

LABORATÓRIO VIVO COMO ESTRATÉGIA INOVADORA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA

LIVING LABORATORY AS AN INNOVATIVE STRATEGY FOR TEACHING BOTANY IN A PUBLIC SCHOOL

LABORATORIO VIVO COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA EN UNA ESCUELA PÚBLICA

*Marcelo Henrique Campos de Queiroz*¹, *Hermes Machado-Filho*², *Suzana Maria de França Alves da Silva*³, *Fillipe Silveira Marini*⁴, *Fernando Ferreira de Moraes*⁵

Resumo

Um laboratório vivo é um espaço aberto com o intuito de gerar práticas de ensino de ciências, principalmente a partir de ações de ensino por investigação. Nesse intuito, o presente trabalho visa apresentar uma experiência de sequência didática investigativa nesse tipo de espaço para o ensino de Botânica em uma escola pública no nordeste do Brasil. A pesquisa identificou alguns desafios, como as dificuldades dos alunos em seguir protocolos experimentais e a necessidade de mais acompanhamento do professor durante essas atividades. Porém, o trabalho destaca a notoriedade de espaços não formais de aprendizagem para a valorização das plantas e para o reconhecimento da pesquisa de campo como geração de conhecimento científico.

Palavras-chave: Experimentação; Ensino por Investigação; Impercepção Botânica; Protagonismo.

Abstract

A living laboratory is an open space conceived to foster science teaching practices, primarily through inquiry-based learning. In this context, this study presents an experience involving an investigative teaching sequence conducted in this type of space for the teaching of Botany at a public school in northeastern Brazil. The study identified some challenges, such as students' difficulty in following experimental protocols and the need for greater teacher supervision during activities. However, it also highlights the importance of informal learning spaces in promoting the appreciation of plants and in recognizing field research as a means of generating scientific knowledge.

Keywords: Experimentation; Inquiry-Based Learning; Botanical Blindness; Student Agency.

¹ Escola Estadual Técnica e em Tempo Integral Dr. Antônio de Souza (EETIAS), Parnamirim, RN, Brasil. E-mail: marcelohcq@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: hermes@ifpb.edu.br

³ Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: suzana.silva@professor.pb.gov.br

⁴ Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: fsmarini@yahoo.com.br

⁵ Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil. E-mail: fernando.morais@academico.ufpb.br

Resumen

Un laboratorio viviente es un espacio abierto diseñado para fomentar la enseñanza de las ciencias, principalmente mediante el aprendizaje basado en la indagación. Con este fin, este estudio presenta una experiencia con una secuencia de enseñanza investigadora en este tipo de espacio para la enseñanza de la botánica en una escuela pública del noreste de Brasil. El estudio identificó algunos desafíos, como la dificultad de los estudiantes para seguir los protocolos experimentales y la necesidad de un mayor seguimiento por parte de los docentes durante las actividades. Sin embargo, también destaca la importancia de los espacios de aprendizaje informales para valorizar las plantas y reconocer la investigación de campo como un medio para generar conocimiento científico.

Palabras clave: Experimentación; Aprendizaje Basado en la Indagación; Ceguera Botánica; Protagonismo.

Introdução

O Brasil é conhecido mundialmente pela gigantesca riqueza em espécies de animais e vegetais, sendo considerado um hotspot⁶ de biodiversidade, de acordo com o conceito proposto por Myers (1988) e reforçado por Reid (1998). No que se refere especificamente à flora, cerca de 15% a 20% da riqueza mundial de espécies vegetais está distribuída nos biomas brasileiros, com alta taxa de diversidade e endemismo biológico (Joly et al., 2011).

Todavía, apesar de sua imensa relevância para a biodiversidade, as plantas ainda são negligenciadas no nosso dia a dia, recebendo pouca atenção nos meios de comunicação (Salatino; Buckeridge, 2016). Infelizmente, esse fato não é diferente no ambiente escolar e acadêmico, onde, por diversas vezes, professores e alunos reproduzem uma certa aversão ao estudo da botânica, tratando o tema de forma excessivamente tradicionalista, conteudista e superficial (Carvalho; Miranda; De-Carvalho, 2021).

Essa aversão à botânica foi descrita por Wandersee e Schussler (2002) como “cegueira botânica”. Ao cunharem esse termo, os autores descreveram o desinteresse das pessoas em relação às espécies vegetais. É importante destacar que, atualmente, o termo que melhor se adequa a essa condição é “Impercepção Botânica (IB)”, uma vez que “cegueira botânica” pode ser considerado um termo capacitista (Ursi; Salatino, 2022). De todo modo, a problemática da IB fica evidente quando as plantas são entendidas como seres inferiores em relação aos animais, ou até mesmo quando não são percebidas como parte importante da composição paisagística e da manutenção do equilíbrio dos ecossistemas e da vida humana (Vasques; Freitas; Ursi, 2021).

O processo evolutivo do termo “Impercepção Botânica” é de cunho multifatorial, ou seja, questões de natureza sociocultural (Koehler, 2022), neurofisiológica e educacional contribuem significativamente para sua acentuação (Salatino; Buckeridge, 2016; Wandersee; Schussler, 2002). No entanto, mesmo reconhecendo essa natureza multifatorial, talvez seja na educação básica que a IB se acentue de forma mais impactante, uma vez que os métodos excessivamente tradicionais, o foco na memorização de conteúdos, a falta de contextualização

⁶ Regiões do planeta que concentram os mais altos níveis de biodiversidade, alta taxa de endemismo e que estão sujeitas a diversos tipos de ameaças, como o desmatamento, a perda de habitat e a poluição.

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

e o conhecimento superficial de alguns professores contribuem para o desinteresse dos alunos (Melo et al., 2012). Assim, para que essas problemáticas possam ser superadas, dialogando com Katon et al. (2013) e Carvalho et al. (2021), é necessário aproximar o ensino de botânica ao cotidiano do aluno, tornando-o significativo e estimulando o estudante a construir seu próprio conhecimento de forma autônoma, ativa e colaborativa.

Diante desse cenário, é fundamental uma mudança substancial nas metodologias empregadas no estudo dos vegetais, como sugerem Vilas Boas (2015), Salatino e Buckeridge (2016) e Moreira et al. (2019). Nesse sentido, atividades de campo, atividades lúdicas, abordagens interdisciplinares e Sequências Didáticas Investigativas (SDI) são alguns exemplos de metodologias de êxito no ensino de botânica (Towata; Ursi; Santos, 2010). Tais metodologias alinham-se aos parâmetros da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quando esta destaca a necessidade de o aluno ser protagonista no processo de ensino-aprendizagem, garantindo-lhe uma formação integral, crítica e autônoma (Brasil, 2018). Nos termos da própria BNCC:

para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores – e que se refletem nos contextos atuais –, abrindo-se criativamente para o novo (Brasil, 2018, p. 463).

Uma forma de trabalhar a Botânica na perspectiva da metodologia ativa é a maximização do aproveitamento dos espaços escolares, como jardins, hortas e demais espaços abertos (Peticarrari; Trigo; Barbieri, 2011). Não por acaso, ao longo dos últimos anos, essa visão não esteve presente em uma escola pública no nordeste do Brasil, local de realização da presente pesquisa, cujo entorno nem era explorado na perspectiva de um Laboratório Vivo (LV). Por anos, o referido espaço foi subutilizado, uma vez que era destinado apenas a algumas árvores frutíferas.

