



## PROPOSTA DE GERENCIAMENTO E REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE VALENÇA DO PIAUÍ: PAPEL E PLÁSTICO

### PROPOSAL FOR MANAGEMENT AND REUSE OF SOLID WASTE IN A MUNICIPAL SCHOOL IN VALENÇA DO PIAUÍ: PAPER AND PLASTIC

**Rodrigo Brito Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5001-5159>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Teresina, Piauí, Brasil

E-mail para correspondência: [rodrigo.bio.gov@gmail.com](mailto:rodrigo.bio.gov@gmail.com)

**Anne Esther Brito Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3171-6427>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Picos, Piauí, Brasil

**Genilson Alves dos Reis e Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0114-0078>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Valença do Piauí, Piauí, Brasil

Submetido: 21/02/2024; Aceito: 13/04/2024

#### Resumo

Os resíduos sólidos constituem, atualmente, uma das maiores preocupações ambientais do mundo moderno. O crescimento populacional e o aumento do consumo têm impactado negativamente os recursos naturais, transformando-os em lixo. O presente artigo teve como objetivo, quantificar resíduos sólidos do tipo papel e plástico produzidos em uma escola da rede municipal de Valença do Piauí a fim de apresentar uma proposta de gestão estratégica destes resíduos através da elaboração de um Guia Ilustrado. Para tanto, foi realizada uma pesquisa exploratória e de campo. A construção do conteúdo foi desenvolvida através da proposição de práticas de educação ambiental na escola, compreendendo que a caracterização e quantificação dos resíduos são etapas fundamentais. Para esse propósito, foram inicialmente levantadas informações gerais da escola e as atividades desempenhadas, desde as administrativas, até salas de aulas e refeitórios que estão relacionadas à produção dos resíduos. Deste modo, os resultados da pesquisa embasaram o desenvolvimento de um material que poderá ser utilizado para a orientação aos professores e servidores a praticar a educação ambiental com os alunos. Como produto final da ação obteve-se o guia: “Práticas na Escola: Guia de Reciclagem e Reutilização com Papel e Plástico” que permite a compreensão do tema no ambiente escolar e estabelece boas práticas no que tange ao meio ambiente.

**Palavras-Chave:** Educação ambiental, Guia de reciclagem, Material didático, Reaproveitamento.

#### Abstract

Solid waste currently constitutes one of the biggest environmental concerns in the modern world. Population growth and increased consumption have negatively impacted natural resources, transforming them into waste. The objective of this article was to quantify solid waste of the paper and plastic type produced in a municipal school in Valença do Piauí in order to present a proposal for strategic management of this waste through the preparation of an Illustrated Guide. To this end, exploratory and field research was carried out. The construction of the content was developed through the proposition of environmental education practices at school, understanding that the characterization and quantification of waste are fundamental steps. To this end, general information about the school and the activities performed were initially collected, from administrative activities to classrooms and cafeterias that are related to waste production. In this way, the research results supported the development of material that can be used to guide teachers and employees in practicing environmental education with students. As a final product of the action, the guide was obtained: “Practices at School: Guide to Recycling and Reusing Paper and Plastic”, which allows understanding the topic in the school environment and establishes good practices regarding the environment.

**Keywords:** Environmental education, Recycling guide, Teaching material, Reuse.

## INTRODUÇÃO

O aumento populacional no planeta e, conseqüentemente, o crescimento anual do consumo, constituem uma grande preocupação ambiental devido à crescente demanda por recursos naturais e à sua transformação em lixo, que é o conjunto de materiais que são descartados todos os dias.

É sabido que a geração de resíduos sempre existiu, mas foi no século XIX com a Revolução Industrial que este assunto passou a ser considerado certo problema, visto que o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos ocorria em uma velocidade superior à capacidade de produção de novas matérias-primas e reciclagem de eliminação dos resíduos na natureza (Demajorvic, 1995).

Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais-ABRELPE, foram gerados no ano de 2007 cerca de 61,5 milhões de toneladas de lixo no país, destas cerca de 10 milhões não foram coletadas. Entretanto, a coleta também não garante o destino adequado aos resíduos sólidos, visto que em 2015, 41,3% do lixo coletado no Brasil foi depositado em locais inadequados (ABRELPE, 2015).

Conforme afirmam Fonseca *et al.* (2013), a disposição inadequada dos resíduos domiciliares constitui um dos fatores que contribuem para os impactos negativos no meio ambiente e na saúde pública em países em desenvolvimento. A disposição inadequada de diversos tipos de produtos pode contaminar o solo e os lençóis freáticos, além de que os gases gerados pela mistura de compostos são tóxicos e comprometem a atmosfera do local onde estão depositados. Essa situação favorece o aumento de diversas doenças nas regiões circunvizinhas nas quais os resíduos são descartados.

Em face do aumento na geração de resíduos sólidos, no ano de 2010, instituiu-se no Brasil a Lei Federal 12.305/10, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com o propósito de definir diretrizes para o descarte de resíduos e proteger o meio ambiente (BRASIL, 2010).

A partir do estabelecimento dessa lei, incumbiu-se aos municípios o desenvolvimento de estratégias de coleta e descarte de resíduos sólidos de acordo com as necessidades específicas de cada região. No entanto, a primeira dificuldade identificada foi a ausência, na maioria dos municípios brasileiros, de uma política local de resíduos sólidos. Ademais, Andrade e Ferreira (2011) descrevem em seu trabalho que há um grave problema quanto ao levantamento dos tipos de resíduos sólidos existentes nos municípios brasileiros.

Na visão de Juliatto, Calvo e Cardoso (2011), as instituições de educação apresentam diferenças significativas em termos de infraestrutura ou de rotina, mas, em geral, podem ser consideradas como pequenos exemplos de centros urbanos em termos de geração de resíduos.

Dessa forma, é necessário realizar estudos específicos em diversos municípios brasileiros, para avaliar as suas necessidades, de forma que o resultado seja eficiente.

