

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Isabella Mesquita de Oliveira

Aprender fazendo: jardim sensorial como metodologia ativa de ensino-aprendizado
em botânica

Buri-SP

2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Isabella Mesquita de Oliveira

Aprender fazendo: jardim sensorial como metodologia ativa de ensino-aprendizado
em botânica

Monografia de Conclusão de Curso
apresentada como exigência parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas na Universidade Federal de São
Carlos.

Orientação: Prof. Daniel Baron

Buri-SP

2025

Oliveira, Isabella Mesquita de

Aprender fazendo: jardim sensorial como metodologia
ativa de ensino-aprendizado em botânica. / Isabella
Mesquita de Oliveira -- 2025.
56f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,
campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Daniel Baron

Banca Examinadora: Antônio Salatino, José Manuel

Moran Costas

Bibliografia

1. Impercepção botânica. 2. Ensino não formal. 3. Jardim
Sensorial. I. Oliveira, Isabella Mesquita de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CCCBio-LS/CCN/R

Rod. Lauri Simões de Barros km 12 - SP-189, s/n - Bairro Aracaçu, Buri/SP, CEP 18290-000

Telefone: (15) 32569030 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 38/2025/CCCBio-LS/CCN/R

Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso

Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ISABELLA MESQUITA DE OLIVEIRA

APRENDER FAZENDO: JARDIM SENSORIAL COMO METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO-
APRENDIZADO EM BOTÂNICA

Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos – *Campus* Lagoa do Sino

Buri, 17 de novembro de 2025

ASSINATURAS E CIÊNCIAS

Cargo/Função	Nome Completo
Orientador	Daniel Baron
Membro da Banca 1	Antônio Salatino
Membro da Banca 2	José Manuel Moran Costas



Documento assinado digitalmente
JOSE MANUEL MORAN COSTAS
Data: 28/11/2025 13:22:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado eletronicamente por **Daniel Baron, Docente**, em 18/11/2025, às 17:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador 2074399 e o código CRC 8E6CA71B.

Referência: Caso responda a este documento, indicar expressamente o Processo nº 23112.017380/2025-16

SEI nº 2074399

Modelo de Documento: Grad: Defesa TCC: Folha Aprovação, versão de 02/Agosto/2019

AGRADECIMENTO

Agradeço ao Centro de Ciências da Natureza (CCN) pela disponibilização do espaço destinado à edificação do Jardim Sensorial, assim como à Fazenda Escola Lagoa do Sino (FELS) pelo fornecimento de materiais e pela essencial assistência dos colaboradores, imprescindíveis para a implementação e preservação do projeto.

Registro minha gratidão ao professor Dr. Iuri Emmanuel De Paula Ferreira e o, tecnólogo em análise e desenvolvimento de sistemas, Dimitri Albano de Oliveira pelo apoio e pelas orientações nas análises estatísticas, cuja colaboração foi imprescindível para o manejo e a interpretação dos dados coletados.

Apresento meus sinceros agradecimentos ao meu orientador, professor Daniel Baron, e aos coorientadores, professor Fernando Periotto e Danilo Soares Gissi, pela dedicação, disponibilidade e contribuições preciosas em todas as fases do trabalho. A orientação de ambos foi fundamental para o progresso e a melhoria deste projeto.

Finalmente, expresso minha gratidão aos familiares e amigos pelo apoio, pela compreensão e pelo incentivo durante toda a trajetória acadêmica, aspectos essenciais para a concretização deste trabalho.

“Aqueles que observam atentamente a natureza aprendem mais do que os que apenas a estudam nos livros.”
— *Charles Darwin*

RESUMO

Oliveira, Isabella Mesquita de. **Aprender fazendo: jardim sensorial como metodologia ativa de ensino-aprendizado em botânica**. 2025. Trabalho (Monografia) de Conclusão de Curso – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2025.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi estruturado em dois capítulos complementares. O Capítulo 1 apresenta a fundamentação teórica e as justificativas que motivaram a pesquisa, abordando a problemática da impercepção botânica — entendida como a dificuldade dos indivíduos em reconhecer a importância das plantas nos ecossistemas e na vida humana. São discutidas suas causas culturais, pedagógicas e neurofisiológicas, associadas ao ensino tradicional de Botânica, além da necessidade de implementar metodologias ativas de ensino-aprendizagem, como o *learning by doing*, em ambientes não formais. Nesse contexto, propôs-se o uso do Jardim Sensorial (JS) como ferramenta didática capaz de integrar percepção sensorial, emoção e conhecimento científico, estimulando a aprendizagem significativa e a consciência ambiental. O Capítulo 2 apresenta o artigo científico que operacionalizou essa proposta. O estudo foi desenvolvido com 22 discentes do curso técnico em Agronegócio da Escola Estadual Ivens Vieira (Angatuba/SP), em parceria com o Laboratório de Biologia da Conservação da UFSCar – Câmpus Lagoa do Sino (Buri/SP). O delineamento experimental envolveu palestras teóricas e atividades práticas no JS. As análises estatísticas (teste t-Student e qui-quadrado) não indicaram diferenças significativas entre os grupos tratado e controle ($p > 0,05$), levando à aceitação da hipótese de nulidade. Entretanto, observações qualitativas revelaram maior engajamento e curiosidade no grupo participante das práticas, evidenciando o potencial formativo do JS para o ensino de Botânica e para a promoção de uma percepção botânica mais sensível e duradoura.