O conceito de Laboratório Vivo surgiu na década de 1990, mas só obteve relevância a partir dos anos 2000 (Peticarrari; Trigo; Barbieri, 2011). Para esses autores, o LV consiste em um modo de aliar inovação e pesquisa experimental de forma sustentável a interesses acadêmicos, corporativos e sociais, no qual seus resultados, práticos ou teóricos, possam ser compartilhados. Acerca do assunto, König (2013) argumenta que:

o propósito dos Laboratórios Vivos não é apenas permitir que novas coisas sejam testadas, o que não seria possível em ambientes urbanos convencionais,

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

mas também monitorar cuidadosamente seus impactos sociais e físicos, buscando fornecer uma base para ação compartilhada e ação concertada (König, 2013, p. 209).

Logo, neste trabalho, caracterizamos o LV como um ambiente de aprendizagem amplo e dinâmico, que transcende os limites da sala de aula ou de uma simples horta e da produção acadêmica. Seu objetivo principal é utilização de um espaço não formal de ensino, ou seja, um ambiente de aprendizagem que transcende a sala de aula (Freire, 1970). Esses lugares funcionam como espaços de aprendizagem híbrida formal/não-formal (Dillon; Wals, 2006). Logo, um LV funciona como um recinto pedagógico com potencial para o ensino de diversas áreas do conhecimento, com ênfase em Biologia e Botânica. No LV, os alunos são protagonistas de um processo investigativo, realizando experimentos, coletando dados, formulando hipóteses e analisando resultados. Essa abordagem promove o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe e senso de responsabilidade (Alves; Lobino, 2021; Leal et al., 2018).

A partir desses direcionamentos, é possível estabelecer alguns questionamentos como ponto de partida para a proposição deste trabalho. Seria, então, o Laboratório Vivo uma estratégia metodológica eficiente na valorização da botânica e na prevenção da Impercepção Botânica, uma vez que o aluno teria a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico em uma abordagem de ensino por investigação? A utilização do Laboratório Vivo como estratégia metodológica auxiliaria o aluno na ressignificação da aprendizagem de Botânica e na construção do seu próprio conhecimento?

Nesse contexto, o presente trabalho busca avaliar a eficiência da horta escolar como estratégia metodológica, considerando-a como um "Laboratório Vivo" voltado para o ensino de botânica, sob uma perspectiva de ensino-aprendizagem fundamentada na abordagem investigativa. Busca-se realizar um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a botânica e, com base nesse levantamento, selecionar os conteúdos a serem abordados na sequência didática investigativa. Em seguida, promover, a partir de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, o uso do Laboratório Vivo como estratégia pedagógica para a prevenção e redução da impercepção botânica. Para estimular a compreensão dos estudantes acerca da importância das plantas e de sua relevância para uma alimentação saudável, a partir da produção de alimentos agroecológicos/orgânicos por meio do Laboratório Vivo.

Procedimentos metodológicos

Área de estudo e atores sociais

A instituição de ensino pública escolhida fica na cidade de Parnamirim – Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. Esta cidade pertence à região metropolitana e tem como localização específica a latitude X°S e a longitude Y°W.

A instituição é uma escola de modelo integral, com cursos técnicos em Administração e Logística, na qual os alunos assistem aulas das 7h às 17h. Em 2023, a escola contou com 320 alunos matriculados, distribuídos em 10 turmas de Ensino Médio (4 turmas de 1ª série, 3 turmas de 2ª série e 3 turmas de 3ª série). Participaram da pesquisa desenvolvida neste trabalho cerca de 40 alunos de diferentes turmas da 1ª série matriculados no componente curricular Oficinas Formativas (OF).

Segundo documento norteador produzido pela Secretaria de Educação e Cultura dessa cidade, as Oficinas Formativas são componentes curriculares que “contemplam ações práticas voltadas às temáticas de Meio Ambiente, Esporte e Lazer, Cultura e Arte, Tecnologia e Inovação. São unidades curriculares obrigatórias e de livre escolha das temáticas para os estudantes, ofertadas a depender das condições da unidade escolar” (SEEC, 2022, p. 1).

Nessa perspectiva, a OF foi escolhida como componente curricular para o desenvolvimento desta pesquisa, pois favorece uma amostragem heterogênea dos alunos, sendo um componente curricular de livre escolha mediante inscrição prévia e por permitir uma abordagem didática mais flexível do ponto de vista das exigências curriculares. Além disso, o pequeno número de aulas de Biologia na escola, e as mudanças curriculares e no calendário também contribuíram para a escolha da OF.

O espaço constituía inicialmente uma área de aproximadamente 300m² que já possui uma diversidade de árvores frutíferas, como seriguela, pinha, acerola, pitanga, amora, jabuticaba e laranja, e de plantas hortícolas, prevalecendo o plantio orgânico. De modo geral, assim como um laboratório padrão precisa de limpeza, manutenção e eventual reposição de equipamentos, o LV também necessita de um acompanhamento constante, como o plantio, manutenção e irrigação das plantas. Neste processo, a participação ativa dos estudantes torna-se indispensável. Diante disso, a fim de estimular essa atuação discente, foi estimulada a criação do Clube da Horta, uma espécie de projeto de extensão paralelo à Oficina Formativa, no qual os alunos, sob a supervisão do professor, tiveram a oportunidade de auxiliar na manutenção do espaço e de apoiar o desenvolvimento das atividades inerentes à oficina.

A pesquisa possui a Certificação de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 75188423.9.0000.5188, e foi submetida a um Comitê de Ética, por meio da Plataforma Brasil (<https://plataformabrasil.saude.gov.br>), e aprovada nos termos deste comitê com Número do Parecer 6.527.972. O trabalho seguiu todos os critérios estabelecidos na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 510, de 7 de abril de 2016, e Norma Operacional nº 001 de 2013 da CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa).

Desse modo, os questionários de sondagem foram aplicados, e as assinaturas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os participantes maiores de 18 anos e pelos pais e/ou responsáveis dos participantes menores de 18 anos foram recolhidas. Além disso, para os estudantes menores de idade, foi solicitada a assinatura do Termo de Assentimento Livre E Esclarecido (TALE).

Os alunos matriculados regularmente na 1ª série do ensino médio foram convidados a

participar da Oficina Formativa, com a advertência prévia de que havia apenas 40 vagas disponíveis. A pesquisa excluiu apenas os menores que não assinaram o TALE e/ou cujos pais ou responsáveis se recusaram a assinar o TCLE. Assim como os estudantes maiores de idade precisaram assinar o TCLE para serem considerados na pesquisa.

Abordagem e Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa adota predominantemente uma abordagem qualitativa e descritiva, buscando a compreensão aprofundada de fenômenos, como, por exemplo, o processo de ensino-aprendizagem de Botânica no LV. Isso implica explorar e descrever temas subjetivos por diversas perspectivas, com destaque para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais ao longo das etapas da Sequência Didática Investigativa (SDI), que, conforme destacado por Mattar e Ramos (2021), visa compreender os significados e interpretações atribuídos pelos participantes aos fenômenos e às suas experiências.

