ISSN: 2358-8829

LABORÁTÓRIOS VIVOS E ENSINO DE CIÊNCIAS: CAMINHOS FREIREANOS PARA UMA EDUÇÃÇÃO CRÍTICA

Elizama Diniz Souza [1]
Diôgo Marinho de Oliveira [2]
Geilza Carla de Lima Silva [3]
Karla Patrícia de Oliveira Luna [4]
Cidoval Morais de Sousa [5]

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências enfrenta desafios relacionados às condições estruturais e aos recursos disponíveis nas instituições de ensino, especialmente na rede pública. A ausência ou insuficiência de espaços destinados às atividades práticas pode dificultar a realização de experiências que aproximem os conteúdos científicos da realidade dos estudantes. Essa problemática torna-se ainda mais relevante diante da importância dos conhecimentos científicos para a compreensão do mundo e para a formação de sujeitos capazes de analisar criticamente as situações presentes em seu cotidiano. Nesse contexto, os professores são desafiados a buscar estratégias pedagógicas que ultrapassem a simples transmissão de conteúdos e favoreçam o interesse, a curiosidade, a participação e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

Nas escolas da rede pública, a carência de recursos financeiros e estruturais pode dificultar a construção e a manutenção de laboratórios convencionais, espaços que podem

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, diniz.elizama@aluno.uepb.edu.br;
[2] Graduando do Curso de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, diogo.marinho@aluno.eupb.edu.br;
[3] Doutoranda do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, geilzacarla.ls@gmail.com;
[4] Doutora em Saúde Publica, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ-PE), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Professora do Departamento de Biologia (UEPB), karlaluna@servidor.uepb.edu.br;
[5] Professor orientador: Doutor em Geociência, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Professor do Departamento de Comunicação Social, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) pelo, cidoval@servidor.uepb.edu.br;

ISSN: 2358-8829

contribuir para a articulação entre teoria e prática e para a interdisciplinaridade dos conteúdos (CRUZ, 2009; SILVA et al., 2017). Como consequência, determinados conceitos científicos podem apresentar-se de maneira abstrata para os estudantes, sobretudo aqueles relacionados a processos que não são facilmente observáveis no cotidiano, como os ciclos de nutrientes na natureza. Nesse sentido, a realização de atividades práticas e lúdicas pode contribuir para tornar esses conteúdos mais concretos e favorecer a construção do conhecimento científico (CRUZ, 2009; SILVA et al., 2017).

Diante dessa realidade, torna-se necessário pensar em práticas pedagógicas que possibilitem a realização de atividades investigativas mesmo diante da ausência de laboratórios convencionais. É nesse contexto que se inserem os Laboratórios Vivos, compreendidos como espaços reais de aprendizagem, investigação e experimentação, nos quais os estudantes podem observar fenômenos, levantar questionamentos, acompanhar processos e construir conhecimentos a partir de situações concretas. Entre as possibilidades de implementação desses espaços, destacam-se as hortas escolares, que podem constituir ambientes pedagógicos capazes de articular conhecimentos das Ciências da Natureza com questões sociais, ambientais e culturais.

A utilização da horta escolar como Laboratório Vivo amplia as possibilidades de ensino ao permitir que conteúdos científicos relacionados às plantas, ao solo, à água, aos ciclos naturais, à biodiversidade e à alimentação sejam trabalhados de forma contextualizada e articulada à realidade dos estudantes. Nesse espaço, a observação e a experimentação podem ser associadas à problematização de questões sociais e ambientais, favorecendo uma prática pedagógica que se afaste de uma perspectiva centrada exclusivamente na transmissão de conhecimentos e se aproxime de uma educação problematizadora, na qual o estudante participa ativamente do processo de construção do conhecimento.

Essa perspectiva dialoga com as contribuições de Paulo Freire, especialmente com a crítica à educação bancária apresentada em Pedagogia do Oprimido. Para Freire (2025), a educação não deve limitar-se à transferência de conhecimentos, mas constituir-se como um processo fundamentado no diálogo, na reflexão e na problematização da realidade. Assim, o Laboratório Vivo pode ser compreendido não apenas como uma alternativa

diante da ausência de infraestrutura escolar, mas como uma possibilidade de ressignificação do espaço educativo, transformando-o em ambiente de investigação, diálogo e construção coletiva do conhecimento.

