

ANÁLISE DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS REALIZADAS NOS ÚLTIMOS 20 ANOS SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA RevBEA

Erick Menezes dos Santos¹

Francielle Goncalves Teixeira²

Gabriela Tavares Santiago³

José Mateus Santana Santos⁴

Resumo: O presente projeto é uma iniciativa da unidade curricular Educação Ambiental, da Universidade Federal do São Paulo (UNIFESP), em que se propõem avaliar a relevância contextual com a qual os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) serviram de temáticas discutidas e publicadas na Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) entre 2004 e 2023, de maneira a dissertar sobre como os RSU ainda continuam sendo pautas de políticas públicas negligenciadas em dimensão política, educacional e socioambiental, além de apontar avanços mínimos na literatura que, por vezes, apenas aprofunda as problemáticas do RSU, reduzindo-os aos lixos, à coleta seletiva e à consciência ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Resíduos Sólidos Urbanos, PNRS, Consciência Ambiental.

Abstract: The following article results from a project developed during the Environmental Education subject, at the Federal University of São Paulo (UNIFESP), which aims to evaluate the contextual relevance of published articles in the Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) regarding solid urban waste (SUW) between 2004 and 2023. The data collected showed how SUW still continues to be neglected on public policy agendas in the political, educational and socio-environmental dimensions, in addition to pointing out minimal advances in the literature that, sometimes, limits the problems of urban solid waste to: waste reduction, selective collection and environmental awareness.

Keywords: Environmental Education, Urban Solid Waste, PNRS, Environmental Awareness.

¹ Universidade Federal de São Paulo. E-mail: erick.menezes@unifesp.br

² Universidade Federal de São Paulo. E-mail: goncalves.teixeira25@unifesp.br

³ Universidade Federal de São Paulo. E-mail: gabriela.santiago@unifesp.br

⁴ Universidade Federal de São Paulo. E-mail: jmssantos@unifesp.br

Introdução

É verdade que a Educação Ambiental (EA) é crucial para os agrupamentos humanos na contemporaneidade, bem como para o modelo econômico capitalista que assumimos e que rege as relações de trabalho, sociabilidade, organização cívico-política e a relação homem-meio ambiente. Isso porque a EA implica em discutir os impactos desses agrupamentos de maneira crítica e objetiva, já que a relação homem-natureza é arbitrária e desigual, sendo imprescindível, portanto, a presença da natureza dialógica como ferramenta primária para refletir e construir caminhos possíveis para minimizar os efeitos das atividades antrópicas sobre os recursos ecossistêmicos. Assim, inevitavelmente, os resíduos sólidos urbanos surgem como elementos de base nessa cadeia, uma vez que o consumo, por natureza química, implica em geração de produtos, os quais podem, logo, assumir a natureza residual no processo e, por conseguinte, serem encaminhados para alocações de descartes, as quais nem sempre são ambientalmente adequados.

Nesse contexto, Giansanti (2009) aponta que, na transição da sociedade para um “sistema urbano-industrial”, os resíduos produzidos foram assumindo outras etiquetas: composição química, formas, embalagens e tempo de decomposição variável, bem como a cadeia produtora que os originam também se apropriou de novas técnicas e tecnologias para otimizar o tempo de produção, o qual nem sempre esteve voltado para atenuar a geração dos subprodutos nocivos à saúde humana.

Por isso, o nosso modelo econômico que enaltece o consumo e, por consequência, produz resíduos em larga escala, é insustentável e está se encaminhando para um colapso. Ao mesmo tempo, pouco avançamos em nossas políticas de controle, gestão e tratamento dos resíduos sólidos urbanos. No Brasil, por exemplo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, comprehende os resíduos sólidos por:

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.3).

A PNRS compõe um projeto que, ainda que bem estruturado, segue tendo pouca aplicabilidade municipal e estadual, sobretudo nos pequenos municípios, os quais retém pouca receita e não definem a gestão dos seus resíduos como pauta de relevância, de maneira que os lixões ainda detêm o título de destino final para os resíduos urbanos, enquanto as práticas de compostagem, coleta seletiva, reciclagem e aterramento seletivo mantêm-se em segunda instância ou estão ausentes de fato. Ao mesmo tempo, outros protagonistas dessa temática não se apresentam ou não são reconhecidos como deveriam: os catadores e as cooperativas de catadores.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 4: 133-154, 2024.

Além disso, o Panorama de Resíduos sólidos no Brasil de 2023, elaborado pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), com base nos dados do Censo Demográfico de 2022, estima-se que o país gerou aproximadamente 77 milhões de toneladas de resíduos em 2022, isso significa que, no mesmo ano, foram produzidas mais de 210 mil toneladas diariamente. Nesse aspecto, cabe enfatizar que o Sudeste foi responsável por aproximadamente 50% da geração de RSU em termos nacionais (ABREMA, 2023, p.20).

Em paralelo, o Panorama indica ainda que, no mesmo ano de referência, as estimativas apontam que, no Brasil, 93% dos RSU foram devidamente coletados, ao passo que os outros 7% não coletados tiveram descarte inadequado, representando riscos direto e indiretos à saúde pública e meio ambiente (ABRAME, 2023, p.22). Por conseguinte, felizmente, aproximadamente 61% do RSU coletados nesse período tiveram os aterros sanitários como destinação final, representando mais de 43 milhões de toneladas de resíduos, nesse mesmo recorte, as regiões Sul e Sudeste foram os protagonistas no uso dos aterros como grande sistemas de tratamento de seus resíduos (ABRAME, 2023, p.26).

Ao mesmo tempo, Bouvier e Dias (2021, p.5) fazem um recorte a despeito do potencial econômico e tecnológico das Regiões Sul e Sudeste que, tradicionalmente, têm maior infraestrutura e parques industriais de reciclagem mais desenvolvidos e, portanto, assumem-se como os setores regionais com políticas eficientes nesse segmento, embora, seja possível potencializar esse marco.

Quando uma sociedade se organiza de maneira a minimizar os impactos socioambientais de suas atividades e ocupações em determinado espaço, ela se compromete em garantir que as gerações futuras e os recursos naturais locais sejam preservados a partir de uma consciência ambiental atuante. Contudo, não se pode garantir nada disso se ainda estamos presos aos sistemas falhos de Educação Ambiental teorizados, sobretudo em lidar com as problemáticas do lixo.

Viana *et al.* (2022, p.420) comprehende a EA como componente instrumental da PNRS e, quando direcionada aos próprios resíduos, carece do envolvimento de outras propostas comunicativas que alcancem outros personagens da esfera pública, social e comunitária. Logo, sua ação é dependente de abordagens integradas que provoquem mudanças comportamentais e de conscientização, as quais têm maior impacto quando trabalhadas precocemente nas escolas, de maneira a fomentar a formação de gerações com maior posicionamento crítico e ações práticas, como, por exemplo, realizar a seleção de seus próprios resíduos, bem como reivindicar do poder público o compromisso em assumir uma política mais sustentável.

Outro é que os RSU já participam de diferentes sistemas de tratamento, embora estes não sejam realidade em todos os municípios brasileiros. Um efeito disso são as políticas públicas de coleta seletiva que, minimamente, aparecem nos planos de gestão dos municípios mais carentes por incentivo próprio das

escolas em suas atividades que envolvem Educação Ambiental. Isso revela parte da negligência do poder público em assumir em sua agenda planos que incorporem a EA e atividades de gerenciamento do lixo urbano. Nessa perspectiva, o “estudo da percepção ambiental” é um elemento importante na atribuição de significância dos espaços de aprendizagem e sobre a mudança do olhar para com o meio ambiente, atribuindo “ações educativas” (Salgado; Oliveira, 2010).