Em termos metodológicos, este trabalho caracteriza-se como uma Pesquisa de Natureza Interventiva (PNI), envolvendo processos investigativos e interventivos para resolver problemas e gerar conhecimento. De acordo com Teixeira e Megid (2007), as PNIs são consideradas ferramentas essenciais de pesquisa, uma vez que permitem a avaliação de "ideias e propostas curriculares, estratégias e recursos didáticos" (Teixeira; Megid, 2017, p. 1056). Além disso, facilitam o desenvolvimento de processos formativos nos quais os pesquisadores e outros participantes atuam na busca por soluções práticas, mantendo o compromisso com a produção de conhecimento sistematizado.

Assim, apesar da tradicional ênfase nos conteúdos conceituais, limitando-os à função de ampliar as capacidades cognitivas, como no aprendizado de disciplinas específicas, em detrimento de conteúdos que permitiriam o desenvolvimento de habilidades além do aspecto intelectual e da formação integral (Zabala, 2014), esta pesquisa adotou uma abordagem mais abrangente, na qual a formação integral do aluno foi priorizada. Ao longo do estudo, foram abordados diversos conteúdos de aprendizagem que iam além da esfera puramente cognitiva, permitindo a abordagem de aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Instrumento de Coleta e Análise de Dados

No que diz respeito à aplicação prática desta pesquisa, os dados foram coletados por meio de um questionário diagnóstico e, especialmente durante a execução da Sequência Didática Investigativa (SDI), por meio de observação naturalística direta. Nessa abordagem, o pesquisador está fisicamente presente no campo de pesquisa, possibilitando a produção de relatos abrangentes que abordam diversos aspectos presentes durante as observações (Mattar; Ramos, 2021). Ao longo desse processo, atividades como a manutenção do Laboratório Vivo, a realização de aulas expositivas dialogadas, as investigações no LV, além das rodas de conversa e debates, desempenharam papéis fundamentais para o alcance dos objetivos propostos.

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

Do ponto de vista quantitativo, foi aplicado um questionário com perguntas fechadas e abertas para obter informações relevantes sobre os conhecimentos prévios dos alunos acerca do estudo da Botânica. Segundo Mattar e Ramos (2021), “os questionários podem ser utilizados como etapa inicial de uma pesquisa para caracterização dos participantes, coleta de informações para a definição dos participantes e de etapas seguintes” (Mattar; Ramos, 2021, p. 215). Cada questionário possuía um código (A1 a A40) para posterior identificação durante a análise dos dados.

Ademais, a metodologia para análise dos dados foi do tipo descritiva. Nesta fase, os resultados obtidos ao longo das etapas da SDI, bem como todos os fatos ocorridos ao longo do percurso metodológico, foram organizados, descritos e analisados à luz dos conteúdos de aprendizagem propostos por Zabala (2014).

Os dados qualitativos foram inicialmente tabulados em planilhas, codificados e categorizados com o objetivo de extrair significados, padrões e insights desse material, possibilitando a obtenção de uma compreensão mais profunda e integralizada dos resultados (Gibbs, 2009; Mattar; Ramos, 2021). Segundo esses autores, codificação e categorização são duas das principais técnicas de análise de dados qualitativos. Nessa junção de técnicas, a compreensão e a análise de dados qualitativos são simplificadas a partir do momento em que se agrupam elementos, considerando suas similaridades, regularidades e padrões. Assim, esse processo facilita a criação de categorias e a investigação das interações entre elas (Mattar; Ramos, 2021). Nota-se que o uso desta abordagem está alinhado à proposta de Zabala (2014), ao proporcionar o reconhecimento da importância de conteúdos que vão além da dimensão cognitiva, incluindo aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Etapas para o desenvolvimento da pesquisa

A Sequência Didática Investigativa ocorreu ao longo de 10 encontros semanais, conforme síntese apresentada no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Exemplos de diferentes conteúdos trabalhados ao longo da Sequência Didática Investigativa (SDI) na Escola Pública.

Eixo temático 1: Importância das plantas e dos hábitos alimentares saudáveis			
Data	Quantidade de aulas / duração	Conteúdo	Metodologia da aula
22/08/2023	2 aulas/50 min. cada	Questionário diagnóstico	Aula expositiva/ dialogada e roda de conversa=
12/09/2023	2 aulas/50 min. cada	Discussão e formulação de hipóteses sobre o LV	Roda de conversa e discussão
Eixo temático 2: Principais grupos vegetais e suas características			
19/09/2023	2 aulas/50 min. cada	Características dos grupos vegetais	Aula expositiva dialogada
26/09/2023	2 aulas/50 min. cada	Caracterização do LV	Atividade investigativa
10/10/2023	2 aulas/50 min. cada	Reflexão sobre as hipóteses formuladas anteriormente	Roda de conversa e discussão
Eixo temático 3: Desenvolvimento das Angiospermas			
17/10/2023	2 aulas/50 min. cada	Divisão dos grupos e visita técnica ao LV	Roda de conversa e atividade no LV
24/10/2023	2 aulas/50 min. cada	Diagramação dos experimentos, conforme quadro 2	Roda de conversa e discussão
31/10/2023	2 aulas/50 min. cada	Definição da metodologia	Roda de conversa e discussão
07/11/2023	2 aulas/50 min. cada	Construção dos canteiros experimentais	Atividade prática no LV
14/11/2023	2 aulas/50 min. cada	Plantio	Atividade prática no LV
21/11/2023	2 aulas/50 min. cada	Aferição da taxa de germinação	Atividade prática no LV
28/11/2023	2 aulas/50 min. cada	Discussão sobre os resultados da taxa de germinação	Roda de conversa e discussão
05/12/2023	2 aulas/50 min. cada	Acompanhamento dos experimentos	Atividade prática no LV e roda de conversa
12/12/2023	2 aulas/50 min. cada	Acompanhamento dos experimentos	Atividade prática no LV e roda de conversa
19/12/2023	2 aulas/50 min. cada	Discussão sobre os resultados finais	Roda de conversa e discussão

Durante o desenvolvimento das atividades, os alunos participaram ativamente da produção de mudas e da manutenção do Laboratório Vivo. Além disso, a escolha dos tipos de plantas foi feita pelos alunos mediante um levantamento prévio de alguns critérios, como o clima da região, a estação do ano, os tipos de solo, a presença ou ausência de animais indesejados no local e a disponibilidade de sementes e insumos. Assim, os critérios foram analisados, e os alunos construíram hipóteses sobre os tipos ideais de plantas para a localidade

e o motivo de suas escolhas. Devido ao seu rápido ciclo de crescimento e desenvolvimento, a planta escolhida para o experimento foi a rúcula.

Quadro 2: Exemplos dos conteúdos trabalhados ao longo da Sequência Didática Investigativa (SDI) na Escola Pública. Consta a diagramação dos experimentos e hipóteses formuladas.

