

## CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ESCOLA PÚBLICA DE PATOS, PB

Julya Karolyne Neres Costa Soares<sup>1</sup>  
Eliane de Andrade Araújo Pereira<sup>2</sup>

### RESUMO

A presente pesquisa objetiva, portanto, caracterizar os resíduos sólidos de uma instituição de ensino fundamental do município de Patos PB, visando medidas de gestão, tal como o estímulo a ações em gerenciamento e educação ambiental. A avaliação das condições de acondicionamento e do destino dado aos resíduos gerados na escola foi utilizado como instrumento de pesquisa a observação participante. A caracterização dos resíduos sólidos escolares compreendeu as etapas de coleta, separação e pesagem. Os resíduos foram separados de acordo com a classificação por: papel, plástico, metal, matéria orgânica, vidro, madeira, resíduos de saúde, resíduos de banheiro e outros. Foi verificado que a matéria orgânica, aparece como resíduo mais presente com uma média de 15,37 kg por dia, representando 62% dos resíduos coletados na escola, seguido pelo papel, com uma média de 4,59 kg por dia (23%), e do plástico com 2,03 kg por dia (11%). Concluiu-se a necessidade da implementação de práticas eficientes de gestão ambiental e educação ambiental, como a separação e destinação adequada dos resíduos gerados, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e contribuir para a construção de uma sociedade mais sustentável..

**Palavras-chave:** Caracterização, Resíduos sólidos, Gestão ambiental, Educação ambiental.

### INTRODUÇÃO

A caracterização de resíduos sólidos em escolas é um tema de extrema importância para a gestão ambiental e para a promoção de práticas sustentáveis nas instituições de ensino. Além de ser um assunto relevante, especialmente quando se considera o impacto ambiental e social desses resíduos. Através da caracterização, é possível entender melhor o tipo de resíduo gerado em uma escola, bem como identificar formas de reduzir sua produção e gerenciá-los de maneira mais eficiente e sustentável. Neste contexto, discutiremos algumas das principais questões relacionadas à caracterização de resíduos sólidos em escolas.

De acordo com o artigo de Tavares et al. (2021), a caracterização de resíduos sólidos é uma ferramenta fundamental para o planejamento de ações de gestão de resíduos em escolas. A partir da caracterização, é possível identificar os principais tipos de resíduos gerados, suas quantidades e a forma como são descartados.

---

<sup>1</sup>Mestre em Ciência e tecnologia pela Universidade Estadual da Paraíba PB, [julyakarolyneres@gmail.com](mailto:julyakarolyneres@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutora em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba PB; [edme.eliane@gmail.com](mailto:edme.eliane@gmail.com)

A caracterização dos resíduos sólidos em escolas é um processo complexo que envolve a coleta seletiva e a separação dos materiais descartados pelos alunos e funcionários. De acordo com o estudo de Ferreira et al. (2020), a coleta seletiva é uma etapa importante da caracterização de resíduos sólidos em escolas, pois permite a separação dos materiais em diferentes categorias, facilitando a identificação dos principais tipos de resíduos gerados.

Além disso, a caracterização dos resíduos sólidos em escolas pode fornecer informações importantes para a implementação de ações de conscientização e educação ambiental. Segundo o artigo de Sampaio et al. (2018), a caracterização de resíduos sólidos em escolas pode ser utilizada como uma ferramenta para sensibilizar os alunos e a comunidade escolar sobre a importância da gestão ambiental e da adoção de práticas sustentáveis.

A partir da caracterização dos resíduos sólidos em escolas, é possível identificar oportunidades para a redução da produção de resíduos. Segundo o estudo de Varela et al. (2019), a caracterização pode revelar o tipo e a quantidade de materiais que são descartados incorretamente, possibilitando a elaboração de estratégias para a redução do desperdício e o incentivo à reutilização de materiais.

