

GESTÃO SOCIOAMBIENTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA COMUNIDADE CAXIRIMBU, CAXIAS, MARANHÃO

SOCIO-ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF SOLID WASTE IN THE CAXIRIMBU COMMUNITY, CAXIAS, MARANHÃO

GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD CAXIRIMBU, CAXIAS, MARANHÃO

Eliete Nogueira da Cruz ¹ – 
Bruna Braz Rodrigues de Oliveira ² – 
Irene Suelen de Araújo Gomes ³ – 
Francisco Antônio Gonçalves de Carvalho ⁴ – 
Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira ^{5*} – 
Elmary da Costa Fraga ⁶ – 

¹Especialização em Ensino de Genética, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Caxias, Maranhão, Brasil; ²Graduação em Direito, Faculdade Estácio, Teresina, Piauí, Brasil; ³Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí, Brasil; ⁴Doutorando e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFPI, Teresina, Piauí, Brasil; ⁵Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFPI, Grupo de Estudos e Pesquisas Ambientais do Maranhão – GEPAM/IFMA, Teresina, Piauí, Brasil; ⁶Doutor em Genética e Biologia Molecular, Professor do Centro de Estudos Superiores de Caxias – CESC/UEMA, Caxias, Maranhão, Brasil; *Autor correspondente: neylacristiane_bio@yahoo.com.

Recebido: 27/03/2021 | Aprovado: 31/03/2021 | Publicado: 12/04/2021

Resumo: O acúmulo de Resíduos Sólidos (RS) em locais inapropriados é um problema comum na sociedade contemporânea, o que pode colocar em risco a saúde das pessoas e a qualidade ambiental. Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), intensificou-se a busca para amenizar os impactos negativos da ação humana sobre o meio ambiente e as tentativas de sensibilização das comunidades. Nesse sentido, objetivou-se analisar a percepção dos estudantes sobre o descarte dos RS gerados em uma escola pública da comunidade Caxirimbu, Caxias, Maranhão, bem como o potencial da educação ambiental e gestão socioambiental sobre a problemática. A pesquisa possui natureza qualitativa-quantitativa, participaram 53 alunos de duas turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, 12 a 15 anos de idade. Para coleta de dados foram aplicados questionários semiestruturados sobre a temática em questão. Para análise dos dados utilizou-se Análise de Conteúdo. Constatou-se acondicionamento e destino inadequados dos RS, sem coletores, são jogados em terrenos baldios e áreas verde próxima à escola, logo após queimados pelos funcionários. Isso demonstra a realidade de muitas comunidades sem gerenciamento correto dos RS. Assim, com a adoção de práticas sustentáveis, por meio da educação ambiental e gestão socioambiental na escola, observou-se redução dos RS, diminuição de descartáveis e do desperdício dos recursos naturais e energéticos no cotidiano escolar. Portanto, a participação da escola e comunidade local na implantação de atividades e projetos socioambientais promovem mudanças no comportamento das pessoas e tomada de decisão diante da problemática ambiental.

Palavras-chave: Comunidade Escolar. Educação Ambiental. Meio Ambiente. Sustentabilidade.

Abstract: The accumulation of Solid Waste (SW) in inappropriate places is a common problem in contemporary society, which can put people's health and environmental quality at risk. With the creation of the National Solid Waste Policy (PNRS), the search to mitigate the negative impacts of human action on the environment and the attempts to sensitize communities intensified. In this sense, the objective was to analyze the perception of students about the disposal of RS generated in a public school of the Caxirimbu community, Caxias, Maranhão, as well as the potential of environmental education and socio-environmental management on the problem. The research has a qualitative-quantitative nature, 53 students from two classes in the 8th grade of elementary school, 12 to 15 years old, participated. For data collection, semi-structured questionnaires were applied on the theme in question. Content analysis was used for data analysis. It was found inadequate packaging and destination of the SW, without collectors, are thrown in wasteland and green areas near the school, soon after burned by the employees. This demonstrates the reality of many communities without proper management of SW. Thus, with the adoption of sustainable practices, through environmental education and socio-environmental management in school, there was a reduction in SW, reduction of disposables and waste of natural and



energy resources in daily school life. Therefore, the participation of the school and local community in the implementation of social and environmental activities and projects promote changes in people's behavior and decision-making in the face of environmental problems.

Keywords: School Community. Environmental Education. Environment. Sustainability.

Resumen: La acumulación de residuos sólidos (RS) en lugares inadecuados es un problema común en la sociedad contemporánea, que puede poner en riesgo la salud y la calidad ambiental de las personas. Con la creación de la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), se intensificó la búsqueda para mitigar los impactos negativos de la acción humana en el medio ambiente y los intentos de sensibilizar a las comunidades. En este sentido, el objetivo era analizar la percepción de los estudiantes sobre la eliminación de RS generada en una escuela pública de la comunidad Caxirimbu, Caxias, Maranhão, así como el potencial de la educación ambiental y la gestión socioambiental sobre el problema. La investigación tiene carácter cualitativo- cuantitativo, participaron 53 estudiantes de dos clases en el octavo grado de primaria, de 12 a 15 años. Para la recopilación de datos, se aplicaron cuestionarios semiestructurados sobre el tema en cuestión. El análisis de contenido se utilizó para el análisis de datos. Se encontró que los envases inadecuados y el destino de la RS, sin colectores, son arrojados en terrenos baldíos y zonas verdes cerca de la escuela, poco después quemados por los empleados. Esto demuestra la realidad de muchas comunidades sin una gestión adecuada de las RS. Así, con la adopción de prácticas sostenibles, a través de la educación ambiental y la gestión socioambiental en la escuela, se produjo una reducción de la RS, la reducción de los desechables y el desperdicio de recursos naturales y energéticos en la vida escolar diaria. Por lo tanto, la participación de la escuela y la comunidad local en la implementación de actividades y proyectos sociales y ambientales promueven cambios en el comportamiento y la toma de decisiones de las personas ante problemas ambientales.

