

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

HORTA ESCOLAR: horta orgânica como prática de educação ambiental e promoção da alimentação saudável na escola Madalena de Canossa, Imperatriz, Maranhão, Brasil

SCHOOL GARDEN: organic garden as a practice of environmental education and promotion of healthy eating at the Madalena de Canossa school, Imperatriz, Maranhão, Brasil

Sarah Cutrim Machado<sup>1</sup>

Rafaella da Silva Pereira<sup>1</sup>

Suanna Araújo Nascimento


Silmara Cristina Silva de Aquino<sup>2</sup>

Aline Maria Pereira Batistela<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escola Madalena de Canossa, Imperatriz, Maranhão, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual do Maranhão (PPGCA/UEMA)

\* Autor correspondente: alinebatistela60@gmail.com

Sarah Cutrim Machado:  <https://orcid.org/0009-0003-4675-5492>

Rafaella da Silva Pereira:  <https://orcid.org/0009-0007-7921-4966>

Suanna Araújo Nascimento:  <https://orcid.org/0009-0001-7429-6962>

Silmara Cristina Silva de Aquino:  <http://orcid.org/0000-0001-7680-9699>

Aline Maria Pereira Batistela:  <https://orcid.org/0000-0003-3217-9802>

## RESUMO

A educação ambiental deve estar fundamentada na ética ambiental. É, em outras palavras, a compreensão que o homem tem da necessidade de preservar ou conservar os recursos naturais essenciais à perpetuação de todas as espécies de vida existentes no planeta Terra. As atividades educativas que promovam a saúde na escola, em especial a promoção da alimentação saudável, representam uma oportunidade de desenvolver habilidades e comportamentos que serão reproduzidos durante toda a vida do aluno. Resíduos vegetais (como cascas de bananas e melancia e demais elementos das frutas oferecidas na merenda escolar) são direcionados à prática de Compostagem no Solo. A prática de Educação Ambiental direcionada à Produção sustentável de alimentos mostrou-se exitosa durante todo o projeto. Foi possível associar o ensino teórico de Ciências na Natureza de Características do solo, adubação, micro-organismos decompositores, tratamento de resíduos e destino adequado

do lixo, nutrientes essenciais à saúde humana, entre outros temas à vivência prática dos alunos.

**Palavras-chave:** Adubação orgânica, Compostagem, Educação ambiental, Reciclagem de nutrientes.

#### **ABSTRACT**

Environmental education must be based on environmental ethics. It is, in other words, the understanding that man has of the need to preserve or conserve the natural resources essential to the perpetuation of all species of life existing on planet Earth. Educational activities that promote health at school, especially the promotion of healthy eating, represent an opportunity to develop skills and behaviors that will be reproduced throughout the student's life. Vegetable waste (such as banana and watermelon peels and other fruit elements offered in school meals) are sent to the practice of Soil Composting. The practice of Environmental Education aimed at sustainable food production proved to be successful throughout the project. It was possible to associate the theoretical teaching of Natural Sciences on soil characteristics, fertilization, decomposing microorganisms, waste treatment and appropriate disposal of waste, nutrients essential to human health, among other topics with the students' practical experience.

**Keywords:** Organic fertilizer, Nutrient recycling, Composting, Environmental education.

#### **INTRODUÇÃO**

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A educação ambiental deve estar fundamentada na ética ambiental. É, em outras palavras, a compreensão que o homem tem da necessidade de preservar ou conservar os recursos naturais essenciais à perpetuação de todas as espécies de vida existentes no planeta Terra (SIRVINSKAS, 2003; PAULA et al., 2021; MOREIRA et al., 2024).

A utilização de fertilizantes químicos no cultivo de alimentos agride o solo, matando micro-organismos essenciais para ciclagem de nutrientes e promovendo a contaminação de reservatórios hídricos (RIGOTTO et al., 2014; PIGNATI et al., 2022). A produção de hortaliças em sistema orgânico, livre dos fertilizantes, é uma atividade que proporciona o fornecimento de alimentos saudáveis em um sistema sustentável de cultivo.