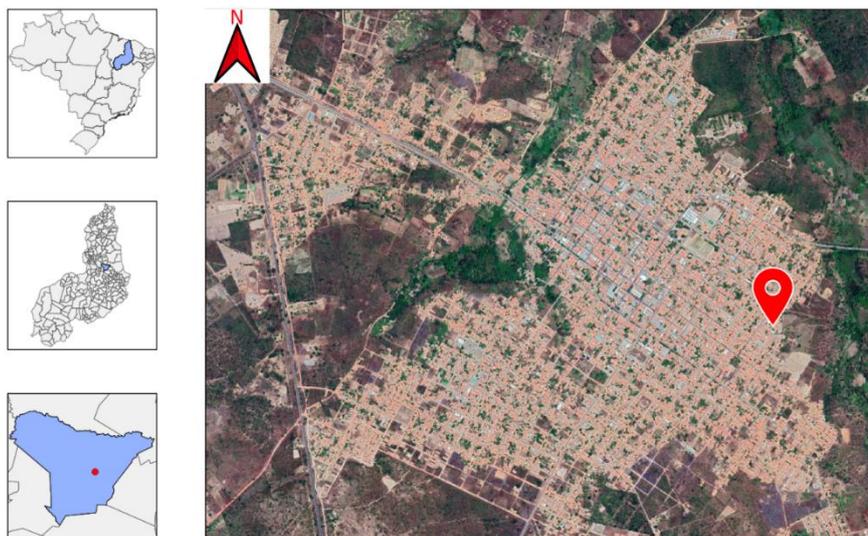
Assim, a execução deste estudo deu-se em virtude da necessidade de compreender e quantificar a geração de resíduos de papel e plástico em uma escola localizada em Valença do Piauí, visando ao desenvolvimento de estratégias eficazes de gestão ambiental. Considerando o aumento significativo na produção de resíduos sólidos urbanos, faz-se mister analisar o impacto específico desses materiais no contexto escolar, onde o consumo de papel e plástico é rotineiro. Além disso, o estudo contribuirá para a sensibilização da comunidade escolar sobre a importância da gestão sustentável de resíduos, alinhando-se aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Portanto, este artigo avaliou o descarte de resíduos sólidos na Unidade Escolar Professor João Calado (UEPJC), com o objetivo de propor técnicas de reciclagem de papel e plástico adequadas à realidade da escola.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na UEPJC da cidade de Valença do Piauí-PI (Figura 1). A UEPJC é uma escola de ensino público municipal dos anos iniciais e finais do ensino fundamental e EJA, e está localizada no conjunto Abdon Portela II, s/n – Cohab sob as coordenadas 6°24'24" S e 41°44'00" W.

**Figura 1.** Localização da Unidade Escolar Professor João Calado em relação ao centro urbano do município de Valença do Piauí.



Fonte: Os autores (2023).

Inicialmente, realizou-se uma pesquisa exploratória para compreender a gestão de resíduos sólidos no mundo e no Brasil. De acordo com Mattar, Oliveira e Motta (2014), a pesquisa exploratória é utilizada quando, teoricamente, há compressão limitada do tema de pesquisa. Ao realizar levantamento exploratório, é possível notar a agregação de maior conhecimento e estabelecimento de temáticas que sejam prioritárias para atingir o objetivo proposto.

Para isso, utilizou-se referências encontradas em livros, periódicos disponíveis nas bases de dados do Portal de Periódicos CAPES, Scielo e Google Acadêmico, obtidas através dos seguintes descritores: Resíduos sólidos; Reaproveitamento; Guia de reciclagem; Educação ambiental; Material didático. Além disso, foi realizada uma pesquisa de campo com o objetivo de observar os resíduos, sua quantificação e coleta. Posteriormente, foram levantados dados gerais sobre a escola e as atividades desempenhadas, desde as áreas administrativas, até as salas de aula e os refeitórios.

Seguindo a metodologia estabelecida pela Norma Brasileira – NBR 10.007 (ABNT, 2004), a análise da composição dos resíduos foi realizada em diferentes pontos da escola, incluindo salas de aula, direção e refeitório, ao longo de dois meses e em dias úteis (Figura 2).

**Figura 2** –Recipientes de acondicionamento dos resíduos na UEPJC – Valença do Piauí.



Fonte: Os autores (2023).

Foram utilizados sacos plásticos, balança, lona plástica e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para a separação segura dos resíduos sólidos. Primeiramente, antes de começar a triagem, foi feito um comunicado para a equipe de limpeza da referida escola, estabelecendo o horário da coleta e que não recolhessem o lixo durante este período de dois meses. Diariamente, ao final do expediente, os resíduos foram recolhidos das lixeiras de cada setores, despejados sobre uma área plana, cobertos por lona plástica, onde foram identificados, quantificados e caracterizados manualmente, sendo acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados para, em seguida, serem pesados (Figura 3).

**Figura 3** – Processo de identificação, quantificação, caracterização e pesagem na UEPJC – Valença do Piauí.



Fonte: Os autores (2023).

Essa etapa permitiu a correta segregação e destinação dos resíduos de acordo com sua natureza, incluindo papel, plástico e matéria orgânica. Separando cada tipo de resíduo (reciclável, não reciclável, orgânico e rejeito).

Durante o período de 60 dias, utilizou-se um caderno de campo, no qual eram registradas as quantidades diárias de papel, plásticos recicláveis, plásticos não recicláveis (isopor, adesivo, copos descartáveis e embalagem de plástico que se rasga facilmente) e lixo descartável. Cada tipo de resíduo era registrado de forma separada, o que permitia uma análise precisa da quantidade de cada tipo de resíduo ao longo do estudo. Além disso, o caderno de campo oferece uma visão abrangente do volume total de resíduos gerados diariamente pela escola.

