

HORTAS ESCOLARES: ARTICULANDO ECOLOGIA MICROBIANA, SUSTENTABILIDADE E ENSINO DE CIÊNCIAS

Cristiano Lucas Soma¹
Rossana Bumba Figueira²
Antônia Andrade Manuel³
Elcimar Simão Martins⁴

RESUMO

As hortas escolares vêm se consolidando como espaços pedagógicos de grande relevância para o ensino de Ciências, especialmente no que se refere à aprendizagem de conteúdos de ecologia microbiana. Ao transformarem o ambiente escolar em laboratórios vivos, essas hortas permitem que estudantes observem e compreendam processos biológicos complexos, como a ação de microrganismos na decomposição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes e na manutenção da fertilidade do solo. O presente trabalho analisa as articulações entre hortas escolares, aprendizagem em ecologia microbiana e práticas sustentáveis, destacando o papel de teorias pedagógicas como a aprendizagem experiencial de David Kolb (2020), o construtivismo de Jean Piaget (2020), o sociointeracionismo de Lev Vygotsky (2021), a aprendizagem significativa de David Ausubel (2022), a pedagogia crítica de Paulo Freire (2021) e os referenciais teóricos de Marco Antonio Moreira (2022). Por meio de revisão bibliográfica, discute-se como o contato direto com o solo, a compostagem e o cultivo de plantas favorecem a construção ativa de conhecimentos, o protagonismo discente, a formação de valores ambientais e a superação de abordagens meramente teóricas. São apresentados benefícios cognitivos, atitudinais e sociais observados em experiências educativas, bem como os principais desafios de implementação, como a integração curricular e a formação docente. Os resultados apontam que, quando mediadas por intencionalidade pedagógica e fundamentadas em teorias de aprendizagem consistentes, as hortas escolares potencializam a alfabetização científica e a educação ambiental crítica, contribuindo para a formação de sujeitos capazes de compreender e transformar as relações entre sociedade, solo e sustentabilidade. Conclui-se que esses espaços representam ferramentas potentes para a renovação do ensino de Ciências e para a promoção de práticas educativas mais contextualizadas e transformadoras.

Palavras-chave: horta escolar; ecologia microbiana; Ensino de Ciências; sustentabilidade e aprendizagem experiencial.

Universidade Federal do ABC, Pós-graduação em Biotecnociência, Instituto Centro de Ciências Naturais e Humanas, Discente, ,
Discente, c.soma@ufabc.edu.br¹

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERCIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA, INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, Discente, rocksanafigueira2808@gmail.com²

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERCIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA, Instituto de Ciências da Saúde, Discente, muzazango@gmail.com³

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERCIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA, INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, Docente, elcimar@unilab.edu.br⁴

INTRODUÇÃO

As hortas escolares têm se consolidado, nas últimas décadas, como espaços pedagógicos de grande potencial para a integração entre teoria e prática no ensino de Ciências. Mais do que locais de cultivo de hortaliças, elas se transformam em laboratórios vivos onde estudantes podem observar, manipular e compreender processos biológicos complexos, especialmente aqueles relacionados à ecologia microbiana. O solo, frequentemente percebido apenas como suporte físico para as plantas, revela-se, nesses espaços, como um ambiente dinâmico e extremamente diverso, habitado por bilhões de microrganismos que desempenham funções essenciais na decomposição da matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes e na manutenção da fertilidade (Alessio, 2025; Firmino, 2025).

A aprendizagem de conteúdos de ecologia microbiana enfrenta, tradicionalmente, o desafio da abstração. Microrganismos são invisíveis a olho nu, e os processos que eles mediam ocorrem em escalas difíceis de serem captadas apenas por meio de aulas expositivas ou ilustrações. Nesse sentido, as hortas escolares oferecem a possibilidade de tornar o invisível acessível: por meio da compostagem, da observação da estrutura do solo, da presença de minhocas e da análise de indicadores simples de saúde do solo, os estudantes passam a perceber a ação concreta dos microrganismos. Essa experiência sensorial e prática favorece a construção de significados e a superação de concepções alternativas sobre o solo e a vida microbiana (Santos; Linhares, 2025). Para que essas experiências se convertam em aprendizagens significativas e duradouras, é necessário fundamentá-las em teorias pedagógicas consistentes. A aprendizagem experiencial de David Kolb (2020), o construtivismo de Jean Piaget (2020), o sociointeracionismo de Lev Vygotsky (2021), a aprendizagem significativa de David Ausubel (2022), a pedagogia crítica de Paulo Freire (2021) e as contribuições de Marco Antonio Moreira (2022) oferecem bases teóricas robustas para compreender e orientar o trabalho pedagógico nas hortas. Essas abordagens permitem entender como o engajamento direto com o ambiente, a interação social, a articulação com conhecimentos prévios e a problematização da realidade contribuem para a formação de sujeitos críticos, autônomos e ambientalmente responsáveis.