Grupo	Modelo Experimental	Hipótese
1	Dividiram o canteiro em duas partes, cada uma com 1m de comprimento e 80cm de largura, onde uma das partes foi coberta por um sombrite hasteado sob uma estrutura de canos de PVC (Figura 5) que filtrava 50% da luz solar. Ambas as partes do canteiro estavam com o mesmo substrato (terra vegetal misturada com húmus de minhoca e farinha de osso na proporção de 4:2:1, respectivamente).	A hipótese foi de que a taxa de germinação nos dois locais seria parecida, mas o desenvolvimento das mudas na parte sombreada seria prejudicado pela pouca quantidade de sol.
2	Dividiram o canteiro em duas partes, cada uma com 1m de comprimento e 80cm de largura, onde uma das partes foi coberta por um sombrite hasteado sob uma estrutura de canos de PVC que filtrava 20% da luz solar. Ambas as partes do canteiro estavam com o mesmo substrato (terra vegetal misturada com húmus de minhoca e farinha de osso na proporção de 4:2:1, respectivamente).	A hipótese foi de que a taxa de germinação nos dois locais seria parecida, mas o desenvolvimento das mudas na parte sombreada seria prejudicado pela pouca quantidade de sol.
3	Dividiram o canteiro em duas partes, cada uma com 1m de comprimento e 80cm de largura, onde uma das partes foi coberta por um sombrite hasteado sob uma estrutura de canos de PVC que filtrava 35% da luz solar. Ambas as partes do canteiro estavam com o mesmo substrato (terra vegetal misturada com húmus de minhoca e farinha de osso na proporção de 4:2:1, respectivamente).	A hipótese foi de que a taxa de germinação nos dois locais seria parecida, mas o desenvolvimento das mudas na parte sombreada seria prejudicado pela pouca quantidade de sol.
4	Esse grupo foi o controle, no qual as sementes foram plantadas com o mesmo substrato (terra vegetal misturada com húmus de minhoca e farinha de osso na proporção de 4:2:1, respectivamente) e sob sol pleno.	A hipótese era de que não existiria alteração e as plantas cresceriam normalmente.
5	Dividiram o canteiro em duas partes, cada uma com 1m de comprimento e 80cm de largura, onde a primeira parte foi adubada com o substrato completo (terra vegetal misturada com húmus de minhoca e farinha de osso na proporção de 4:2:1, respectivamente) e a segunda parte apenas com terra vegetal. Ambas as partes em sol pleno.	A hipótese foi de que a taxa de germinação no local com substrato completo seria maior em função da maior oferta de nutrientes, assim como do desenvolvimento.
6	Dividiram o canteiro em duas partes, cada uma com 1m de comprimento e 80cm de largura, onde a primeira parte foi adubada com o substrato completo (terra vegetal misturada com húmus de minhoca e farinha de osso na proporção de 4:2:1, respectivamente), e a segunda parte permaneceu com a terra já existente no local antes da construção dos	A hipótese foi de que a taxa de germinação no local com substrato completo seria maior em função da maior oferta de nutrientes, assim como o crescimento e

	canteiros. Ambas as partes ficaram expostas ao sol pleno.	desenvolvimento das plantas.
--	---	------------------------------

Cabe destacar que a formulação das possíveis hipóteses propostas foram concebidas pelos estudantes e supervisionada pelo docente responsável da turma. Essas hipóteses consistiram de possíveis observações que os estudantes poderiam testar no LV. Em seguida, os estudantes foram levados a refletir sobre a possível diagramação dos seus experimentos, ou seja, descrição do passo-a-passo, levantamento de materiais, cronograma e possíveis problemas a serem enfrentados. E com consequência, dividiriam responsabilidades sobre o acompanhamento do desenvolvimento das atividades para realizar registro fotográfico e anotações.

Assim, a Sequência Didática Investigativa posta em prática por esta pesquisa foi desenvolvida de maneira, tanto para proporcionar a compreensão e a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, quanto para levar em conta seus conhecimentos aprendidos em sala de aula. Nesse sentido, esse tipo de abordagem didática foi fundamental para viabilizar a aprendizagem significativa dos alunos, considerando que a construção e a assimilação de novos conhecimentos dependem, fundamentalmente, do que os alunos já trazem consigo em suas vivências e experiências (Oliveira; Zarattini, 2019).

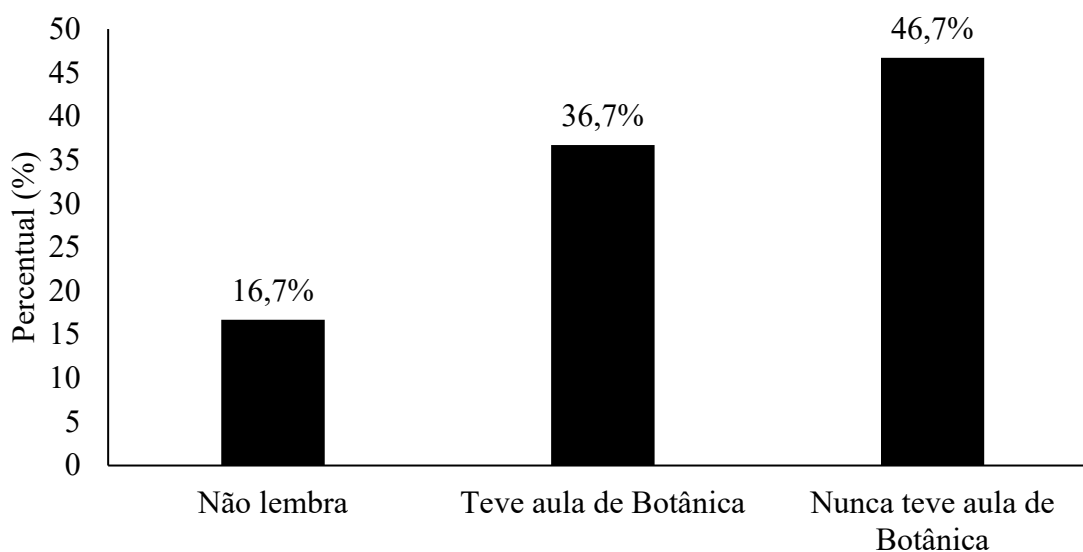
Resultados e Discussão

O questionário foi aplicado a 40 alunos da 1ª série, entretanto, apenas 31 responderam. Quando questionados sobre o motivo de sua negativa, os alunos preferiram não justificar; mesmo assim, quiseram continuar participando das aulas. A recusa desses estudantes pode não ter prejudicado o desenvolvimento da pesquisa, mas gerou uma certa preocupação e reflexão sobre quais seriam esses motivos. Essa preocupação é um sinal da relação saudável construída entre o professor e os alunos, na qual a afetividade contribui de forma substancial para a aprendizagem de forma significativa (Madruga, 2020). Em relação a isso, de acordo com Correa e Camargo (2021), a construção de um vínculo afetivo entre professor e aluno interfere diretamente no processo de ensino e aprendizagem de forma positiva. Desse modo, a responsabilidade pela construção desse vínculo deve ser compartilhada entre ambas as partes – docente e discente.

A partir desse diagnóstico, foi possível observar, por exemplo, que os estudantes tinham tido pouco contato com a botânica no Ensino Fundamental; apresentavam dificuldade em caracterizar e classificar as plantas nos quatro grupos principais (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas); e tinham dificuldade em compreender como os vegetais se desenvolviam ao longo do ciclo de vida deles. Segundo Melo et al. (2012), essa dificuldade se constrói ainda no Ensino Fundamental, no qual o processo de ensino muitas vezes está voltado apenas para a memorização de nomes e conceitos, que não levam em consideração a realidade social dos estudantes e suas peculiaridades econômicas, pedagógicas e ambientais.

