

Uma revisão bibliográfica das Ações de Gestão de Resíduos Sólidos voltadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental

A literature review of Solid Waste Management Actions focused on the Sustainable Development Goals and Environmental Education

Revisión bibliográfica de las Acciones de Gestión de Residuos Sólidos centradas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Educación Ambiental

Kelly Cristina Soares Euzebio

Mestranda, UNICENTRO, Brasil
kellycse@hotmail.com

Tatiane Bonametti Veiga

Professora Doutora, UNICENTRO, Brasil
tatianeveiga@unicentro.br

RESUMO

A gestão integrada de resíduos sólidos é fundamental para enfrentar os desafios do crescimento populacional e o aumento na geração de resíduos, visando alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e promover ações de educação ambiental. Assim, esta revisão objetiva verificar ações de gestão de resíduos que o Brasil vem implementando e sua relação com os ODS, na busca por identificar como essas ações influenciam na propagação da educação ambiental. A metodologia adotada foi a revisão bibliográfica, consultando as bases eletrônicas Periódico CAPES e Google Acadêmico e, sites governamentais, a partir da publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo selecionados sete artigos para análise no presente estudo. Os resultados demonstraram que, no Brasil, há diversas ações eficazes que vão ao encontro de princípios que fundamentam diferentes ODS e demonstra que, apesar das medidas serem realmente de qualidade, o país precisa de iniciativas em outros setores, como por exemplo, o da construção civil. Os achados nesse estudo ainda refletem ações incipientes relacionadas a gestão de resíduos sólidos, levando em consideração a dimensão e as diversidades regionais do país. Tais fatos indicam que, possivelmente, os ODS podem não ser totalmente alcançados até 2030, conforme previsto em várias diretrizes nacionais e internacionais. Portanto, é necessário usar parcerias com países que são referência em gestão de resíduos e promover a educação ambiental, com maior envolvimento e conscientização da população, na busca pela concretização das ações propostas, juntamente com o apoio do poder público, na implementação das medidas cabíveis para um mundo mais sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental. Gestão de Resíduos. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

SUMMARY

Integrated solid waste management is fundamental to face the challenges of population growth and the increase in waste generation, aiming to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) and promote environmental education actions. Thus, this review aims to verify waste management actions that Brazil has been implementing and their relationship with the SDGs, in order to identify how these actions influence the spread of environmental education. The methodology adopted was the bibliographic review, consulting the electronic databases Periódico CAPES and Google Scholar and, government websites, from the publication of the National Solid Waste Policy, being selected seven articles for analysis in the present study. The results showed that, in Brazil, there are several effective actions that meet the principles that underpin different SDGs and demonstrate that, although the measures are really of quality, the country needs initiatives in other sectors, such as civil construction. The findings in this study still reflect incipient actions related to solid waste management, taking into account the country's size and regional diversities. These facts indicate that the SDGs may not be fully achieved by 2030, as foreseen in several national and international guidelines. Therefore, it is necessary to use partnerships with countries that are a reference in waste management and promote environmental education, with greater involvement and awareness of the population, in the search for the realization of the proposed actions, together with the support of the public authorities, in the implementation of the appropriate measures for a more sustainable world.

KEYWORDS: Environmental Education. Waste Management. Sustainable Development Goals.

RESUMEN

La gestión integrada de residuos sólidos es fundamental para enfrentar los desafíos del crecimiento demográfico y el aumento de la generación de residuos, con el objetivo de alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y promover acciones de educación ambiental. Así, esta revisión tiene como objetivo verificar las acciones de gestión de residuos que Brasil viene implementando y su relación con los ODS, con el fin de identificar cómo estas acciones influyen en la difusión de la educación ambiental. La metodología adoptada fue la revisión bibliográfica, consultando las bases de datos electrónicas Periódico CAPES y Google Scholar y, sitios web del gobierno, a partir de la publicación de la Política Nacional de Residuos Sólidos, siendo seleccionados siete artículos para análisis en el presente estudio. Los resultados mostraron que, en Brasil, hay varias acciones eficaces que cumplen con los principios que sustentan diferentes ODS y demuestran que, aunque las medidas son realmente de calidad, el país necesita iniciativas en otros sectores, como la construcción civil. Los resultados de este estudio aún reflejan acciones incipientes relacionadas con la gestión de residuos sólidos, teniendo en cuenta el tamaño del país y las diversidades regionales. Tales hechos indican que los ODS pueden no alcanzarse plenamente para 2030, como se prevé en varias directrices nacionales e internacionales. Por lo tanto, es necesario utilizar alianzas con países de referencia en la gestión de residuos y promover la educación ambiental, con una mayor participación y sensibilización de la población, en la búsqueda de la realización de las acciones propuestas, junto con el apoyo de los poderes públicos, en la aplicación de las medidas adecuadas para un mundo más sostenible.