Palabras-clave: Comunidad escolar. Educación Ambiental. Ambiente. Sostenibilidad.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização e o desenvolvimento econômico sempre estiveram alinhados com a produção de Resíduos Sólidos (RS), vindos de variadas atividades. Nesse aspecto, o crescimento acelerado da população nos centros urbanos, unidos ao hábito de consumir excessivamente fez com que elevasse a produção de alimentos em larga escala, juntamente com a modificação de matérias-primas, promovendo o aumento desencadeado dos RS, o que segue em lado oposto do que é proposto pelas ações governamentais implementadas em diversas esferas para regular esse descontrole (Matos, 2011).

Com a percepção da perturbação causada pelo descarte inadequado de RS no contexto sanitário, econômico e ambiental, alternativas foram criadas como tentativas de solução e sensibilização, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que sugere a coleta seletiva e reciclagem como possibilidades da reintrodução destes materiais na cadeia produtiva (Almeida, 2020).

A PNRS, criada pela Lei nº12.305/2010, objetiva trabalhar com padrões sustentáveis na produção, consumo e descarte, com distinção entre os resíduos reciclados e perigosos, a fim de garantir boa qualidade de vida à população e às gerações futuras, com promoção de qualidade ambiental (Brasil, 2010; Lemos, 2012). Diversos estudos evidenciam que a taxa de geração de RS aumenta a cada ano (Cohen, 2003; Godecke, Naime & Figueiredo, 2012; IPEA, 2012) como resultado do acelerado desenvolvimento econômico, avanço do capitalismo e ampliação das necessidades primárias (Ramos, Santos & Oliveira, 2020).

O destino dos RS nem sempre é bem conhecido, pois pode se diferenciar dependendo da região. Alguns



exemplos de locais para a destinação dos RS são os aterros sanitários, onde o “lixo” é destinado de forma planejada. Outra porção é destinada aos aterros controlados, com padrões menos rígidos, mas com métodos obrigatórios. Já os lixões, vazadouros a céu aberto, situados na periferia dos grandes centros urbanos ou acesso aos municípios nas zonas rurais são os maiores vilões da saúde ambiental e humana (IBGE, 2010).

No Brasil, em 2019 foram produzidos 79 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos, 40% possuem destinação inadequada, ou seja, são lançados 29 milhões de toneladas no meio ambiente de forma irregular, 53% concentram-se na região Sudeste, onde 78,7% dos municípios dispõem de iniciativas voltas à coleta seletiva e o Sul é onde se produz a menor quantidade de “lixo” por habitante (277 kg/hab.ano). Praticamente metade do que jogamos fora no país (45%) são resíduos orgânicos e a outra metade constitui-se de plásticos, papel e rejeitos (ABRELPE, 2019).

É necessário destacar que, qualquer que seja o tratamento dado aos RS, a triagem e a coleta seletiva são atitudes capazes de mudar condutas, instrumentos utilizados na educação/sensibilização quando corresponsabiliza o indivíduo sobre os RS que produz, levando-o a repensar em seus costumes de consumo/desperdício. Considerando outros aspectos, a coleta seletiva envolve o gerador como agente na construção de soluções, diminuindo o volume de “lixo”, aumentando a vida útil dos aterros e diminuindo a poluição (GIPEC, 2003).

Diante disso, Corrêa, Mendes & Corrêa (2010) afirmam que o acúmulo de RS nas instituições de ensino é heterogêneo, devido à complexidade e às especialidades das diversas atividades existentes neste local, tornando o processo de gestão desses resíduos um desafio. Ademais, Martins & Silveira (2010) também citam a diversidade dos RS gerados no ensino, afirmando que muitas instituições possuem características semelhantes às de cidades industriais, em razão da geração de RS de diferentes tipos e decorrentes de várias atividades e setores.

Tendo em vista que não há uma solução global para a problemática dos RS, faz-se necessário conhecer a realidade local e ir de acordo com as particularidades. Nessa definição, deve-se considerar as variantes ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e geográfica, pois estas determinam o uso apropriado de procedimentos específicos para tratar a questão dos RS. Assim, por meio do enfoque da realidade, é possível subsidiar a gestão dos RS no âmbito social e ambiental do município (Vergara & Tchobanoglous, 2012).

Apesar de ser um assunto frequentemente abordado nas mídias, há necessidade de trabalhos sobre a gestão socioambiental de RS na escola, pois os alunos demonstram pouca afinidade sobre o tema em questão. Dessa maneira, a gestão associada dos RS na escola contempla os diversos agentes sociais envolvidos, como professores, alunos, gestores e comunidade, identificando sua posição como provocadores de mudanças e informa a sociedade, como poder público e setores produtivos envolvidos sobre a responsabilidade ambiental, pois esse tema atinge a todos, sem distinção (Castro, 2013).

Mediante o exposto, procurou-se saber como ocorre a gestão dos RS na Unidade Integrada Municipal Flora Alves Andrade da comunidade Caxirimbu, no município de Caxias, Maranhão, e quais os mecanismos utilizados no que se refere à educação ambiental e gestão socioambiental. Assim, objetivou-se analisar a



percepção dos estudantes da Unidade Integrada pesquisada sobre o descarte dos RS gerados na escola, bem como o potencial da educação ambiental e gestão socioambiental sobre a problemática.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa possui natureza quali-quantitativa que permite recolher mais informações do que poderia conseguir isoladamente, visto que a pesquisa qualitativa incorpora significados às questões, aos atos, interações e estruturas sociais para transformação e construções humanas significativas. Por outro lado, a pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno e as relações entre as variáveis (Fonseca, 2002; Minayo, 2006).

O estudo foi conduzido na Unidade Integrada Municipal Flora Alves de Andrade (UIMFAA), localizada na comunidade Caxirumbu, zona rural do município de Caxias, estado do Maranhão. A escola funciona em três turnos, sendo manhã (1º ao 5º ano do Ensino Fundamental), tarde (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental) e noite, (1ª a 4ª etapa do Ensino de Jovens e Adultos - EJA), totalizando 542 alunos. A instituição ainda dispõe de uma sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE), que funciona todos os dias da semana, e foi escolhida para o estudo por ser um núcleo educacional de referência na região, com oferta de várias modalidades de educação para a comunidade.