A implementação de programas de coleta seletiva é uma das principais ações de gestão de resíduos em escolas. De acordo com o artigo de Miranda et al. (2020), a coleta seletiva pode ser utilizada para separar os materiais recicláveis dos não recicláveis, permitindo a destinação adequada dos resíduos e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Além disso, a caracterização dos resíduos sólidos em escolas pode contribuir para a identificação de oportunidades de reciclagem de materiais. Segundo o estudo de Amorim et al. (2019), a separação dos materiais descartados pode permitir a identificação dos resíduos que podem ser reciclados, possibilitando a destinação correta dos materiais e a redução do impacto ambiental dos resíduos gerados.

A caracterização dos resíduos sólidos em escolas também pode contribuir para a identificação de problemas no gerenciamento de resíduos. De acordo com o estudo de Dias et al. (2021), a caracterização pode revelar a presença de materiais que não deveriam ser descartados pelos alunos e funcionários, permitindo a identificação de problemas na separação e na destinação dos resíduos.

Por esse motivo o presente trabalho teve como finalidade, a caracterização dos resíduos sólidos da Escola Municipal Alfrio Meira Wanderley, localizada na cidade de Patos - PB.

## METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na escola Municipal Alírio Meira Wanderley, localizada no Bairro Salgadinho S\N no município de Patos-PB, a escola possui um quadro de 50 servidores e de 400 alunos no ensino fundamental que compreendem do 1º ao 5º ano, séries iniciais, e do 6º ao 9º ano, series finais.

A caracterização de todos os resíduos gerados na escola, seguiu a metodologia de Souza et. al. (2020), a qual ocorreu durante os meses de novembro e dezembro do corrente ano, nas terças e quintas, no período da manhã, antes do horário do caminhão que realiza a coleta Municipal passar para pegar os resíduos. Os processos que permitiram essa caracterização no âmbito escolar basearam-se em coleta, separação e pesagem. A cada dia de coleta, os resíduos foram separados de acordo com sua classificação (papel, plástico, metal, matéria orgânica, vidro, madeira, resíduos de saúde, resíduos de banheiro e outros) e pesados, depois somados os valores para obtenção do peso total. Na classificação “outros”, foram incluídos isopor, tecido, e materiais não identificados.

Esta separação de acordo com a classificação e pesagem de cada tipo de resíduo foi necessária para a determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos escolares, calculando as porcentagens individuais:

$$\text{Material} = \frac{Fm \times 100}{At}$$

Onde,

Fm = peso da fração do material (kg)

At = peso total da amostra (kg)

Material é dado em percentual (%)

Foi utilizada durante o levantamento de dados, uma balança pesadora Elgin DP3000 plus, com capacidade máxima de 30kg e fonte de alimentação de 220 Voltz.

A média dos dias de coleta, representa a quantidade de resíduos gerados na escola diariamente. Para a avaliação das condições de acondicionamento e do destino dado aos resíduos gerados na escola foi utilizado como instrumento de pesquisa a observação participante.

A caracterização dos resíduos sólidos é fundamental para a gestão adequada dos resíduos, pois permite conhecer a composição e quantidade dos materiais gerados em

determinado local, permitindo assim o desenvolvimento de estratégias de tratamento e disposição final adequadas.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### *Resíduos sólidos*

Na Revolução Industrial (1760-1830), a produção em larga escala, a descoberta de novos materiais, o consumo desenfreado da população e a elevação na geração de resíduos sólidos nunca antes vista, levou a uma veloz degradação de ambientes naturais (CONCEIÇÃO & JÚNIOR, 2020). No período anterior, o número de habitantes nos grandes centros era significativamente menor, produzindo em sua grande maioria resíduos orgânicos. Conseqüentemente, com o avanço na produção industrial sucedeu-se o êxodo rural, aumentando a produção de resíduos inorgânicos que levavam décadas para se decompor (GARCIA et. al., 2015).

O descarte inadequado desses materiais gera problemas socioambientais, econômicos e de saúde pública. A destinação final correta destes resíduos tem sido desafiante, sobretudo no que se refere à prevenção da poluição dos recursos hídricos, do ar e do solo (OLIVEIRA & JÚNIOR, 2016).