PALABRAS CLAVE: Educación Ambiental. Gestión de Residuos. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios da sociedade moderna, como consequência do aumento da população nos centros urbanos, principalmente em países em desenvolvimento, consiste na minimização da geração e na gestão eficiente e integrada dos resíduos sólidos. Diante desse contexto, os espaços territoriais vêm sofrendo alterações significativas e estão surgindo cada vez mais problemas socioambientais relacionados a falta de planejamento na gestão de resíduos sólidos (SILVA; CAVALCANTE, 2016).

Na tentativa de evitar problemas futuros, a gestão integrada dos resíduos sólidos é a maneira mais eficaz para evitar transtornos, não somente para o meio ambiente, mas no que tange todas as dimensões de uma sociedade. Sendo assim, a gestão dos resíduos pode ser definida 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” (BRASIL, 2010, pg. 3).

Diante dessa realidade, é muito importante prezar por atitudes que promovam a educação ambiental voltadas para um desenvolvimento mais sustentável, pautado na integração das dimensões sociais, ambientais e econômicas. Entende-se por educação ambiental “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente” (BRASIL, 1999, pg. 1). Já o termo desenvolvimento sustentável faz referência a conservação do meio ambiente e não esgotamento dos recursos naturais, suprimindo as necessidades da geração atual, bem como garantindo o abastecimento das gerações futuras (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020). Foi na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas com o objetivo de discutir e propor maneiras de equilibrar o desenvolvimento econômico e a conservação do meio ambiente, que essa definição foi manifestada pela primeira vez.

Por conseguinte, o desenvolvimento sustentável não deve levar em conta apenas problemas relacionados a natureza, e sim precisa caracterizar uma mudança significativa em toda a sociedade, buscando o equilíbrio entre as diferentes dimensões a fim de minimizar os impactos sociais, econômicos e ambientais.

Como consequência da necessidade de conscientizar a sociedade de que é preciso realizar ações que promovam o desenvolvimento sustentável, a Organização das Nações Unidas (ONU), em 2015, estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), os quais correspondem a um conjunto de 17 objetivos, que remetem como um chamado a nível universal a ações com a finalidade da erradicação da pobreza, a proteção do planeta e a garantia de que todas as pessoas disponham de harmonia e progresso até o ano de 2030, sem excluir ninguém. Os 17 ODS são interconectados e por isso, a ação proveniente de uma área acometerá os resultados de outros objetivos, visto que o desenvolvimento deve manter o equilíbrio entre a sustentabilidade social, econômica e ambiental (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

Assim, as ações provenientes da gestão de resíduos sólidos vão ao encontro dos ODS, visto que ao colocar em prática os procedimentos de gerenciamento os objetivos também podem ser alcançados.

2 OBJETIVO

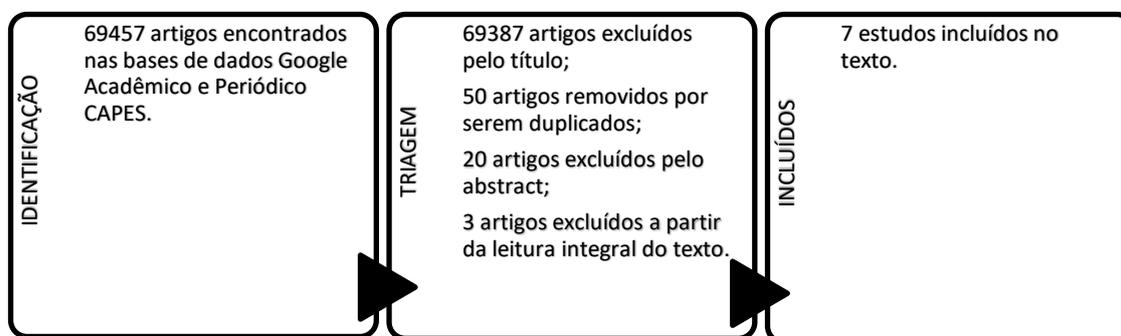
O objetivo desta revisão consiste em verificar ações de gestão de resíduos que o Brasil vem colocando em prática e a relação delas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na busca por identificar que, apesar de nem todos os ODS terem relação direta com a gestão de resíduos, percepções diferentes serão instigadas a partir da discussão desse tema e, conseqüentemente, haverá a propagação da educação ambiental, pois novas ideias podem surgir na tentativa de colocar em prática soluções para o desenvolvimento sustentável.

3 METODOLOGIA

Objetivando revisar e analisar as percepções a respeito das ações de gestão de resíduos sólidos realizadas no Brasil que possuem relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, realizou-se um levantamento bibliográfico de Leis, notícias e artigos científicos, em língua portuguesa e inglesa, publicados nas bases eletrônicas Periódico CAPES e Google Acadêmico, bem como sites governamentais, no período de 2010 a 2023, a partir da publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para compor teoricamente a pesquisa, foram selecionados trabalhos a partir da introdução dos seguintes descritores: 'Ações de gestão de resíduos sólidos' AND 'Objetivos de Desenvolvimento Sustentável', 'Ações de gestão de resíduos sólidos no Brasil' AND 'Objetivos de Desenvolvimento Sustentável', 'Solid waste management actions in Brazil' AND 'Sustainable Development Goals' e 'Solid waste management actions' AND 'Sustainable Development Goals', utilizando ambas as bases de dados. Dentre os artigos encontrados, foram selecionados sete artigos, dos quais foram incluídos neste estudo com base nos critérios estabelecidos, conforme a Figura 1. O critério de exclusão foi serem artigos extremamente abrangentes sobre ações de gestão de resíduos sólidos, não trazendo nenhuma informação do Brasil. Já os de inclusão foram alto teor de conhecimento a respeito de gerenciamento de resíduos e ações implantadas em cidades brasileiras.