A pesquisa ocorreu em 2015 durante o desenvolvimento do projeto “Educação e gestão socioambiental dos resíduos sólidos na comunidade Caxirumbu”, com duração de seis meses, e envolveu 100 alunos de 12 a 15 anos de idade. Destes, 53 (53%) responderam as perguntas sobre a temática em questão, sendo 68% do sexo feminino e 32% do sexo masculino. Foram utilizados como critérios de inclusão, os estudantes que participaram do maior número de atividades e a presença no dia da aplicação dos questionários.

O trabalho foi conduzido com duas turmas de 8º ano, com leituras de textos sobre a temática e posterior debate sobre os RS: caracterização, origem, classificação e aproveitamento. Em seguida, realizou-se o levantamento dos principais problemas ambientais relacionados à geração de RS: modo de descarte, tipos de resíduos e coleta seletiva no ambiente escolar.

Para coleta de dados foram aplicados questionários semiestruturados, com 10 questões relacionadas ao processo de separação dos RS: 1) Quais os principais RS gerados pela escola? 2) Qual a maneira eficaz no tratamento dos RS? 3) Quais as principais formas de reaproveitamento dos RS? 4) Quais os problemas que os RS trazem para a sociedade? 5) Qual o destino final dos RS produzidos na escola? 6) Quais os problemas ambientais que os RS trazem para a comunidade Caxirumbu?

Também foram realizadas palestras e oficinas para a confecção de artesanatos a partir dos RS produzidos na escola, aplicando o conhecimento prévio dos alunos que já participaram de outras oficinas praticadas na escola. Os produtos artesanais foram expostos para os moradores da comunidade Caxirumbu e comunidade escolar, a fim de sensibilizar as pessoas sobre o tema e apresentar maneiras de como trabalhar a problemática

socioambiental na escola.

Para análise dos dados foi utilizada a técnica de categorização de Análise de Conteúdo, de acordo com Bardin (2011). Para construir as categorias de estudo (Quadro 1), considerou-se os tópicos levantados durante o desenvolvimento das atividades e as análises das falas dos participantes da pesquisa. Após a leitura fluente, ou seja, um primeiro contato com as transcrições das falas que foram analisadas, a escolha dos trechos, a formulação de hipóteses e objetivos, a elaboração dos indicadores para a interpretação e preparação do material foram construídas as categorias de estudo com base no objeto da pesquisa.

Quadro 1 – Categorias e subcategorias elaboradas a partir dos dados obtidos nos questionários aplicados na UIMFAA, situada na comunidade Caxirimbu, Caxias-MA.

Categorias	Subcategorias
Caracterização	Tipos Tratamentos
Conseqüências	Impactos
Mitigação	Gestão Sociambiental Educação Ambiental

Fonte: Autores, 2021.

Este estudo seguiu os termos éticos de pesquisa, de acordo com as Resoluções nº 466/12 e nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Os participantes que concordaram em participar e seus responsáveis assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização dos resíduos sólidos gerados na escola

A caracterização, identificação e quantificação dos RS permitem avaliar sua geração e analisar as modificações provocadas, selecionar equipamentos específicos, conceber rotas de coleta, elaborar programas de recuperação de materiais, obter indicadores de gerenciamento e descarte (Bassani, 2011; Cajaíba, Silva, 2017). Ademais, deve-se mudar o conceito de “lixo” para RS com a finalidade de agregar valor ao que antes se descartava por não mais apresentar utilidade.

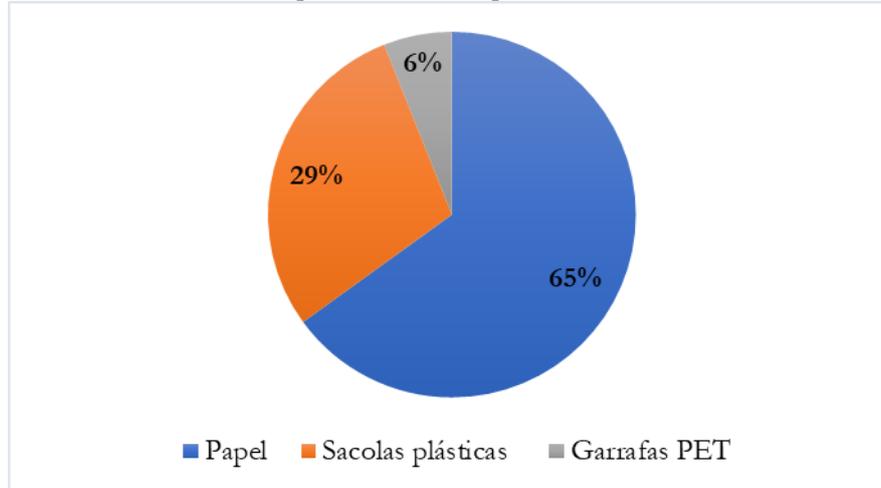
Segundo Rosa et al. (2011), a modificação do termo carrega a preocupação ambiental e resulta em valorização econômica com a reutilização e reciclagem de materiais. Essa mudança de perspectiva do resíduo como destino final e percepção do potencial reaproveitável, deve ser aguçada desde cedo, trazendo o tema em debate dentro das salas de aula para sensibilizar o aluno.

A PNRS sugeriu medidas para transformar a maneira como a sociedade se relaciona com seus resíduos, uma questão para ser discutida com toda a sociedade, trata-se de uma responsabilidade compartilhada entre o setor público e a sociedade civil (Duarte & Santos, 2020). Dessa maneira, o que antes era genericamente tratado como “lixo”, agora tem valor e deve ser base para a construção de novas cadeias de valores e negócios. Consequentemente, a prática do consumo consciente de bens e serviços leva a comunidade a adotar práticas

sustentáveis.

Diante disso, constatou-se que os principais RS gerados pela escola foram: papel, com frequência de descarte de 65%, seguido de sacolas plásticas (29%) e garrafas PET (6%) (Figura 1).