Muito utilizado na agricultura familiar, devido à menor dependência de recursos externos e menor necessidade de capital, o cultivo de uma horta orgânica pode ser implementado em pequenas áreas e propriedades (SEDIYAMA et al., 2014). A fertilidade do solo pode ser mantida ou melhorada com a adubação orgânica, utilizando-se recursos naturais e de atividades biológicas, priorizando a ciclagem de nutrientes por meio de restos culturais, compostos e resíduos orgânicos e adubações verdes como leguminosas ou plantas espontâneas.

Cultivar no sistema orgânico significa fazer as pazes com a natureza, protegendo os recursos naturais (solo, água, flora e fauna) e as futuras gerações, restaurando a biodiversidade e preservando a diversidade biológica, que é a base de uma sociedade equilibrada (GUIMARAES, 2011; ANTUNES et al., 2021), além de que são tecnologias educacionais no processo de ensino aprendizagem (SILVA et al., 2023).

Portanto, o objetivo deste trabalho é promover a educação ambiental e a alimentação saudável por meio da implementação de uma horta orgânica escolar, que, ao integrar práticas de compostagem e adubação orgânica na escola Madalena de Canossa, Imperatriz, Maranhão, Brasil ao proporcionar uma base prática para o aprendizado dos princípios ecológicos, de reciclagem de nutrientes e dos benefícios de uma alimentação saudável no ambiente escolar.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Preparo dos canteiros**

Foram utilizados os canteiros da Escola Madalena de Canossa onde foram preparados e adubados com humus da compostagem realizados de resíduos vegetais, as paredes laterais dos canteiros tiveram uma altura de 20 cm (Figura 1). A Compostagem foi feita pelos alunos no estabelecimento de ensino com auxílio dos professores para que as seguintes hortaliças fossem plantadas e tivessem um bom desenvolvimento.

### **Compostagem**

Os impactos ambientais causados pelos resíduos do setor agropecuarista podem ser positivos, uma vez que podem ser convertidas em adubo orgânico pelo processo de compostagem. A utilização desses resíduos para a adubação permite a recuperação de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), além de contribuir, através da adição de matéria orgânica ao solo, onde melhora sua estrutura física e a sua capacidade de absorção de água e de fornecimento de nutrientes às plantas, aumentando a produtividade (IPEA, 2012).

Entretanto, caso esses resíduos não sejam bem manejados, tratados e dispostos corretamente, possuem alto potencial de gerar impactos negativos, provocando contaminação do meio ambiente, bem como riscos à saúde humana (ANDRE e ABOELKHEIR, 2022). Para isso, os principais fatores que influenciam o processo de compostagem são: temperatura, umidade, aeração, pH, relação C/N e granulometria.

Resíduos vegetais (como cascas de bananas e melancia e demais elementos das frutas oferecidas na merenda escolar) foram direcionados à prática de Compostagem no Solo. Para a realização do processo depositou-se uma camada de cascas e demais resíduos vegetais. Acima se depositou uma segunda camada composta por folhas secas e acrescentou-se uma camada de terra. A irrigação é realizada diariamente para decomposição e liberação de nutrientes na terra. Após 90 dias, o húmus estava pronto para ser depositado nos canteiros, onde foram utilizadas três composteiras no decorrer do trabalho.

**Figura 1.** Reutilização de restos de casca de frutas para compostagem.



**Fonte:** Autor (2023).

### **Adubação orgânica**

São materiais de origem animal ou vegetal, alguns considerados resíduos ou rejeitos, que têm grande utilização na agricultura orgânica ou ecológica. São recomendados por sua capacidade de aumentar a fertilidade de solos “pobres”. Sua riqueza nutricional promove a elevação da atividade biológica do solo. A aplicação desses resíduos é importante, pois contribui para a melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (CASSIM et al,

2024). Estercos de origem animal são utilizados no meio agrícola como fertilizantes há milhares de anos. A Adubação orgânica realizada nos canteiros foi com esterco bovino, esterco de aves (galinha) e com esterco de palmeira *Attalea speciosa*. A proporção utilizada foi 1/3 de adubo orgânico para 2/3 terra preparada com a compostagem (Figura 2).