Figura 1 - Fluxograma e critérios de seleção e inclusão dos artigos.



Fonte: Elaborado pelas autoras

Além dos artigos selecionados, vários outros estudos foram utilizados para aprofundar as discussões na temática abordada, bem como toda a legislação vigente a respeito dos resíduos sólidos no Brasil.

3.1 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável foram lançados em setembro de 2015, em decorrência da Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável. Eles fazem parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, ou seja, apresentam várias diretrizes para orientar as políticas nacionais e suas atividades até o ano de 2030 (BRASIL, 2022a).

A Agenda 2030 é um plano de ação Universal, onde 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e suas 169 metas estão contidos. Os ODS tiveram como base os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) e foram construídos no intuito de complementar o trabalho dos mesmos e para atender a novos desafios (BRASIL, 2022a).

Os 17 ODS abordam desafios de desenvolvimento e abordam diferentes aspectos na busca pelo Desenvolvimento Sustentável (Quadro 1).

Quadro 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e seus aspectos

ODS	ASPECTOS
Objetivo 1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares, composto por 7 metas.
Objetivo 2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, com 8 metas.
Objetivo 3	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades, contemplando 13 metas.
Objetivo 4	Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos, subdividido em 10 metas.
Objetivo 5	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas, 9 metas fazem parte deste objetivo.
Objetivo 6	Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e o saneamento para todos, com 8 metas.
Objetivo 7	Assegurar a todos o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, constituído de 5 metas.
Objetivo 8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos, formado por 12 metas.
Objetivo 9	Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação, integrado com 8 metas.
Objetivo 10	Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles, elaborado por 10 metas.
Objetivo 11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, composto por 10 metas.
Objetivo 12	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, com 11 metas.
Objetivo 13	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e os seus impactos, contemplando 5 metas.
Objetivo 14	Conservar e usar sustentavelmente os oceanos, os mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, dividido em 10 metas.
Objetivo 15	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade, constituído por 12 metas.
Objetivo 16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis, formado por 12 metas.
Objetivo 17	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento, integrando 19 metas.

Fonte: Adaptado de PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]

A grande maioria dos ODS abrangem as dimensões ambiental, econômica e social do desenvolvimento sustentável. Assim, é necessário que, a partir dessas diretrizes, os países estipulem suas metas nacionais e as incluam em suas políticas na busca por alcançar os ODS até 2030 (BRASIL, [201-]).

4 RESULTADOS

O Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos no mundo e o seu descarte, muitas vezes, ainda é realizado a céu aberto, em redes públicas de esgoto e até mesmo queimados. As cidades brasileiras apresentam um grande aumento na geração de resíduos como os de construção civil, de serviços de saúde, agrícolas, industriais, domiciliares, de limpeza urbana, entre outros, trazendo como consequência volumes expressivos de resíduos e sérios problemas ambientais e de saúde pública (SZIGETHY, L.; ANTENOR, S., 2020).

Diante desse cenário, o Brasil ainda está caminhando a passos lentos quando o assunto é gestão de resíduos sólidos, mas algumas ações já têm sido estabelecidas no país desde 2010 com o intuito de buscar soluções adequadas para os resíduos sólidos e atingir as metas estabelecidas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A primeira iniciativa em relação a isso foi a elaboração da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010, pelo poder público, a qual define diretrizes importantes desde a distinção entre resíduos (pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeitos (aquilo que não se pode mais reaproveitar), até princípios, objetivos, metas e instrumentos para uma boa gestão dos mesmos. Após a publicação dessa política, as ações referentes aos resíduos sólidos são realizadas pelo Governo Federal com a cooperação dos Estados, Municípios ou empresas, com o objetivo de gerenciar adequadamente os resíduos sólidos e preservar o meio ambiente (BRASIL, 2010).

A partir dessa condição, uma ação de gestão municipal utilizada no Brasil, mais especificamente em Niterói, no Rio de Janeiro, foi a criação do Programa Enseada Limpa, o qual implica em ações mais direcionadas e efetivas na preocupação com os processos naturais que ocorrem em uma bacia hidrográfica. Nesse contexto, o cidadão que reside na localidade é fundamental na resolução dos problemas, tendo que participar de maneira ativa e trabalhar como elemento que integra todo o processo de gerenciamento. O objetivo do Programa é alcançar a melhora das praias da Enseada de Jurujuba e mostrar aos moradores como deve ser realizada a destinação correta do lixo, com o intuito de evitar consequências ao meio ambiente, bem como a propagação de vetores. Dentre as ações realizadas no Programa Enseada Limpa estão: mutirões de limpeza em terrenos e córregos, desratização, aumento da quantidade de caçambas para a retirada do lixo e iniciativas de educação ambiental como, palestras e distribuição de panfletos (GRAEL *et al.*, 2016).