Palavras-chave: Impercepção botânica, Ensino não formal, Aprendizagem ativa.

ABSTRACT

This undergraduate thesis was structured into two complementary chapters. Chapter 1 presents the theoretical framework and justification of the research, addressing the issue of botanical imperception—defined as the difficulty individuals face in recognizing the importance of plants in ecosystems and human life. It discusses cultural, pedagogical, and neurophysiological causes linked to traditional Botany teaching and highlights the need for active learning methodologies, such as *learning by doing*, in non-formal environments. Within this context, the study proposed the use of a Sensory Garden (SG) as an educational tool that integrates sensory perception, emotion, and scientific knowledge to foster meaningful learning and environmental awareness. Chapter 2 consists of the scientific article that implemented this approach. The study was carried out with 22 students from the technical Agronomy program at Escola Estadual Ivens Vieira (Angatuba/SP), in partnership with the Conservation Biology Laboratory at the Federal University of São Carlos – Lagoa do Sino Campus (Buri/SP). The experimental design included theoretical lectures and practical activities in the SG. Statistical analyses (Student's t test and chi-square test) revealed no significant differences between the treatment and control groups ($p > 0.05$), leading to acceptance of the null hypothesis. Nevertheless, qualitative observations demonstrated greater engagement and curiosity among students involved in practical tasks, underscoring the SG's formative potential for Botany education and its capacity to promote a more sensitive and lasting botanical perception.

Keywords: Plant blindness, Non-formal education, Active learning.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JS – Jardim Sensorial

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

LBC – Laboratório de Biologia de Conservação

LISTA DE FIGURAS [Capítulo 1]

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	29/10/2025 09:07:49	Confirmação de Indicação de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	28/10/2025 09:29:13	Indicação de Relatoria	2	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	28/10/2025 09:28:56	Aceitação do PP	2	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	27/10/2025 13:44:56	Submetido para avaliação do CEP	2	Assistente da Pesquisa	PESQUISADOR	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	26/09/2025 12:00:06	Parecer liberado	1	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	PESQUISADOR	
PO	26/09/2025 11:53:39	Parecer do colegiado emitido	1	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	25/09/2025 19:56:42	Parecer do relator emitido	1	Membro do CEP	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	25/09/2025 19:12:10	Aceitação de Elaboração de Relatoria	1	Membro do CEP	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	31/07/2025 08:55:48	Confirmação de Indicação de Relatoria	1	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	29/07/2025 14:37:35	Indicação de Relatoria	1	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	28/07/2025 17:08:31	Aceitação do PP	1	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	22/07/2025 15:43:57	Submetido para avaliação do CEP	1	Assistente da Pesquisa	PESQUISADOR	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	

Figura 1. Tramitações burocráticas na ‘Plataforma Brasil’ (Comitê de Ética na Pesquisa) para apreciação da proposta.