Diante desse panorama, o presente trabalho tem como objetivo analisar as articulações entre hortas escolares, aprendizagem em ecologia microbiana e práticas sustentáveis no ensino de Ciências; busca-se evidenciar como essas articulações, quando mediadas por intencionalidade pedagógica e fundamentadas em teorias de aprendizagem, potencializam a alfabetização científica e a educação ambiental crítica.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo e descritivo, orientada pelas recomendações metodológicas para trabalhos de síntese científica propostas por Gil (2022). A escolha por esse tipo de estudo justifica-se pela necessidade de sistematizar e discutir criticamente o conhecimento já produzido sobre a articulação entre hortas escolares, aprendizagem em ecologia microbiana e práticas sustentáveis no ensino de Ciências, permitindo a identificação de tendências, lacunas e potencialidades educativas.

Foram consultadas as bases de dados SciELO, Google Scholar, Web of Science e repositórios institucionais brasileiros e internacionais. Os descritores utilizados incluíram “horta escolar”, “ecologia microbiana”, “ensino de Ciências”, “aprendizagem experiencial”, “educação ambiental”, “compostagem escolar”, “microbioma do solo” e seus equivalentes em língua inglesa. O período prioritário de busca compreendeu os anos de 2020 a 2026, admitindo-se referências anteriores apenas quando consideradas fundamentais para o

embasamento teórico das teorias de aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As hortas escolares funcionam como autênticos laboratórios vivos, nos quais a ecologia microbiana deixa de ser um conteúdo abstrato e passa a ser vivenciada de forma concreta. Atividades de compostagem, por exemplo, permitem que os estudantes acompanhem a transformação de resíduos orgânicos em húmus, compreendendo o papel fundamental de bactérias, fungos e outros microrganismos nesse processo. A observação da estrutura do solo, da presença de organismos indicadores como minhocas e da estabilidade de agregados torna visível a ação do microbioma, favorecendo a compreensão dos ciclos biogeoquímicos e da importância da biodiversidade do solo para a fertilidade e a sustentabilidade (Alessio, 2025; Santos; Linhares, 2025; Firmino, 2025).

Do ponto de vista teórico, a aprendizagem experiencial proposta por David Kolb (2020) encontra nas hortas escolares um ambiente privilegiado de realização. O ciclo de aprendizagem, composto por experiência concreta, observação reflexiva, conceituação abstrata e experimentação ativa, ocorre de maneira natural quando os estudantes plantam, acompanham o desenvolvimento das plantas, discutem os resultados observados e planejam novas intervenções. Essa sequência favorece a assimilação de conceitos científicos a partir da vivência prática, superando a mera memorização. Complementarmente, o construtivismo de Jean Piaget (2020) e o sociointeracionismo de Lev Vygotsky (2021) fundamentam o valor pedagógico dessas atividades. O trabalho coletivo no espaço agrícola estimula zonas de desenvolvimento proximal, onde estudantes mais experientes e docentes atuam como mediadores, auxiliando a turma no avanço cognitivo. A convivência social, o debate e a resolução conjunta de desafios reais, a exemplo do controle ecológico de pragas ou do manejo sustentável do solo, impulsionam a construção colaborativa do saber.

A aprendizagem significativa de Ausubel; Novak e Hanesian (1980), se manifesta quando os conhecimentos prévios dos estudantes sobre solo, plantas, alimentos e ambiente, são mobilizados e articulados a novos conceitos científicos. A horta funciona, assim, como organizador prévio, permitindo que os novos conteúdos se ancoram em estruturas cognitivas já existentes, tornando a aprendizagem mais estável e transferível (Moreira, 2022). Por sua vez, a pedagogia crítica de Freire fundamenta a horta como espaço de diálogo e problematização da realidade. Ao discutir a origem dos alimentos, o uso de agrotóxicos, a geração de resíduos e a importância dos microrganismos, os estudantes são convidados a refletir criticamente sobre as relações entre sociedade, natureza e sustentabilidade, transformando-se em sujeitos ativos e não meros receptores de informações (Freire, 2021).