As ações realizadas no Programa Enseada Limpa vão ao encontro dos ODS 6, 13 e 14, visto que a meta 6.6 consiste em proteger e restaurar todos os ecossistemas aquáticos, o 13.3 é melhorar a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana sobre mitigação, adaptação, redução de impacto e alerta precoce da mudança do clima, a meta 14.1 refere-se a prevenção e redução significativa da poluição marinha de todos os tipos, especialmente as resultantes de atividades terrestres e a 14.2 menciona a proteção dos ecossistemas marinhos e costeiros para evitar impactos significativos (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

Com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e fazer de fato a coleta seletiva em todos os seus ambientes, o shopping RioMar Recife foi projetado e construído dentro das concepções de sustentabilidade requeridas pela Certificação Alta Qualidade Ambiental (AQUA/HQE) (MAFFIOLETTI, S. *et al.*, 2016). Esta certificação é baseada no Haute Qualité Environmentale (HQE), selo francês que promove recomendações como alvos ambientais,

divididos em 4 categorias: ecoconstrução, ecogestão, conforto e saúde. Foi adaptado ao Brasil e trabalha junto com o Sistema de Gestão do Empreendimento, promovendo controle total da construção (CONSENTINO; BORGES, 2016).

No RioMar Recife, após segregação em áreas de armazenamento temporário (docas), os resíduos recicláveis são doados a cooperativas parceiras, os perigosos são encaminhados a empresas que gerenciam resíduos, os orgânicos são destinados ao aterro sanitário e os não recicláveis são dispostos em equipamentos compactadores nas docas, sendo os funcionários da limpeza, juntamente com os trabalhadores das lojas, equipe de manutenção e cooperativas, os responsáveis por todo o processo de controle dos resíduos (MAFFIOLETTI, S. *et al.*, 2016).

O objetivo de empreendimento sustentável do shopping citado anteriormente remete ao ODS 12 referente ao Consumo e produção responsáveis, onde uma das metas é reduzir significativamente a geração de resíduos por meio da reciclagem, além da prevenção, redução e reuso. Além disso, um dos requisitos da obra para se obter o selo de certificação AQUA-HQE é a economia no consumo de água potável, que diz respeito ao ODS 6 em sua meta 6.4, que propõe aumentar a eficiência do uso da água em todos os setores (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

A cidade do Rio de Janeiro possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), apresentado em conformidade com quatro das cinco áreas de importância pautadas na Agenda 2030, sendo elas: pessoas, com ações que dizem respeito aos resíduos orgânicos, no intuito de evitar desperdício de alimentos; prosperidade, que está na geração de emprego e renda a partir dos resíduos com iniciativas como o Programa de Coleta Seletiva Solidária da Prefeitura do Rio de Janeiro; parcerias, como as que o município tem com o BNDES, com a cidade de Colônia da Alemanha, com universidades, instituições de pesquisas e ONG; e, por fim, com o planeta, na preocupação com o meio ambiente e redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE), sendo que a única área que não foi incluída é referente a paz (FARIAS, E. A. O. *et al.*, 2022).

O PMGIRS, do Rio de Janeiro, possui relação com vários ODS em toda a sua estrutura, visto que sua introdução já remete ao ODS 13 ressaltando a necessidade de compatibilização do Plano com os objetivos de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no município. Os ODS 11 e 12 estão relacionados com grande quantidade dos objetivos do Plano, pois o ODS 11 depende do desempenho conjunto de diversas áreas e o ODS 12 propõe metas para se alcançar uma cidade sustentável, que pelo PMGIRS se faz por meio do incentivo à reciclagem, ao reaproveitamento e formas apropriadas de disposição final dos resíduos (FARIAS, E. A. O. *et al.*, 2022; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

Os objetivos do Plano demonstram relação com o ODS 17 devido ao estímulo à participação da sociedade e as parcerias governamentais com organizações que otimizam a gestão integrada de resíduos sólidos. Os ODS 8 e 9, que dizem respeito a geração de renda e industrialização inclusiva e sustentável estão inseridos no PMGIRS por estimular a geração de renda a partir do trabalho dos catadores e instalação de indústrias de reciclagem (FARIAS, E. A. O. *et al.*, 2022; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

O ODS 15, em sua meta 15.1, apresenta diretrizes sobre assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres, o que vem ao encontro do Plano que assegura recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de resíduos sólidos e rejeitos e, os ODS 2, 6 e 7 também são contemplados no Plano, sendo o 2 porque a matéria orgânica coletada propicia condições para reaproveitamento como adubo para plantio na

agricultura; o ODS 6 está relacionado pelo fato da prefeitura ter um projeto que visa conservar as margens dos rios, bem como fazer melhorias nestes locais, como capina, limpeza e desobstrução de calhas; já o objetivo número 7 faz relação pelo mesmo motivo do ODS 2, visto que a matéria orgânica que não é reaproveitada como adubo pode servir para práticas relacionadas a energia por meio da biometanização (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

É importante ressaltar a importância da elaboração, implantação e monitoramento de um PMGIRS eficiente e integrado, demonstrando que, a partir desse instrumento, os municípios podem abranger vários ODS. Contudo, apenas 2325 municípios declararam possuir Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ou seja, apenas 42% do total de municípios, o que corresponde a 52% da população brasileira (BRASIL, 2015).