**Figura 2.** Adubação orgânica com esterco bovino, ave curtida e húmus do caule de palmeira.



**Fonte:** Autor (2023).

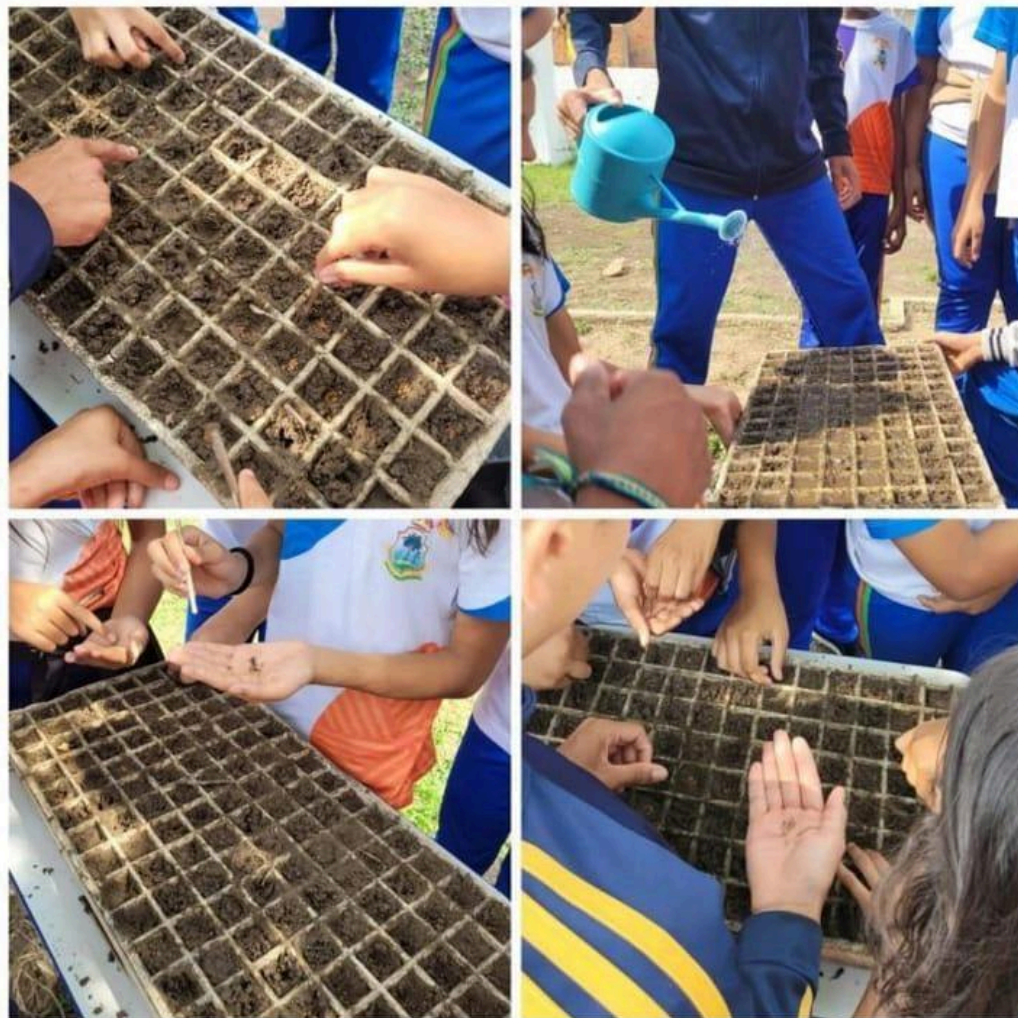
### **Plantio de sementes e preparo de mudas**

A técnica de transplante de mudas visa minimizar gastos com sementes, reduzir o ciclo da cultura no campo, proporcionar um instante inicial uniforme, reduzir gastos na fase inicial da cultura, garantir espaçamento adequado e possibilitar o cultivo em épocas desfavoráveis (FILGUEIRA, 2003; 2008; NASCIMENTO, 2003).

Mesmo que o método de semeadura indireta tenha aumentado por todas as suas vantagens, o uso de semeadura direta em hortaliças ainda é muito presente. Algumas das vantagens no uso deste método é o ganho de tempo no ciclo, a ausência de lesões nas raízes recorrentes do transplante e a ausência do estresse causado na fase de adaptação da muda no campo, o que pode influenciar na fase de produção da planta.