Quando os sistemas de gestão municipal falham no gerenciamento e tratamento dos resíduos sólidos urbanos, aprofundam-se os impactos físico-químicos e biogeográficos sobre o descarte inadequado dos resíduos em lixões a céu aberto. Soma-se a isso a defasagem do saneamento básico no país, culminando em condições favoráveis para epidemias de doenças e multiplicação de vetores. Segundo Ferreira e Anjos (2001, p. 691), as comunidades desprovidas de coleta seletiva e que, por conseguinte, realizam o descarte de seus resíduos próximo à área em que vivem, estão mais suscetíveis aos impactos sanitários e socioambientais do descarte irregular. Uma vez que, no caso dos lixões, os principais impactos advêm do mau cheiro, as maiores chances de contaminação dos lençóis freáticos e canais hídricos locais pelo chorume, bem como a deterioração ambiental, que contamina o solo e reduz os habitats da biodiversidade regional, ao mesmo tempo, acentua os riscos da proliferação de microrganismos patogênicos em função do descarte de componentes hospitalares e de higiene pessoal (Ruberg, Philippi Jr., 1999; Collins, Kennedy, 1992).

Por outro lado, compete mencionar as categorias com as quais nos referimos aos RSU, isso porque eles, quando submetidos aos processos de gerenciamento e tratamento, podem assumir vias distintas a depender de sua natureza química, física e biológica. Desse modo, resíduos orgânicos podem ser encaminhados para serviços de compostagem, de maneira a reaproveitá-los na ciclagem orgânica, como aconteceria no ambiente natural em seu processo de decomposição. Ao passo que os resíduos secos, ou comumente denominados por “lixos secos”, incluem os metais, plástico, vidro e papéis, os quais podem, portanto, ser reaproveitados e reciclados pelas indústrias, de modo a reduzir o consumo de matéria-prima na cadeia de produção deles.

Metodologia

A proposta deste trabalho foi a de realizar uma revisão bibliográfica sobre a problemática dos Resíduos sólidos urbanos que foram tema central ou secundário nas publicações realizadas na Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA) no período de 2004 a 2023. A partir disso, buscou-se estabelecer três filtros básicos para dimensionar o elemento RSU em análise: I. Em qual contexto eles aparecem ou estão relacionados nas publicações; II. Quais práticas de coleta, gerenciamento e tratamento são citadas em maior grau; III. Se presente, como a EA está relacionada aos RSU, em especial envolvendo propostas pedagógicas. Todos os 22 artigos encontrados estão citas nas referências

Inicialmente, fizemos a pesquisa por palavra-chave na aba *buscar* da própria revista. Após isso, usando o recurso de *filtros avançados*, definimos Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 4: 133-154, 2024.

intervalo 01/01/2004 a 31/12/2023, mas sem considerar a opção de pesquisa por autor, uma vez que a finalidade era a de obter resultados mais diversos, conforme foi proposta a análise com base nos *três filtros básicos*.

O recurso de *filtros básicos* desenvolvido particularmente pelos autores tem como justificativa fomentar uma discussão mais elaborada que investigue quais enfoques a despeito dos RSU ainda se encontram em voga na pesquisa científica, especialmente, na RevBEA, ao mesmo tempo, o de verificar se estamos ainda reproduzindo somente discussões teorizadas sobre EA que nos mantêm em inércia sem grandes avanços em ações práticas de mudança de mentalidade, comportamento e percepção ambiental. A pesquisa rendeu 22 resultados. Cada integrante do grupo, composto por quatro pessoas, ficou responsável por uma fração dos artigos e alimentar uma planilha com os pontos mais relevantes do artigo. As informações coletadas e suas respectivas descrições estão disponíveis no Quadro 1.

Quadro 1: sessões de dados.

NOME	 DESCRIÇÃO
Nome do artigo	O título do artigo.
Estado da pesquisa	Estado que foi o foco de pesquisa do artigo.
Autores	Nome dos autores que contribuíram para a pesquisa.
Ano	Ano da publicação.
Referência nas normas da ABNT	Referências no formato ABNT.
Palavras-chave gerais	Palavras-chave definidas pelos autores/revista.
Palavras-chave específicas	Palavras-chave definidas pelos autores deste artigo, que podem dar um norte sobre o que se trata o artigo para além do explícito no item anterior.
Assunto principal	Um resumo da principal abordagem do artigo.
Assunto secundário	Um resumo sobre outros tópicos abordados pelo artigo.
Tipo de metodologia aplicada	Qual a metodologia aplicada no artigo em questão. Aqui, além das metodologias conhecidas, tais como: ensino por investigação e revisão bibliográfica, por exemplo, houve detalhamento das propostas por parte do leitor-autor e resumo de cada proposta. No momento da análise e comparação, isso foi bem positivo. Entretanto, a metodologia não foi eficiente para posterior manipulação estatística.
Tipos de resíduos abordados	Categorização dos resíduos abordados por: Não detalhado; Reciclável; Orgânico e: Reciclável+orgânico.
Repetição do termo "Educação Ambiental"	Quantas vezes o termo apareceu. Isso pode indicar, de forma subjetiva, a qualidade da escrita, mas a presença real do tema no artigo.
Repetição do termo "Resíduos Sólidos Urbanos"	O mesmo que o item acima, mas para "Resíduos Sólidos Urbanos".
Repetição do termo "Sistemas de tratamento"	O mesmo que o item acima, mas para "Sistemas de tratamento". Este item, em virtude da falta de menção na maioria dos artigos e da falta de relevância quando comparado com os outros itens, não foi utilizado na estatística a seguir.

Fonte: autores.

Resultados

Alguns dados foram compilados e podem ser verificados nos gráficos a seguir.

Estatística

No gráfico 1, é possível verificar a quantidade de artigos feitos sobre o tema em cada um dos últimos 20 anos. É possível constatar que no ano de 2022 houve muito mais pesquisa na área (8).



Gráfico 1: evolução da quantidade de pesquisas sobre Resíduos Sólidos Urbanos.
Fonte: autores.

Por conseguinte, no Gráfico 2 (próxima página), compilou-se a quantidade de artigos que tratavam a respeito de um tipo de resíduo específico. Quando pensamos em resíduos sólidos urbanos, a classificação mais simplificada pode ser a separação entre orgânico e reciclável. Dessa forma, abaixo é possível verificar quantos artigos tratam sobre qual tipo de resíduo. Em suma, a maioria dos artigos tratam de ambos os tipos de resíduos e apenas dois focaram exclusivamente em resíduos orgânicos (Santos et al., 2022; Lima et al., 2020).

No Gráfico 3, verifica-se as palavras-chave mais utilizadas nos artigos. Para tal, consideramos a palavra-chave que apareceu em mais de 2 artigos, pelo menos. É intuitivo pensar que as palavras-chave "*Educação Ambiental*" e "*Resíduos sólidos*" são as que mais apareceram, já que a primeira remete à revista de sua publicação, ao passo que a segunda é o foco da análise dos artigos. Os dados indicam certa uniformidade entre tópicos como "percepção, sensibilização e gestão" (2), por exemplo, de maneira que as temáticas contextuais indiretamente faziam recortes de abordagens práticas.