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar o conceito de Laboratório Vivo e suas possibilidades para o ensino de Ciências, estabelecendo relações entre essa proposta pedagógica e os princípios da educação problematizadora de Paulo Freire, especialmente no que se refere ao diálogo, à investigação, à participação dos estudantes e à reflexão crítica sobre a realidade.

METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, desenvolvida com o objetivo de analisar produções científicas sobre Laboratórios Vivos e suas possibilidades para o ensino de Ciências, articulando essa discussão à perspectiva educacional de Paulo Freire, especialmente à obra Pedagogia do Oprimido.

A pesquisa bibliográfica possibilita a realização de estudos a partir de materiais já elaborados, principalmente livros e artigos científicos, permitindo ao pesquisador reunir e analisar diferentes contribuições teóricas acerca de determinado objeto de estudo (GIL, 2008). Nesse sentido, a revisão bibliográfica foi utilizada como procedimento para identificar e discutir produções relacionadas aos Laboratórios Vivos, às hortas escolares, ao ensino de Ciências, às práticas investigativas e à educação crítica.

A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar a análise interpretativa dos significados presentes nas produções selecionadas, considerando as relações estabelecidas entre os conceitos estudados. Para Lüdke e André (1986), a pesquisa qualitativa permite ao pesquisador analisar os fenômenos em seu contexto, considerando diferentes perspectivas e significados construídos a partir do objeto investigado.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio do Google Acadêmico, utilizando termos relacionados ao ensino de Ciências, aos Laboratórios Vivos e aos

ISSN: 2358-8829

caminhos freireanos na educação. Também foram considerados trabalhos que abordam as ideias e as obras de Paulo Freire, especialmente aqueles que contribuem para a discussão sobre educação crítica, diálogo e práticas educativas problematizadoras. Para a construção do referencial teórico, foram consultados artigos científicos, trabalhos acadêmicos e obras de referência relacionados à temática, além de Pedagogia do Oprimido, utilizada como principal referência para a discussão acerca da educação problematizadora e da superação da educação bancária.

A análise qualitativa consistiu na leitura interpretativa dos materiais selecionados e na organização das contribuições em três eixos: (i) Laboratórios Vivos como espaços de investigação e aprendizagem; (ii) a horta escolar para além da produção de alimentos e suas dimensões coletivas; e (iii) as relações entre Laboratórios Vivos e educação problematizadora na perspectiva freireana. Esses eixos orientaram a síntese e a discussão das aproximações entre os estudos consultados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Laboratórios Vivos como espaços de investigação e aprendizagem:

Os Laboratórios Vivos podem ser compreendidos como espaços abertos que favorecem experiências de ensino e aprendizagem vinculadas à observação e à investigação de fenômenos reais. Queiroz et al. (2026) discutem seu uso no ensino de Botânica por meio de atividades investigativas desenvolvidas em uma horta escolar. Nessa abordagem, jardins e hortas deixam de ser vistos apenas como áreas ornamentais ou produtivas e passam a integrar o planejamento pedagógico.

A utilização desses espaços possibilita que os estudantes formulem perguntas, elaborem hipóteses, acompanhem processos biológicos e analisem observações. No ensino de Botânica, por exemplo, o contato direto com as plantas permite explorar características morfológicas, condições ambientais e aspectos relacionados ao crescimento e ao desenvolvimento vegetal. Queiroz (2024) destaca que o Laboratório Vivo pode articular conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais, aproximando a aprendizagem teórica de experiências práticas.

Entretanto, a simples realização de uma atividade prática não assegura, por si só, a aprendizagem. Queiroz et al. (2026) apontam dificuldades na execução de protocolos experimentais e a necessidade de acompanhamento docente. Por isso, o planejamento e a mediação do professor são fundamentais para orientar a investigação, apoiar a interpretação dos resultados e estabelecer relações entre o que foi observado e os conceitos científicos.