Abordando especificamente uma das questões apresentadas no questionário aplicado por esta pesquisa, foi possível verificar, por exemplo, que, dos 31 alunos que responderam às questões, apenas 16,7% (5 alunos) lembravam já ter tido alguma aula sobre botânica na escola; 36,7% (11 alunos) não lembravam, e 46,7% (14 alunos) mencionaram nunca ter participado de uma aula sobre plantas (Figura 1).

Figura 1: Questionário diagnóstico para identificar o quantidade de estudantes que teve contato prévio com o tema Botânica em sala de aula.

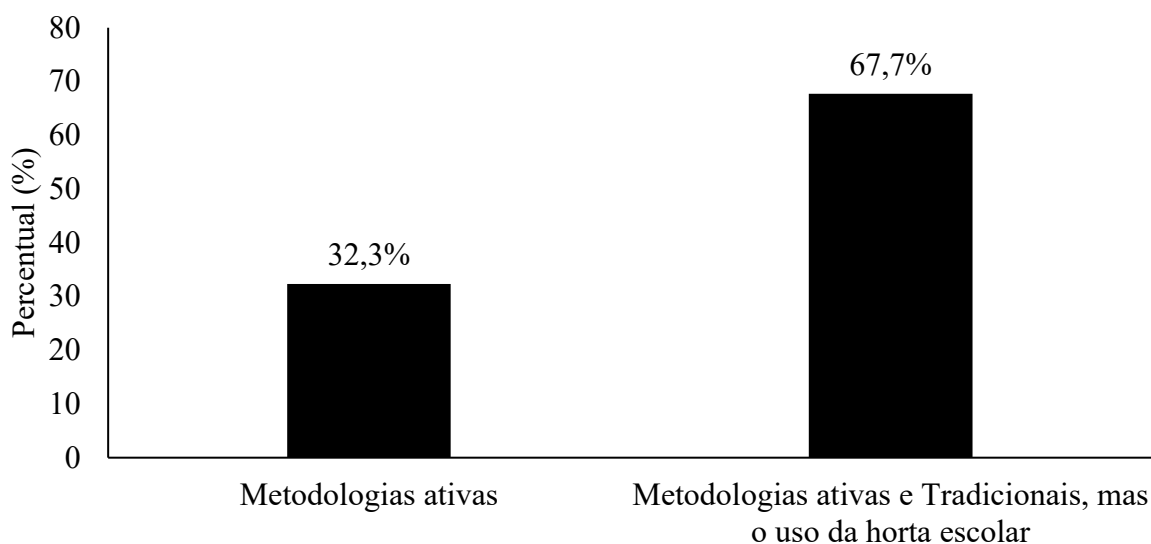


Esse resultado é alarmante, pois evidencia uma grande defasagem no Ensino Fundamental em relação à Botânica. Mas, por que isso acontece? Alguns autores, como Ursi et al. (2018), Moreira et al. (2019) e Santos e Martins-Júnior (2023), argumentam que alunos e professores muitas vezes consideram o tema difícil, enfadonho e distante de sua realidade. Além disso, a falta de contextualização e a não compreensão do porquê de estar estudando aquele tema acabam abrindo caminho para um distanciamento em relação à Botânica. Esse comportamento foi caracterizado por Wandersee e Schussler (1999) como Impercepção Botânica.

Quando questionados sobre como as aulas de botânica deveriam ser ministradas, o excesso de tradicionalismo (texto copiado no quadro e atividades individuais em sala de aula) foi rechaçado, ao passo que aulas que envolvessem “metodologias coletivas que envolvam oficinas, jogos, experimentos investigativos e resolução de problemas” (32,3%) e aulas que promovessem “uma mistura de aulas teóricas e práticas através de instrumentos como a horta escolar” (67,7%) dominaram as respostas dos alunos (Figura 2). E esse resultado não surpreende, visto que o tradicionalismo excessivo é apontado por diversos autores como um dos principais fatores associados ao pouco interesse dos alunos pela Botânica (Batista; Araújo, 2015; Carvalho; Miranda; De-Carvalho, 2021; Melo et al., 2012; Moreira; Feitosa; Queiroz,

2019; Pedrini; Ursi, 2022; Santos; Martins-Junior, 2023; Santos; Añez, 2021).

Figura 2: Questionário diagnóstico para identificar que tipo de aula de Botânica que os estudantes gostariam de ter em sala de aula.



Em relação aos resultados dos experimentos, a maioria dos grupos teve dificuldades em seguir seus protocolos estabelecidos anteriormente ao longo da SDI, conforme o esperado, o que prejudicou a testagem de suas hipóteses e os potenciais resultados, uma vez que não apresentaram o rigor científico esperado durante a realização e o acompanhamento dos experimentos. Percebendo essa situação, o professor optou por não interferir diretamente, entendendo que seria mais proveitoso discutir com os alunos as causas e consequências daqueles resultados. Na visão da maioria dos estudantes, o professor deveria ter interferido de maneira mais direta na condução dos experimentos.

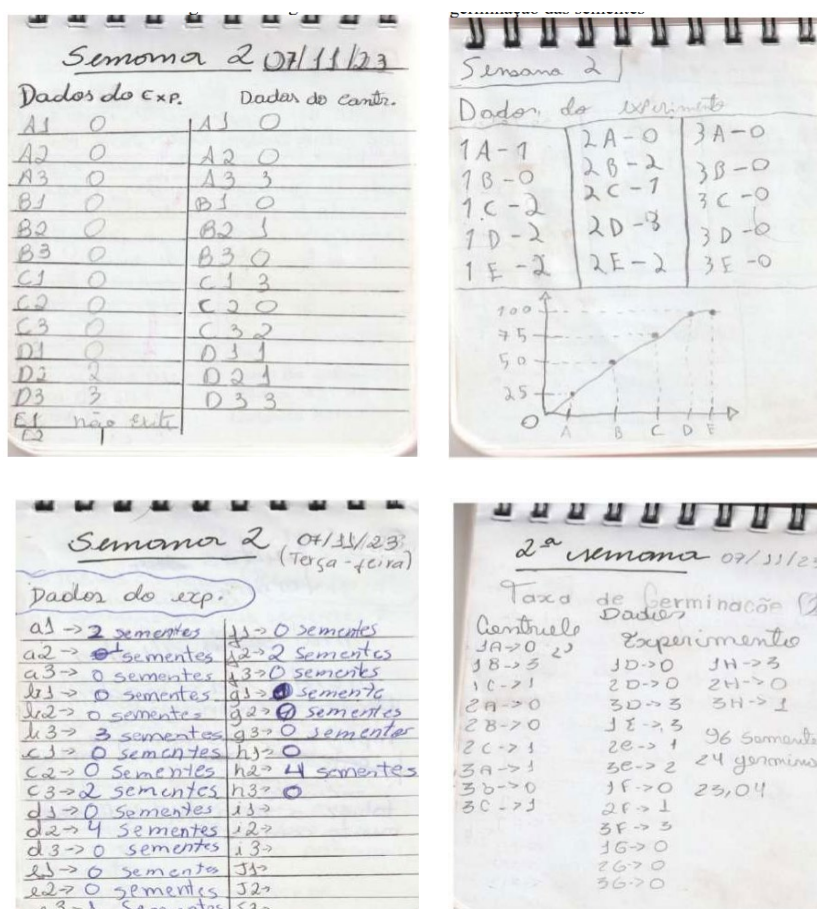
A constatação de um problema e a reflexão sobre as causas e possíveis soluções são aspectos importantes do Ensino por Investigação, pois demonstram que os alunos desenvolveram o que Clement et al. (2015) chamam de “motivação autônoma”. Para os autores, essa característica está diretamente relacionada à capacidade dos estudantes de perceberem sua responsabilidade e seu papel como aprendizes.