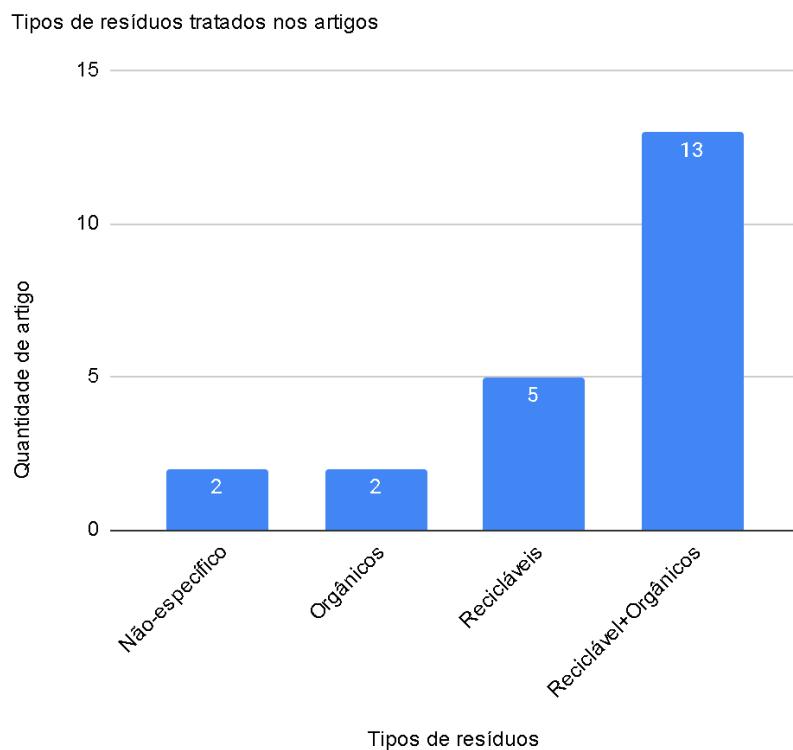


Gráfico 2: tipos de resíduos de foco do artigo.

Fonte: autores.

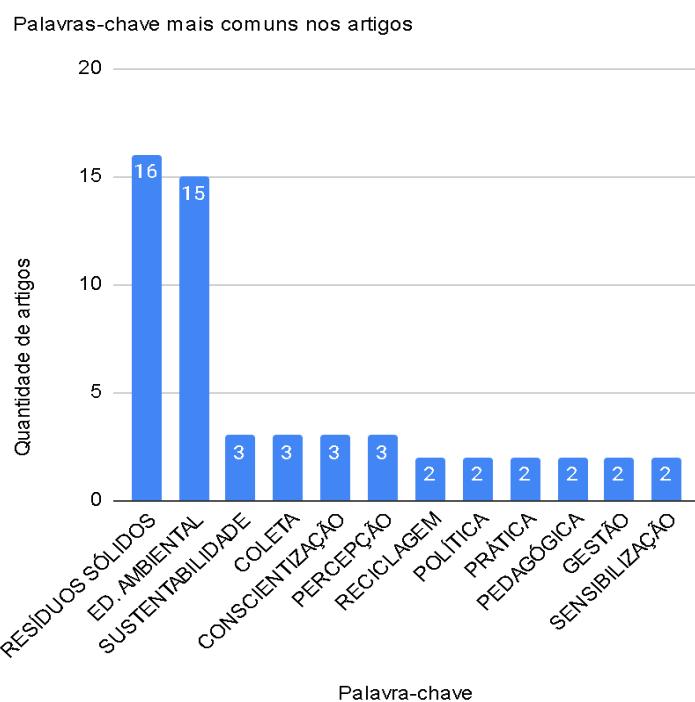


Gráfico 3: palavras-chave mais comuns nos artigos.

Fonte: autores.

Revbea, São Paulo, V. 19, Nº 4: 133-154, 2024.

Nesse segmento, o Gráfico 4, no qual buscou-se investigar se houve menção a um estado no título, este somou para a região. Em caso de ausência de menção aos outros não significou que não houve uma região específica, apenas que esta não estava explícita no título do artigo, estes foram classificados como "*não informado*".

Nesse sentido, verificamos que o artigo com maior área de abrangência foi "Educação Ambiental e o descarte irregular de resíduos sólidos urbanos na Amazônia" (Souza, et al., 2020). Por outro lado, é válido destacar que o maior percentual de produção científica analisada se concentra nas regiões Sudeste e Sul, respectivamente. Possivelmente esse comportamento pode ser explicado em função dos maiores investimentos em pesquisa, inovação e tecnologia nessas regiões, as quais concentram os maiores aportes industriais e tecnológicos principalmente na categoria de gestão dos sólidos (Bouvier e Dias, 2021, p.5).

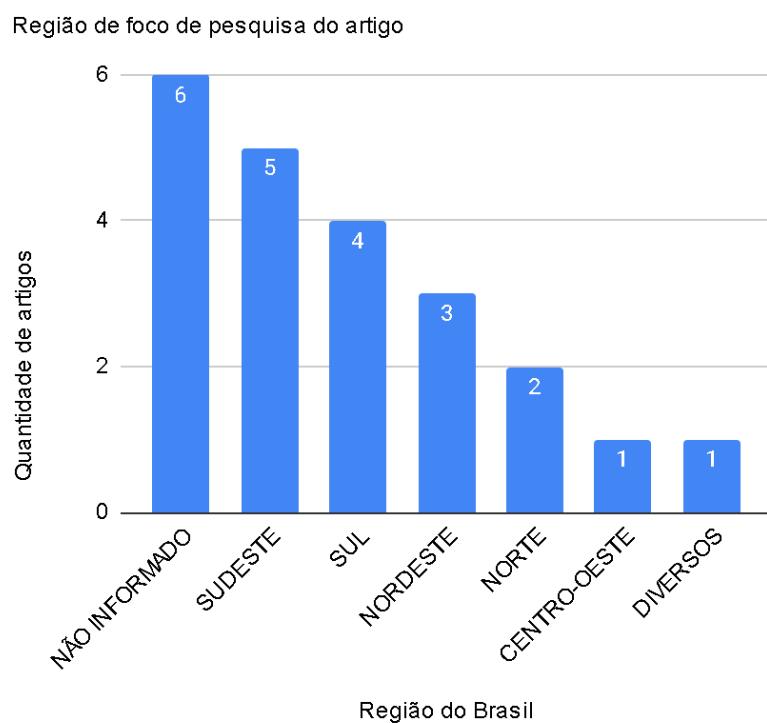


Gráfico 4: região de foco da pesquisa.
Fonte: autores.

Ao passo que o Gráfico 5 denuncia a ausência de artigos com apenas um(a) autor(a). As produções com 2 a 4 autores têm maior prevalência.

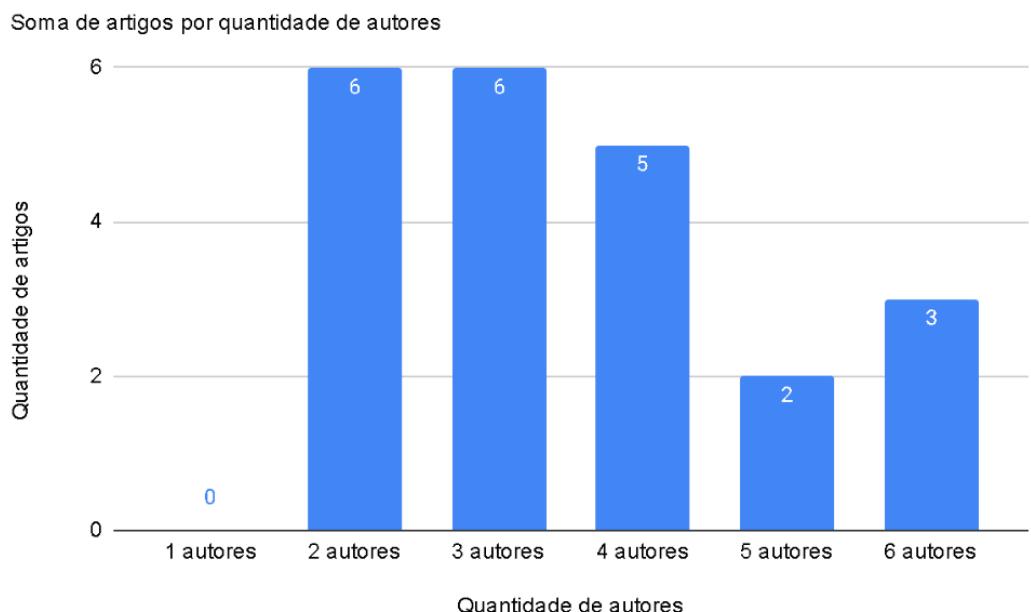


Gráfico 5: soma de artigos por quantidade de autores.