Essa compreensão se aproxima das orientações da Base Nacional Comum Curricular, que valoriza a investigação, a análise crítica, a formulação de hipóteses e a resolução de problemas (BRASIL, 2018). Desse modo, os Laboratórios Vivos oferecem possibilidades para desenvolver práticas contextualizadas, desde que as atividades tenham intencionalidade pedagógica e contem com a participação orientada dos estudantes.

A horta escolar para além da produção de alimentos:

Embora a horta escolar possibilite o cultivo de alimentos, sua dimensão educativa não deve se limitar aos produtos obtidos. Queiroz (2024) e Queiroz et al. (2026) apresentam o Laboratório Vivo como espaço de vivências e investigação, no qual o cultivo pode funcionar como ponto de partida para estudar processos naturais e relações socioambientais.

A observação das plantas permite discutir a composição e a qualidade do solo, a disponibilidade de água, a influência da luminosidade, a biodiversidade e as interações entre organismos e ambiente. Também abre oportunidades para relacionar os conhecimentos científicos à alimentação e à produção de alimentos, considerando o papel dos vegetais nos ecossistemas e na vida cotidiana.

O potencial pedagógico da horta depende, portanto, da maneira como ela é integrada ao planejamento docente. Se a atividade se restringe ao plantio e à manutenção dos canteiros, as oportunidades de investigação podem permanecer limitadas. Quando as experiências são acompanhadas de questionamentos, registos, comparação de observações e discussão dos resultados, o espaço pode favorecer a contextualização dos conteúdos e o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento.

Laboratórios Vivos, participação coletiva e relações com a comunidade:

A construção e a manutenção de uma horta podem envolver estudantes e professores em tarefas compartilhadas, como preparar o solo, plantar, irrigar e acompanhar o desenvolvimento das espécies. Essas experiências criam oportunidades para a cooperação, a divisão de responsabilidades e a troca de conhecimentos. Contudo, tais contribuições não decorrem automaticamente da presença da horta: dependem da organização das atividades e de condições efetivas de participação.

O espaço também pode aproximar conhecimentos escolares de experiências e saberes presentes na comunidade. Vivências relacionadas ao cultivo, à alimentação e ao uso dos recursos naturais podem ser discutidas em diálogo com os conteúdos científicos. Kelemen, Czett e Szentendrey (2025) abordam jardins escolares como espaços comuns

capazes de favorecer valores relacionais e a educação ambiental participativa, ampliando a compreensão de sua dimensão coletiva.

Quando as atividades são compartilhadas em exposições, ações educativas ou iniciativas de divulgação científica, o conhecimento construído na escola pode alcançar outros públicos. Assim, os Laboratórios Vivos podem articular aprendizagem, participação e relação com a comunidade, desde que existam oportunidades para diálogo e colaboração.

Laboratórios Vivos e educação problematizadora na perspectiva freireana:

A proposta dos Laboratórios Vivos pode ser analisada à luz da crítica de Paulo Freire à educação bancária, na qual os estudantes são tratados predominantemente como receptores de informações. Em contraposição, Freire (2025) defende uma educação fundamentada no diálogo e na problematização da realidade concreta dos sujeitos.

Essa aproximação não se estabelece apenas porque uma horta está presente na escola, mas pela forma como o espaço é utilizado. Quando os estudantes apenas executam tarefas previamente definidas, sem oportunidade para formular questões ou interpretar o que observam, a experiência pode ficar restrita à atividade operacional. Em contrapartida, quando participam da investigação, discutem hipóteses e relacionam os resultados a situações de seu cotidiano, ampliam-se as possibilidades de uma aprendizagem problematizadora.

Freire (2025, p. 95) afirma que “ninguém educa ninguém, ninguém se educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”. A afirmação destaca a dimensão relacional da educação e o papel da realidade na construção do conhecimento. Em uma horta escolar, questões sobre água, solo, biodiversidade, alimentação e práticas de cultivo podem funcionar como temas geradores de diálogo, desde que sejam trabalhadas de modo crítico e vinculadas aos conhecimentos científicos.