Em 1989, mesmo antes da publicação da PNRS e lançamento dos ODS, a prefeitura de Curitiba lançou um programa de coleta seletiva pioneiro no Brasil chamado “Lixo que não é Lixo”, o qual contava com a participação da população no processo de separação do resíduo reciclável e não reciclável. Desde então a coleta do resíduo reciclável é realizada de maneira diferenciada, com caminhões verdes e destinado à Usina de Reciclagem, onde todo o resíduo é comercializado por empresas de reciclagem e sucateiros. Essa usina é mantida pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA) e Fundação de Ação Social (FAS). Além disso, a campanha que envolveu o programa foi inovadora e criativa, com o slogan SE-PA-RE, o que motivou a população a separar o lixo. Para atingir até mesmo o público infantil, o cartunista Ziraldo criou a Família Folhas, para ilustrar cartilhas, folhetos e cartazes (SILVA; BOLLMANN, 2011).

O programa garantiu a Curitiba o prêmio “Curitiba – Capital Ecológica”, conferido pela Organização das Nações Unidas (ONU), durante o Congresso Mundial de Governos Locais para um Futuro Sustentável, em 1990 na cidade de Nova Iorque, nos Estados Unidos.

Esse programa tem relação direta com os ODS 6, 8 e 11, pois os benefícios que o programa “Lixo que não é Lixo” trouxe, dizem respeito a economia de água (foram economizados 1,1 milhão de metros cúbicos); por meio da reutilização do alumínio coletado houve a diminuição da extração da bauxita, o que acarretou em uma economia de 270.161 MW/hora e foram gerados 3370 empregos diretos (SILVA; BOLLMANN, 2011). O programa continua até os dias atuais, e foi relançado no ano de 2022 com o objetivo de aumentar a porcentagem de reciclagem dos resíduos, que até então era de 22,5% das 52 mil toneladas coletados por mês (CAMARGO, 2022).

Outro programa implantado em Curitiba, em 1991, e que também corrobora com os ODS é o Câmbio Verde, realizado em parceria entre as secretarias do Meio Ambiente e da Segurança Alimentar e Nutricional. A iniciativa consiste em trocar materiais recicláveis por alimentos, colaborando com as metas do ODS 2, que discursa sobre acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas a alimentos seguros e nutritivos, bem como com o ODS 12 em sua meta 12.5, que discursa sobre redução da geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (SILVA; BOLLMANN, 2011; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

O Câmbio Verde também ainda está em andamento e o material recolhido tem o mesmo destino dos recicláveis coletados pelo Lixo que não é Lixo e são levadas cerca de 220 toneladas de material aos pontos de atendimento e atendidas aproximadamente cinco mil pessoas (CURITIBA, 2023).

Outra ação de gestão de resíduos que vem ganhando destaque no Brasil é a logística reversa, que é um conjunto de procedimentos que permite uma destinação dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor, ou seja, o material retorna para seu ciclo produtivo, podendo ser reutilizado, reciclado ou ter outra destinação ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

O Brasil é recordista em reciclagem de latas de alumínio, com índice de 97,4%, correspondendo a mais de 30 bilhões de latas, de modo que as latas ficam apenas por 60 dias fora desse ciclo produtivo, isto é, na logística reversa esse é o tempo que uma lata volta a ser uma nova lata. Tal desempenho nos coloca a frente de países como Japão, Estados Unidos e União Europeia (BRASIL, 2021).

Outros números expressivos apresentados pela logística reversa no Brasil, em 2019, dizem respeito as embalagens de defensivos agrícolas, com 45.500 toneladas recolhidas; pilhas e baterias, 155 toneladas recolhidas e destinadas de maneira adequada e aproximadamente 420 mil toneladas de pneus descartados para reciclagem. Além disso, entre 2019 e 2021 o Brasil coletou mais de 1,5 milhão de litros de óleo lubrificante usado ou contaminado (BRASIL, 2021; BRASIL, 2022d).

Em relação a logística reversa, no Brasil, tem crescido o setor de eletroeletrônicos, visto que o país possui mais de 3,4 mil pontos de coleta, presentes em cerca de 1,2 mil cidades, para diferentes tipos de resíduos eletroeletrônicos (REE), com pontos de entrega voluntária (PEV's) para coleta de eletroeletrônicos, que aumentou significativamente nos últimos anos, de 16 toneladas em 2019 para 105 toneladas em 2021 (BRASIL, 2022c).

