E. C.; ROSA, A. L. M.; MACUCH, R. S.; GROSSI-MILANI, R. Pro-environmental behavior and recycling: literature review and policy considerations. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, p. 21-37, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/rzWM4SZG9B4Xx7SCqZQnmb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 jun. de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE), 2020. **Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama/>>. Acesso em: 30 de ago. de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

AWASTHI, S. K.; SARSAIYA, S.; AWASTHI, M. K.; LIU, T.; ZHAO, J.; KUMAR, S.; ZHANG, Z. Changes in global trends in food waste composting: Research challenges and opportunities. **Bioresource Technology**, v. 299, p. 122555, 2020.

BASTOS, L. de A. G.; SILVA, M. C. B. C. da; FURTADO, G. D. Compostagem de algas arribadas como ferramenta de Educação Ambiental em uma escola pública. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 416–438, 2019. DOI: 10.34024/revbea.2019.v14.2699. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2699>. Acesso em: 20 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto-lei n. 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação; Conselho Pleno. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de junho de 2012, Seção 1, p. 70. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acessos em: 10 de ago. de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente**. sade. 3. ed Brasília-DF, 2001.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2019. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2019>. Acesso em 21 ago. de 2021.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.

BRASIL. ProNEA - **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental; Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental. ed. 3, Brasília: MMA, DF, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf>>. Acesso em 09 mar 2021.

BRUNI, V.C. **Avaliação do processo operacional de compostagem aerada de lodo de esgoto e poda vegetal em reatores fechados**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental). Paraná: UFPR, 2005. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/8556>. Acesso em: 20 de ago. de 2021.

BUSS, A.; MORETO, C. A prática da compostagem como instrumento no ensino de conteúdos e na Educação Ambiental Crítica. **Revista Monografias Ambientais (REMOA/UFMS)**, v. 18, p. 6, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2236130839699>. Acesso em: 20 de ago. 2021.

CARVALHO, G. O. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma visão contemporânea. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p.779-792, jan/mar. 2019. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6707. Acesso em: 30 ago. 2021.

COSTA, I. M.; DIAS, M. F. Evolution on the solid urban waste management in Brazil: A portrait of the Northeast Region. **Energy Reports**, Amsterdã, v. 6, n. 1, p. 878-884, fev. 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484719312429>. Acesso em: 09 de set. de 2021.

CRIVELARO, A. L. R.; MOREIRA, M. A. C.; SILVA, J. A. F. Gestão de Resíduos Sólidos e Compostagem Orgânica: Estudo de Caso para Escolha de Tecnologia de Processo em Macaé, Brasil. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 12, n. 1, p. 89-110, 20 jul. 2018.

DECLARAÇÃO DE TBILISI. **Algumas Recomendações da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental aos Países Membros**. Tbilisi, CEI, de 14 a 26 de outubro de 1977. Disponível em: <http://educacao.riodasostrs.rj.gov.br/rearo/pdf/decltbilisi.pdf> Acesso em: 24 ago. 2021.

DIMAS, M. S.; NOVAES, A. M. P.; AVELAR, K. E. S. O ensino da Educação Ambiental: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v. 16, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10914>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

FACULDADE de Tecnologia SENAI de Desenvolvimento Gerencial (FATESG). **Plano de Desenvolvimento Institucional da FATESG – Compostagem de resíduos orgânicos**. Disponível em: https://www.senaigo.com.br/repositoriosites/repositorio/senai/editor/Image/PGRS_Compostagem_Residuos_Organicos.pdf. Acesso em: 22 de ago. 2021.

FERREIRA, L. C.; MARTINS, L. C. G. F.; PEREIRA, S. C. M.; RAGGI, D. G.; SILVA, J. G. F. Educação ambiental e sustentabilidade na prática escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 2, p. 201-214, 2019.

FREITAS, M. F.; PIRES, M. de M.; BENINCÁ, D. Gestão de resíduos sólidos urbanos: uma revisão sistemática aplicada à realidade brasileira. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, [S. l.], v. 21, n. 5, p. 2337–2359, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n5-001. Disponível em:

<https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/528>. Acesso em: 20 jun. 2023.

FRIEDE, R.; SOUZA REIS, D.; AVELAR, K.; MIRANDA, M. G. Coleta seletiva e Educação Ambiental: reciclar valores e reduzir o lixo. **Educação e Formação**, Ceará, v.4, n. 11, p. 117-141, maio/ago. 2019. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7146577>. Acesso em: 20 de jun. de 2023.

FUZZI, F. R.; SANTOS, D. C.; LEAL, A. C. Oficina Pedagógica sobre Educação Ambiental em Resíduos Sólidos Urbanos no município de Alfredo Marcondes/SP. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 4, 2015.

Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/1289.

Acesso em: 1 mai. 2023.

GOMES, A. L. N.; FREITAS, R. C. A.; MARQUES, T. H. G. D.; OLIVEIRA, L. C. S. Gerenciamento de resíduos sólidos em uma universidade pública: um estudo sobre práticas sustentáveis na UFERSA. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.2, p.304-319, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.002.0025>.