Nessa perspectiva, o professor mantém sua responsabilidade pedagógica ao planejar situações de aprendizagem, orientar investigações e mediar discussões. Os estudantes, por sua vez, participam da construção de interpretações, confrontam ideias e ampliam sua compreensão dos fenômenos. Assim, a relação entre Laboratórios Vivos e educação freireana depende da articulação entre investigação, diálogo e problematização, e não apenas da utilização de um espaço externo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das publicações consultadas indica que os Laboratórios Vivos podem ampliar as oportunidades de ensino de Ciências ao transformar espaços cotidianos da escola em ambientes de observação, investigação e discussão. Queiroz (2024) e Queiroz

ISSN: 2358-8829

et al. (2026) destacam o potencial da horta escolar para o ensino de Botânica, especialmente quando os estudantes acompanham o desenvolvimento vegetal e participam de atividades investigativas. Esses trabalhos sustentam a compreensão de que a aprendizagem pode ser favorecida pela aproximação entre conceitos científicos e fenômenos observáveis.

A literatura também situa os Laboratórios Vivos em uma discussão mais ampla sobre inovação e participação em contextos reais. Perticarrari, Trigo e Barbieri (2011) contribuem para o debate sobre atividades em espaços não formais e aprendizagem de Botânica. Em contexto escolar, essa perspectiva é relevante porque permite explorar áreas abertas mesmo quando a instituição dispõe de recursos limitados para manter laboratórios convencionais. Ainda assim, não se deve considerar esses espaços substitutos equivalentes para todas as funções de um laboratório equipado; sua contribuição está nas oportunidades específicas de aprendizagem que oferecem.

A articulação com a BNCC reforça a relevância de práticas que estimulem investigação, elaboração de hipóteses e análise crítica (BRASIL, 2018). Entretanto, a comparação entre as orientações curriculares e as experiências discutidas na literatura também evidencia que o espaço, isoladamente, não garante tais aprendizagens. A mediação docente, o planejamento das tarefas e a conexão explícita entre observações e conceitos são elementos necessários para que a atividade prática se transforme em experiência investigativa.

Outro resultado da análise é que a horta não deve ser compreendida somente pela produção de alimentos. O cultivo oferece situações concretas para explorar conteúdos de Botânica e Ecologia, além de possibilitar discussões sobre alimentação e uso dos recursos naturais. Essa interpretação desloca o foco do produto final para o processo de aprendizagem: observar mudanças, registar informações, formular perguntas e discutir possíveis explicações torna-se tão importante quanto cultivar as plantas.

A dimensão coletiva amplia essa discussão. Kelemen, Czett e Szentendrey (2025) destacam a relevância dos jardins escolares para valores relacionais e para a educação ambiental participativa. Em diálogo com essa contribuição, as atividades em hortas podem favorecer cooperação e compartilhamento de saberes. Contudo, é necessário evitar a afirmação de que esses resultados são inevitáveis; sua ocorrência depende do modo como as tarefas são organizadas, da distribuição de responsabilidades e da participação real dos estudantes.

A perspectiva freireana oferece um critério para analisar a qualidade pedagógica dessas experiências. Santos (2008) discute a educação científica humanística em uma perspectiva freireana, ressaltando a importância de superar práticas centradas exclusivamente na transmissão de conhecimentos. Em Pedagogia do Oprimido, Freire (2025) também enfatiza o diálogo e a reflexão sobre a realidade. A aproximação entre essas ideias e os Laboratórios Vivos está na possibilidade de partir de fenômenos

ISSN: 2358-8829

concretos para formular problemas, discutir explicações e compreender relações entre ciência, sociedade e ambiente.