Figura 1 – Caracterização dos resíduos sólidos produzidos e frequência de descarte na UIMFAA, Caxirimbu, Caxias-MA.



Fonte: Produzida pelos Autores, 2021.

O papel é considerado um resíduo amplamente gerado pela sociedade, ficando atrás somente dos plásticos. No ambiente escolar é utilizado para diversos fins, como listas de presença e avaliações. Seu descarte deve possibilitar a reciclagem, utilizando a coleta seletiva de compostos secos, evitando o contato com os orgânicos, pois isso torna-os inapropriados para fins de reaproveitamento (Cherrito-Arruda et al., 2018; Soares et al., 2020).

Soares et al. (2020) citam uma pesquisa realizada no estado de São Paulo pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) mencionando a quantidade de RS gerados por residência, onde 31,9% são resíduos secos recicláveis, dos quais apenas 13,1% são papel e papelão, com uma porcentagem menor considerada apta para reaproveitamento devido ao descarte incorreto

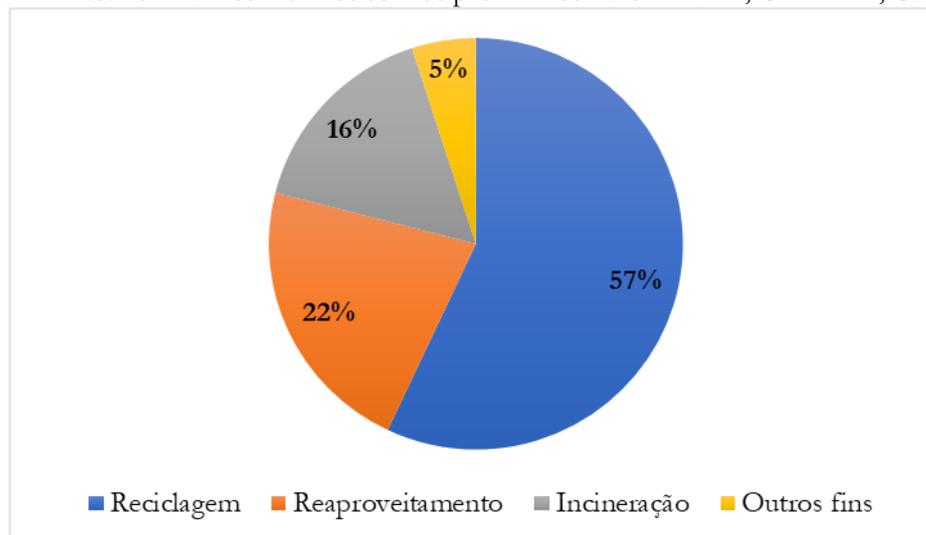
Os plásticos, como a sacola e a garrafa PET, também foram citados pelos estudantes e apresentou quantidade representativa de descarte pela instituição de ensino, estando presente em embalagens de material escolar, insumos para as refeições, carteiras escolares, etc. As embalagens plásticas são amplamente empregadas no mercado e foram introduzidas a partir da década de 70, trazendo lucros para o setor econômico, mas em contrapartida são consideradas insustentáveis por trazer diversos impactos negativos/prejudiciais ao meio ambiente, já que pode permanecer no ambiente de 300 a 400 anos (Oliveira, et al., 2012; Miranda, Gondim, 2016).

Nesse contexto, surge a necessidade de adotar um planejamento de descarte de RS gerados na escola como meio de minimizar os impactos ao meio ambiente e à saúde, além de potencializar ações como a reciclagem e a coleta seletiva, e sensibilizar a comunidade escolar a respeito de temas relacionados à sustentabilidade e desperdício.

Sobre o destino final dos resíduos sólidos produzidos na escola, 57% são destinados à reciclagem, 22%

ao reaproveitamento, 16% à incineração e 5% recebem outros fins (Figura 2).

Figura 2 – Destino final dos resíduos sólidos produzidos na UIMFAA, Caxirimbu, Caxias-MA.



Fonte: Produzida pelos Autores, 2021.

A reciclagem e o reaproveitamento são os mais indicados do ponto de vista sustentável. A reciclagem é considerada uma alternativa favorável, abrangendo o aspecto social, econômico e ambiental e consiste no retorno do produto à cadeia de ciclo de vida, de forma artesanal ou industrial, atribuindo funções diferentes ou iguais (Silva, et al., 2014; Garcia et al., 2016; Chierrito-Arruda et al., 2018). Já o reaproveitamento é aplicado no dia a dia por sua facilidade de reutilizar um produto sem necessitar alterar a composição física ou química (Silva et al., 2014), um exemplo, é o reaproveitamento de garrafas PET para armazenar água ou sucos, recipientes de vidro de conserva de azeitonas ou molhos de tomate como copos ou acondicionamento de outros produtos alimentícios.

Contudo, para atender as finalidades da reciclagem e reaproveitamento, faz-se necessário uma eficiente coleta seletiva, que consiste na separação dos materiais gerados pelo consumo. Sobre isso, observou-se, por meio do questionário aplicado, que os alunos têm este hábito em casa, visto que 62% dos estudantes responderam que realizam a separação do “lixo” no cotidiano. A respeito da reutilização de materiais, 57% dos estudantes afirmaram realizar esta prática, enquanto 43% disseram que não, mas possuem conhecimentos sobre a importância da reciclagem e reaproveitamento no gerenciamento dos RS e para o meio ambiente.

Dessa forma, há uma perspectiva voltada para a importância comercial dos RS, bem como suas vantagens em termos de matéria-prima e de correta destinação para ser devidamente acomodado no meio ambiente. Na medida em que estes resíduos recebem nova destinação, denominam-se subprodutos e quando processados voltam à cadeia da produção como produtos novos, recomeçando o ciclo de uso e reuso (Lopes, 2003).