Fonte: autores.

Alguns outros destaques não explícitos no gráfico acima valem ser citados. Em 80% dos artigos a quantidade de mulheres autoras foi igual ou superior à quantidade de homens. Aproximadamente 40% dos artigos produzidos (10) advém das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, sendo de autoria feminina apenas.

A média de autores e autoras por artigo é de 3,5. Ao passo que a média de autoras (mulheres) por artigo é de 2, enquanto a média de autores (homens) por artigo é de 1,5.

Portanto, é fundamental considerar que o protagonismo feminino aponta para reflexões mais profundas no sentido de que, em suma, assuntos dessa natureza traduzem ser áreas de interesse por mulheres, ao mesmo tempo, demonstram a criação de narrativas com outras propostas para se pensar, uma vez que ambientes científicos mais dinâmicos e diversos podem fomentar pensamentos e impulsionar ações inovadoras.

Por fim, o Gráfico 6 mostra a quantidade de vezes, por artigo, que dois termos-chave principais - Educação Ambiental e resíduos sólidos - foram repetidos. Em 6 artigos o termo "*Educação Ambiental*" foi repetido menos de 5 vezes. Em média, a ocorrência do termo "*resíduos sólidos*" foi superior ao de "*Educação Ambiental*".

Quantas vezes termos-chave foram citados e em quantos artigos

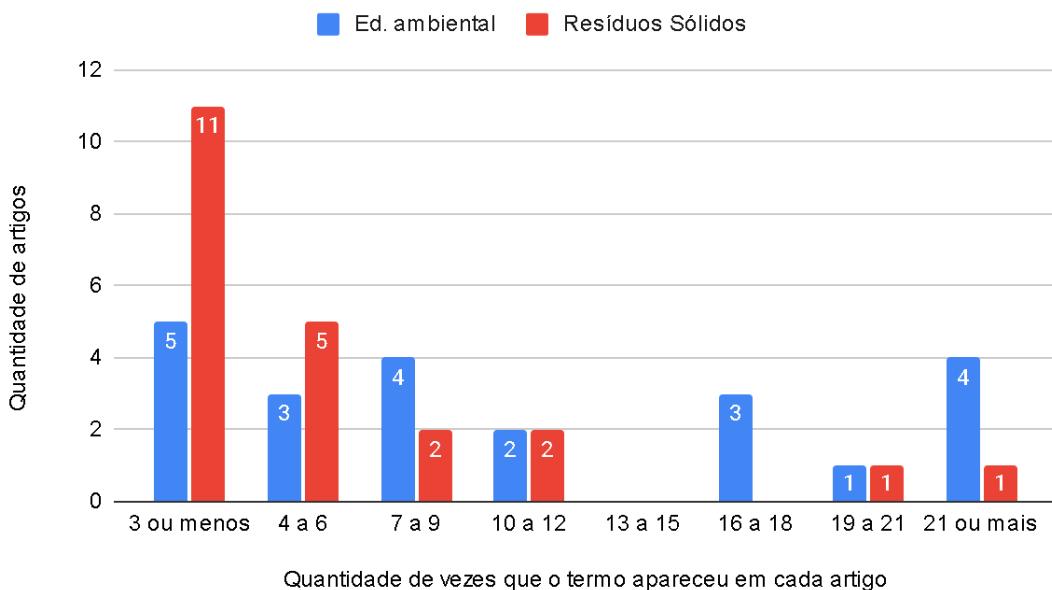


Gráfico 6: repetição de termos-chave.

Fonte: autores.

Discussão

Em síntese, verificou-se que, no geral, os artigos ressaltam as principais dificuldades apontadas pela comunidade acadêmica em relação à destinação correta dos resíduos, evidenciando a necessidade de mudanças de hábito a despeito da separação dos materiais recicláveis e a falta de conhecimento sobre os resíduos gerados nas Regiões Metropolitanas. Além disso, nota-se uma postura defensiva em relação à importância da coleta seletiva para melhor processamento e gestão de seus resíduos a fim de garantir a destinação ambientalmente correta dos mesmos. Portanto, é fundamental reforçar as políticas públicas, sobretudo, em regiões com menor aporte tecnológico e vulnerabilidade social, ainda que de maneira compensatória, mas não somente, uma vez que é essencial ter programas mínimos que possam ser aprimorados ao longo dos anos e das gestões, como projeto para se construir políticas aplicadas.

A gestão dos RSU

Por outro lado, é importante se inspirar em outros modelos alternativos, por exemplo, na Alemanha, os descartes dos resíduos são trabalhados de uma forma tão ampla, conseguindo chegar em todas as classes sociais. Fora que eles possuem o sistema “*Pfand*”, que é quando você compra alguma bebida que vem em alguma garrafa plástica e depois a devolve para ser reutilizada, você irá receber por garrafa “0,25 cent”. As máquinas que facilitam esse serviço estão disponíveis em todos os supermercados, tornando o processo acessível e prático. Este exemplo mostra que integrar incentivos econômicos à Educação Ambiental

pode ser uma estratégia poderosa para melhorar a gestão de resíduos e pode servir como inspiração para implementar políticas semelhantes em outras regiões que enfrentam desafios na destinação e processamento de resíduos. Essa abordagem não apenas melhora a eficiência da reciclagem e reduz o volume de resíduos, mas também promove uma mudança cultural em relação ao consumo sustentável e à responsabilidade ambiental.

O Pfand começou em 1920 quando os alemães decidiram que garrafas (principalmente de cerveja e de água) deveriam ser retornadas e reutilizadas. Atualmente, na Alemanha, este é um processo comum de retorno das garrafas quando as pessoas vão ao supermercado. Assim, podemos definir a expressão Pfand como uma caução, pois o valor é devolvido posteriormente (Lucas; Silveira; Staub, 2020, p. 222).

É verdade que o descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos pode acarretar consequências negativas para o meio ambiente e para a saúde humana, sendo considerado um problema socioeconômico que afeta diversos indivíduos e provoca diversos impactos, como proliferação de insetos, transmissão de doenças e poluição visual. A reciclagem é apontada como uma forma eficiente de conscientização sobre os cuidados com o ambiente e o desenvolvimento de práticas sustentáveis na sociedade. Viana *et al.* (2022, p.424-427), em uma intervenção para a implementação de sistema de coleta seletiva em um condomínio da Grande São Luís, demonstraram um forte interesse por parte dos moradores em propostas sustentáveis para separação de seus resíduos, ao passo que, outros ainda, conheciam formas de destinação e manejo alternativo para os resíduos, bem como o que seria ecoponto (87% dos entrevistados), embora os incentivos individuais fossem menos habituais. Além disso, um dado importante que cabe salientar foi que o resíduo mais gerado foram os plásticos, seguidos dos de natureza orgânica. Inversamente, foi possível verificar que, nas produções analisadas, o item com maior referência foram os resíduos orgânicos e recicláveis, nessa ordem (*vide* Gráfico 2). Isso revela que, se trabalhada de maneira estratégica, a EA voltada aos RSU pode promover ações em outros espaços residenciais hierarquizados, antes não acessados ou de menor interesse, emancipando ações para além das regiões mais pobres, uma vez que áreas com maior poder aquisitivo também são pontos de maior consumo de serviços e geração de resíduos, que, nem sempre são aplicados em sistemas seletivos dentro do próprio condomínio. Essa relação pode fortalecer nossos compromissos sustentáveis e reduzir os efeitos poluentes desses elementos.