Por exemplo, o crescimento de uma planta pode motivar perguntas sobre a disponibilidade de água, as condições do solo e a influência da luminosidade. Essas perguntas podem ser investigadas por meio de observações e registros, relacionando os resultados aos conceitos científicos. Da mesma forma, a produção de alimentos pode suscitar discussões sobre práticas de cultivo e uso de recursos naturais. Para que essas atividades se aproximem de uma educação problematizadora, porém, é importante que os estudantes tenham espaço para perguntar, argumentar e refletir, e que o professor promova a análise crítica sem abrir mão do rigor conceitual.

Em conjunto, as fontes analisadas apontam três condições importantes para o potencial educativo dos Laboratórios Vivos: a intencionalidade pedagógica, a mediação docente e a participação investigativa dos estudantes. A existência de uma horta ou jardim constitui uma oportunidade, mas sua transformação em ambiente de aprendizagem depende da maneira como o espaço é incorporado ao currículo. Essa conclusão também delimita o alcance da revisão: os estudos consultados oferecem fundamentos para reconhecer possibilidades pedagógicas, mas não permitem afirmar que todos os Laboratórios Vivos produzem os mesmos resultados em diferentes contextos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica permitiu analisar os Laboratórios Vivos como espaços que podem ampliar as possibilidades do ensino de Ciências, especialmente em escolas com limitações de infraestrutura. Hortas, jardins e outras áreas abertas oferecem oportunidades para observar fenômenos, investigar processos e aproximar os conhecimentos científicos de situações cotidianas.

A análise também mostrou que a contribuição desses espaços ultrapassa a produção de alimentos. Quando integradas ao planejamento pedagógico, as atividades podem abordar conteúdos de Botânica, Ecologia, alimentação e relações entre sociedade e ambiente, além de favorecer experiências de cooperação e compartilhamento de conhecimentos.

A articulação com a perspectiva de Paulo Freire evidencia que o potencial crítico dos Laboratórios Vivos, porém dependem da forma como são utilizados. A presença de uma horta, por si só, não assegura uma educação problematizadora. É o trabalho orientado pelo diálogo, pela investigação e pela reflexão sobre situações concretas que pode favorecer a participação dos estudantes na construção do conhecimento.

Conclui-se, portanto, que os Laboratórios Vivos não devem ser vistos apenas como alternativa à ausência de laboratórios convencionais, mas como espaços pedagógicos com possibilidades próprias. Sua contribuição para um ensino de Ciências

contextualizado e crítico depende de planejamento, mediação docente e participação ativa dos estudantes. Como limite, esta pesquisa se restringe à análise bibliográfica das fontes consultadas; estudos futuros podem examinar como essas possibilidades se concretizam em diferentes realidades escolares.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. ***Base Nacional Comum Curricular***. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

CRUZ, J. B. ***Laboratórios***. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2009.

FREIRE, Paulo**.** ***Pedagogia do oprimido*****.** 91. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2025.

GIL, A. C. ***Métodos e técnicas de pesquisa social***. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KELEMEN, Eszter; CZETT, Kármen; SZENTENDREY, Rita. School gardens as commons: fostering relational values for biodiversity through participatory environmental education. ***International Journal of the Commons***, v. 19, n. 1, p. 431–443, 2025. DOI: https://doi.org/10.5334/ijc.1539.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. **A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico**. *Ciência em Tela*, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 1–12, 2011.

QUEIROZ, Marcelo Henrique Campos de. ***Laboratório Vivo: a horta como espaço de vivência e experiências para o ensino de Botânica na Escola Estadual Dr. Antonio de Souza, Parnamirim/RN.*** 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024.

QUEIROZ, Marcelo Henrique Campos de; MACHADO-FILHO, Hermes; SILVA, Suzana Maria de França Alves da; MARINI, Fillipe Silveira; MORAIS, Fernando Ferreira de. **Laboratório Vivo como estratégia inovadora para o ensino de Botânica em uma escola pública**. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, v. 19, n. 1, p. 7–27, 2026. DOI: https://doi.org/10.46667/renbio.v19in1.2163.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS.** *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109–131, mar. 2008.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIEIRA, C. A. **O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora**. *Revista Exitus*, v. 7, n. 2, p. 283–304, 2017a.

ISSN: 2358-8829