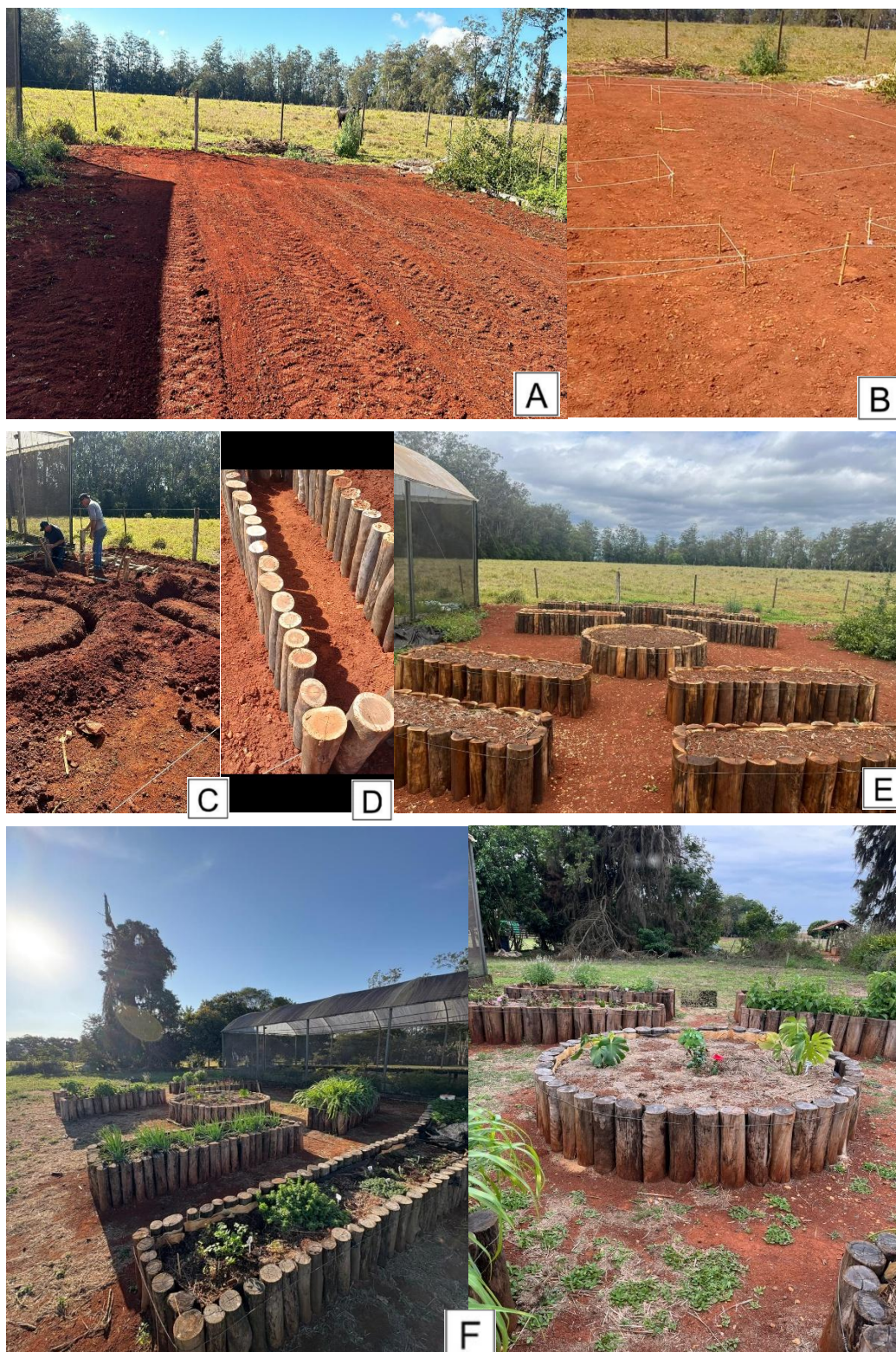


Figura 2. Etapas da construção do JS. A. Limpeza da área; B. Demarcação dos canteiros; C. Escavação dos sulcos; D. Posicionamento das lascas de madeira para formação dos canteiros; E. Canteiros devidamente posicionados e preenchidos com solo fértil; F. JS pronto, após o cultivo dos estudantes. Fonte: I. M. de Oliveira e Daniel Almeida Soldi.



Figura 3. Visão geral das etapas da construção do JS em área aberta do Espaço ‘alameda’ pertencente Escola Estadual Ivens Vieira (Angatuba/SP). Escola Estadual Ivens Vieira. A. Escavação dos sulcos; B. Retirando uma grande raiz para posicionar as estacas de madeira; C. Alunos posicionando as estacas para formação dos canteiros; D. Pintura dos canteiros com verniz; E. JS pronto com os estudantes que lideraram a atividade. Crédito das imagens: I. M. de-Oliveira.

LISTA DE FIGURAS [Capítulo 2]

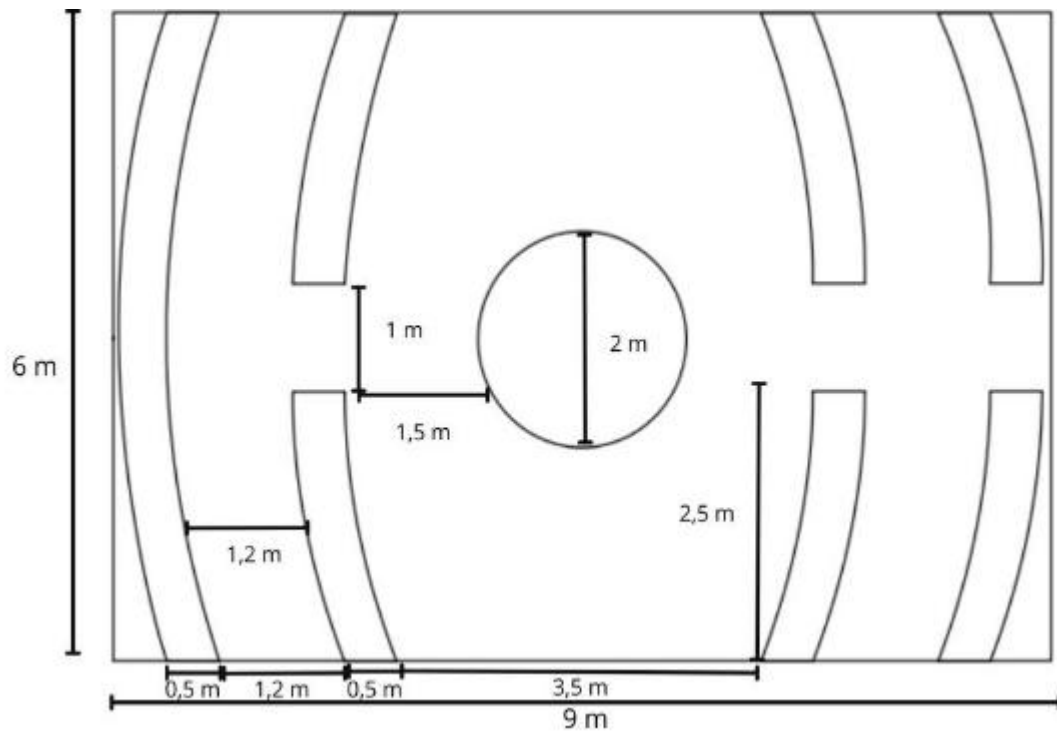


Figura 1. Dimensões do JS representadas em sua 'planta baixa' construído no Laboratório de Biologia da Conservação (LBC) nas dependências físicas da Universidade Federal de São Carlos - *câmpus* Lagoa do Sino, Buri/SP. Fonte: I. M. de-Oliveira.