Segundo a norma técnica brasileira NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Resíduos sólidos são definidos como:

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

Resíduos podem ser entendidos como sendo todo material proveniente de atividades humanas (indústrias, comércios e residências) que sejam considerados sem utilidade. O termo lixo, está incluído sob as diversas formas, inclusive o lixo tóxico e prejudicial ao meio ambiente. De acordo com sua composição química, os resíduos sólidos podem ser, resíduos orgânicos, composto de matéria viva, como por exemplo, restos de alimentos e dejetos humanos e os resíduos inorgânicos, composto de materiais fabricados pelo homem, tais como plástico, vidro e metal (GARCÍA et. al., 2015).

### *Classificação de resíduos sólidos*

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua origem (industrial, da construção civil, de serviços de saúde, domiciliar, entre outros) e periculosidade (perigosos ou não perigosos).

Segundo a NBR 10.004/2004 os resíduos sólidos são classificados (Tabela 1) como perigosos (classe I) e não perigosos (classe II), subdivididos em não inertes (classe II A) e inertes (classe II B).

Resíduos Perigosos (classe I)	Resíduos Não Perigosos (classe II)	
	Não Inertes (classe II A)	Inertes (classe II B)
Apresentam periculosidade à saúde e/ou ao meio ambiente, com características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.	Não apresentam periculosidade, não são inertes, com características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.	Não apresentam periculosidade e são aqueles que ao contato com água, não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. A maioria destes resíduos é reciclável; eles não se decompõem ou degradam no solo, ou o fazem muito lentamente.

### *Política Nacional de Resíduos Sólidos*

A utilização de forma inadequada dos resíduos sólidos gera problemas socioambientais e econômicos e de saúde pública. A prevenção à poluição dos recursos hídricos, do solo e do ar, vem desafiando o gerenciamento de resíduos sólidos na busca por soluções corretas para controle desde sua geração até a disposição final (OLIVEIRA & JÚNIOR, 2016).

Nesse sentido, podemos destacar como marco legal a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que estabelece normas gerais, dando diretrizes na gestão e gerenciamento dos resíduos. Para que seja colocada em prática, são necessárias ações conjuntas entre o poder público, o setor empresarial e a sociedade.

A PNRS ressalta a prevenção e redução na geração de resíduos, propondo a prática de hábitos de consumo sustentável, aumento da reciclagem e reutilização de resíduos sólidos (tem valor econômico) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (não pode ser

reciclado ou reutilizado). Ela também institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos) na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo (BRASIL, 2010).

#### *Caracterização de Resíduos sólidos*

A caracterização dos resíduos sólidos deve ser o primeiro passo para um correto gerenciamento destes resíduos, uma vez que possibilita um melhor entendimento acerca da quantidade e qualidade da sua matéria. A partir da compreensão da composição gravimétrica de uma localidade, pode-se obter uma avaliação da possibilidade de aproveitamento comercial das frações recicláveis, fração orgânica e de rejeitos. Estes aspectos podem variar de uma localidade para outra em função de fatores como sazonalidade, estilo de vida, parâmetros sociais e econômicos, hábitos nutricionais, além de regulamentações vinculadas ao tipo de resíduo e às possibilidades de recuperação dele (MENEZES et. al., 2019, ADENIRAN et. al., 2017).