Além disso, não seria razoável um “rigor científico” tão alto no contexto educacional em que a maioria das escolas públicas brasileiras se encontra. Exigir da “ciência escolar” o mesmo padrão da “ciência dos cientistas” não encontra respaldo na realidade prática, segundo Munford e Lima (2007). No entanto, as autoras também argumentam que o ensino investigativo nas escolas seria um modo de aproximar os alunos de aspectos inerentes à prática dos cientistas. Nessa perspectiva, Solino et al. (2015, p. 5) argumentam que “o ensino por investigação é uma forma de aproximar estas duas culturas: a científica e a escolar. Por isso, permite o estabelecimento de uma cultura própria e híbrida, a cultura científica escolar”.

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

Apesar da falha procedimental na realização e acompanhamento dos experimentos, destaca-se a capacidade de observação empírica dos estudantes, que realizaram diversos questionamentos e reflexões sobre eventos ocorridos nos canteiros experimentais. A figura 3 apresenta alguns exemplos dessas reflexões.

Figura 3: Registros da taxa de germinação das sementes obtidas por alguns grupos ao longo da Sequência Didática Investigativa (SDI) na Escola Pública.



Algumas observações feitas pelos alunos em seus cadernos de campo demonstram a capacidade de observação, problematização e reflexão desenvolvidas ao longo da atividade experimental:

“No canteiro do experimento teve uma taxa maior de germinação, já no canteiro controle teve uma menor. Acredita-se que, pela quantidade de formigas no canteiro controle, elas podem ter levado as sementes para o solo desse canteiro, estando mais fofo”.

“No canteiro controle não nasceu nenhuma rúcula. Acreditamos que as

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

formigas retiraram as sementes, pois houve um crescimento no número delas na terra fofa. Já na outra não tem, porque o canteiro era muito duro de entrar, o que também atrapalhou o crescimento das rúculas.

Por fim, no último encontro, alunos e professor realizaram uma avaliação formativa em conjunto. O professor mediou essa discussão avaliativa fazendo algumas perguntas aos estudantes, sobre as quais os alunos refletiram e discutiram. O quadro 3 apresenta alguns registros desse momento enriquecedor.

Quadro 3: Registros da avaliação formativa final da Sequência Didática Investigativa (SDI) na Escola Pública.

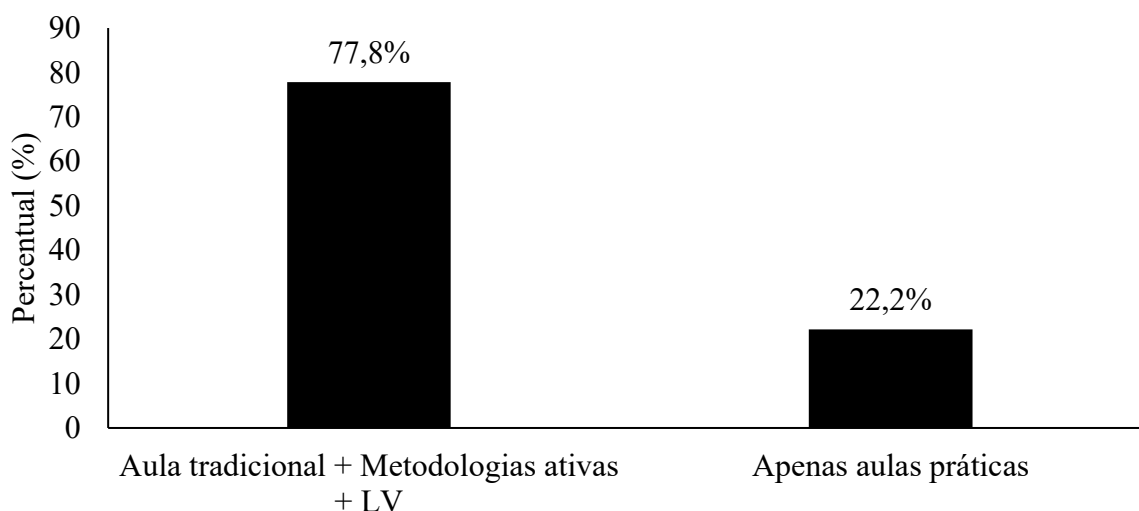
Perguntas norteadoras	Considerações realizadas por alguns alunos
Vocês consideram que seus conhecimentos sobre botânica melhoraram com as aulas no Laboratório Vivo?	“Eu acho que sim, prof. Porque, além das aulas teóricas, tiveram as aulas práticas, onde tive a oportunidade de abranger mais os conhecimentos e tive a oportunidade de conhecer muito mais sobre Botânica.” (A38)
	“Olha, prof, eu acho que sim. Porque aqui nas plantas eu tive um contato mais próximo com elas. Aí eu acho que isso ajudou muito para entender por que elas são importantes.” (A30)
	“Mais ou menos, mas a experiência foi muito boa.” (A11)
	“Eu acho que sim, sabe? Por que eu aprendi coisas que ajudam a colocar em prática meus conhecimentos.” (A16)
E o que vocês acharam da metodologia utilizada pelo professor? Ela estimulou o desenvolvimento do ensino por investigação, incitando o pensamento crítico, a elaboração de hipóteses e a resolução de problemas?	“Eu gostei, porque em todas as aulas o professor sempre nos dava uma pergunta base e com ela a nossa curiosidade ia aumentando, isso estimulava a sempre querer saber mais sobre o assunto.” (A7)
	“Sim, o senhor usava métodos que estimulavam a curiosidade. A parte mais legal para todos, eu acho que foi a plantação das rúculas, mas a que eu mais gostei foi a parte de observar as plantas no Laboratório Vivo.” (A17)
	“Eu acho que esse jeito que o senhor ensinou foi ótimo, porque foram sempre aulas dinâmicas, interativas e envolventes. Aprendi o que é um pensamento crítico, aprendi a elaborar hipóteses e pensar em como resolver problemas. Eu acho que foi massa.” (A7)