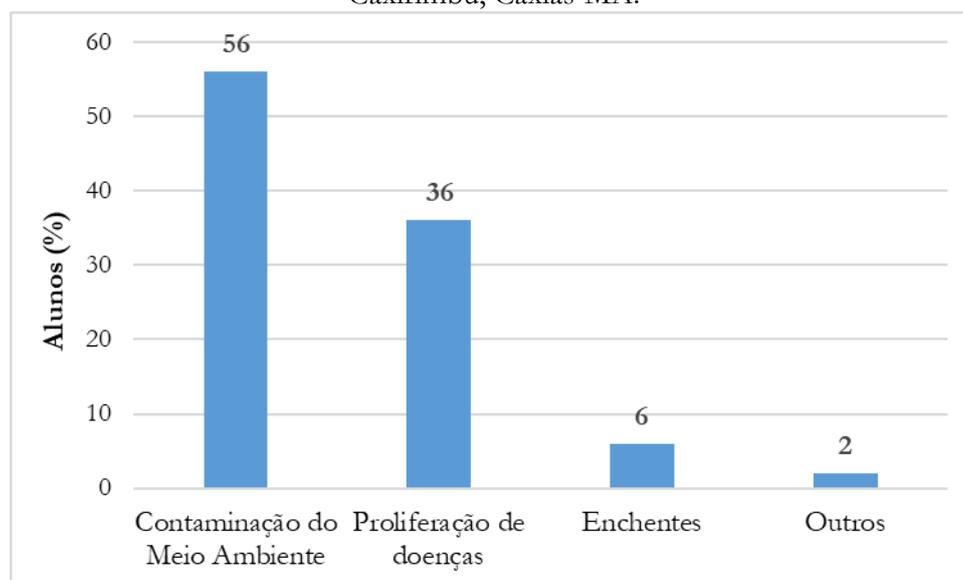
Portanto, é fundamental incentivar ações individuais e coletivas que visam a sustentabilidade no espaço escolar e na comunidade Caxirimbu, a fim de formar cidadãos responsáveis, sensibilizados com a questão dos RS e capazes de tomar decisões conscientes, mudança de estilo de vida, adoção de medidas sustentáveis, coleta

seletiva e utilização do lixo orgânico na compostagem com a finalidade de produzir adubos para as hortas presentes na comunidade.

3.2 Impactos ambientais dos resíduos sólidos

Quando os estudantes foram questionados sobre os riscos do descarte incorreto dos RS, estes consideraram como fator mais preocupante a contaminação do meio ambiente (56%), seguido da proliferação de doenças (36%) (Figura 3).

Figura 3 – Problemáticas provocados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos segundo os estudantes da UIMFAA, Caxirumbu, Caxias-MA.



Fonte: Produzida pelos Autores, 2021.

O aumento da produção de resíduos aliados à falta e/ou ineficiência de planos de gerenciamento dos RS, podem causar impactos ambientais como a poluição, assoreamento dos rios, enchentes, proliferação de vetores e transmissão de doenças, devido à disposição inadequada do “lixo” em terrenos baldios, lixões, ruas e às margens dos rios (Mucelin & Bellini, 2008; Cruz, Fernandes & Martins, 2017).

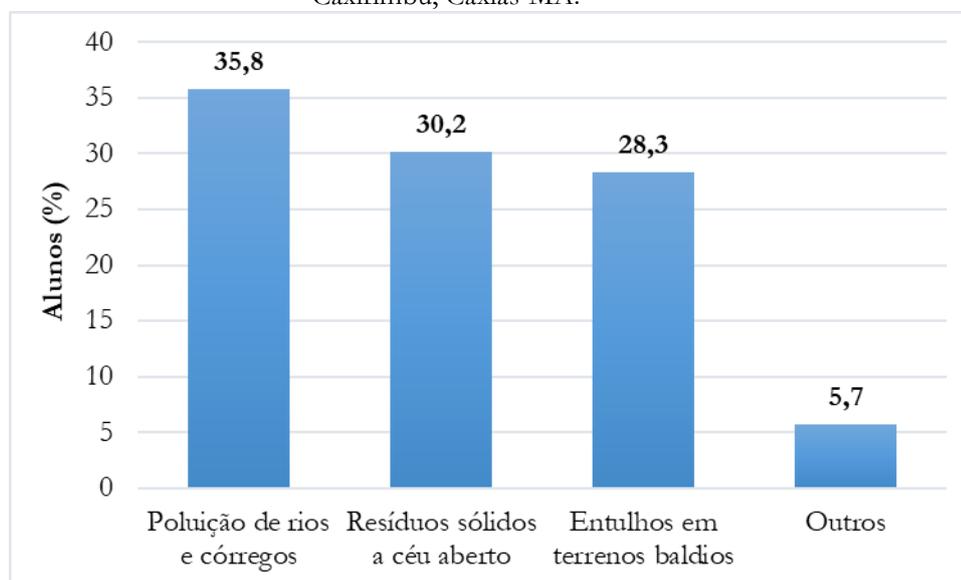
Para Tadeu et al. (2018), a maior parte dos resíduos sólidos urbanos é descartada na comunidade de forma inadequada, pois a população possui pouco conhecimento sobre a temática e seus impactos. Assim, com a implementação do projeto “Educação e gestão socioambiental dos resíduos sólidos na comunidade Caxirumbu”, constatou-se que durante o desenvolvimento do projeto, com as ações de EA e sustentabilidade socioambiental, houve redução na produção de RS nas atividades diárias da escola, como no uso de descartáveis e no desperdício de alimentos. Isso foi constatado por meio da observação e caracterização do “lixo” gerado na escola.

Todavia, Rodrigues & Cavinatto 2003 afirmam que para mudanças a longo prazo é necessária a prática diária de ações sustentáveis e sensibilização de toda a comunidade. A minimização da produção de RS exige novos costumes da sociedade, com mudanças comportamentais em direção ao consumo sustentável.

Desse modo, em relação aos impactos causados ao meio ambiente pelo descarte incorreto dos RS,

destacou-se: a contaminação de rios e córregos (35,8%) e a disposição dos RS a céu aberto (lixões) dentro da comunidade (30,2%) (Figura 4).

Figura 4 – Principais problemas observados pelos estudantes da UIMFAA acerca dos resíduos sólidos na comunidade Caxirimbu, Caxias-MA.