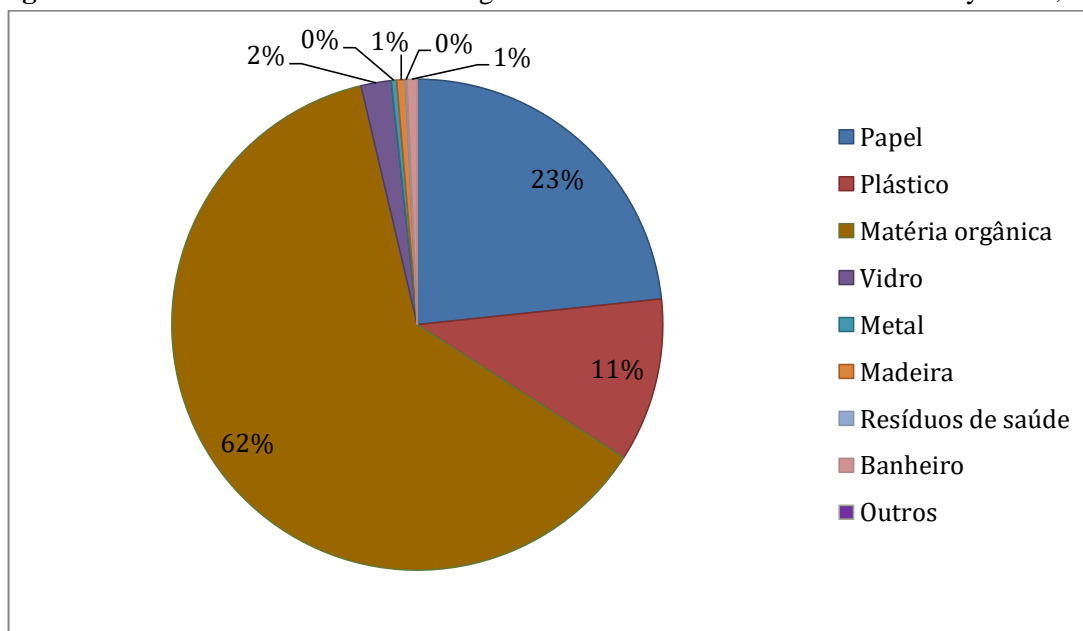
#### *Coleta Seletiva e reciclagem*

Na lei 12.305/2010 a coleta seletiva e a reciclagem são de suma importância para a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, sendo fundamental no gerenciamento dos resíduos gerados. Nesse sentido, a diretriz da PNRS estabelece que a coleta seletiva deve ser amplamente considerada nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, devendo ser criados instrumentos econômicos para sua viabilização (OLIVEIRA & JUNIOR, 2016).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nos dados, podemos analisar a composição dos resíduos sólidos gerados na EMEF Alírio Meira Wanderley. Podemos observar na figura 1 que a escola em questão produziu uma quantidade significativa de resíduos sólidos, com um total de 164,89 kg durante o período de coleta. A matéria orgânica, aparece como o resíduo mais presente com uma média de 15,37 kg por dia. Em seguida, aparece o papel, com uma média de 4,59 kg por dia, seguida pelo plástico com 2,03 kg por dia.

**Figura 1.** Percentual de resíduos sólidos gerados na EMEF Alirio Meira Wanderley-Patos, PB.



**Fonte:** elaborado pela autora (2022)

É importante destacar que a matéria orgânica é um resíduo que pode ser facilmente compostado, contribuindo para a produção de adubo orgânico e reduzindo o volume de resíduos destinados a aterros sanitários. A compostagem é uma alternativa sustentável e simples de ser implementada em escolas, possibilitando a educação ambiental de alunos e professores.

Por outro lado, é possível notar que há uma baixa quantidade de resíduos de saúde, representando apenas 0,04% do total, a presença desses materiais na escola, em sua maioria, são máscaras que passaram a ser utilizadas durante e após o período de pandemia. É importante lembrar que resíduos dessa categoria devem ser tratados de forma específica, seguindo as normas e regulamentações de segurança.

Também destacamos a presença de outros materiais, representando 1,3% do total, que podem incluir desde resíduos eletrônicos até pilhas e baterias, que precisam ser descartados de forma adequada para evitar contaminação do solo e água.

Além disso, é importante ressaltar a presença de resíduos como metal, vidro e madeira, que podem ser encaminhados para reciclagem, contribuindo para a preservação dos recursos naturais. A reciclagem também pode ser uma forma de estimular a consciência ambiental dos alunos e incentivá-los a adotar hábitos sustentáveis em suas vidas.