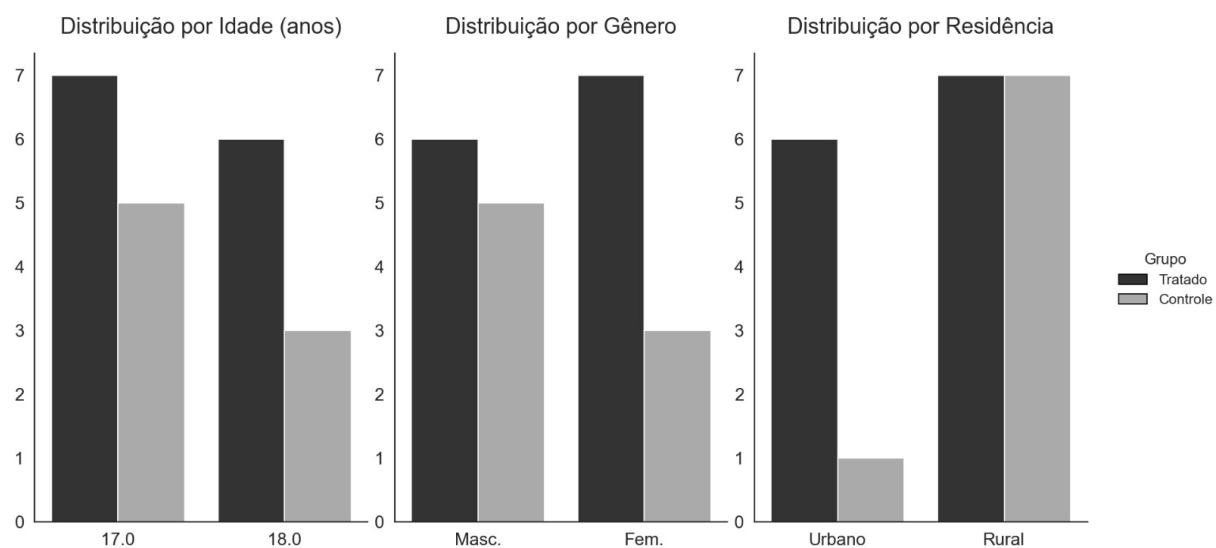


Figura 2. Distribuição dos estudantes participantes entre as Equipes 1 (grupo tratado) e 2 (grupo controle).

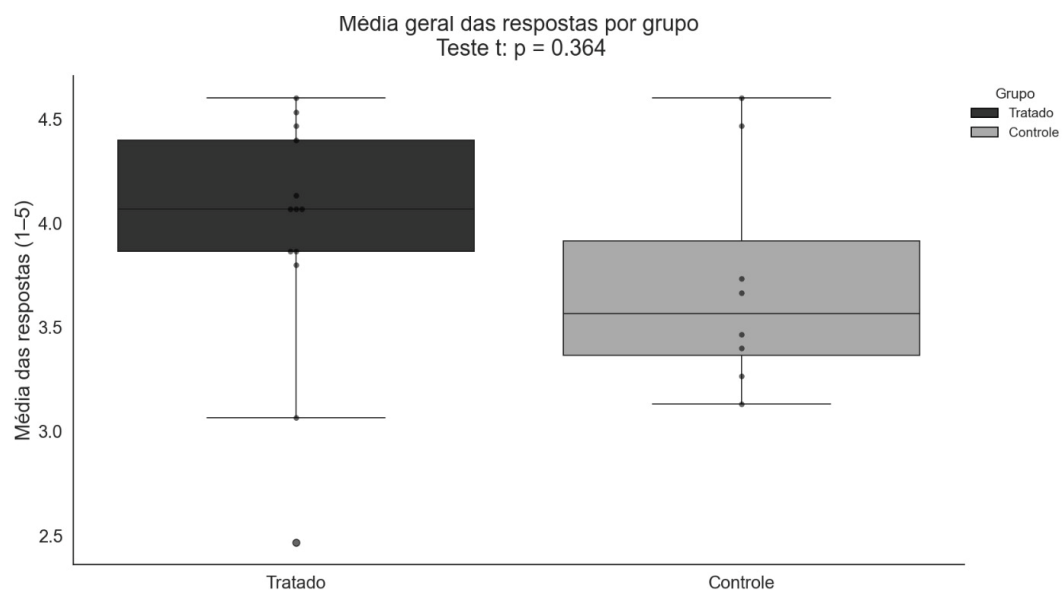


Figura 3. Distribuição de médias da aplicação do teste *t-Student*.