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

	<p>“Essa metodologia feita foi ótima, estimulando os questionamentos, o porquê de tal coisa ser desse jeito, as causas dessas ações.” (A32)</p>
	<p>“Eu acho que esse tipo de atividade me ajudou bastante, até a conseguir me comunicar melhor, colocar meu ponto de vista e tal.” (A23)</p>
<p>Vocês conseguiriam explicar hoje, para algum colega ou familiar, por que as plantas são importantes?</p>	<p>“Ah, eu acho que conseguiria sim. Eu ia dizer que as plantas são importantes porque, além de servir pra comer, também geram oxigênio, servem de habitat pra um monte de bicho, pode ser remédio e combustível. Por isso são fundamentais para a vida na terra.” (A17)</p>
	<p>“Mais ou menos, porque eu saberia de algumas coisas, mas não saberia explicar muito bem.” (A32)</p>
	<p>“Nem tanto, mas conseguiria explicar um pouco.” (A11)</p>
	<p>“Sim, pois eu adquiri conhecimentos abundantes sobre a natureza e a importância dela. Aí quero compartilhar o conhecimento pra ajudar as pessoas como plantas ajudam o planeta.” (A7)</p>
	<p>“Com certeza, porque possuo grande capacidade em adquirir e guardar conhecimentos. Mas, minha dicção ainda poderá falhar em algum momento na hora de explicar.” (A4)</p>
<p>Sua visão sobre a importância das plantas mudou depois das atividades no Laboratório Vivo?</p>	<p>“Depois de conhecer mais sobre algumas plantas, notei que todas elas são importantes, porém com aspectos diferentes.” (A38)</p>
	<p>“Eu acreditava que as plantas serviam para limpar o ar e dar alimento de forma geral, mas na verdade são as plantas que fazem a grande roda do mundo girar.” (A17)</p>
	<p>“Olha, antes eu só achava que planta servia pra comer e dar sombra. Mas depois eu entendi a importância delas.” (A30)</p>
	<p>“Eu já possuía conhecimentos, porém aprendi sobre Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. Eu não possuía esses conhecimentos.” (A3)</p>
	<p>“Minha visão sobre as plantas se manteve neutra, pois já tinha uma base no conhecimento pré-aulas. Porém, tal visão já pré-estabelecida se expandiu para melhor.” (A4)</p>

O questionário avaliativo (Figura 5) identificou que os estudantes apontaram que as aulas teórico-práticas e as metodologias ativas envolvendo o LV, foram mais proveitosas e colaboraram na retenção dos conteúdos (77,8%). Já uma parte menor dos estudantes (22,2%), apontaram que apenas as atividades práticas foram mais proveitosas, justificando que abordagem mais (“mão na massa”) tornou o aprendizado mais envolvente, dinâmico e funcional. Nenhum aluno indicou as aulas teóricas como a única forma de aprendizagem, o que evidencia a relevância das metodologias ativas no ensino. Esse resultado reforça a importância da abordagem ensino por investigação utilizada ao longo dessa pesquisa.

Figura 5: Questionário avaliativo para identificar que tipo de aula foi mais proveitosa para retenção dos conteúdos de Botânica.



Por fim, as respostas dos alunos ao questionário avaliativo indicaram um alto grau de satisfação com as atividades propostas, destacando a importância da aplicação de conteúdos em contextos reais. No entanto, também foram apontadas algumas áreas para melhorias, como “aumentar o tempo de aulas”, o que abre caminhos para ajustes que podem tornar as futuras edições da pesquisa ainda mais eficazes.

Dessa forma, independentemente de o experimento ter dado certo ou errado, o contato direto com as plantas e as atividades investigativas foram cruciais para potencializar essa compreensão sobre o mundo das plantas. De acordo com diversos pesquisadores (Batista; Araújo, 2015; Carvalho; Miranda; De-Carvalho, 2021; Melo et al., 2012; Moreira; Feitosa; Queiroz, 2019; Pedrini; Ursi, 2022; Santos; Martins-Junior, 2023; Santos; Añez, 2021), quando a aula ocorre em um ambiente que proporciona esse contato direto dos estudantes com seu objeto de estudo, o interesse dos estudantes é estimulado e a compreensão dos conteúdos é facilitada.

A metodologia utilizada na pesquisa também foi destacada pelos alunos, que colocaram

o processo investigativo, a resolução de problemas e o estímulo à curiosidade como pontos fortes das atividades. A combinação de aulas teóricas e práticas, aliada ao contato direto com as plantas, proporcionou uma aprendizagem mais significativa e duradoura, ampliando a visão dos estudantes sobre a importância das plantas em diversos aspectos do cotidiano (Santana; Cardoso; Braz, 2017).

Além disso, o Laboratório Vivo favoreceu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como o trabalho em equipe, a colaboração e a comunicação. Ao realizar atividades em grupo, os estudantes aprenderam a compartilhar ideias, a respeitar diferentes opiniões e a construir conhecimentos de forma coletiva. Assim, essa dinâmica colaborativa promoveu a construção de um ambiente de aprendizagem mais leve e prazeroso, estimulando o interesse e a motivação dos alunos.

Em suma, os resultados da pesquisa indicam que o uso do Laboratório Vivo como recurso pedagógico pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de Botânica, promovendo uma aprendizagem mais significativa e engajadora, combatendo e prevenindo assim a Impercepção Botânica (Neves; Bündchen; Lisboa, 2019).

Considerações finais

A presente pesquisa teve como objetivo investigar a efetividade do Laboratório Vivo como ferramenta pedagógica para o ensino de Botânica, sob uma perspectiva de ensino-aprendizagem fundamentada na abordagem investigativa. Assim, os resultados obtidos evidenciam a potencialidade desse espaço não formal em promover uma aprendizagem significativa e engajadora, superando as abordagens tradicionais e contribuindo para a formação de alunos mais conscientes, críticos e participativos no seu processo de aprendizagem.

Ao longo da Sequência Didática Investigativa (SDI), os estudantes demonstraram um avanço significativo em seus conhecimentos sobre Botânica, desenvolvendo habilidades como observação, análise, comunicação e pensamento crítico. Sendo assim, a combinação de aulas teóricas e práticas, aliada ao contato direto com as plantas no Laboratório Vivo, proporcionou uma experiência de aprendizagem rica e diversificada.

A metodologia utilizada, centrada na investigação e no diálogo, estimulou a curiosidade e a proatividade dos alunos, transformando a sala de aula em um ambiente dinâmico e colaborativo. Além disso, a construção de hipóteses, a realização de experimentos e a discussão em grupo foram fundamentais para o desenvolvimento de habilidades como a argumentação e a resolução de problemas.

Destaca-se também que a experiência no Laboratório Vivo não se limitou à aquisição de conhecimentos conceituais. Com o desenvolvimento dessa didática, os estudantes também desenvolveram habilidades socioemocionais – como o trabalho em equipe, a colaboração e a empatia – e, ao compartilhar ideias, respeitar diferentes perspectivas e construir conhecimentos de forma coletiva, eles aprenderam a importância da cooperação e do respeito mútuo.

Apesar dos resultados positivos, a pesquisa também revelou alguns desafios. Nesse sentido, a dificuldade dos alunos em seguir rigorosamente os protocolos experimentais e a

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

necessidade de um acompanhamento mais próximo do professor durante a realização das atividades práticas são pontos que merecem atenção em futuras pesquisas.

Além disso, a pesquisa sugere a necessidade de uma formação continuada a professores, para que possam implementar o Laboratório Vivo de forma eficaz em suas práticas pedagógicas. Para isso, é fundamental que os professores sejam capacitados a criar atividades investigativas, mediar as discussões em grupo e avaliar a aprendizagem de forma significativa.