Acesso em: 25 de ago. de 2021.

IAQUINTO, B. O. A Sustentabilidade e suas dimensões. **Revista da ESMESC**, v. 25, n. 31, p. 157-178, 2018. Disponível em: <https://www.revista.esmesc.org.br/re/article/viewFile/187/161>. Acesso em: 26 ago. 2021.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. n. 118, p. 189-206, 2003.

KLIPPEL, Adriana da Silva. **Gerenciamento de resíduos sólidos em escolas públicas**. 2015. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

KRAUCZUK, H. M. Reciclagem. **Revista FESPPR Pública**, Paraná, v. 3, n.1, p.01- 18, 2019. Disponível em:

<http://publica.fesppr.br/index.php/publica/issue/view/18/showToc>. Acesso 03 de set. 2021.

LAVNITCKI, L.; BAUM, C. A.; BECEGATO, V. A. Política Nacional dos Resíduos Sólidos: abordagem da problemática no Brasil e a situação na região sul. **Revista Ambiente & Educação**, v. 23, n. 3, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/7783/5616>. Acesso em: 21 de ago. 2021.

LOMASSO, A. L.; SANTOS, B. D.; ANJOS, F. D. S.; ANDRADE, J. D.; SILVA, L. D.; SANTOS, Q. D.; CARVALHO, A. D. Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: Um estudo de caso no Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR). **Revista Pensar Gestão e Administração**, v. 3, n. 2, 2015.

MACIEL, N. M. T. C. A importância da educação ambiental para o aprimoramento profissional, docente e humano. **Ensino Em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2021. Disponível em:

<https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4544/3756>. Acesso em: 23 de ago. 2021.

MAIA, A. L. A.; AZEVEDO, E. B.; ARAÚJO, N. M. S. A questão ambiental no capitalismo: o destino dos resíduos sólidos na gestão pública do meio ambiente. **Libertas**, v. 18, n. 2, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufjf.br/index.php/libertas/article/view/18591/9717>. Acesso em: 30 de ago. de 2021.

MARTINS, K. M. L.; ANDRADE, C. D.; LAVOR, O. P. Utilizando Objetos de Aprendizagem que abordam a conscientização do Meio Ambiente. *In: CONIMAS- I Congresso Internacional de Meio Ambiente e Sociedade e III Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido, 2019, Campina Grande. I CONIMAS e III CONIDIS. Campina Grande: Realize, v. 1., 2019.*

MOUSINHO, P. Glossário. *In: Trigueiro, A. (Coord.). Meio ambiente no século 21*. Rio de Janeiro: Sextante. 2003.

POZZETTI, V. C.; CALDAS, J. N. O descarte de resíduos sólidos no âmbito da sustentabilidade. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 183-205, 2019. Disponível em: DOI:10.7213/rev.dir.econ.soc.v10i1.24021. Acesso em: 18 de jun. 2023.

PINHEIRO, A. A. S.; OLIVEIRA NETO, B. M.; PINTO, E. S. Reciclar, reduzir, reutilizar, repensar, recusar inseridos na avaliação quantitativa em um estágio da saúde da criança. **Revista Cadernos de Educação, saúde e Fisioterapia**, v. 5, n. 10, 2018. Disponível em: <http://revista.redeunida.org.br/ojs/index.php/cadernos-educacao-saudefisioter/article/view/2184>. Acesso em: 15 de ago. de 2021.

RAMOS, N. F.; GOMES, J. C.; CASTILHOS JUNIOR, A. B.; GOURDON, R. Desenvolvimento de ferramenta para diagnóstico ambiental de lixões de resíduos sólidos urbanos no Brasil. **ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, v. 22, p. 1233-1241, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/P4Fb6pMrPHfrH9XRSqcV5NC/?lang=pt>. Acesso em: 18 de jun. 2023.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2014.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 857-866, 2012.

SANTOS, A.; COSTA, V. S. O.; SANTOS, T. G. Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos em duas unidades escolares. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**, v. 14, n. 4, 25-39, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9658/7234>. Acesso em: 25 de ago. 2021.

SILVA, L. **Brasil gera 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano**. São Paulo, 08 de Nov. 2019. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/es/geral/noticia/2019-11/brasil-genera-79-millones-de-toneladas-de-residuos-solidos-al-ano>. Acesso em: 09 de set. de 2022

SILVA, V. P. M.; CAPANEMA, L. X. L. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil. **BNDES**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 153-200, set. 2019.

SOARES, L. S. V.; MADUREIRA, A. S. Cenários que desafiam a implementação emergencial da política nacional de resíduos sólidos: uma questão ambiental e de saúde. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 4, p. 74-89, 2018. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/4954>. Acesso em: 21 de ago. de 2021.

VALENTE, B. S.; XAVIER, E. G.; MORSELLI, T. B. T. G. A.; JAHNKE, D. S.; BRUM JR, B.; CABRERA, B. R.; LOPES, D. C. N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de zootecnia**, v. 58, n. 224, p. 59-85, 2009.

VEIGA, T. B.; COUTINHO, S. S.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Avaliação de indicadores para gestão de resíduos sólidos urbanos. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 3, 2015.