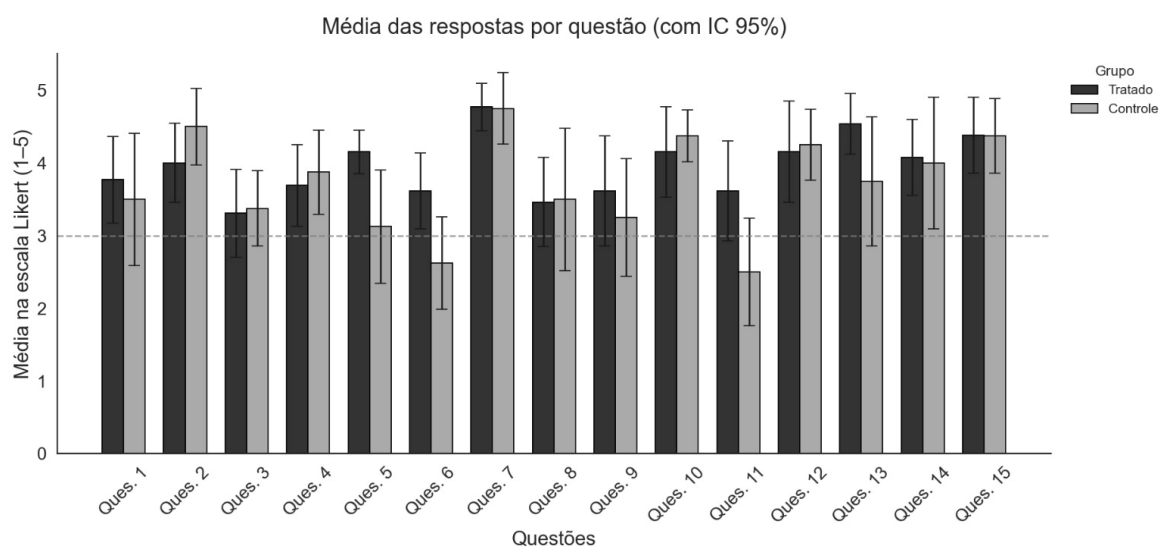


Figura 4. Comparação das médias das respostas na escala Likert sobre percepção botânica, órgãos vegetativos e órgãos reprodutivos entre o Grupo 1 (grupo tratado) e o Grupo 2 (grupo não tratado) de estudantes do Ensino Médio.

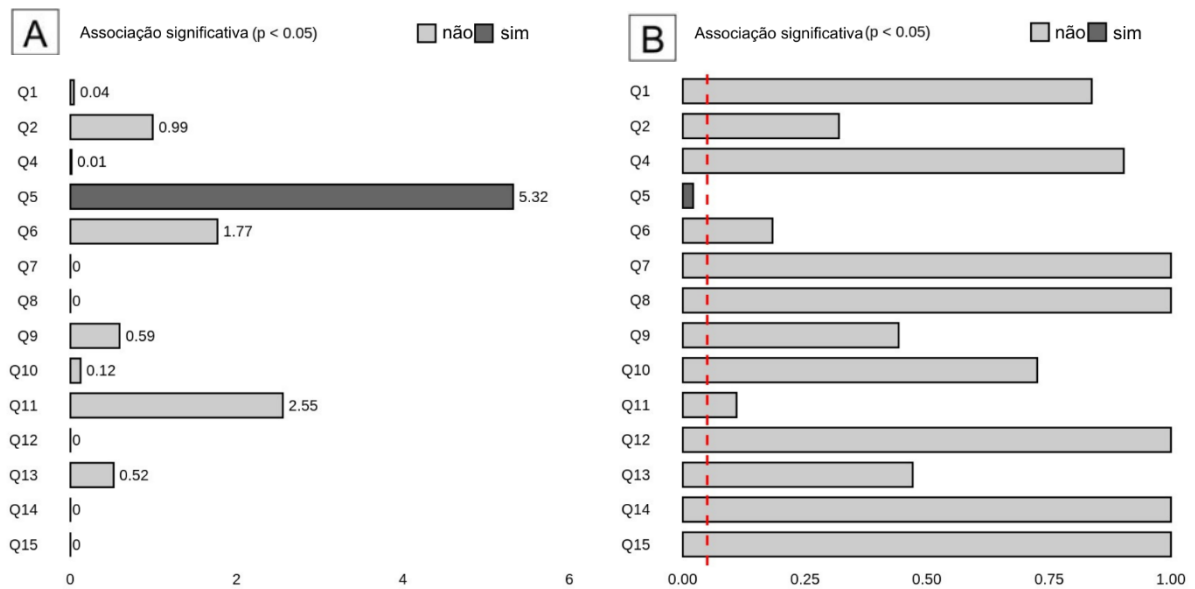


Figura 5. Visão geral dos resultados estatísticos referentes ao teste qui-quadrado aplicado por questão.
(A) Valores de qui-quadrado por questão; (B) Valores de p dos testes qui-quadrado por quest

LISTA DE TABELAS

Vegetal	Família Botânica	Sentido estimulado
Hortelã (<i>Mentha piperita</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Manjerição (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Capim-limão [<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.]	Poaceae	Olfato e paladar.
Pata-de-urso (<i>Cotyledon tomentosa</i> Harv.)	Araliaceae	Visão e tato.
Capuchinha (<i>Tropaeolum majus</i> L.)	Tropaeolaceae	Visão, olfato e paladar.
Azaleia (<i>Rhododendron simsii</i> Planch.)	Ericaceae	Visão.
Flor-de-maio [<i>Schlumbergera truncata</i> (Haw.) Moran.]	Cactaceae	Visão.
Guaimbê (<i>Philodendron selloum</i> Koch.)	Araceae	Visão.
Boldo (<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Mangeroba (<i>Lafoensia pacari</i> (St.) Hil.)	Lythraceae	Visão.
Alfavaca (<i>Ocimum gratissimum</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Cominho (<i>Cuminum cyminum</i> L.)	Apiaceae	Olfato e paladar.