Fonte: Produzida pelos Autores, 2021.

A deposição final dos RS gera lixiviados que conduzem à contaminação dos solos e dos recursos hídricos, sendo esta contaminação potenciada quando há elevada pluviosidade. A queima dos RS provoca a redução do volume em até 90% e é considerada um meio eficaz para minimizar riscos de contaminação por dejetos, apesar de algumas vantagens, a incineração é considerada um fator de grande impacto ao meio ambiente, pois libera gases tóxicos no processo de combustão e cinzas, além de impedir o aprendizado da coleta seletiva, reutilização ou reciclagem. Entretanto, esse processo a céu aberto contribui para a poluição do ar e quando junto as casas de habitação têm impactos diretos na saúde (Gutberlet, 2011; Cruz, Fernandes & Martins, 2017; Cardozo, Mannorino & Ferreira, 2021).

Observou-se a ausência de meios de acondicionamento e destino final para os RS gerados na escola, como coletores de RS, com estes sendo jogados em um terreno a céu aberto, logo após queimados pelos funcionários, ou seja, apenas colocados em um buraco/cratera feito pelos servidores da própria escola. Entretanto, esse descarte inadequado pode acarretar impactos ambientais e riscos à saúde da população trazendo inúmeras doenças pelo acúmulo de “lixo” na área (Figura 5).

Figura 5 – A: Área verde próxima à UIMFAA; B: Depósito de “lixo”; C: “Lixo” sendo jogado na área verde da UIMFAA, Caxirumbu, Caxias-MA.



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

A carência de áreas para o destino final dos RS vem acarretando desafios à sociedade no gerenciamento ambiental. Nesse sentido, problemas de saneamento público e contaminação são algumas destas dificuldades encontradas e desencadeados pelo acentuado crescimento demográfico, falta de planejamento familiar, êxodo rural e capitalismo desenfreado, que aumentou a produção em larga escala e introdução de novas embalagens no mercado, como os descartáveis (John, Angulo & Agopyan, 2003; Félix, 2013).

Portanto, os governantes devem implementar políticas públicas e Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos para juntamente com a escola e a comunidade desenvolver ações mitigadoras e criar locais adequados para o descarte dos RS, de forma a gerar renda para as comunidades que trabalham diretamente com a coleta seletiva e a reciclagem. Para isso, faz-se necessário também políticas públicas que priorizem a educação ambiental como fundamento principal, pois, desta forma, as novas gerações serão educadas com princípios éticos da sustentabilidade (Ramos, 2001; Duarte & Santos, 2020).

3.3 Gestão socioambiental e educação ambiental diante da problemática dos resíduos sólidos

A gestão dos RS pode ser definida como uma matéria associada à produção, recolha, armazenamento, controle, transferência, transporte, processamento, tratamento e destino final dos RS, de acordo com os melhores princípios de preservação da saúde pública, economia, engenharia, conservação dos recursos, estética e outros princípios ambientais. A gestão dos RS passa por diversos pilares estruturantes que constituem uma política integrada, baseada na redução, reutilização, reciclagem, transformação dos resíduos e deposição em aterros sanitários (Cruz, Fernandes & Martins, 2017).

A gestão socioambiental consiste em um conjunto de processos que visam o equilíbrio entre as atividades antrópicas e o meio ambiente, o desenvolvimento das sociedades humanas e a qualidade ambiental, com a necessidade da efetiva participação de todos os envolvidos nas ações e/ou planejamento, para o desenvolvimento de estratégias conscientes, já que é nelas que se definem a intensidade e a obtenção das medidas de controle ambiental. Assim, o estudo da gestão socioambiental dos RS deve ser entendido de forma ampla, pois abrange um número considerável de variáveis que interagem entre si (Souza, 2000; Carlo, 2006).

Nessa perspectiva, durante os seis meses de desenvolvimento do projeto “Educação e

gestãosocioambiental dos resíduos sólidos na comunidade Caxirumbu” foram realizadas palestras relacionadas à temática em questão para sensibilização da comunidade escolar, construção de valores e tomada de decisão, além de oficinas de reutilização dos RS gerados pela escola e comunidade Caxirumbu, de forma a incentivar a coleta seletiva e o aproveitamento do “lixo” orgânico para compostagem e construção de hortas (Figura 6).

Figura 6 – A-B Palestras para sensibilização ambiental da comunidade escolar quanto à problemática dos resíduos sólidos, Caxirumbu, Caxias-MA.



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

A problemática dos RS pode ser tratada pela educação ambiental, atividade formal e informal que deve ser promovida pela escola simultaneamente ao desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade de vida, pois perpassa os muros da sala de aula, alcançando a comunidade e o Planeta. A educação ambiental deve permear todas os níveis da educação, desenvolvendo-se de forma interdisciplinar com a articulação de habilidades para alcançar as competências do currículo escolar (Félix, 2013; Silveira, Ruas & Elias, 2021).

Com relação ao desenvolvimento de projetos de EA na escola, 64,2% responderam que sim, 24,5% não e 11,3% desconhecem projetos desta natureza no ambiente escolar. Sendo importante ampliar atividades que visem a EA, desenvolvimento sustentável e a gestão socioambiental dos RS. Uma vez que a EA promove a aquisição de conhecimentos, valores, comportamentos e competências necessárias para que os indivíduos possam participar de modo responsável e eficazmente na prevenção e solução dos problemas ambientais (Cruz, Fernandes e Martins, 2017).

Os produtos confeccionados nas oficinas de reutilização de RS e apresentados em uma feira de artesanato organizada na escola podem servir de modelos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos relacionados ao meio ambiente, além da sensibilização da comunidade escolar e dos moradores da comunidade Caxirumbu acerca da problemática ambiental (Figura 7).

Figura 7 – Oficinas de reutilização de resíduos sólidos realizadas na UIMFAA, Caxirimbu, Caxias-MA.



Fonte: Arquivo Pessoal (2015).