Em 2019 foi implementado o sistema de logística reversa de baterias automotivas de chumbo, um acordo entre o Ministério do Meio Ambiente com a Associação Brasileira de Baterias Automotivas e Industriais (Abrabat-BR), a Associação Nacional dos Sincopeças do Brasil (Sincopeças-BR) e o Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (Iber). Esse acordo determina todas as metas e responsabilidades desde a coleta até a disposição final, envolvendo os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e recicladores. A parceria possibilitou a coleta de mais de 46 milhões de baterias de chumbo, entre os anos de 2019 e 2021, e com sua reciclagem foi possível recuperar quase 500 mil toneladas de chumbo em três anos, além do país ter recuperado 49 mil toneladas de plástico e transformado 217 mil toneladas de ácido em água (BRASIL, 2022b).

O programa que engloba as ações referentes a logística reversa, assim como realiza diversas medidas para subsidiar os estados e municípios na gestão de resíduos sólidos urbanos é o "Lixão Zero". Lançado em 2019, abrange 12 ações para aumentar a coleta seletiva, reciclagem e reaproveitamento. Um dos resultados apresentados pelo programa foi o lançamento do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos (SINIR), o qual apresenta a plataforma que traz as informações da gestão de resíduos informatizadas. Ao todo o "Lixão Zero" já movimentou mais de 180 milhões de reais para apoiar municípios e consórcios (BRASIL, 2021).

Assim, como a logística reversa é parte integrante do "Lixão Zero", ambos estão diretamente relacionados aos ODS, principalmente ao ODS 6, 8, 12, 13, 14 e 15, tendo em vista que todo o processo que envolve as ações gera empregos e renda com sustentabilidade, bem como evitam o descarte inadequado desses materiais em recursos hídricos, solo e ar, minimizando os impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, [2015?]).

Pensando em atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Guarulhos, em 2017, implementou o Programa “Lixo Zero” na Prefeitura, o qual é coordenado pelo Departamento de Limpeza Urbana da Secretaria de Serviços Públicos por meio das Divisões de Educação Ambiental e Mobilização Social. O programa é um conjunto de Leis, projetos, campanhas, ações, eventos, oficinas, cursos, treinamentos, entre outras atividades com o intuito de informar, ensinar e conscientizar a população sobre hábitos mais sustentáveis a partir do consumo responsável e do gerenciamento dos seus resíduos (SÃO PAULO, [2017?]).

Com essa iniciativa é possível entrever alguns dos objetivos como o ODS 12 - produção e consumo mais sustentáveis; ODS 11 - cidades e comunidades sustentáveis, tomando-se providências efetivas para reduzir o impacto ambiental; ODS 4 – ligado a disseminação de informação e conhecimento através de atividades como as realizadas no programa, assegurando a educação inclusiva; ODS 3 – saúde e bem-estar, pois a destinação adequada dos resíduos evita contaminação do solo, da água e, conseqüentemente evita a proliferação de diversas doenças; ODS 17 – parcerias e meios de implementação, já que a prefeitura de Guarulhos realiza parcerias e trabalhos efetivos de educação ambiental.

Os ODS possuem em suas metas uma variedade de propósitos a serem atingidos até o ano de 2030 e um dos meios para se chegar a esse fim é pensar em maneiras de produzir energia limpa, bem como promover o crescimento econômico e combater as alterações climáticas e seus conseqüentes impactos sobre a natureza. Nesse sentido, há pelo menos 40 anos o Brasil faz uso energético do biogás, o qual é destinado a produção de energia elétrica, térmica, mecânica e produção de biometano, o que traz benefícios ambientais e econômicos. A produção de biogás no Brasil com vistas a esses itens foi de 2,3 bilhões de Nm³ no ano de 2021, valor 10% superior ao ano anterior (CENTRO INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2022).

O uso energético do biogás na produção de energias remete ao ODS 7, pois uma das metas desse objetivo é a melhoria da eficiência energética a partir da utilização de alternativas sustentáveis, além de abranger o ODS 8, que remete ao crescimento econômico e ao ODS 13, tendo em vista que a biodigestão ajuda a reduzir a emissão de gases, que é contemplado na PNRS, e assim contribui no combate as alterações climáticas e seus impactos.

Apesar do Brasil ter avançado na execução de diferentes ações voltadas a gestão de resíduos, principalmente após a publicação da PNRS, algumas com resultados satisfatórios como a logística reversa em diferentes setores, ainda existe um déficit em muitas áreas na gestão de resíduos, como o caso da construção civil, que precisam de novos investimentos nas diferentes dimensões para alcançar realmente um desenvolvimento sustentável.