O descarte de resíduos deve ser abordado em todas as partes da sociedade para que as futuras gerações não possam sofrer com as mudanças climáticas. Uma das soluções citadas foi a importância da reciclagem na indústria de papel e celulose como forma de minimizar os impactos ambientais. A reciclagem de papel reduz a energia necessária para produção, a poluição do ar e da água, além de reduzir o uso de recursos naturais, como árvores. Os dados do Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS 2021) sobre

a média, por município, da população urbana atendida com coleta seletiva porta a porta revelam que as Regiões Nordeste e Norte juntas somam menos de 4% (2021 *apud* ABRAME, 2023, p.25).

Segundo Boehm (2024), a projeção factível sugere que seja possível atingir um índice de reciclagem global de 60%, um aumento significativo em relação aos atuais 19%. Adicionalmente, espera-se uma redução na geração média per capita de resíduos sólidos para 600 gramas, diminuindo dos atuais 800 gramas por pessoa. Sob esta perspectiva otimista, estima-se que a produção total de resíduos sólidos domiciliares ao redor do mundo poderia se estabilizar em cerca de 2 bilhões de toneladas até 2050. Este cenário também antecipa a eliminação do descarte inadequado de resíduos a partir de 2050, marcando um avanço significativo na gestão de resíduos globais.

A necessidade de conscientização e a mudança de hábitos da população são enfatizadas como fundamentais para melhorar a eficiência da gestão de resíduos. A importância da coleta seletiva e da reciclagem é reiterada como medidas essenciais para a preservação do meio ambiente, reduzindo os impactos negativos e promovendo a sustentabilidade. Dentro do contexto acadêmico, as universidades são apontadas como locais estratégicos para a promoção da Educação Ambiental e das práticas sustentáveis. Isso é especialmente relevante nos cursos de engenharia ambiental, onde os estudantes devem ser incentivados a liderar e inovar nas práticas de gestão de resíduos. A destinação inadequada de resíduos sólidos é abordada como uma questão de impactos sociais e ambientais significativos, reforçando a necessidade urgente de ampliar e melhorar os programas de coleta seletiva e reciclagem no país.

As atividades educativas enfocaram a conscientização sobre a segregação de resíduos, a reutilização de materiais, e o papel dos catadores de resíduos como agentes ambientais fundamentais. Através de várias atividades práticas e interativas, os estudantes aprenderam sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos, além de compreenderem a classificação e segregação adequada dos resíduos em suas respectivas categorias. O envolvimento dos catadores na reciclagem e coleta seletiva é valorizado como um elemento crucial para o sucesso dos programas de reciclagem, destacando a necessidade de integrar esses trabalhadores de forma digna no sistema de gestão de resíduos (Dias, 2016).

A maioria desses artigos exploraram como as escolas podem ser espaços eficazes para mudanças de comportamentos e hábitos através da Educação Ambiental, particularmente no manejo de resíduos sólidos. Realizado em sete unidades educacionais, o estudo visava proporcionar experiências práticas de segregação e gestão de resíduos. Como forma de inserir a Educação Ambiental os artigos descrevem que os autores realizaram diversas atividades e incluíram oficinas participativas e reuniões de planejamento, resultando em um processo educativo que demonstrou a geração e composição dos resíduos sólidos, comparável aos resíduos sólidos urbanos em termos de volume, mas significativamente menor em frequência.

O estudo abordou especificamente a geração e composição de resíduos sólidos nas escolas, destacando que, em média, a geração de resíduos nas unidades educacionais é 7,3 vezes menor que a geração municipal domiciliar (FIORE et al, p. 6). Os resíduos foram majoritariamente comparáveis em composição aos resíduos sólidos urbanos, com ações educativas focadas na adequada segregação e disposição dos resíduos, enfatizando a responsabilidade ambiental no contexto escolar.

Contexto socioeducacional

Souza et al. (2023, p. 482), em seu estudo realizado com alunos de uma escola técnica, utilizando questionários aplicados antes e depois de uma intervenção educativa, discute a importância da percepção ambiental e sua influência no gerenciamento de resíduos sólidos, a fim de avaliar a mudanças na percepção e comportamento dos estudantes sobre resíduos e meio ambiente.

Nesse sentido, as percepções nos indicam sobre a bagagem dos estudantes a despeito dos RSU e suas instâncias de gestão e Educação Ambiental, de maneira que compreendamos o processo de curricularização nas escolas e a escala de conhecimentos a despeito dos conteúdos por parte dos alunos; outro é que, quanto ao comportamento, as práticas de intervenção didáticas demonstram que a EA tem efeito prática quando organizada de maneira estratégica, revelando a melhoria significativa no entendimento dos alunos após a intervenção, destacando a eficácia da Educação Ambiental nas escolas e a necessidade de continuamente sensibilizar os estudantes sobre a temática.

Pereira, Pereira e Valadão (2018, p.377), se propõem a pensar a Educação Ambiental como proposta para o fortalecimento de ações escolares e sensibilização dos estudantes em relação ao seu contexto socioambiental municipal, a partir da promoção de atividades com estruturas de jogos, espaços de diálogos, plantio e oficinas pedagógicas, como formas alternativas que podem ser exploradas. Isso revela que a criatividade é um instrumento fundamental na emancipação da juventude escolar.

Além do mais, se aplicarmos posturas dessa natureza em nível nacional, de maneira a reforçar as competências e habilidades descritas nos currículos escolares quanto à Educação Ambiental, fomentaremos em maior grau a formação de uma estrutura comunitária com maior responsabilidade ambiental.

Contexto geográfico e cultural

Brito et al. (2022) apontam lacunas significativas na supervisão e na execução de políticas de gestão de resíduos durante eventos culturais, sobretudo àqueles com presença turística, apontando a ausência de estratégias efetivas que integrem a Educação Ambiental para lidar com a geração e disposição de resíduos. Ademais, sugerem que ações de monitoramento precisam vir alinhadas às práticas desses eventos, caso contrário, a suspensão temporária dos mesmos pode ser necessária até que se desenvolvam planos de gestão ambiental mais

robustos. A partir disso, eventos dessa natureza poderiam, em suas programações, oferecer atividades de Educação Ambiental que poderiam desempenhar um papel central na sensibilização dos participantes e organizadores dos eventos para práticas mais sustentáveis. O fortalecimento de políticas públicas sustentáveis em espaços culturais é algo que precisa ser fortalecido, já que a gestão de resíduos sólidos e Educação Ambiental em diferentes contextos geográficos destacam a urgência em mitigar impactos ambientais adversos, além de aprofundar a percepção social de que não existe atividade humana sem impactos no meio na qual ela se expressa. Ser e estar aqui, na Terra, nos informa que precisamos preservar nossos recursos naturais e desenvolver ações que garantem o gozo das próximas gerações aos mesmos.