Segundo Rodrigues & Dantas (2018), o tema “resíduos sólidos” pode ser trabalhado na escola, de forma interdisciplinar com ações de EA, com a finalidade de formar estudantes conscientes da importância do descarte correto do “lixo”, bem como dos impactos socioambientais. Contudo, é possível identificar que boa parte dos discentes tem consciência que o descarte incorreto do “lixo” contamina e prejudica o meio ambiente, além de ser responsável pelo aumento da proliferação de doenças, sendo preciso ações direcionadas ao gerenciamento dos RS e à gestão socioambiental. Esse tipo de consciência torna-se de grande relevância quando se considera o momento atual, em que a Pandemia Covid-19 impõe à sociedade e aos órgãos competentes mudanças sanitárias, de higiene pessoal e medidas de gerenciamento dos RS a fim de evitar a contaminação e proliferação do coronavírus.

Em referência à importância da biodiversidade para o Planeta e sua relação com os RS, 69,8% dos estudantes apresentaram conceitos positivos, que demonstram o papel da biodiversidade no equilíbrio dos ecossistemas e na manutenção da vida, além dos impactos causados pela falta de gerenciamento dos RS, com acúmulo de resíduos em córregos, depósito de “lixo” em lixões, contaminação dos aquíferos, emissões de gases tóxicos, proliferação de doenças e entupimentos de bueiros, podendo causar enchentes e outros problemas urbanos. Os outros 30,2% dos discentes não reconhecem a importância e a ligação com os RS, o que indica a necessidade de aumentar as discussões em sala de aula sobre os impactos causados pelos RS na biodiversidade, a fim de promover mudanças de atitudes e implementar políticas de gerenciamento dos RS no ambiente escolar.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu analisar a participação escolar juntamente com a comunidade Caxirumbu no processo de implantação de um projeto socioambiental, o que levou à construção de conhecimentos e sugestões para o gerenciamento dos RS voltados à realidade local, como a destinação correta dos resíduos, reaproveitamento, coleta seletiva e reciclagem, iniciado no ambiente escolar por meio de atividades práticas de educação ambiental, de forma a sensibilizar a comunidade escolar quanto aos impactos gerados pelo acúmulo dos RS. Isso promoveu mudanças no comportamento dos estudantes quanto à geração de “lixo” e consumo sustentável, consequentemente dos moradores da comunidade Caxirumbu que participaram das ações socioambientais na escola.

Conforme a percepção apresentada pelos estudantes o que mais incomoda é a disposição inadequada dos RS, por causar impactos ambientais, sociais e sanitários, o que pode aumentar a proliferação de vetores e causar problemas de saúde à população. Nesse aspecto, como fonte de mitigar a problemática, é fundamental implementar planos de gerenciamento dos RS e informar a comunidade quanto às medidas de biossegurança, pensando em uma gestão socioambiental dos resíduos para manutenção da qualidade de vida e ambiental.

Por fim, os resultados da pesquisa evidenciaram que essa questão deve ser inserida nas escolas para debates e discussões juntamente com os alunos, professores e a comunidade localizada no entorno do ambiente escolar, além de parcerias público-privadas para implementar projetos e ações de educação ambiental que visem a conscientização sobre o manejo correto dos RS e adoção de práticas sustentáveis. Dessa forma, espera-se que este estudo sirva como fonte para futuras pesquisas sobre a gestão de RS no ambiente escolar e que sejam criadas políticas educacionais e ambientais nesse espaço, proporcionando assim um amplo conhecimento sobre o tema.

Conflitos de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesse. Todos os autores estão cientes da submissão do artigo.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. (2019). Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Resíduos sólidos urbanos: panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2019.pdf>.

Almeida, V. C. (2020). *Coleta seletiva de resíduos sólidos em Fortaleza-CE: uma avaliação do ecoponto do bairro de Fátima*. 147f. Dissertação (Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas) – Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. (1. ed.). Lisboa: Edições 70, 280 p.

- Bassani, P. D. (2011). *Caracterização de resíduos sólidos de coleta seletiva em condomínios residenciais: estudo de caso em Vitória-ES*. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES.
- Brasil (2010). *Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos sólidos e dá outras providências; altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Cajaíba, R. L.; & Silva, W. B. (2017). Composição gravimétrica dos resíduos sólidos de escolas pública da zona urbana e rural do município de Uruará, PA. *Revista de Saúde e Biologia*, 11(2), 1-6.
- Cardozo, B. C.; Mannarino, C. F.; & Ferreira, J. A. (2021). Análise do monitoramento ambiental da incineração de resíduos sólidos urbanos na Europa e a necessidade de alterações na legislação brasileira. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 26(1), 123-131.
- Carlo, S. (2006). *Gestão ambiental nos municípios brasileiros: impasses e heterogeneidade*. 329f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.
- Castro, A. M. N. (2013). *Mecanismos de decomposição Pirolítica de Resíduos com PVC com vista à sua valorização*. 208f. Tese (Doutorado Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade do Minho Escola de Engenharia.
- Chierrito-Arruda, E.; Rosa, A. L. M.; Paccola, E. A. S.; Macuch, R. S.; & Grossi-Milani, R. (2018). Comportamento pró-ambiental e reciclagem: revisão de literatura e apontamentos para as políticas públicas. *Ambiente e Sociedade*, 21(Especial). 1-18.
- Cohen, C. (2003). Padrões de consumo e energia: efeitos sobre o meio ambiente e o desenvolvimento. In May, P. H.; Lustosa, M. C.; & Vinha, V. (Org.). *Economia do meio ambiente: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Elsevier, (pp. 245-269).
- Corrêa, L. B.; Mendes, P. M.; & Corrêa, E. K. (2010). A gestão dos resíduos sólidos na UFPel: construção de políticas integradas na perspectiva da educação ambiental. In Conto, S. M. de (Org.). *Gestão de resíduos em universidades*. Caxias do Sul: Educus.
- Cruz, G. V.; Fernandes, L. F.; & Martins, M. da C. (2017). Gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos em São Tomé e Príncipe: contributos da educação ambiental. *AmbientalMente Sustentable*, 1(24) 47-62.
- Duarte, M. B. C. P; & Santos, M. F. P. (2020). Análises dos impactos socioambientais vivenciados pelos moradores do sítio gulandim/limoeiro de anadia/alagoas. *Revista Equador*, 9(3), 40-60.
- Fonseca, J. J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 127 p.
- Garcia, M. B. S.; Lanzelloti Neto, J.; Mendes, J. G.; Xerfan, F. M. F.; Vasconvellos, C. A. B; & Friede, R. R. (2016). Resíduos sólidos: responsabilidade compartilhada. *Semioses*, 9(2), 77-91.
- Godecke, M. V.; Naime, R. H.; & Figueiredo, J. A. S. (2012). O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 8(8), 1700-1712.
- Gutberlet, J. (2011). O custo social da incineração de resíduos sólidos: recuperação de energia em detrimento da sustentabilidade. *Revista Geográfica de América Central*, 2 (Especial), 1-16.
- IBGE. (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://censo2010.ibge.gov.br>.