A coleta de dados para a presente pesquisa não foi comunicada para gestão escolar, professores e alunos, com o propósito de não estimular o autocontrole no manejo de resíduos e assim, deixando toda a comunidade da escola em espontânea vontade, tendo a sua liberdade de ação livre com relação ao descarte, a fim de que os resultados não fossem violados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

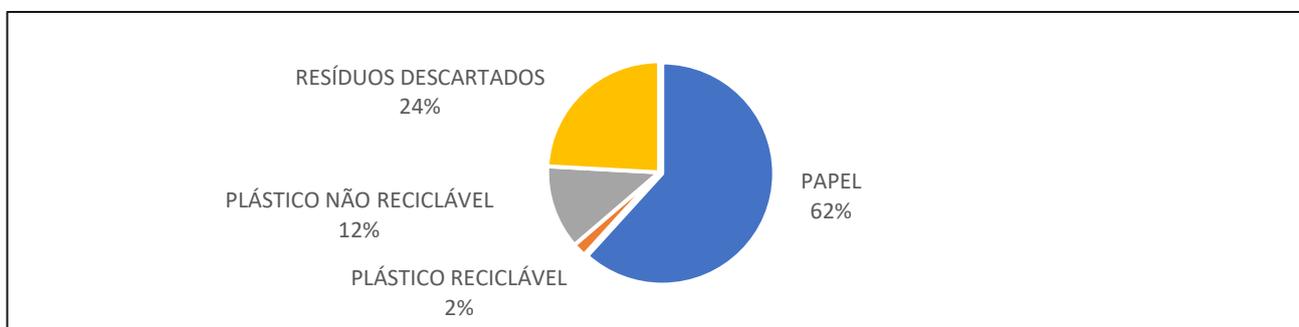
O conhecimento da diversidade de resíduos gerados em qualquer ambiente é crucial para compreender os processos de geração e manejo dos mesmos, bem como ter consciência dos pontos fortes e fracos de cada tipo de gestão e, assim, tomar as decisões adequadas pois os resíduos produzidos por uma sociedade são variáveis e costumam depender da época do ano, modo de vida, movimento da população nos períodos de férias e fins de semana (Garcia *et al.*, 2016).

No setor de sala de aula, em 06/03/2023, foram descartados 0,184kg de lixo, sendo 0,184kg de plástico reciclável ou não reciclável. Em vez disso, esses detritos somaram 0,1 kg de lixo descartável. Houve uma melhora significativa até o dia 07/03/2023, quando apenas 0,179kg foram descartados em aterros, com uma parcela significativa de lixo descartável (0,091kg) O restante foi composto por papel (0,075 kg) e plásticos recicláveis (0,013 kg), que podem ser facilmente reaproveitados.

Na data de 14/03/2023, ocorreu um fato marcante com o total de resíduos atingindo 1,016 kg, sendo que 0,516 kg de papel e 0,4 kg de plástico não reciclável representaram uma parcela significativa, juntamente com outras formas de resíduos. Da mesma forma, em 21/03/2023, o total de resíduos era de 0,785 kg, deste total 0,542 kg de papel e 0,094 kg de plástico não reciclável. Essas instâncias destacam a natureza crucial de manter um controle sobre o volume e o tipo de resíduo produzido para facilitar táticas de gerenciamento eficientes.

Determinadas categorias não tiveram resíduos registrados em 05/04/2023, agregando ao rol de considerações. Esses dados revelaram a total ausência de resíduos naquela data, não aparecendo em nenhuma categoria (Figura 4).

**Figura 4** – Composição gravimétrica de produção de resíduos do setor sala de aula – UEPJC, Valença do Piauí.



Fonte: Os autores (2023).

Contudo, em relação ao setor das secretarias, durante o período analisado, foi possível identificar uma variedade de dados em relação aos resíduos sólidos gerados no setor sala de aula.

Em relação ao papel, os valores variaram de 0,011 kg a 0,474 kg. Os dias com maior quantidade de papel descartado foram 04/04/2023, com 0,474 kg, seguidos por 05/06/2023, com 0,319 kg. Já os dias com menor quantidade de papel descartado foram 13/03/2023, 20/03/2023, 21/04/2023, 25/04/2023, 26/04/2023 e 01/05/2023, em que nenhum papel foi registrado.

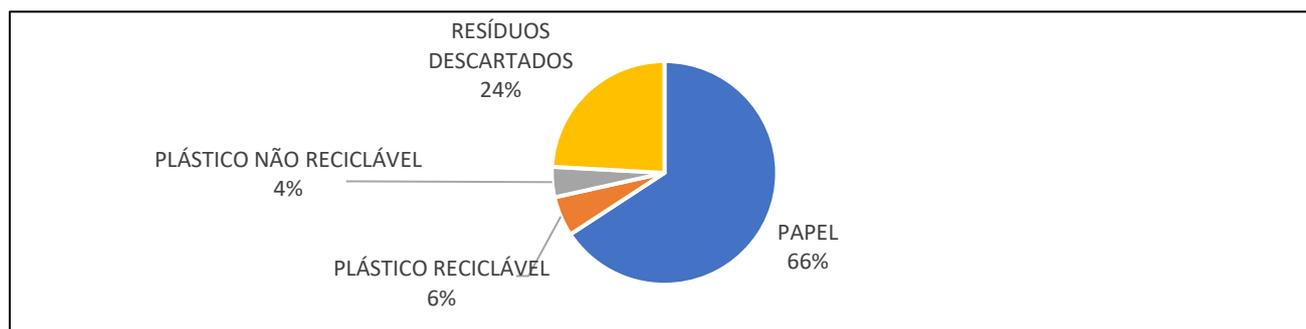
No que diz respeito aos plásticos recicláveis, os valores registrados foram baixos, com destaque para os dias 27/03/2023, 28/03/2023, 29/03/2023, e 03/04/2023, em que foram descartados 0,074 kg, 0,07 kg, 0,127 kg e 0,019 kg, respectivamente. Nos demais dias, não foram registrados descartes de plásticos recicláveis.

Quanto aos plásticos não recicláveis, os valores variaram de 0,003 kg a 0,042 kg. O dia com maior quantidade de plásticos não recicláveis foi 22/03/2023, com 0,042 kg, enquanto outros dias apresentaram valores bem abaixo desse, como 08/03/2023 e 09/03/2023, em que não foram registrados descartes desse tipo de plástico.