Frente ao exposto, recomenda-se a implementação de Laboratórios Vivos em diferentes instituições de ensino, a oferta de formação continuada para professores sobre o uso dessa abordagem como ferramenta pedagógica e a realização de novas pesquisas para aprofundar o conhecimento sobre a efetividade desta didática em diferentes contextos e com diferentes grupos de alunos.

Por fim, os resultados desta pesquisa corroboram a importância de investir em espaços não formais de aprendizagem. Atrelado a essa perspectiva, ao proporcionar um ambiente de imersão na natureza, o Laboratório Vivo oferece aos estudantes a oportunidade de construir conhecimentos de forma mais significativa e contextualizada, contribuindo para a prevenção da Impercepção Botânica e a formação de cidadãos mais conscientes e críticos.

Referências

ALVES, K. C. C. S.; LOBINO, M. das G. F. **Horta/laboratório vivo: Um olhar sensível à vida e ao ensino**. Vitória: Edifes Acadêmico, 2021. (Série Guia Didático de Ciências, v. 82). Disponível em: <https://edifes.ifes.edu.br/images/stories/DOI/9788582635407.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2024.

BATISTA, L. N.; ARAÚJO, J. N. A Botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 8, n. 15, p. 109–120, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. [S. l.]: Ministério da Educação, 2018.

CARVALHO, R. S. C.; MIRANDA, S. C.; DE-CARVALHO, P. S. O Ensino de Botânica na Educação Básica - Reflexos na aprendizagem dos alunos. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 9, p. 1–10, 2021.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.; ALVES-FILHO, J. de P. Potencialidades do Ensino por Investigação para Promoção da Motivação Autônoma na Educação Científica. **Alexandria**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 101–129, 2015.

DILLON, J.; WALSH, A. E. J. On the danger of blurring methods, methodologies and ideologies in environmental education research. **Environmental Education Research**, [s. l.], v. 12, n. 3-4, p. 549-558, 2006.

CORREA, T. B. G.; CAMARGO, G. Vínculo Professor e Aluno no processo de Ensino e Aprendizagem: contribuições Psicopedagógicas. **Criar Educação**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 184–195, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GIBBS, G. **Análise De Dados Qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JOLY, C. A.; HADDAD, C. F. B.; VERDADE, L. M.; OLIVEIRA, M. C.; BOLZANI, V. S.; BERLINCK, R. G. S. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**, [s. l.], n. 89, p. 114–133, 2011.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: **BOTANICA NO INVERNO**. [S. l.]: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2013. p. 179–181.

KOEHLER, D. **A Cegueira Botânica e suas impricações no Ensino e Formação dos sujeitos**. Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, Brasil/Paraná. p. 1–19, 2022.

KÖNIG, A. What might a sustainable University look like? Challenges and opportunities in the development of the University of Luxembourg and its new campus. In: KÖNIG, A. (ed.). **Regenerative Sustainable Development of Universities and Cities: Role of Living Laboratories**. [S. l.]: Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2013. p. 143–172.

LEAL, M. M.; MORAES, R. S.; DOLIANITIS, B. M.; PAGLIARIN, G. C.; ANSCHAU, J. R.; ZAPPE, J. A.; FRESCURA, V. D. S. A horta como laboratório vivo para trabalhar a interdisciplinaridade no ensino médio. **Ciência e Natura**, [s. l.], v. 40, p. 243, 2019.

MADRUGA, R. D. S. O Vínculo afetivo entre professor e aluno: Um elemento facilitador para a aprendizagem significativa. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 6, n. 9, p. 69716–69736, 2020.

MATTAR, J.; RAMOS, D. k. **Metodologia da Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas**. 1. ed. [S. l.]: Edições 70, 2021.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, [s. l.], v. 8, n. 10, p. 1–8, 2012.

MOREIRA, L. L.; FEITOSA, A. A. F. M. A.; QUEIROZ, R. T. Estratégias pedagógicas para o ensino de Botânica na Educação Básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 368–384, 2019.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 89–111, 2007.

MYERS, N. Threatened biotas: “Hot spots” in tropical forests. **The Environmentalist**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 187–208, 1988.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciência & Educação**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 745–762, 2019.

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

OLIVEIRA, A. M.; ZARATTINI, P. Fundamentos da Aprendizagem Significativa e o papel do Educador. In: XVII Jornada Científica dos Campos Gerais Pesquisa e Direitos Humanos, 2019, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: [s. n.], 2019.

PEDRINI, A. de G.; URSI, S. (org.). **Metodologias Para Ensinar Botânica**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Letra Capital, 2022.

PEREIRA, M. G. et al. Botânica: atividades que transformam a teoria em prática. In: **Congresso Nacional de Educação**, 2017, Joãoa Pessoa. NEDU. Joãoa Pessoa: Editora Realize, 2017. p. 1–10.

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.

REID, W. V. Biodiversity hotspots. **Trends in Ecology & Evolution**, [s. l.], v. 13, n. 7, p. 275–280, 1998.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 30, n. 87, p. 177–196, 2016.

SANTANA, J. R. de; CARDOSO, F. B.; BRAZ, V. P. F. A importância da aula teórica e prática no ensino da botânica: Relato de experiência. In: **Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências – ENFOCO**, 2017, Campinas. IX Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências. Campinas: [s. n.], 2017. p. 76.

SANTOS, R. A. D.; AÑEZ, R. B. D. S. Ensino da botânica no ensino médio: o que pensam professores e alunos do município de Tangará da Serra, Mato Grosso? **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [s. l.], p. 862–882, 2021.

SANTOS, M. I. D.; MARTINS JUNIOR, A. D. S. A Botânica no ensino médio: análise da percepção ambiental e cegueira botânica em alunos de uma escola pública da Amazônia paraense. **Scientia Plena**, [s. l.], v. 19, n. 3, 2023.

SEEC. **Oficinas Formativas**. [S. l.], 2022. Disponível em:
<http://ensinomediopotiguar.educacao.rn.gov.br/documentos/oficinasformativas>.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por Investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: , 2015. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2015**. [S. l.]: ResearchGate, 2015. p. 1–6

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID, N. J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, [s. l.], v. 23, n. 4, p. 1055–1076, 2017.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o “Ensino de Botânica na Educação Básica”. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [s. l.], n. 3, p. 1603–1612, 2010.

DOI: 10.46667/renbio.v19in1.2163

URSI, S.; SALATINO, A. Nota Científica - É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para “cegueira botânica”. **Boletim de Botânica**, [s. l.], v. 39, p. 1–4, 2022.

VASQUES, D. T.; FREITAS, K. C.; URSI, S. **Aprendizado ativo no ensino de botânica**. [S. l.]: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2021.

VILAS BOAS, T. J. R. **Ensino de botânica: um guia didático como contribuição à formação da concepção ambiental para licenciandos de ciências biológicas**. 2015. Dissertação - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2015.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing Plant Blindness. **The American Biology Teacher**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. 82–86, 1999.

WANDERSEE, J.; SCHUSSLER, E. Toward a Theory of Plant Blindness. **Plant Science Bulletin**, [s. l.], v. 47, p. 2–9, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. [S. l.]: Artmed, 2014.

Recebido em setembro de 2025

Aceito em junho de 2026

Revisão gramatical realizada por: Claudianne da Silva Ferreira
E-mail: claudianne_13@hotmail.com