A gestão adequada dos resíduos é uma questão importante para a sustentabilidade ambiental e a educação ambiental pode ter um papel fundamental nesse processo. De acordo com um estudo realizado por Silva et al. (2020), a educação ambiental pode levar a uma

maior conscientização sobre a importância da gestão de resíduos e incentivar a adoção de práticas sustentáveis. Nesse sentido, a análise dos dados são importantes para ajudar a compreender como os diferentes tipos de resíduos são gerenciados e como a educação ambiental pode contribuir para a gestão desses materiais.

Durante o desenvolvimento da pesquisa observamos que os resíduos gerados na escola são armazenados de maneira inadequada, pois os mesmos encontram-se acondicionados misturados, em tambores de plástico (Figura 2), sendo que o principal recipiente é um tambor azul com capacidade de 200 L.

**Figura 2.** Recipientes e forma de acondicionamento dos resíduos sólidos produzidos na escola Alirio Meira Wanderley.



**Fonte:** elaborado pela autora (2022)

Observando os dados apresentados, é possível perceber que a matéria orgânica representa a maior parte dos resíduos gerados. No entanto, podemos observar que isso ocorre por conta da grande quantidade de areia e folhas que são oriundas da varrição do pátio da escola. Nesse processo de varrição também são colocadas no coletor da escola pedras (britas) que vêm juntas com as folhas e a areia (FIGURA 3). As britas não entraram na pesagem dos resíduos.



**Figura 3.** Maior quantidade dos resíduos sólidos produzidos na escola Alirio Meira Wanderley.



**Fonte:** elaborado pela autora (2022)

Uma alternativa para o tratamento desse tipo de resíduo é a retirada da areia e a compostagem das folhas. Em trabalhos realizados por Oliveira et al. (2019) é destacado a importância da compostagem como uma alternativa para a gestão dos resíduos orgânicos. A compostagem é uma prática sustentável que permite transformar os resíduos orgânicos em adubo e contribuir para a redução do volume de resíduos enviados para os aterros sanitários.

Outro resultado relevante dos dados apresentados é a quantidade significativa de plástico, que representa. Esse dado está de acordo com a preocupação atual em relação à poluição plástica, que tem um impacto negativo no meio ambiente e na saúde humana. De acordo com Pires et. al, (2019), a educação ambiental pode ser uma ferramenta importante para combater a poluição plástica, promovendo a redução do consumo de plástico e incentivando a reciclagem.

Além disso, a análise dos dados mostra que há uma quantidade considerável de resíduos de saúde. Esse tipo de resíduo apresenta um risco para a saúde pública e o meio ambiente, e a sua gestão adequada é essencial. De acordo com Silva et. al, (2019) a educação ambiental é fundamental para garantir a segurança na gestão dos resíduos de saúde, por meio da conscientização dos profissionais de saúde e da população em geral.

Observamos também que existe um desperdício na utilização dos materiais que ainda são úteis para uso no ambiente escolar, a exemplo de: folhas contendo material didático, livros e lápis que ainda estão em bom estado para o uso (FIGURA 4).

**Figura 4.** Materiais encontrados durante a caracterização dos resíduos sólidos na EMEF Alírio Meira Wanderley.



**Fonte:** elaborado pela autora (2022)

Por fim, é importante destacar a relevância da educação ambiental na gestão de resíduos. Como destacado por Dias et al. (2019), a educação ambiental pode incentivar a adoção de práticas sustentáveis e promover a conscientização sobre a importância da gestão adequada dos resíduos. Nesse sentido, é importante investir em programas de educação ambiental que envolvam a população, as empresas e as instituições públicas, visando promover a gestão sustentável dos resíduos e contribuir para a sustentabilidade ambiental.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados referem-se à quantidade de resíduos gerados em uma determinada área, categorizados em diferentes tipos de materiais. Podemos observar que a maior quantidade de resíduos gerados é de matéria orgânica, seguida de papel e plástico.

Esses dados são relevantes para a discussão sobre a importância da gestão ambiental em instituições e empresas. A gestão adequada dos resíduos é fundamental para a preservação do meio ambiente e para a promoção da sustentabilidade.