Paralelamente, do ponto de vista geográfico, ações na parte continental de um país podem ser melhor geridas considerando as possibilidades de espaços, deslocamentos, descartes e instalações de empresas de tratamento, porém, quando nos referimos às ilhas ou arquipélagos, por exemplo, os efeitos da ocupação humana e de suas atividades precisam ser refletidos com maior avidez, por se tratar, em geral, de áreas com recursos ecossistêmicos e biodiversidade endêmicos. Por isso, alterações que sejam provocadas pelo descarte irregular de lixo advindos, sobretudo, de atividades turísticas, podem provocar efeitos diretos e indiretos que comprometem a vida local. Logo, se faz importante ações integradas, como práticas de logística reversa, promoção da participação comunitária ativa e conscientização sobre a importância da segregação de resíduos e coleta seletiva. Assim, avaliar o contexto para, então, se pensar em práticas sustentáveis é crucial e pode nos conduzir a bons resultados (Oliveira; Souza, 2022, p. 166-174).

Muito embora o enfoque contextual dos trabalhos analisados, por vezes, se ramifica em discussões específicas; sendo alguns com maior fundamentação socioeducativa, é imprescindível e indissociável a relação educação-sociedade, isso porque o envolvimento da comunidade é elemento-chave na construção de ações públicas por parte do Estado. A educação é vista como uma ferramenta vital não apenas para aumentar a conscientização, mas também para fomentar uma mudança comportamental substancial em relação à produção e ao tratamento de resíduos. Essas mudanças são cruciais para a adoção de práticas que não apenas respeitem as normativas como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, mas que também promovam a sustentabilidade ambiental em longo prazo.

Em suma, as produções científicas revelam uma visão convergente sobre a necessidade de abordagens educacionais robustas e políticas eficazes de gestão de resíduos, destacando a interconexão entre legislação, Educação Ambiental e práticas sustentáveis para enfrentar os desafios da gestão de resíduos em contextos urbanos e turísticos. A implementação dessas estratégias é fundamental para assegurar a preservação ambiental e promover um futuro mais sustentável.

Ao analisarmos Santos e Silva (2021) “Educação Ambiental e resíduos sólidos: uma experiência escolar baseada na abordagem do problema”, observa-

Revbea, São Paulo, V. 19, N° 4: 133-154, 2024.

se um projeto de uma escola de Coxim, São Paulo, em que é utilizado o método de problematização mostrado por Arco de Maguerez. Esta abordagem pedagógica construtivista incentivou a aprendizagem significativa e a participação na conservação ambiental, e tornou os alunos mais envolvidos na gestão sustentável dos Resíduos Sólidos nas suas comunidades, ferramentas diversas para a abordagem da EA é algo que se faz muito presente nos artigos publicados e analisados no presente trabalho.

Em experiências práticas, observaram animais taxidermizados, montaram caixas de compostagem e conduziram uma experiência que demonstrou a contaminação do solo e das águas subterrâneas por óleo de cozinha. Os eventos também incluíram mímica, desenho e confecção de cordas para estimular a criatividade na resolução de problemas ambientais e dar sugestões de melhorias para a escola e a comunidade, como construção de lixeiras, confecção de brinquedos com materiais recicláveis e plantio de mudas.

As recomendações foram implementadas através de esforços de limpeza, criação de latas de lixo e plantio de árvores, e incentivam um maior comprometimento dos alunos com a conservação ambiental. A metodologia não só aumentou o engajamento dos estudantes com a conservação ambiental, mas também incentivou o desenvolvimento de atitudes críticas e criativas, potencializando a transmissão desse conhecimento para a comunidade, como podemos verificar no trecho:

Ao término do trabalho, ao ser questionada sobre de que maneira avalia a metodologia empregada, a coordenadora da escola respondeu: 'a metodologia foi bastante válida, pois se nota um grande progresso com os alunos em relação à conservação da limpeza do ambiente escolar e à preocupação dos estudantes em passar as informações obtidas para outros alunos'. Além disso, a coordenadora demonstrou interesse em adotar a metodologia da problematização na escola em outras disciplinas e com diferentes temas (Santos; Silva, 2021, p. 207-223.).

A mudança que a EA por muitas vezes é trazida como algo somente de ambiente escolar, mas temos que para isso é necessário haver a contextualização do ambiente em que está sendo aplicada. Jesus, Rabbani e Faria (2020) enfatizam a relação entre a gestão inadequada dos RSU e a proliferação de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*. Realizado na Bahia, mostrando um estudo sobre a formação de Agentes Comunitários de Saúde e de Endemias, com base na Educação Ambiental, pode promover mudanças comportamentais significativas, melhorando a saúde pública e a qualidade de vida.

Se baseando principalmente na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do Brasil, enfatiza a relação entre a gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos e a proliferação de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, como dengue, zika vírus e chikungunya.

A PNEA, instituída pela Lei nº 9.795/1999, define a Educação Ambiental como processos que constroem valores, conhecimentos e competências para a conservação do meio ambiente. Seus princípios incluem a abordagem holística e democrática, a interdependência entre meio natural, socioeconômico e cultural, e a continuidade e avaliação crítica do processo educativo. A lei também incentiva a participação responsável na preservação do equilíbrio ambiental, relacionando a defesa da qualidade ambiental ao exercício da cidadania: “o incentivo à participação individual, coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania” (BRASIL, 1999, art. 5º, p.1).

Por meio desta lei podemos relacionar juntamente do artigo publicado por Almeida e Santos (2016) “Programa Castellense de Coleta Seletiva de Lixo: Um Estudo de Caso do Município de Presidente Castello Branco” em que é descrito o impacto positivo da implementação de um programa de coleta seletiva iniciado em 2007. As principais atividades promovidas foram reuniões nas comunidades rurais, formação de professores e parcerias com escolas municipais, projetos como “A arte de Reutilizar”, que reaproveita roupas usadas para criar novos produtos. Como resultados tiveram a melhoria das condições ambientais e de saúde pública, geração de empregos diretos e indiretos e um dos dados de comprovação foram os do Aterro Sanitário Municipal de 2015:

- Recebimento de 218 toneladas de resíduos sólidos urbanos.
- 38% recicláveis, 59% rejeitos, 2% para compostagem.
- Índice de reciclagem acima da média nacional.

Revisitando o cerne da Educação Ambiental, percebe-se sua abordagem inclusiva, que considera a sociedade como um todo. Um de seus objetivos essenciais é promover um equilíbrio saudável entre as pessoas e a natureza, buscando alcançar um senso de moderação não só nas interações sociais, mas também nas esferas de trabalho e finanças.

Para Gallo e Guenther (2015), a separação correta dos resíduos e a destinação adequada através de parcerias pode resultar em uma redução significativa de resíduos comuns e um aumento dos recicláveis. Pois realizaram uma experiência que, além disso, gerou renda para a comunidade e incentivou a produção de artesanato, bem como pudemos ver no artigo citado anteriormente no município de Presidente Castello Branco. Também incluíram práticas de Educação Ambiental, como a produção de húmus a partir de resíduos orgânicos e atividades na biblioteca Gilberto Freyre e foi premiado e reconhecido por sua relevância socioambiental e educativa, destacando-se como um modelo de desenvolvimento sustentável e contribuindo para a formação de cidadãos ecologicamente responsáveis.

Em "Religiões afro-brasileiras e Educação Ambiental: análises sobre resíduos sólidos urbanos em oferendas a Iemanjá em Tramandaí (RS)" (Aniceto; Scoz, 2022), é explorado a relação entre as práticas religiosas afro-brasileiras e a preservação ambiental. O estudo destaca a necessidade de promover a

Revbea, São Paulo, V. 19, N° 4: 133-154, 2024.

consciência ecológica entre os praticantes das religiões afro-brasileiras, propondo alternativas ecológicas para as oferendas e utilizando a EA crítica para incentivar mudanças de comportamento.