Um exemplo de ação de gestão que poderia ser implantada no Brasil em relação a esse setor é a reciclagem de resíduos de construção, a qual foi implantada nos EUA em 2012, estando em atividade até os dias atuais. Naquela época, eles reciclavam mais de 70% dos resíduos de construção e demolição, onde a maior taxa de reciclagem foi de 85% e era de agregado a granel. A economia de energia resultante foi equivalente a 85 milhões de barris de petróleo, bem como a compensação de emissões de gases do efeito estufa correspondeu a retirada de 4,7 milhões de automóveis durante um ano. A área de aterro sanitário que foi preservada com essa quantidade de reciclagem foi equivalente a 17,4km². Ressalta-se que evitar o uso do aterro proporciona diversas vantagens, dentre elas: proteção ambiental, uso inteligente dos recursos naturais, economia de energia, redução da emissão de gases do efeito estufa, além da reciclagem dos resíduos resultar na geração de mais empregos e crescimento econômico (CONSTRUCTION & DEMOLITION RECYCLING ASSOCIATION, 2014).

Essa ação demonstra o grande potencial da reciclagem dos resíduos da construção civil e sua implantação contribui para ajudar nas metas estabelecidas dos ODS 7, 8, 9, 11 e 13, visto que eles envolvem, em suas metas, as vantagens apresentadas pelo não uso do aterro sanitário.

Outras ações vêm sendo realizadas em diversos países e poderiam ser implantadas no Brasil, como por exemplo, a Alemanha, em 2005 proibiu destinar resíduos domésticos sem tratamento para os aterros. O Japão, que legalizou coleta seletiva e reciclagem desde 1995 e produz garrafas pet com 100% de material reciclado. Em São Francisco (EUA), para quase todo tipo de resíduo há programas de reciclagem e compostagem, sendo a população incentivada economicamente por meio de menores taxas de “lixo” (SZIGETHY, L.; ANTENOR, S., 2020).

Essas ações voltadas à gestão de resíduos, praticadas em outros países são passíveis de aplicação em território brasileiro e contribuem para atingir os ODS 8, por gerar empregos; ODS 13, porque reduz as emissões de dióxido de carbono e gases de efeito estufa, o que impacta no combate a mudança do clima, além de envolver, em um contexto geral, vários outros ODS.

5 CONCLUSÃO

O Brasil ainda é incipiente em ações de gestão de resíduos sólidos, tendo em vista a dimensão territorial e diversidades regionais do país, indicando que até o ano de 2030, possivelmente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável não serão totalmente alcançados, ou pelo menos na grande maioria de sua extensão territorial.

Isoladamente, o território brasileiro tem praticado ações plausíveis e eficientes que demonstram ser realmente possível atingir as metas dos ODS, contudo ainda distribuída de forma desproporcional nas diferentes regiões do país. É necessário um trabalho mais coletivo entre os estados, que haja uma maior integração para troca de experiências, com o maior envolvimento entre todas as instâncias, na busca por soluções mais sustentáveis.

Por conseguinte, a educação ambiental representa um instrumento importante na disseminação da sensibilização ambiental, tendo em vista que promove atitudes críticas, participativas e comprometidas da população, buscando inovações no que diz respeito aos cuidados com a natureza, podendo impactar, direta e indiretamente, no desenvolvimento de ações que promovam uma gestão de resíduos mais integrada e sustentável.

Assim, no presente estudo pode-se observar algumas cidades que se destacaram com ações voltadas para atingir as metas dos ODS relacionados à gestão dos resíduos. O Rio de Janeiro por ter elaborado um Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos voltado a questões relacionadas para as metas propostas pelas Agenda 2030 da ONU e Curitiba por realizar diversas ações conjuntas que tornam a cidade mais sustentável.

Pode-se, contudo, concluir que usar parcerias com cidades de outros países, que são exemplos no que diz respeito aos resíduos, ressalta a importância do diálogo para compartilhamento dessas experiências. Além disso, a participação da população é fundamental na concretização das ações propostas, bem como o apoio do poder público para a implementação de medidas de gestão de resíduos na busca por um mundo mais sustentável com ações que integrem as dimensões econômicas, sociais e ambientais.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRASIL. Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: IBGE, [201-]. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>>. Acesso em: 27 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 ago. 2010. Seção 1, p. 3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 06 maio 2023.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 abr. 1999. Seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 10 jul. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Histórico ODS**. Brasília, 2022a. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/informacoes-ambientais/historico-ods>>. Acesso em: 27 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Reciclagem de baterias automotivas atende 43% da frota**. Brasília, 2022b. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/reciclagem-de-baterias-automotivas-atende-43-da-frota-brasileira>>. Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Brasil conta com mais de 3,4 mil pontos de coleta para descarte e destinação correta do lixo eletrônico em todo o país**. Brasília, 2022c. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/brasil-counta-com-mais-de-3-4-mil-pontos-de-coleta-para-descarte-e-destinacao-correta-do-lixo-eletronico-em-todo-o-pais>>. Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Processo de rerrefino retornou mais de 900 milhões de litros de óleo lubrificante entre 2019 e 2021**. Brasília, 2022d. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/processo-de-rerrefino-retornou-mais-de-900-milhoes-de-litros-de-oleo-lubrificante-entre-2019-e-2021>>. Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos sólidos**. Brasília, 2015. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/mma-em-numeros/residuos-solidos>>. Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL. Serviços e informações do Brasil. **Logística reversa avança no Brasil e contribui para a preservação ambiental**, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2021/08/logistica-reversa-avanca-no-brasil-e-contribui-para-a-preservacao-ambiental>>. Acesso em: 22 maio 2023.