Tabela 1. Espécies vegetais utilizadas no JS. Fonte: I. M. de Oliveira

Questão	Enunciado da questão	Traço latente
Q1	Quando consome alimentos ou bebidas (ex.: chá, café, pão), você lembra que sua origem está ligada a plantas?	Percepção botânica
Q4	Você costuma observar as plantas que fazem parte do seu trajeto diário (como ruas, praças, jardins, áreas verdes)?	
Q7	Você afirma que as plantas têm papel essencial para a manutenção da vida humana no planeta?	
Q10	Quando você observa uma paisagem natural, o que lhe costuma chamar mais sua atenção primeiro?	
Q15	Em situações de lazer (passeios, viagens ou atividades ao ar livre), você observa a presença das plantas?	
Q2	Você considera o estudo das raízes, caules e folhas importante para compreender as plantas?	Órgãos vegetativos
Q5	Você percebe adaptações especiais das plantas, tais como espinhos em cactos?	
Q8	Você associa as folhas das plantas ao processo de fotossíntese?	
Q11	Você costuma relacionar a raiz dos vegetais ao papel de absorção de água e nutrientes?	
Q14	Ao observar caules diferentes (ex.: girassol, morango, batata), você reconhece que estes exercem funções distintas?	
Q3	Você costuma identificar ‘frutos carnosos’ (como tomate) e ‘frutos secos’ (como feijão)?	Órgãos reprodutores
Q6	Você relaciona a flor ao processo de reprodução da planta?	
Q9	Você sabia que o fruto auxilia na dispersão das sementes?	
Q12	Você considera os órgãos reprodutivos (flores, frutos e sementes) fundamentais para a diversidade de plantas?	
Q13	Você relaciona a semente à formação de uma nova planta?	

Tabela 2. Perguntas do questionário agrupadas por traços latentes.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - BREVE REVISÃO E JUSTIFICATIVAS PARA ESCOLHA DO TEMA	1
2 HIPÓTESE	6
2.1 Hipótese de nulidade (H0)	6
2.2 Hipótese alternativa (H1)	6
3 OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo geral	6
3.2 Objetivos específicos	6
4 Obstáculos enfrentados e sua superação	7
4.1 Burocracia pré-experimental.....	7
4.2 Infraestrutura.....	8
4.2.1 Prospecção de escolas públicas para desenvolvimento do projeto.....	8
4.2.2 Instalação dos JS na UFSCar Câmpus Lagoa do Sino e na Escola Estadual Ivens Vieira	8
4.3 Engajamento dos estudantes	11
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 1 *	13
CAPÍTULO 2 – MANUSCRITO CIENTÍFICO	15
ARTIGO DE PESQUISA	15
Resumo	16
1 Introdução	17
2 Material e métodos	18
2.1 Local experimental e público-alvo	18
2.2 Espécies vegetais implementadas no JS	19
2.3 Percurso metodológico da metodologia ativa de ensino-aprendizagem	21
2.3.1 Ciclo de palestras	21
2.3.2 Dinâmica das visitas com atividades formativas/somativas.....	21
2.4 Análise estatística	23
3 Resultados	23
4 Discussão.....	29
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS – CAPÍTULO 2	32

CAPÍTULO 1 - BREVE REVISÃO E JUSTIFICATIVAS PARA ESCOLHA DO TEMA

A escolha do tema desta monografia surge da necessidade de se mitigar uma problemática real e disseminada amplamente em nossa, a chamada “impercepção botânica”, fenômeno este que evidencia o crescente “distanciamento” da natureza e, principalmente, das plantas. Uma de suas possíveis causas é o anacronismo do ensino de botânica nas instituições educacionais brasileiras. Nesse âmbito, a presente monografia visa a implementação de metodologias ativas de ensino, por meio da construção, plantio e cultivo de espécies vegetais em um Jardim Sensorial (JS), como ambiente-não-formal-de-ensino destinado a fomentar o interesse e a sensibilidade dos alunos em relação aos vegetais. Assim, objetivamos incentivar a aquisição de conhecimentos botânicos de maneira significativa e também promover a reconexão dos indivíduos com a natureza, solidificando a consciência ambiental e a compreensão da importância fundamental das plantas na preservação dos ecossistemas e na sobrevivência humana. Além disso, visamos estimular a autonomia dos estudantes, tornando-os protagonista e corresponsável pelo seu aprendizado.

A botânica é uma das disciplinas mais antigas e essenciais das ciências biológicas, a qual trata da investigação das plantas em seus variados níveis de organização, que abrange desde a morfologia até as interações ecológicas e evolutivas que estabelecem com o ambiente. Ao entendermos a diversidade das plantas, seus métodos de adaptação e suas funções ecológicas, percebemos que as espécies vegetais sustentam os ecossistemas também asseguram a fundamentação material e simbólica da existência humana (Stroud, 2022). Contudo, apesar de sua clara relevância, nota-se que a botânica é muitas vezes desconsiderada tanto no contexto educacional quanto na conscientização diária, situação que tem ocasionado um aumento no distanciamento das pessoas em relação ao meio ambiente (Oliveira et. al, 2025).