Em relação aos lixos descartáveis, os valores variaram de 0,003 kg a 0,351 kg. O dia com maior quantidade de lixos descartáveis foi 31/03/2023, com 0,351 kg, seguido por 14/03/2023, com 0,1 kg. Por outro lado, alguns dias não adotaram registros de lixos descartáveis, como 06/03/2023, 07/03/2023, 08/03/2023, 09/03/2023, 10/03/2023, 20/03/2023, 21/03/2023, 24/03/2023, 25/04/2023, 26/04/2023, 21/04/2023 e 01/05/2023.

Os dias com maiores produções de resíduos foram 31/03/2023, com 0,607 kg, e 04/04/2023, com 0,611 kg. Já os dias com baixa produção de resíduos foram 06/03/2023, 07/03/2023, 08/03/2023, 09/03/2023, 10/03/2023, 05/04/2023, 06/04/2023, 07/04/2023, 19/04/2023, 21/04/2023, 25/04/2023, 26/04/2023 e 01/05/2023, em que não houve registros de resíduos (Figura 5).

**Figura 5** – Composição gravimétrica de produção de resíduos do setor secretaria - UEPJC, Valença do Piauí.



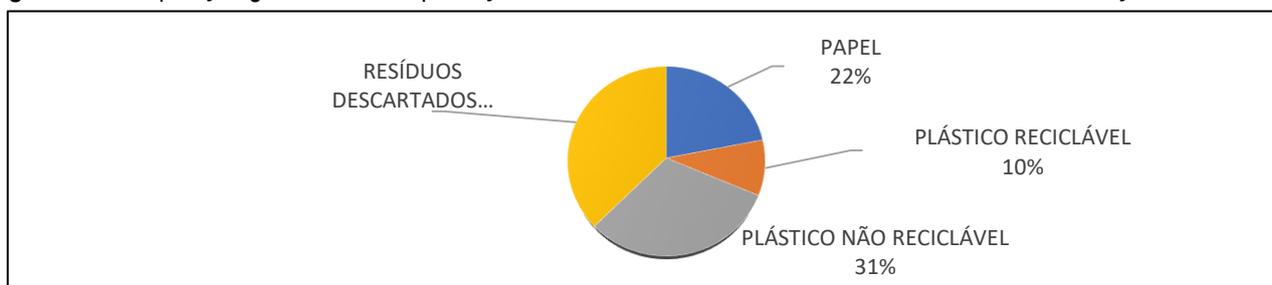
Fonte: Os autores (2023).

Enquanto no setor do refeitório/cozinha, é possível observar algumas tendências interessantes em relação aos resíduos gerados. Em relação ao papel descartado, os valores variaram de 0,007 kg a 0,245 kg. Os dias com maior quantidade de papel descartado foram 20/03/2023, com 0,245 kg, seguidos por 21/03/2023, com 0,217 kg. Por outro lado, alguns dias adotados bem baixos ou nulos de papel descartados, como 13/03/2023, 14/03/2023, 15/03/2023, 16/03/2023, 29/03/2023, 05/04 /2023, 06/04/2023, 07/04/2023, 21/04/2023, 25/04/2023, 26/04/2023 e 01/05/2023.

No que diz respeito aos plásticos recicláveis, podemos observar que foram gerados intervalos variados ao longo do período analisados. O dia com maior quantidade de plásticos recicláveis descartados foi 30/03/2023, com 0,174 kg e 0,112 kg. Já os dias com baixa produção foram 13/04/2023 e 19 /04/2023, em que não foram registrados descartes de plásticos recicláveis.

Ao analisar o total de resíduos gerados por dia, observamos que os valores variaram de 0,016 kg a 1,181 kg. Os dias com maior produção total de resíduos foram 13/03/2023 e 14/03/2023, com 0,982 kg e 1,139 kg, respectivamente (Figura 6).

**Figura 6** – Composição gravimétrica de produção de resíduos do setor refeitório/cozinha - UEPJC, Valença do Piauí.



Fonte: Os autores (2023).

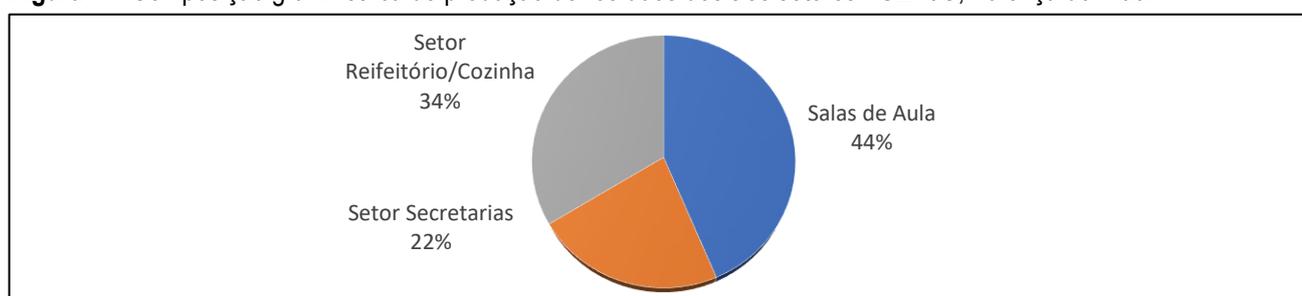
No setor da sala de aula, foi observado que a quantidade de papel descartado é relativamente constante ao longo do período, variando entre 0,045 kg e 0,516 kg. Por outro lado, a quantidade de plásticos recicláveis foi baixa, com apenas alguns dias registrando o descarte desse material em pequenas quantidades. Os plásticos não recicláveis apresentaram uma variação considerável, com alguns dias sem registros e outros com valores de até 0,612 kg. A quantidade de lixos descartáveis também apresentou uma variação considerável, com valores que vão de 0,015 kg a 0,378 kg. Em geral, os resíduos gerados na sala de aula tiveram um peso diário total que varia entre 0,147 kg e 1,016 kg.