O Plantio de sementes de Coentro (*Coriandrum sativum*), ocorreu diretamente no solo, obedecendo ao espaçamento 20 x 5 cm entre linhas e plantas. O plantio de Abóbora Jacarezinho (*Cucurbita moschata*) obedeceu ao espaçamento de 200x 200cm e de Quiabo (*Abelmoschus esculentus*) com espaçamento de 0,90-1,20m entrelinhas x 0,15 a 0,40m entre plantas. Foram produzidas mudas de alface lisa (*Lactuca sativa var. Capitata*), rúcula (*Eruca vesicaria ssp.*), alface crespa (*Lactuca sativa var. Crispa*) em sementeiras. Depositou-se 3 a 3 sementes em cada célula. A irrigação foi realizada diariamente às 8:00 e às 17:00 (Figura 3).

**Figura 3.** Preparo de sementeiras de alface lisa, alface crespa e rúcula.



Fonte: Autor (2023).

### **Cobertura morta**

A cobertura morta existente sobre o solo também contribui para reduzir a temperatura do solo, e isso acontece em função das propriedades térmicas dos materiais

utilizados na cobertura, que constituem em uma barreira física, que evitam a incidência direta da radiação solar, reduzindo as oscilações da temperatura do solo (GASPARIM et al., 2005). Temperaturas do solo muito elevadas dificultam o processo germinativo das sementes, têm efeito negativo sobre o desenvolvimento das plântulas e raízes e, na atividade microbiana do solo, além de comprometerem a absorção de nutrientes pelas plantas (FURLANI et al., 2008; ALBUQUERQUE et al., 2013). A Cobertura morta, construída para a proteção da incidência direta do sol por longos períodos foi realizada com a utilização de folhas secas. As folhas foram fixadas à estrutura, de forma a proteger toda a extensão dos canteiros (Figura 4).

**Figura 4.** Utilização de palha seca na estruturação dos canteiros para diminuir a incidência solar.



Fonte: Autor (2023).

**Utilização de garrafas pet e de madeiras como suporte para hortaliças**

O sucesso da aplicação do PET em embalagens se deu devido as suas propriedades características como: resistência mecânica, fácil moldagem, leveza, transparência, poder ser pigmentada, não permite troca de gases entre o produto e o meio externo e trata-se de um material praticamente inerte. Sendo assim as garrafas PET não causam qualquer contaminação do solo e água (SOUZA et al., 2022).

As hortas caseiras são pequenos elementos de terras ao redor de uma propriedade em que se cultivam legumes e verduras (hortaliças). A utilização de garrafas pet e a construção de pallets de madeira como suporte para o plantio de hortaliças proporcionaram a reciclagem de materiais que seriam descartados. As garrafas foram higienizadas com água, detergente neutro e álcool 70%. Foram realizados cortes de 20cm x 20cm na porção superior da garrafa. Foram colocados fios de nylon para melhor fixação da garrafa nos pallets. A estrutura foi fixada ao muro da Escola por funcionários colaboradores (Figura 5).

**Figura 5.** Utilização de garrafas pets na estruturação com palete de canteiros verticais.



(2023).

**Fonte:** Autor

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática de Educação Ambiental direcionada à Produção sustentável de alimentos mostrou-se exitosa durante todo o projeto. Foi possível associar o ensino teórico de Ciências



na Natureza de Características do solo, adubação, micro-organismos decompositores, tratamento de resíduos e destino adequado do lixo, nutrientes essenciais à saúde humana, entre outros temas à vivência prática dos alunos. A interdisciplinaridade como elo entre o conhecimento é fundamental no desenvolvimento da aplicação do conhecimento teórico (VIANA et al., 2022). A participação de toda a equipe escolar com apoio da comunidade (pais e responsáveis) propiciou o êxito ao final das atividades. O cultivo das espécies das hortaliças desenvolveu-se de forma satisfatória.