Discutindo a relação entre as religiões afro-brasileiras e a preservação do meio ambiente com foco nas práticas das festas de Iemanjá, começa explorando conceitos filosóficos, como a visão de Spinoza sobre a natureza como divina e imanente, e a ideia de divindade presente nos cultos afro-brasileiros.

A partir disso, o artigo examina a percepção dos praticantes dessas religiões em relação à natureza e às oferendas feitas durante as festas de Iemanjá. A pesquisa revela que há uma consciência entre os adeptos sobre os danos que as oferendas feitas com materiais inorgânicos podem causar ao meio ambiente. No entanto, também mostra que algumas práticas ainda não estão alinhadas com essa consciência ecológica.

É proposto diversas alternativas ecológicas para as oferendas, como o uso de materiais biodegradáveis, e sugere que a Educação Ambiental crítica, aliada à educomunicação, pode ser uma ferramenta poderosa para promover mudanças de comportamento entre os praticantes das religiões afro-brasileiras, como vemos no trecho:

A Educomunicação como ferramenta central da Educação Ambiental Crítica poderá contribuir na mudança de comportamento dos praticantes de religiões de matrizes africanas por meio de mídias criativas, vídeos interativos, materiais didáticos democráticos etc., ou seja, é a fusão dos conhecimentos científicos e tradicionais em prol das mudanças na sociedade. (Aniceto, A. C. V.; SCOZ, T. M, 2022, p. 546-566).

Novamente retomando a ideia de que a Educação Ambiental é a ponte para que possamos atingir uma sociedade em equilíbrio com a natureza, havendo a necessidade imediata de se repensar atos individuais e coletivos, sendo a ideia central na maioria dos artigos.

Foi verificado em Pereira, Pereira, e Valadão (2018), em "Uma proposta de Educação Ambiental no município de Cabo Frio (RJ)", um projeto de Educação Ambiental voltado para alunos do ensino médio em Cabo Frio, RJ, utilizando oficinas pedagógicas com jogos computacionais, dinâmicas de grupo, contação de histórias e atividades práticas de plantio, o projeto conseguiu sensibilizar significativamente os estudantes sobre questões socioambientais, promovendo uma mudança de comportamento em relação ao meio ambiente.

Após participarem das oficinas, os alunos foram convidados a refletir sobre o que aprenderam e sobre as mudanças de atitude que poderiam implementar em suas vidas e houve uma mudança significativa na percepção e sensibilização dos alunos em relação às questões socioambientais, indicando que o projeto foi eficaz em seu propósito. Isso foi evidenciado pela pesquisa realizada um dia após a execução do projeto, na qual 80% dos participantes afirmaram terem mudado sua atitude em relação ao meio ambiente.

Reiterando-se a necessidade de diversificar os métodos de ensino na Educação Ambiental, reconhecendo que utilizar de recursos didáticos como jogos e tecnologia pode tornar o processo educativo mais dinâmico e acessível. Sendo não apenas uma forma de cativar os alunos, mas também de proporcionar experiências práticas e interativas que facilitam a compreensão dos conceitos ambientais e incentiva a adotar práticas mais sustentáveis no ambiente em que vivem, criando um conhecimento permanente e preparando as gerações futuras para enfrentar os desafios ambientais com mais responsabilidade.

Considerações finais

No desenrolar desta análise, foi perceptível um aumento significativo na produção acadêmica sobre Resíduos Sólidos Urbanos, particularmente evidenciado pelo pico em 2022, conforme indicado no Gráfico 1. Esse ponto em nossa pesquisa reflete um interesse crescente no entendimento e resolução das questões relacionadas aos resíduos sólidos em ambientes urbanos e pode-se dizer que é algo que segue a tendência já verificada anteriormente por SOUZA, D. C.; SALVI, R. F. no seguinte trecho:

Realizando uma aproximação entre os dados do levantamento de dissertações e teses no período de 1981-2007, a partir de Alves (2006), Fracalanza et al. (2005), Lorenzetti e Delizoicov (2006) e Souza e Salvi (2009), observa-se considerável crescimento numérico nessa produção, mais acentuado no final da década de 1990 e início do século XXI (...).

Ao compararmos os tipos específicos de resíduos mencionados nos artigos, constatamos que eles têm maiores números nas discussões sobre resíduos orgânicos e recicláveis, conforme mostra o Gráfico 2. Apesar disso, também cabe ressaltar que apenas dois casos foram dedicados exclusivamente aos resíduos orgânicos, sugerindo uma possível lacuna potencial para pesquisas mais aprofundadas nesta área. A predominância de pesquisas sobre resíduos sólidos urbanos nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, conforme evidenciado pelo Gráfico 4, está alinhada com a heterogeneidade geográfica da produção científica em Educação Ambiental no país, conforme discutido por Carvalho, Tomazello e Oliveira (2009) e citado por Sidone, Haddad e Mena-Chalco (2016). Esse padrão reflete os investimentos em pesquisa e tecnologia nessas áreas, bem como a concentração de instituições acadêmicas e científicas. Porém, também é necessário pontuar que cada vez mais a Educação Ambiental muitas vezes se utiliza de espaços informais, podendo não ter seu registro, verificando a necessidade de mais pesquisas e artigos sobre.

Houve a observação das palavras-chave mais comuns nos estudos sobre resíduos sólidos urbanos, onde termos como "*Educação Ambiental*" e "*Resíduos Sólidos*" proeminentes, como era de se esperar. Além disso, destaca-se a presença de tópicos como "*conscientização, percepção e sensibilização*". Essa ênfase em questões relacionadas à percepção e sensibilização se faz pela

importância da Educação Ambiental como uma ferramenta chave para mudar atitudes e comportamentos em relação ao meio ambiente e aos resíduos. Assim, as pesquisas nesse campo não apenas fornecem informações sobre os problemas ambientais, mas também buscam promover uma mudança de mentalidade e uma ação mais responsável por parte da sociedade.

Por fim, os resultados da pesquisa destacam os desafios enfrentados pela sociedade brasileira como um todo no que diz respeito à gestão correta de resíduos sólidos urbanos. Esses desafios vão desde questões técnicas de coleta e tratamento até problemas mais amplos de conscientização da sociedade. Identificar a importância da Educação Ambiental e da implementação de políticas públicas eficazes se mostra a chave para esses desafios, tendo em vista que por esse caminho, é possível sensibilizar a população sobre a importância da redução, reutilização e reciclagem de resíduos, bem como sobre os impactos negativos do descarte inadequado. Contudo, é importante enfatizar que isto não deve se limitar às áreas mais desenvolvidas, que geralmente possuem mais recursos e infraestrutura. Comunidades de maior vulnerabilidade social também devem ser incluídas neste processo e, para conseguir isso, deve ser adotada uma abordagem mais abrangente e inclusiva que leve em conta as diferentes realidades e necessidades das comunidades urbanas e rurais no Brasil.

Referências

- ABRAME, 2023. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil de 2023**. Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. Disponível em:<<https://www.abrema.org.br/panorama/>>. Acesso em 02 junho de 2024.
- ALMEIDA, Priscila Cassiano de; SANTOS, Cidmar Ortiz dos. Programa Castellense de Coleta Seletiva de Lixo: Um Estudo de Caso do Município de Presidente Castello Branco (SC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.11, n.2, pp.324-341, 2016.
- ANICETO, A. C. V.; SCOZ, T. M. Religiões afro-brasileiras e Educação Ambiental: análises sobre resíduos sólidos urbanos em oferendas a Iemanjá em Tramandaí (RS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 546-566, 2022.
- BOUVIER, Mathilde; DIAS, Sonia. **Catadores de materiais recicláveis no Brasil: um perfil estatístico**. WIEGO Statistical Brief, n. 29, 2021. Disponível em:<https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/wiego-statistical-brief-n29-brazil-portuguese-2021_1.pdf>. Acesso em 31 maio de 2024.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 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, DF, n.147, p. 3-7, 3 ago. 2010.
- BRITO, Ingryd Khristina de; MARQUES DE ARAÚJO, Giselle; MATIAS, Rosemary; OLIVEIRA, Ademir Kleber Morbeck de. Educação Ambiental na gestão dos resíduos sólidos gerados por eventos culturais no Parque das Nações Indígenas, Campo Grande (MS). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.17, n. 3, p. 480–497, 2022.