No setor da secretaria, pode-se observar que a quantidade de papel descartado é relativamente baixa, com valores que variam entre 0 kg e 0,188 kg. Os plásticos recicláveis apresentaram uma presença esporádica, com alguns dias registrando descarte em pequenos corpos. Já os plásticos não recicláveis foram praticamente inexistentes, com apenas alguns dias registrando quantidades mínimas. Os lixos descartáveis apresentaram uma variação considerável, com valores que vão de 0 kg a 0,457 kg. Em geral, os resíduos gerados na secretaria tiveram um peso diário total que varia entre 0 kg e 0,645 kg.

No setor do refeitório, notou-se uma tendência de maior geração de resíduos em comparação aos outros setores. O papel descartado apresentou valores que variam entre 0 kg e 0,245 kg. A análise dos dados deste setor revelou uma presença mais consistente de plásticos recicláveis, com alguns dias registrando pesagens de até 0,174 kg. Plásticos não recicláveis também foram frequentes, com variações entre 0 kg e 0,62 kg ao longo do período estudado. O plástico é visto por muitos como um resultado de inovação tecnológica, pois é um produto que surgiu com o intuito de trazer versatilidade e minimização de custos de produção. Entretanto, diversos danos causados ao meio ambiente são direcionados a este tipo de resíduo, pois estes levam muito tempo para sofrerem degradação espontânea e quando incinerados ainda produzem gases tóxicos (Gonçalves-Dias; Teodósio, 2006). Os lixos descartáveis são mais expressivos nesse setor, com valores que vão de 0 kg a 0,7 kg. Em geral, os resíduos gerados no refeitório tiveram uma massa diária no total que varia entre 0,016 kg e 1,181 kg.

Deste modo, observa-se, que os dados mostram que o setor da sala de aula é responsável pela maior geração de resíduos, seguido pelo setor do refeitório, enquanto a secretaria apresenta uma menor produção de resíduos. Essa comparação também à importância de estratégias de gerenciamento de resíduos em cada setor, visando à redução, reciclagem e descarte adequado dos materiais, contribuindo para a sustentabilidade ambiental e promoção de práticas mais conscientes no ambiente escolar (Figura 7).

**Figura 7** – Composição gravimétrica de produção de resíduos dos três setores - UEPJC, Valença do Piauí.



Fonte: Os autores (2023).

Essas comparações demonstram a variação na geração de resíduos ao longo do tempo, enfatizando a importância de um gerenciamento eficiente para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos sólidos. Os dados também fornecem *insights* para desenvolver estratégias específicas de manejo de resíduos, direcionando esforços para as categorias que apresentam maior volume de resíduos.

Em Valença do Piauí, a análise dos dados deste estudo forneceu informações interessantes sobre a geração de resíduos sólidos em uma escola municipal.

Este estudo constatou que o papel é um dos principais tipos de resíduos gerados, seguido dos resíduos orgânicos, corroborando com os resultados apresentados no estudo de Silva *et al.* (2018) em uma escola municipal de Teresina. O lixo orgânico é denominado assim porque é composto por restos de animais e vegetais. Dessa forma, é um tipo de resíduo que se decompõe com mais facilidade, ao mesmo tempo em que tem um grande potencial de utilização, pois, apesar de terem sido descartados, eles contêm altas concentrações de nutrientes que podem ser aproveitados de diversas maneiras (Santos; Beline, 2013).

Sendo o papel uma categoria de resíduo predominante em ambas as pesquisas, destaca-se a necessidade de programar medidas para diminuir o consumo de papel e aumentar sua reciclagem. Os autores Pereira, Rocha e Tomio (2015) desenvolveram um projeto direcionado a redução do consumo de papel na escola por observarem que embora a escola desenvolvesse ações que evidenciavam a sustentabilidade, havia uma incoerência quanto ao uso e descarte excessivo de papel, principalmente folhas de cadernos.

A segregação dos resíduos foi destacada por Santos *et al.* (2017) como crucial para seu descarte adequado. O manejo adequado pode ser obtido pela correta triagem na origem, como a utilização de sacolas plásticas identificadas e pesadas, conforme demonstrado neste estudo.

Em Valença do Piauí, há um potencial significativo para a implementação de métodos destinados a aumentar a consciência ambiental dos alunos e modificar seu comportamento em relação ao gerenciamento e consumo de resíduos. Turchetto *et al.* (2016) conduziram um estudo em uma escola pública de São Paulo e

descobriram que a promoção de práticas de gerenciamento de resíduos e a conscientização dos alunos foram eficazes na redução do desperdício e no aumento da reciclagem. Considerando esses resultados, a adoção de medidas educacionais semelhantes em Valença do Piauí pode resultar em benefícios comparáveis. Este potencial sugere que a educação ambiental pode ser uma ferramenta valiosa para melhorar a gestão de resíduos e promover comportamentos sustentáveis entre os alunos da região.

Diante das comparações com os estudos citados, fica claro que a geração de resíduos sólidos pelas instituições de ensino é um tema fundamental que requer uma atenção especial. A criação de abordagens que incorporem técnicas de redução, reutilização e reciclagem deve ser complementada por campanhas de conscientização e educação para promover uma mentalidade sustentável, preservando o meio ambiente.

No entanto, os resultados da presente pesquisa contribuíram com o desenvolvimento de um material que pudesse auxiliar a UEPJC na prática da educação ambiental com os alunos e servidores, pois serviu como molde na elaboração do guia, o qual traz uma proposta de como reaproveitar os resíduos que foram encontrados na pesquisa, como: Papéis (folha sem pauta, folha de caderno, rolo de papel, folha de jornal e cartolina); Plásticos (garrafa pet, garrafa de água sanitária, garrafa de amaciante, sacolas, embalagem de açúcar, café, macarrão, amido de milho e leite). O Guia é denominado “Práticas na Escola: Guia de Reciclagem e reutilização com Papel e Plástico” (Figura 8).

O conteúdo do Guia manual é dos principais assuntos de ciências na área da Educação Ambiental, voltada para os professores. É dividida em dois capítulos: o 1º Capítulo apresenta Três Ideias de Reciclagem com Papel para Praticar a Educação Ambiental (Figura 9).

No 2º Capítulo são apresenta Três Ideias de Reciclagem com Plástico para Praticar a Educação Ambiental (Figura 10).