**Figura 6.** Hortaliças produzidas durante o projeto.



**Fonte:** Autor (2023).

A educação escolar tem, entre outros propósitos, o de discutir e desenvolver conceitos relacionados à saúde. Assim, organiza ações educativas voltadas a garantir a aprendizagem em saúde dos estudantes. O professor, em seu processo formativo profissional, define e esclarece os propósitos educativos da ES (Educação em Saúde) na escola, torna possível sugerir e adotar caminhos na caracterização dos currículos escolares, de forma a levar conhecimentos promotores de vida saudável aos estudantes. Contudo, escolas e professores podem encontrar dificuldade em organizar suas ações educativas em torno do

tema Saúde, na aprendizagem dos estudantes, frente ao que seria Educação em Saúde no currículo das escolas.

As atividades educativas que promovam a saúde na escola, em especial a promoção da alimentação saudável, representam uma oportunidade de desenvolver habilidades e comportamentos que serão reproduzidos durante toda a vida do aluno (CAMOZZI, 2015) e deve ser considerado também o clima organizacional para que as atividades ocorram de maneira sincronizada (OLIVEIRA FILHO et al., 2024). Silva Carneiro et al. (2022) avaliam o perfil alimentar e do conhecimento sobre Hortas Escolares de estudantes da Região Central do Rio Grande do Sul e como o desenvolvimento de competências é coerente em relação à saúde.

O Ministério da Saúde (2008) afirma que a alimentação e a nutrição constituem requisitos básicos para a promoção e a proteção à saúde, possibilitando o potencial decrescimento e desenvolvimento humano, com qualidade de vida e cidadania. As preocupações em relação à alimentação vêm se modificando com o passar do tempo. Uma alimentação saudável é aquela qualitativamente completa, quantitativamente suficiente, harmoniosa em sua composição e apropriada à sua finalidade e a quem se destina.

Durante muito tempo, as preocupações em relação à alimentação estiveram centradas no elevado consumo de alimentos com alto teor de açúcar, sódio e gordura. As preocupações são pertinentes, já que o elevado consumo desses alimentos, aliado a fatores como sedentarismo e estresse estão relacionados à incidência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), responsáveis por elevadas taxas de mortalidade da população nos últimos anos (MARTINELLI E CAVALLI, 2019).

Considerando essas tendências, a Organização Mundial da Saúde (OMS) fez algumas recomendações por meio da Estratégia Global para Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde, sendo importante para a qualidade nutricional dos alimentos consumidos a necessidade de incorporar demandas relacionadas à produção e processamento de alimentos.

O consumo de alimentos vem sofrendo alterações que provocam impactos negativos para a saúde e para o ambiente. A alimentação atual baseada em produtos com alto valor energético e pobres em diversidade apoia e incentiva a intensificação da agricultura, além de agravar a tendência para uma epidemia de obesidade global. O consumo de alimentos em excesso também é tratado por autores como contrário à sustentabilidade, já que ultrapassa a necessidade do indivíduo, tornando-se desperdício (GLIESSMAN, 2000; ANDRADE, 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades práticas em Educação ambiental proporcionaram a construção do conhecimento de forma significativa, desenvolvendo as múltiplas habilidades dos educandos. A implantação do Projeto Horta Orgânica escolar na Escola Madalena de Canossa possibilitou a vivência da aprendizagem de forma ampla eficiente, relacionando a importância da preservação ambiental e a necessidade de hábitos alimentares saudáveis.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação, professores e alunos da escola Madalena de Canossa, Imperatriz, Maranhão, Brasil.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. W.; SANTOS, J. R.; MOURA FILHO, G.; REIS, L. S. Plantas de cobertura e adubação nitrogenada na produção de milho em sistema de plantio direto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 17, n. 7, p. 721-726, 2013.

ANDRADE, D.; PASINI, F.; SCARANO, F. R. Syntropy and innovation in agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 45, p. 20-24, 2020.

ANDRE, F. R.; ABOELKHEIR, M. G. Sustainable approach of applying previous treatment of tire wastes as raw material in cement composites. *Materials Today: Proceedings*, v. 58, p. 1557-1565, 2022.

ANTUNES, R. S.; SHUSSLER, A.; OLIVEIRA FLORES, J. L. Desenvolvimento da cultura de salsinha (*Petroselinum crispum*) sob doses crescentes de adubação química e orgânica. *Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste*, v. 6, p. e27834-e27834, 2021.