CAMARGO, Suzana. **Pioneira em reciclagem no país, Curitiba lança nova campanha para aumentar volume de resíduos coletados e reaproveitados**. 2022. Disponível em: <<https://conexaoplaneta.com.br/blog/pioneira-em-reciclagem-no-pais-curitiba-lanca-nova-campanha-para-aumentar-volume-de-residuos-coletados-e-reaproveitados/>>. Acesso em: 23 maio 2023.

CENTRO INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS - Biogás Panorama do Biogás no Brasil 2021. CIBiogás (Brasil) **Relatório Técnico nº 001/2022**. Foz do Iguaçu: CIBiogás, 2022. Disponível em: <<https://materiais.cibiogas.org/download-panorama-do-biogas-no-brasil-2021>>. Acesso em: 10 maio 2023.

CONSTRUCTION & DEMOLITION RECYCLING ASSOCIATION. **The Benefits of Construction and Demolition Materials Recycling in the United States**. Chicago, 2014. Disponível em: <https://www.cdrecycling.org/index.php?option=com_content&view=article&id=50:resources&catid=20:site-content&Itemid=138>. Acesso em: 10 maio 2023.

COSENTINO, Livia Tavares; BORGES, Marcos Martins. Panorama da sustentabilidade na construção civil: da teoria à realidade do mercado. In: IV ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO, 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303519778_Panorama_da_sustentabilidade_na_construcao_civil_da_teororia_a_realidade_do_mercado_Overview_of_sustainability_in_construction_From_theory_to_market_reality>. Acesso em: 20 maio 2023.

CURITIBA. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Recicláveis por alimentos**: Prefeitura de Curitiba divulga calendário do Câmbio Verde para 2023. Curitiba, 2023. Disponível em: <<<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/prefeitura-de-curitiba-divulga-calendario-do-cambio-verde-para-2023/66722>>. Acesso em: 23 maio 2023.

FARIAS, E. A. O. *et al.* Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade do Rio de Janeiro. **Sustentabilidade**: Diálogos Interdisciplinares, v. 3, e225547, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.24220/2675-7885v3e2022a5547>>. Acesso em 06 maio 2023.

GRAEL, A. S. *et al.*. Programa Enseada Limpa: ações locais para a despoluição da bacia hidrográfica contribuinte à enseada de Jurujuba, Niterói – RJ. In: EL-DEIR, S. G.; MELO, A. M.; SOUTO, T. J. M. P. (Org). **Resíduos sólidos: O desafio do Gestão Integrada de Resíduos Sólidos face aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 1. ed. Recife: EDUFRPE, 2016. p. 118-125. Disponível em: < <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/2556>>. Acesso em: 09 maio 2023.

MAFFIOLETTI, S. *et al.*. Gestão de resíduos em shopping centers baseada em requisitos de certificação ambiental; o caso do shopping Riomar Recife. In: EL-DEIR, S. G.; MELO, A. M.; SOUTO, T. J. M. P. (Org). **Resíduos sólidos: O desafio do Gestão Integrada de Resíduos Sólidos face aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 1. ed. Recife: EDUFRPE, 2016. p. 118-125. Disponível em: < <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/2556>>. Acesso em: 09 maio 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Brasília: Organização das Nações Unidas, 2020. **A ONU e o meio ambiente**. Disponível em: < <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>>. Acesso em: 07 maio 2023.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD. Brasília: Organização das Nações Unidas, [2015?]. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: < <https://www.undp.org/pt/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 06 maio 2023.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de Guarulhos. **Lixo Zero Guarulhos**. São Paulo, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.guarulhos.sp.gov.br/lixozero>>. Acesso em: 24 maio 2023.

SILVA, Christian Luiz da; BOLLMANN, Harry Alberto. Avaliação das Relações Sociais em Redes de Políticas Públicas para Consolidação de Programas de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: um estudo aplicado sobre o Programa “Lixo que Não é Lixo” de Curitiba. **Brazilian Journal Of Environmental Sciences**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 31-47, set. 2011. Disponível em: <https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBciAMB/article/view/344>. Acesso em: 22 maio 2023.

SILVA, G. R.; CAVALCANTE, M. B. Lixo eletrônico: uma análise da produção e descarte nas escolas públicas urbanas de Guarabira – PB. In: EL-DEIR, S. G.; MELO, A. M.; SOUTO, T. J. M. P. (Org). **Resíduos sólidos: O desafio do Gestão Integrada de Resíduos Sólidos face aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 1. ed. Recife: EDUFRPE, 2016. p. 118-125. Disponível em: < <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/2556>>. Acesso em: 09 maio 2023.

SZIGETHY, L.; ANTENOR, S. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. IPEA, 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>>. Acesso em: 09 maio 2023.