Figura 8. (A) Capa do Guia “Práticas na Escola: Guia de Reciclagem e reutilização com Papel e Plástico” (B) Apresentação.



Fonte: Os autores (2023).

Figura 9. (A). Página referente ao 1º capítulo do Guia (B-C). Páginas referentes a produção de bloco ou agenda (D-E). Páginas referentes a produção de quadro de papel (F). Página referente a produção de árvore de papel.

### CAPÍTULO 1

#### Reciclagem com Papel

## TRÊS IDEIAS DE RECICLAGEM COM PAPEL PARA PRATICAR A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**Bloco ou agenda**

**Quadro de papel**

**Árvore de papel**

### Bloco ou agenda

**Decomposição**  
O tempo de decomposição do papel dura de três a seis meses. Ainda que esse período seja muito curto em relação a outros materiais, é importante levar em conta outros substâncias usadas na fabricação, que podem demorar mais tempo para se decompor. A celulose é uma substância extraída das árvores, ela é a principal matéria-prima para a fabricação do papel. Portanto, a reciclagem do papel também deve ser estimulada.

**Materiais**  
Papéis picados que foram descartados;  
1 Bacia grande de plástico;  
1 Liquidificador;  
1 esponja;  
2 Telas em rolagem ou peneira retangular (tamanho de sua preferência);  
Água;  
3 Pedraças de tecido;  
1 Varal de roupa;  
2 metros de TNT;  
2 prendedores.

**Mão na massa**  
1º Passo: Coloque os papéis picados de molho por dois dias e com água acima dos papéis;  
2º Passo: Misture o papel e a água no liquidificador e bata até ficar uma "massa" homogênea.





**TEMPO DE PRODUÇÃO**  
A prática foi planejada para 240 minutos (4h/a), havendo necessidade contra turno (aproximadamente 5 dias).

3º Passo: Coloque a mistura dentro da bacia com água e misture bem;  
4º Passo: Coloque a tela na bacia para pescar a mistura, retire o excesso de água com a esponja;  
5º Passo: Depois de ter tirado o excesso de água, é hora de deformar, pegue um pano coloque em cima de uma mesa e coloque a massa em cima, após retirar da tela coloque no varal e prensa com as prendedoras.  
6º passo: Após a secagem, monte a agenda e leve-a a uma gráfica para encadernação. Como sugestão, a agenda pode ser recoberta em acabamento em tecido.

### Bloco ou agenda





6º Passo: Após um dia, retire do varal, a folha já estará pronta.





**Produto desenvolvido**





**VOCE SABIA?**  
Como o papel foi rasgado, amolecido, triturado e depois ele se juntou de novo? Existe algum tipo de cola no papel?  
Resposta: Sim! O papel tem uma cola natural, e esta cola está na celulose que é um polissacarídeo, uma açúcar, ele é uma molécula muito grande formada por muitas moléculas pequenas unidas que se repetem.

### Quadro de papel

**Materiais**  
Papéis picados (folha de caderno, jornais, A4 e etc);  
1 Bacia plástica;  
1 Pinça;  
1 caixa de tinta guache;  
1 Tela de pintar, (tamanho de sua preferência);  
1 tubo de cola;  
Recipientes para separar os papéis por cor;  
Água.

**Mão na massa**  
1º Passo: Coloque os papéis picados na água;  
2º Passo: Misture na bacia o papel e a água amassando com as mãos;  
3º Passo: Pegue os recipientes coloque um pouco do papel molhado em cada (vai depender de quantas cores vai usar), em seguida coloque a cola e as cores que deseja em cada recipiente;  
4º Passo: Pegue a tela e faça o desenho que deseja;  
5º Passo: Após desenhar, pegue os recipientes e a pinça e comece depositar na tela formando um alto relevo, depois que terminar coloque para secar por um dia.









**TEMPO DE PRODUÇÃO**  
A prática foi planejada para 240 minutos (4h/a), (aproximadamente 2 dias).

**Produto desenvolvido**







Decorativo, fácil e reciclado.

### Árvore de papel

**Materiais**  
1 Rolo de papel grande de um metro;  
10 folha de folhas;  
1 vaso médio;  
3 kg de areia;  
5 Pedras médias.

**Mão na massa**  
1º Passo: Pegue o rolo de papel e as palmeiras e vai colocá-las a folha pela abertura de cima até ficar apertada (a quantidade vai depender do tamanho do buraco superior);  
2º Passo: Coloque o rolo com as folhas dentro do vaso e em seguida adicione a areia e as pedras para dar equilíbrio e prender o rolo. (O rolo que foi usado neste guia, foi o rolo que comportava o TNT);  
3º Passo: Você pode decorar a árvore da forma que você preferir e de acordo com a sua criatividade. Caso trabalhasse com outros galhos, por exemplo, de caju, poderia ser explorada a morfologia vegetal.





**TEMPO DE PRODUÇÃO**  
A prática foi planejada para 120 minutos (2h/a).

**Produto desenvolvido**




Fonte: Os autores (2023).

**Figura 10.** (A) Página referente ao 2º capítulo do Guia (B-C) Páginas referentes a produção de organizador com saco de leite em pó (D) Página referente a produção de puxa sacolas com embalagens de plástico (E-F) Páginas referente a produção de Sousplat de plástico.