- IPEA (2012). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos*: relatório de pesquisa, Brasília: IPEA.
- Félix, R. A. Z. (2013). Coleta seletiva em ambiente escolar. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 18 (1), 56-77.
- GIPEC (2003). Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. *Geração e gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades humanas*. (2. ed.). Ijuí: Ed. Unijuí.
- John, V. M.; Angulo, S. C.; & Agopyan, V. (2003). Sobre a necessidade de metodologia de pesquisa e desenvolvimento para reciclagem. *Anais Fórum das Universidades Públicas Paulistas-Ciência e Tecnologia em Resíduos*, 1. Lindóia.
- Lemos, P. F. (2012). *Resíduos sólidos e responsabilidade civil pós-consumo*. (2. ed.). São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.
- Lopes, A. A. (2003). *Um estudo sobre a geração dos resíduos sólidos no município de São Carlos*. SP. 193f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP.
- Martins, A. F.; & Silveira, D. D. (2010). Gestão de resíduos em universidades: a experiência da Universidade Federal de Santa Maria. In Conto, S. M. de (Org.). *Gestão de resíduos em universidades*. Caxias do Sul: EducS.
- Matos, F. O. (2011). Impactos ambientais decorrentes do aterro sanitário da região metropolitana de Belém-PA: aplicação de ferramentas de melhoria ambiental. *Caminhos de Geografia*, 12(39), 297-305.
- Minayo, M. C. S. (2006). *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. (9. ed.). São Paulo: Hucitec, 405 p.
- Miranda, V. F.; & Gondim, G. V. O (2016). *Consumo de Sacolas Plásticas no Município de Rio Verde, Goiás*. 12f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde- UniRV, Rio Verde-GO.
- Mucelin, C. A.; & Bellini, M. (2008). Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*. 20(1), 111-124.
- Oliveira, L. L.; Sousa, C. L.; & Rocha, I. J. B. (2012). Impactos ambientais causados pelas sacolas plásticas: o caso campina grande–PB. *Revista de Biologia e Farmácia*, 7(1), 88-104.
- Ramos, J. (2001). *Alternativas para o projeto ecológico de produtos*. 152f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Ramos, S. P.; Santos, S. L. S.; & Oliveira, F. A. (2020). Lei da política nacional de resíduos sólidos: análise conceitual de destinação e disposição adequadas de resíduos sólidos. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada*, 14(1), 1-14.
- Rodrigues, C. M. C.; & Dantas, M. C. (2018). A perspectiva discente sobre os resíduos sólidos em uma escola do semiárido nordestino. *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental*, 23(1), 122-139.
- Rodrigues, F. L.; & Cavinatto, M. V. (2003). *Lixo: de onde vem para onde vai?* (2. ed.). São Paulo: Moderna. (Coleção Desafios).



Rosa, A. R.; Tureta, C.; Brito, M.; & Lourenço, C. (2011). Resíduos sólidos e políticas públicas: reflexões acerca de uma proposta de inclusão social. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 8(2), 257-267.

Silva, E. A.; Oliveira, C. A. M. de; Cunha, R. R. C. A.; Soares, R. V. S.; Teixeira, V. D.; & Guenther, M. (2014). Educação Ambiental voltada para a reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos no ambiente escolar: um estudo de caso no ensino fundamental em Recife (PE). *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 9(2), 412-423.

Silveira, I. M. S. C. da; Ruas, T. de O.; & Elias, N. F. (2021). Educação ambiental e suas práticas como exercício da cidadania na escola básica, *Revista Verde Grande: Geografia e Interdisciplinaridade*, 3(1), 107-123.

Soares, I. R. C., Biagio, M. G., Gonçalves, M. F. S., & Servare Júnior, M. W. J. (2020). Localização de centro de triagem de papel para escolas do bairro da Vila Mariana, São Paulo. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(7), 110-119.

Souza, M. P. (2000). *Instrumento de gestão ambiental: fundamentos e práticas*. São Carlos: R. Costa.

Tadeu, C. E.; Lima, J. G.; & Pozo, O. V. C. (2018). Estudo sobre a percepção do cidadão lavrense em relação ao descarte de lixo. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 4 (1), 99-115.

Vergara, S. E.; & Tchobanoglous, G. (2012). Municipal solid waste and the environment: a global perspective. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 277-310.

Contribuições dos autores

Eliete Nogueira da Cruz – concepção e delineamento do estudo, análise dos dados, discussão dos resultados, redação e revisão final do manuscrito.

Bruna Braz Rodrigues de Oliveira – discussão dos resultados, redação e revisão final do manuscrito.

Irene Suelen de Araújo Gomes – análise dos dados, discussão dos resultados, redação e revisão final do manuscrito.

Francisco Antônio Gonçalves de Carvalho – delineamento do estudo, redação e revisão final do manuscrito.

Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira – concepção e delineamento do estudo, análise dos dados, discussão dos resultados, redação e revisão final do manuscrito.

Elmary da Costa Fraga – concepção e delineamento do estudo, revisão crítica e final do manuscrito.

Todos os autores revisaram e aprovaram a versão final do manuscrito.