CEMBRANEL, A. S.; FRANCISCHETT, M. N.; RODRIGUES, C. R. Educação Ambiental com estudantes e famílias na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 1, p. 171–185, 2019.

COLLINS, C.H.; KENNEDY, D.A. **Os perigos microbianos dos resíduos municipais e clínicos**. 1992.

DE OLIVEIRA, Darleson Luiz Alves; DE SOUZA, Deyvison Luiz Andrade. Contribuições da Educação Ambiental na gestão de resíduos sólidos no arquipélago de Fernando de Noronha. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 5, p. 166-174, 2022.

FERREIRA, João Alberto; ANJOS, Luiz Antonio dos. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. **Cadernos de saúde Pública**, v. 17, p. 689-696, 2001.

FIORE, Fabiana Alves; FERREIRA, Arthur Bispo; PEREIRA, Vanessa Rodrigues; FARINHA, Elisa Margarida Kovacs; MORAIS, Carlos Alberto Silvestre de. Vivências de Educação Ambiental a partir de atividades de caracterização de resíduos sólidos em unidades educacionais: estudo de caso realizado em escolas municipais de São José dos Campos (SP): Educação Ambiental a partir do (re)conhecimento dos resíduos sólidos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 60–72, 2022.

GALLO, Angela Cristina Pasquaretta; GUENTHER, Mariana. Reciclagem e Reutilização de Resíduos: Um Projeto Socioambiental Desenvolvido na Educação de Jovens e Adultos (EJA) do SESC Santo Amaro, Recife (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.10, n.4, pp.11-23, 2015.

GARCIA, T. D.; SOUZA, G. N. de; GREGÓRIO, G. R. de P.; KRAUSE, L. M.; ANJOS, L. C. G. dos; POLETTO, R. de S. Ecobarreira como prática para Educação Ambiental na despoluição do ribeirão Alambari, no município de Cambará (PR). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 492–596, 2023.

GIANSANTI, R. **Atividades para aulas de Geografia**. 1^a ed. São Paulo: Nova Espiral, 2009.

JESUS, Urânia Souza de; RABBANI, Roberto Muhájir Rahnemay; FARIA, Lina. A Educação Ambiental como instrumento na formação de agentes comunitários de saúde e de endemias no combate às arboviroses causadas pelos resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.15, n.7, p.206-223, 2020.

LIMA, L. M. de J. A.; ABREU, M. T. Avaliação da conscientização sobre a destinação dos resíduos sólidos urbanos nas universidades em Belém (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 300–314, 2022

LIMA, Gabriela Viana; SUTILL, Fillipe Steiner; SILVA-FILHO, Gilson; TEIXEIRA, Cíntia Cristina Lima. Ecossistema manguezal: vivências de Educação Ambiental no município de Piúma (ES). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 3, p. 179–196, 2020.

LIMA, Layna Márcia de Jesus Amaral; ABREU, Mônica Trindade. Avaliação da conscientização sobre a destinação dos resíduos sólidos urbanos nas universidades em Belém (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 300–314, 2022.

LUCAS, J. V.; Silveira, F. S.; Staub, A. A instalação do sistema Pfand é exequível e poderá trazer benefícios para a empresa em estudo? **Revista de Administração Dom Alberto**, v. 7, n. 11, p. 222-247, 20 dez. 2020.

MAURY, Maria Beatriz. Mulheres na vanguarda: Pioneiras na Sustentabilidade. **Sustentabilidade em Debate - Brasília**, v. 5, n. 2, p. 152-161, mai/ago 2014.

MEDEIROS, Adler Santana de; CAMPOS, Maryluce Albuquerque da Silva. Distribuição geográfica da Educação Ambiental brasileira em espaços não formais de ensino. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 377-388, 2021.

MELO, E. F. R. Q.; KORF, E. P. Percepção e sensibilização ambiental de universitários sobre os impactos ambientais da disposição de resíduos sólidos urbanos em Passo Fundo - RS. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 45–54, 2010.

MOREIRA, Isabela Coelho; GALERA, Isadora Aguilar; RIBEIRO, Kátia de Oliveira; LELIS, Michele. Proposta de programa de Educação Ambiental para gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de São José da Lapa (MG). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 197–209, 2016.

OLIVEIRA, B. O. S. de; GRAÇA, V. R.; SILVA, D. M. P. da; PAES, L. F. Percepção ambiental de alunos da educação de jovens e adultos sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Humaitá (AM). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 284–304, 2016.

PEREIRA, S. C.; Pereira, R. C. S.; Valadão, I. Uma proposta de Educação Ambiental no município de Cabo Frio (RJ). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 372-387, 2018.

PÉREZ, J. C.; REBOLLAR, G.; PIÑERO, M. R.; PEREZ, J. M. V.; LÓPEZ, E. C. Aprovechamiento de residuos agroalimentarios. **Ciencia E Investigación Agraria**, v.34, n. 1, 2007, pp. 5–15.

RUBERG, Claudia; PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo. O gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares: problemas e soluções: um estudo de caso. In: **Trabalhos técnicos**. 1999. p. 1927-37.

SALGADO, Gabriele Nigra; DE OLIVEIRA, Haydée Torres. Percepção ambiental das/os participantes envolvidos com o projeto brotar (microbacia do córrego água quente, são carlos/são paulo) como subsídio à Educação Ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, 2010.

SANTOS, Karin Luise dos; PANIZZON, Jenifer; RODRIGUES, Thaís Fátima; MATTILA, Harri; JAHNO, Vanusca Dalosto. O ensino da compostagem doméstica como instrumento para promoção da economia circular em sistemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 6, p. 296–319, 2022.

SANTOS, Marinez dos; SILVA, Maíra Cristina de Oliveira. Educação Ambiental e resíduos sólidos: uma vivência escolar a partir da metodologia da problematização. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 3, p. 207–223, 2021.

SOARES PEREIRA, Regina Célia; GOUVEIA, Luis Borges; DINIS, Maria Alzira Pimenta. A Educação Ambiental por meio do uso das metodologias ativas um estudo de caso na cidade de Cabo Frio (RJ). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 153–168, 2022.

SOUSA, Victoria Sena Martins de; SILVA, Maria Raimunda Chagas; RODRIGUES, Eduardo. Percepção ambiental de alunos da educação técnica sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em São Luís (MA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 18, n. 5, 2023.

SOUZA, H. E. N.; BISPO, C. J. C.; SILVA, R. C. da; MONTEIRO, M. A. P.; MACHADO, K. G.; SILVA, J. G. S. da. Educação Ambiental e o descarte irregular de resíduos sólidos urbanos na Amazônia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 123–133, 2020.

STEDILE, Nilva Lúcia Rech; CAMARDELO, Ana Maria Paim; CIOATO, Fernanda Meire. Educação Ambiental no ensino formal para o correto manejo de resíduos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 96–113, 2021.

VIANA, I. C.; PEREIRA, D. R.; BÔAS, I. do C. C. V.; GERUDE NETO, O. J. de A.; RAMOS, M. G.; SILVA, T. A. G. C. Implantação de sistema de coleta seletiva como instrumento de transformação socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 418–432, 2022.