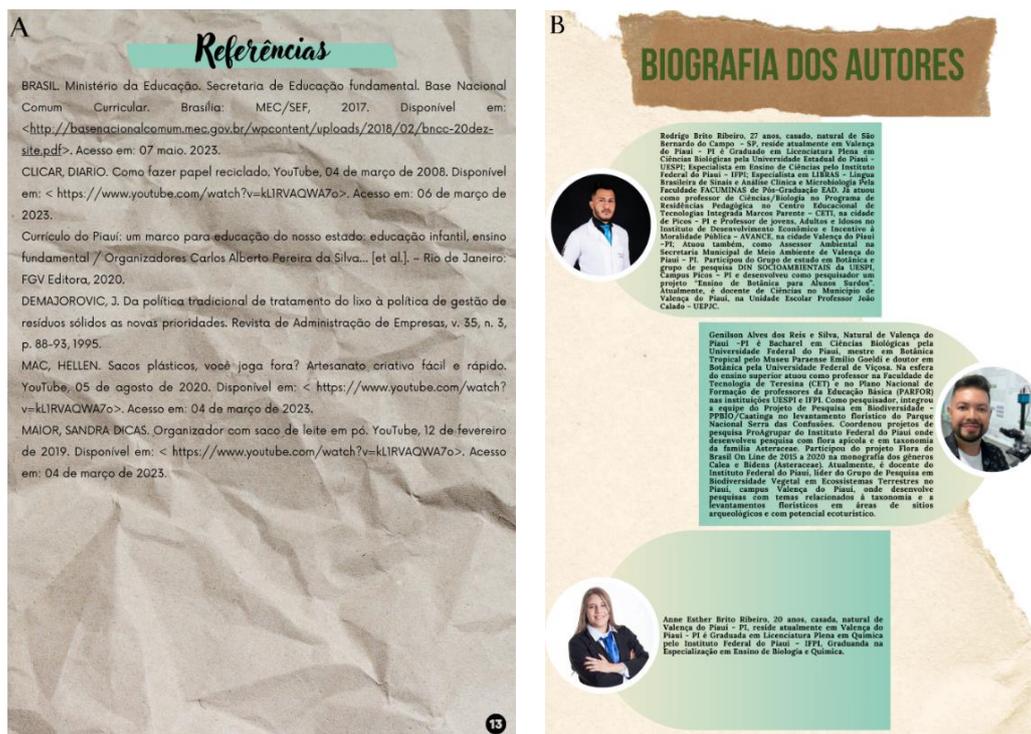


Fonte: Os autores (2023).

O Manual foi planejado de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dispõe das habilidades que serão trabalhadas pelos docentes, e que ajudarão a desenvolver competências definidas. Que, em consonância com BRASIL (2017, p. 13), são: “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para desenvolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”.

Cada capítulo dispõe das habilidades de acordo com a BNCC, que foi extraído do livro “Currículo do Piauí: Um Marco para a Educação do Nosso Estado, 2020”. A escrita e foi elaborada de forma didática para que docente e discente possam entender com facilidade, portanto foram utilizados: elementos gráficos, desenhos, fotos de ações, forma de procedimentos com passo a passo. E ao final do guia são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas ao longo do texto e a biografia dos autores (Figura 11).

Figura 11. (A) Página referente às referências bibliográficas (B) Página referente a biografia dos autores.

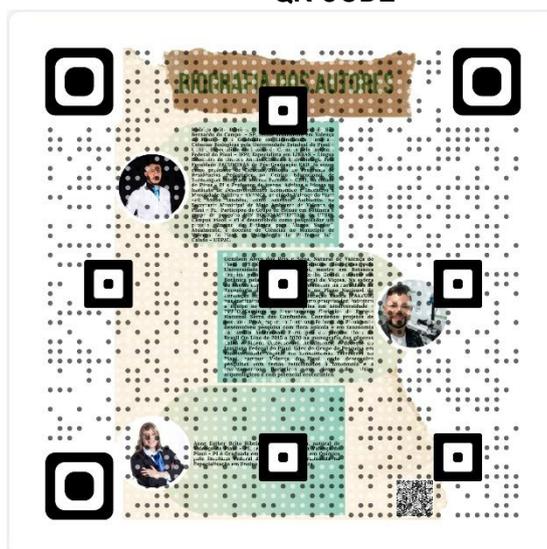


Fonte: Os autores (2023).

Este material estará disponível online e de acesso gratuito pelo seguinte código de resposta rápida (QR code) e endereço eletrônico:

<[https://www.canva.com/design/DAGI0q9DqCg/dJsDr3g3ePefQkSsB4K2wg/view?utm\\_content=DAGI0q9DqCg&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=editor](https://www.canva.com/design/DAGI0q9DqCg/dJsDr3g3ePefQkSsB4K2wg/view?utm_content=DAGI0q9DqCg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor)>

### QR CODE



### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência da análise dos dados oriundos da aplicação da metodologia aqui descrita, concluiu-se que os principais resíduos sólidos encontrados na Unidade Escolar Professor João Calado (UEPJC) são

predominantemente compostos por papéis, indicando a necessidade de uma gestão ambiental mais eficiente. Observou-se que o setor das secretarias gera a menor quantidade de resíduos, o que pode ser atribuído à conscientização ambiental dos professores e à contenção no uso de papel. Esses resultados destacam a importância de políticas e práticas voltadas para a redução e gerenciamento adequado de resíduos sólidos, especialmente papel, dentro da instituição.

Este trabalho permitirá a melhoria dos processos de gestão em instituições de ensino da região do Piauí do Vale do Sambito, pois o registro e a tipificação dos resíduos nos permitiu realizar uma análise sistemática e organizada dos dados, auxiliando na elaboração de estratégias de gerenciamento e reutilização dos resíduos sólidos na escola, com o intuito de formar cidadãos ambientalmente mais conscientes e proporcionar incremento na coleta e reutilização dos materiais em estudo, para transformar em materiais que serão reaproveitados. A compreensão da diversidade de resíduos gerados em qualquer ambiente é fundamental para compreender os processos de geração e manejo destes.

Em contrapartida, percebemos que as salas de aula produzem uma quantidade média de papel superior às áreas administrativas da unidade escolar; sendo assim, inferimos que os discentes matriculados na referida unidade ainda possuem uma visão fundamentada em políticas de gestão de resíduos. Contudo, é salutar considerar que o número de discentes é sumariamente superior ao número de integrantes do corpo docente e administrativo da unidade escolar estudada.

A partir do exposto, é possível inferir que as principais estratégias que podem ser utilizadas na gestão de resíduos da escola UEPJC são: a redução, reutilização e reciclagem, sugerimos fortemente à gestão escolar o desenvolvendo anual de uma oficina – em caráter de sugestão intitulada - “Reaproveitando o seu Lixo”; além da aplicação de técnicas de coleta seletiva, e o desenvolvimento de um manual adentrando a políticas educativas relativa ao uso sustentável dos recursos.