Práticas pedagógicas intencionais potencializam esses processos. Projetos de construção e monitoramento de composteiras, análise de parâmetros simples de saúde do solo, cultivo de leguminosas para observação da fixação biológica de nitrogênio e discussões sobre o papel dos microrganismos na produção de alimentos saudáveis articulam conteúdos de Ciências, educação ambiental e práticas sustentáveis (Palhano; Bossle, 2025; Gontijo et al., 2024). Estudos apontam que estudantes envolvidos em hortas escolares desenvolvem maior compreensão de conceitos ecológicos, senso de pertencimento à escola e à comunidade, hábitos alimentares mais saudáveis e engajamento com questões ambientais (Blair; Desha, 2026; Williams; Dixon, 2022).

Apesar dos benefícios, desafios persistem. A integração efetiva das atividades da horta ao currículo formal, a formação continuada de professores para mediar aprendizagens científicas nesse espaço e a garantia de

continuidade das ações ao longo dos anos letivos ainda representam obstáculos. No entanto, quando as hortas são planejadas com intencionalidade pedagógica e fundamentadas em teorias de aprendizagem consistentes, elas superam o caráter de atividade extracurricular e se consolidam como espaços potentes de alfabetização científica e formação cidadã.

CONCLUSÕES

O presente estudo evidenciou que as hortas escolares se consolidam como ambientes pedagógicos altamente eficazes para a superação do caráter abstrato do Ensino de Ecologia Microbiana e para a promoção da Educação Ambiental no Ensino de Ciências. A articulação prática entre compostagem, análise do microbioma do solo e ecossistemas agrícolas transforma o solo em um laboratório vivo, tornando visíveis e compreensíveis os processos ecológicos e os ciclos biogeoquímicos vitais.

Demonstrou-se que a efetividade dessa prática decorre de seu embasamento em teorias pedagógicas consistentes, como a aprendizagem experiencial, o construtivismo, o sociointeracionismo, a aprendizagem significativa e a pedagogia crítica. A mediação intencional do docente fundamentada nesses referenciais possibilita aos estudantes atuar como sujeitos ativos, desenvolvendo a alfabetização científica, o pensamento crítico e atitudes voltadas à sustentabilidade. Contudo, apesar dos desafios enfrentados na formação continuada de professores e no planejamento para a integração dessas ações ao currículo formal, as hortas escolares transcendem o papel de atividade extracurricular e se firmam como ferramentas indispensáveis para a renovação metodológica e para a formação cidadã no ensino de Ciências.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de estudo ao primeiro autor, cujo apoio tem sido essencial para essa trajetória acadêmica e desenvolvimento de produções científicas, incluindo este resumo expandido.

REFERÊNCIAS

- ALESSIO, S.; **Huerta Escolar y Mundo Microbiano**. ReAct Latin America, 2025. Disponível em: <https://www.reactgroup.org/news-and-views/news-and-opinions/year-2025/a-living-laboratory-for-learning-the-school-garden-as-an-educational-tool/> . Acesso em: 21 ago. 2026.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick et al. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BLAIR, D.; DESHA, C. School gardens as socio-ecological learning systems: supporting adolescent food security and resilience. **Environmental Education Research**, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13504622.2026.2675389> . Acesso em: 21 ago. 2026.
- FIRMINO, P. E. S. **Cultivando conhecimento: o impacto das hortas escolares no ensino de ciências**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/65419> . Acesso em: 21 ago. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 84. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GONTIJO, E. J. A.; MARTINS, I. R.; CASTRO, M. N.; CASTRO, R. M.; COELHO, L. M. Agronomia como semente de transformação: experiências educativas ecotransformadoras em hortas escolares no cerrado goiano. Conecte-se! **Revista Interdisciplinar de Extensão**, [S. l.], v. 9, n. nesp, p. 52-62, 2025. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/conecte-se/article/download/37112/24215> . Acesso em: 21 ago. 2026.

KOLB, D. A. **Experiential learning**: experience as the source of learning and development. 2. ed. New Jersey: Pearson, 2020.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

PALHANO, P. P.; BOSSLE, M. B. O Impacto das Hortas Escolares Agroecológicas na Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 21, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.33240/rba.v21i1.58837>. Acesso em: 21 ago. 2026.

SANTOS, S. C. dos; LINHARES, A. P. **Horta escolar e educação ambiental**: ressignificação do lixo orgânico. Anais de evento, 2025. Disponível em: <https://static.even3.com/anais/1348903.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2026.

VYGOTSKY, L. S.. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2021.

WILLIAMS, D. R.; DIXON, P. S. Impact of garden-based learning on academic outcomes. **Review of Educational Research**, 2022.