Nesse contexto nacional, tal debate adquire maior pertinência ao se levar em conta que o Brasil possui a mais significativa diversidade vegetal do mundo, a qual se distribui entre biomas como a Amazônia, o Cerrado, a Caatinga, a Mata Atlântica, o Pampa e o Pantanal (Oliveira et al., 2012; Ulloa Ulloa, 2017; Santiago, 2018). A diversidade de espécies vegetais presentes nesses ecossistemas atribui ao país uma obrigação científica e ética em relação à preservação da flora, além de promover a implementação de práticas educativas que incentivem a valorização e o respeito às

plantas. Entretanto, o que observamos nas últimas décadas é um aumento do desinteresse pelo aprendizado da botânica, tanto em instituições de ensino públicas quanto privadas (Da-Silva; Feletti; De-Oliveira, 2016).

Esse descaso resulta de diversos fatores. Primeiramente, a instrução convencional em botânica continua a fundamentar-se em métodos anacrônicos e excessivamente teóricos, afastando-se das vivências concretas e sensoriais dos alunos. Ademais, o progresso das tecnologias digitais tem alterado a maneira pela qual os jovens interagem com o mundo. A exposição contínua a dispositivos eletrônicos e contextos artificiais reduz a interação direta com o ambiente natural, fazendo com que as plantas se tornem elementos "invisíveis" na rotina diária (Fabeni, 2015; Salatino & Buckeridge, 2016). Wandersee e Schussler (1999, 2001) caracterizaram essa invisibilidade como "cegueira botânica", expressão que se refere à dificuldade em reconhecer as plantas como organismos vivos, dinâmicos e fundamentais para os ecossistemas. Conforme afirmam Thomas, Ougham e Sanders (2022), essa "cegueira botânica" está profundamente conectada à crise ambiental atual e à ausência de comprometimento com a sustentabilidade. Os pesquisadores apontam que, ao desconsiderarmos a importância e a existência das plantas, prejudicamos nossa habilidade de entender e lidar com os desafios ecológicos do século XXI. De modo diferente, a ausência de consciência acerca da flora relaciona-se a uma perspectiva antropocêntrica e utilitarista da natureza, na qual o ser humano se coloca como o centro.

Outros fatores que são as causas desse fenômeno é que a nossa percepção visual tende a priorizar estímulos em movimento, cores contrastantes e formas conhecidas, o que faz com que as plantas, seres predominantemente estáticos, passem despercebidas no campo visual humano. Isso é reforçado no ensino escolar e na mídia, que frequentemente reproduzem uma perspectiva zoocêntrica, ao destacarem animais e negligenciarem a importância das plantas para os ecossistemas e para a sobrevivência humana. Como resultado, perpetua-se uma visão na qual a vegetação é percebida apenas como pano de fundo da paisagem, e não como parte ativa e essencial dos sistemas biológicos. Essa combinação de fatores culturais, neurofisiológicos e pedagógicos cria um ciclo de invisibilização das plantas, que dificulta a valorização da botânica (Salatino & Buckeridge, 2016).

Embora seja bastante comum, a expressão "cegueira botânica" tem recebido críticas em razão de seu caráter 'capacitista', pois, emprega uma deficiência visual

como analogia para indicar ignorância ou falta de sensibilidade. Nesse contexto, Ursi e Salatino (2022) sugerem a utilização da expressão “impercepção botânica”, a qual preserva o mesmo significado conceitual, porém elimina a conotação discriminatória. A noção de impercepção botânica expande a perspectiva da análise, localizando a questão não apenas como uma restrição sensorial, mas também como um produto de fatores culturais, educacionais e sociais. Assim, é compreendido que a insensibilidade em relação às plantas resulta da combinação de práticas de ensino desconectadas do contexto, da urbanização em expansão e de uma cultura que valoriza o imediato e o visual.

O enfrentamento da falta de percepção botânica demanda uma reavaliação da função da educação científica e ambiental, principalmente no contexto do ensino fundamental. O contexto educacional desempenha um papel formativo fundamental, uma vez que é neste ambiente que os indivíduos desenvolvem suas primeiras percepções e posturas em relação ao mundo natural. Conforme Bezerra (2017), a instituição escolar tem a capacidade de incentivar comportamentos e valores que perduram na vida adulta. A adolescência, de maneira específica, constitui uma fase crucial para o desenvolvimento cognitivo e social, durante a qual experiências relevantes podem fortalecer hábitos e interesses permanentes. A Organização Mundial da Saúde (OMS) enfatiza a relevância de vivências educativas benéficas nesse período, ao indicar que tais experiências exercem influência direta na formação da cidadania e no bem-estar social (Langford et al., 2015).

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) determina que o ensino médio deve abranger conteúdos referentes às plantas no componente de Ciências da Natureza com destaque ao estudo do reino *Eukarya*, assim como dos processos ecológicos e evolutivos (Brasil, 2018). Contudo, a mera inclusão formal desses assuntos não assegura, isoladamente, uma aprendizagem relevante. Conforme observado por Prestes e seus colaboradores (Prestes et al. 2020), a maneira pela qual a botânica é apresentada nas instituições de ensino costuma favorecer a memorização e as nomenclaturas, em detrimento de práticas que incentivem a observação, a experimentação e o fascínio pela vida vegetal. Esses mesmos autores destacam que, quando a instrução é realizada exclusivamente de maneira expositiva, os alunos não conseguem formar vínculos afetivos com o material, o que prejudica o aprimoramento da percepção botânica e a apreciação da biodiversidade.