O guia desenvolvido neste trabalho contribuirá significativamente para a redução de resíduos sólidos, potencialmente impactantes ao meio ambiente da cidade, considerando que o município não possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Ademais, este guia atende aos aspectos sociais, ao possibilitar a aplicação de aulas práticas sobre temáticas ambientais, além de potencialmente gerar renda para a escola e minimizar os impactos ambientais.

Assim, a elaboração do guia proporciona um benefício substancial para a Unidade Escolar Professor João Calado (UEPJC), posicionando-a como uma escola de referência em Educação Ambiental no município de Valença do Piauí ao identificar práticas inadequadas de descarte e o delineamento de ações educativas que promovam redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados. Além disso, o material aqui apresentado poderá ser utilizado por outras unidades escolares da região, ampliando seu impacto positivo.

**Agradecimentos.** Os autores agradecem aos revisores anônimos pelas contribuições no aprimoramento deste trabalho. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e a coordenação do curso de Especialização em Ensino de Ciências pela oferta do referido curso. À equipe gestora da Unidade Escolar Professor João Calado, em nome da diretora Profa. Filomena da Guia Dantas do Nascimento, pelo livre acesso ao ambiente escolar, ação fundamental para a realização desta pesquisa.

**Contribuição dos autores.** Rodrigo Brito Ribeiro, idealizou a pesquisa, criação do roteiro do guia, contribuiu na escrita do manuscrito, coleta, registro e análise dos dados; Anne Esther Brito Ribeiro, auxiliou no desenvolvimento da pesquisa e contribuiu com a formatação textual; Genilson Alves dos Reis e Silva, contribuiu com idealização do guia, a revisão do manuscrito, orientação e acompanhou o processo de criação do guia.

## REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2015.
- \_\_\_\_\_. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2007.
- ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. A Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 6, n. 1, 2011.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 10004**. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>. Acesso em: 07 maio. 2023.
- CURRÍCULO DO PIAUÍ: **um marco para educação do nosso estado: educação infantil, ensino fundamental**. [Orgs] SILVA, C. A. P.; NEVES, C. F.; NERY, E. M.; ANJOS, M. D. A. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2020.
- DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos as novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 88-93, 1995.
- FONSECA, M. D.; CARVALHO, G. C.; CORRÊA, M. M.; HOLANDA, R. M. Os riscos relacionados ao ambiente e à atividade de coleta de resíduos sólidos urbanos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 96-100, 2013.
- GARCIA, M. B. D. S.; LANZELLOTTI NETO, J.; MENDES, J. G.; XERFAN, F. D. F.; VASCONCELLOS, C. A. B.; FRIED, R. Resíduos Sólidos: Responsabilidade compartilhada. **Semioses**, v. 9, n. 2, p. 77-91, 2016.
- GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; TEODÓSIO, A. S. S. Estrutura da cadeia reversa: “caminhos” e “descaminhos” da embalagem PET. **Production**, v. 16, n. 3, p. 429-441, 2006.
- GÜNTHER, W. M. R.; GRIMBERG, E. Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en America Latina y el Caribe. In: **Directrices para la gestion integrada y sostenible de residuos solidos urbanos en America Latina y el Caribe**. 2005. p. 117-117. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/cid-55600>>. Acesso em: 18 de mar. de 2023.
- HENRIQUES, R. M. **Aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos: uma abordagem tecnológica**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.
- JULIATTO, D. L.; CALVO, M. J.; CARDOSO, T. E. Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 4, n. 3, p. 170-193, 2011.
- LEE, L.T.S. **The Pivotal Roles of Corporate Environment Responsibility, Industrial Management & Data Systems**, Vol. 112, 2012.
- LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, 2007.
- MATTAR, F. N.; OLIVEIRA, B.; MOTTA, S. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. Elsevier Brasil, 2014.
- PEREIRA, D.; ROCHA, N. M.; TOMIO, D. E o seu papel? uma proposta de formação inicial docente no contexto de uma escola sustentável. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO-Revista de Educação Ambiental**, v. 20, n. 2, p. 4-23, 2015.
- SANCHEZ, L. E. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais**. Edusp, 2001.
- SÁNCHEZ, M. F.; CASTRO, J. G. **Gestión y minimización de residuos**. FC Editorial, 2 ed., 2011.
- SANTOS, J. M. A.; BELINE, S. **EJA: 6º ao 9º ano: Geografia: manual do educador**. 3. ed. São Paulo: IBEP, 2013.
- SANTOS, P. S. D.; SOLIDADE, L. S.; SOUZA, J. G. B.; SAMPAIO, G.; BRAGA JR, A. C. R.; ASSIS, F. G. D. V. D.; LEAL, P. L. **Fermentação em estado sólido em resíduos agroindustriais para a produção de enzimas: Revisão sistemática**. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/2489>>. Acesso em: 15 de jan. de 2023.
- SANTOS FILHO, R. C.; DE HOLANDA, E. P. T.; DE OLIVEIRA, L. C. F.; DA SILVA, V. M. F. O aproveitamento de resíduos sólidos urbanos, por meio do processo de compostagem aeróbia enriquecida com casca de sururu para aproveitamento na construção civil. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS**, v. 4, n. 2, p. 125, 2017.
- SILVA, F. M. S.; DOS SANTOS, F. A. Proposta e aplicação de plano de ação para gestão de resíduos sólidos, em uma Escola Estadual Da Zona Sudeste De Teresina (PI). **Revista Form@ re-Parfor/UFPI**, v. 3, n. 2, 2018.
- TURCHETTO, Q.; SCHÜROFF, H. P.; DE BARROS JUNIOR, C.; ANDREAZZI, M. A.; EMANUELLI, I. P. Destino sustentável de resíduos sólidos orgânicos em restaurante escola: uma proposta de implementação. **Revista Monografias Ambientais**, p. 220-227, 2016.
- VALADA, T. I. C. **Gestão de resíduos**. 2014. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <<https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/32346>>. Acesso em: 25 de jan. de 2023.
- VELLOSO, M. P. Os restos na história: percepções sobre resíduos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 6, 2008.