É possível observar também que há uma quantidade significativa de resíduos de saúde gerados, o que aponta para a necessidade de atenção especial para o gerenciamento desses materiais, a fim de evitar riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Outro ponto a ser destacado é a importância da gestão adequada dos resíduos gerados na escola, através da implementação de práticas sustentáveis. Isso pode ser feito por meio da

adoção de estratégias como a redução do consumo de materiais descartáveis, a implantação de coleta seletiva, a compostagem dos resíduos orgânicos e a destinação adequada dos resíduos perigosos.

Diante desse cenário, é fundamental que a escola adote práticas eficientes de Gestão Ambiental e Educação Ambiental, como a separação e destinação adequada dos resíduos gerados, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e contribuir para a construção de uma sociedade mais sustentável. Além disso, é importante envolver a comunidade escolar nesse processo, promovendo a conscientização e educação ambiental, a fim de fomentar ações mais responsáveis e conscientes.

## REFERÊNCIAS

ADENIRAN, A. E.; NUBI, A. T.; ADELOPO, A. O. Solid waste Generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste Management*. v. 67, p. 3-10, 2017.

ALVES, S. S. et al. Caracterização dos resíduos sólidos gerados em um shopping center. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 9, n. 1, p. 18-25, 2018.

AMORIM, T. M. et al. Caracterização e quantificação de resíduos sólidos em uma escola estadual no município de Ipameri – Goiás. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 4, n. 3, p. 77-92, 2019.

BATISTA, R. O. et al. Caracterização dos resíduos sólidos gerados em uma instituição de ensino superior: estudo de caso. *Cadernos de Engenharia Ambiental*, v. 6, n. 1, p. 5-16, 2019.

BRASIL, LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Planalto, 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm) Acessado em: 12 de abril de 2023.

CONCEIÇÃO, M. M. M.; JÚNIOR, A. P. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma instituição de ensino superior. *Brazilian Journal of Development*. v. 6, n. 2, p. 45643-45675, 2020.

DIAS, F. A. et al. Educação ambiental e gestão de resíduos sólidos: uma revisão bibliográfica. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 13, n. 2, p. 19-31, 2019.

DIAS, G. L. et al. Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos em escolas públicas municipais da cidade de Caruaru - PE. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 10, n. 2, p. 382-394, 2021.

FERREIRA, A. et al. Caracterização dos resíduos sólidos gerados em escolas públicas do município de Campina Grande - PB. *Revista de Tecnologia e Ciência*, v. 11, n. 21, p. 62-77, 2020.

GARCIA, A. C. M. et al. Avaliação dos métodos de amostragem de resíduos sólidos urbanos. *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 24, n. 2, p. 195-202, 2019.

GARCIA, M. B. S.; NETO, J. L.; MENDES, J. G.; XERFAN, F. M. F.; VASCONCELOS, C. A. B.; FRIEDE, R. R. Resíduos sólidos: responsabilidade compartilhada. *Semioses*. v. 9, n. 2, p. 77-91, 2015.

MIRANDA, J. F. et al. Gestão de resíduos sólidos em escolas públicas: o papel da coleta seletiva. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 24, n. 3, p. 834-843, 2020.

OLIVEIRA, E. C. et al. Compostagem de resíduos orgânicos: uma revisão bibliográfica. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 60, n. 2, p. 155-165, 2017.

OLIVEIRA, T. B.; JUNIOR, A. C. G. Planejamento Municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016.

PIRES et al. Chemical analysis of landfill leachates: a review. *Science of the Total Environment*, v. 682, p. 496-542, 2019.

SAMPAIO, A. et al. A caracterização dos resíduos sólidos gerados em escolas: uma proposta para a gestão ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 22, n. 1, p. 37-49, 2018.

SILVA, J. A. F., Rocha, J. D. C., Freitas, A. M. A., & Fonseca, F. A. (2020). Educação ambiental como instrumento de gestão de resíduos sólidos urbanos. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 73(5), e20190436. doi: 10.1590/0034-7167-2019-0436.

TAVARES, L. S. et al. Caracterização de resíduos sólidos em escolas municipais de Santa Maria - RS. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 25, n. 2, p. 398-408, 2021.