CASSIM, B. M. A. R., LISBOA, I. P., BESEN, M. R., OTTO, R., CANTARELLA, H., INOUE, T. T., & BATISTA, M. A. Nitrogen: from discovery, plant assimilation, sustainable usage to current enhanced efficiency fertilizers technologies—A review. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 48, p. e0230037, 2024.

CAMOZZI, A. B. Q.; MONEGO, E. T.; MENEZES, I. H. C. F.; SILVA, P. O. Promoção da alimentação saudável na escola: Realidade ou Utopia? *Cadernos Saúde Coletiva*, v. 23, p. 32-37, 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.. ed. rev. e ampl. Viçosa: UFV, 412 p. 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008, 418 p.

FURLANI, C. E. A.; GAMERO, C. A.; LEVIEN, R.; SILVA, R. P.; CORTEZ, J. W. Temperatura do solo em função do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 1, p. 375-380, 2008.

GASPARIM, E.; RICIERI, R. P.; SILVA, S. L.; DALLACORT, R.; GNOATTO, E. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 27, n. 1, p. 107-115, 2005.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

GUIMARAES, M. B. L. **Horta orgânica: segurança alimentar do campo à mesa**. Aracaju: EMDAGRO Série Tecnologia Agropecuária, 06, 2014.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris, e a questão dos catadores**. Disponível em: 2012.

MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. **Ciência. Saúde coletiva**, v. 24, n. 11, p. 1-10, 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

MOREIRA, J. N.; VIANA, D. C.; SOARES, Z. T. Social Bioeconomy: Applying resources from the buriti palm tree. **World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development**, v. 10, n. 02, p. 05-14, 2024.

OLIVEIRA FILHO, J. F.; VIANA, D. C.; SILVA, I. R.; JACINTO, J. J. S. Clima Organizacional no desenvolvimento de metodologias–Revisão de Literatura. **Revista Sustinere**, v. 12, p. 26-33, 2024

PAULA, B. B.; MARTINS, C. B.; OLIVEIRA, T. Análise da crescente influência da cultura maker na educação: revisão sistemática da literatura no Brasil. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 7, p. e134921-e134921, 2021.

PIGNATI, W. A.; SOARES, M. R.; LARA, S. S. D.; LIMA, F. A. N. D. S. E.; FAVA, N. R.; BARBOSA, J. R.; CORRÊA, M. L. M. Exposição aos agrotóxicos, condições de saúde autorreferidas e Vigilância Popular em Saúde de municípios mato-grossenses. **Saúde em Debate**, v. 46(spe2), p. 45-61, 2022.

RIGOTTO, R. M.; VASCONCELOS, D. P.; ROCHA, M. M. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, n. 7, p. 1-3, 2014.

NASCIMENTO, W. M. Nova Tendência. **Revista Cultivar**, n. 21. p. 28, 2003.

SILVA, E. A.; AQUINO, S. C. S.; BEZERRA, C. A. M.; VIANA, D. C. Tecnologias educacionais no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Científica Sigma**, v. 4, n. 4, p. 154-164, 2023.

SILVA CARNEIRO, H.; DORNELES, M. M.; SANTOS, K. N.; STURZA, L. A.; BRISOTTO, G.; AYRES-PERES, L.; PAZ, A. L. G. Avaliação do perfil alimentar e do conhecimento sobre Hortas Escolares de estudantes da Região Central do Rio Grande do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 3, p. 1-10, 2022.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental**. São Paulo: Saraiva, 2003.

SOUZA, L. C.; VIEIRA, L. R.; VESTENA, S. Desenvolvendo a sustentabilidade em um estabelecimento de ensino. Experiência. **Revista Científica de Extensão**, v. 8, n. 2, p. 28-40, 2022.

VIANA, D. C.; PINTO FILHO, J. M.; COELHO, R. P.; PACHECO, P. R. A interdisciplinaridade para o currículo do ensino médio integrado. **Revista UNI**, v. 1, n. 1, p. 133-153, 2022.

Recebido 16 de Março de 2024.

Aceito 20 de Outubro de 2024.