Neste contexto, é fundamental implementar metodologias que incentivem o interesse, a curiosidade e a sensibilidade dos estudantes. As metodologias ativas de ensino-aprendizagem configuram uma alternativa encorajadora para essa transformação. Dentre as metodologias ativas, sobressai-se o conceito de *learning by doing* — “aprender fazendo” —, que se baseia na premissa de que o conhecimento é edificado por intermédio da ação e da reflexão acerca das experiências individuais (Reese, 2011). De acordo com Bacich e Moran (2018), tais metodologias transferem o protagonismo do educador para o aluno, possibilitando que este participe de forma ativa na construção do conhecimento.

Ao priorizar a pesquisa, a cooperação e a aprendizagem por meio da experiência, as metodologias ativas favorecem a formação de indivíduos críticos e autônomos, aptos a perceber a ciência como um componente de sua realidade diária. Nesse contexto, levantou-se hipóteses que a implementação de Jardins Sensoriais (JS) configura-se como um eficiente recurso pedagógico para o ensino de botânica e para a superação da falta de percepção relacionada à botânica. O JS constitui um espaço de aprendizado informal que incentiva a utilização dos cinco sentidos — visão, tato, olfato, audição e paladar —, o qual possibilita que o estudante experimente a natureza de maneira integral e interativa. Ao unir percepção sensorial, emoção e saber científico, o JS converte o processo de aprendizado em uma experiência vivencial, na qual o conteúdo transcende a mera teoria e é vivenciado e compreendido de maneira interativa pelo corpo (Cordeiro et al., 2019).

Para além de sua dimensão sensorial, o JS também potencializa o aprimoramento da empatia ecológica e da responsabilidade ambiental. De acordo com Thomas et al. (2022), a superação da falta de percepção botânica é fundamental para atingirmos as metas de sustentabilidade, uma vez que somente uma sociedade que valoriza as plantas conseguirá atuar eticamente em relação ao meio ambiente. Nesse contexto, o JS desempenha não apenas a função de um ambiente educacional, mas também a de uma ferramenta para conscientização e transformação social.

A utilização do JS como ferramenta pedagógica também reforça a relevância dos ambientes não formais de ensino. De acordo com Galúcio (2024), contextos educacionais fora do ambiente escolar promovem a curiosidade, a investigação e a análise crítica ao propiciarem a formação independente do conhecimento. Ao utilizarmos essa abordagem na botânica, verificamos que a interação direta com as

plantas estimula o interesse e a concentração dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais intensa e perene.

É compreensível que o JS se integre de forma coerente nas abordagens contemporâneas da educação inovadora, uma vez que alia o conhecimento científico à vivência estética e emocional. A referida união é essencial para enfrentar a fragmentação entre a razão e a sensibilidade, que ainda se manifesta no ensino convencional (Prestes et al., 2020). Conforme indicam Bacich e Moran (2018), a inovação no âmbito educacional está vinculada a práticas que integrem emoção, colaboração e objetivos, de maneira que este aprendizado seja, ao mesmo tempo, cognitivo e humano. Dessa forma, ao entrarmos em contato com uma folha, notarmos um perfume ou analisarmos a variedade das formas vegetais, adquirimos conhecimento não somente a respeito de estruturas e funções, mas também sobre nossa interação com o meio ambiente.

Portanto, como descrito, a implementação dos Jardins Sensoriais em ambientes educacionais e extensionistas tem potencial para favorecer a democratização do acesso ao conhecimento científico. Iniciativas dessa natureza podem ser ajustadas para distintas idades e contextos socioculturais, promovendo uma educação inclusiva e interdisciplinar. Por isso, possibilitam a articulação entre ensino, pesquisa e extensão ao consolidarem a função da universidade na transformação social.

2 HIPÓTESE

Investigamos se o uso de ambiente- não-formal-de-estudo como objeto de estudo por meio de metodologia ativa na mitigação da impercepção botânica.

2.1 Hipótese de nulidade (H0)

O uso de ambiente não formal de estudo como objeto de metodologia ativa não contribuirá para a mitigação da impercepção botânica.

2.2 Hipótese alternativa (H1)

O uso de ambiente não formal de estudo como objeto de metodologia ativa contribuirá para a mitigação da impercepção botânica.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Investigar o potencial do JS como metodologia ativa de ensino-aprendizagem em botânica, contribuindo para reduzir a impercepção botânica entre estudantes da rede pública.

3.2 Objetivos específicos

- Promover o contato direto dos alunos com as plantas, estimulando percepção e interesse pela botânica;
- Implementar o JS como espaço de aprendizado ativo e significativo;
- Comparar o desempenho e a percepção de alunos que participaram da construção do jardim com os que não tiveram contato com a metodologia ativa;
- Analisar como a vivência prática pode fortalecer o ensino de botânica e despertar maior engajamento dos estudantes.

4 Obstáculos enfrentados e sua superação

Durante a implementação do projeto “*Aprender Fazendo: JS como metodologia ativa de ensino-aprendizagem em Botânica*”, diversas dificuldades foram identificadas, as quais influenciaram tanto o cronograma quanto a execução das atividades previstas. As principais restrições estiveram vinculadas à infraestrutura, à burocracia das instituições e à participação das escolas parceiras.

4.1 Burocracia pré-experimental

No que se refere a trâmite burocrático, as principais atividades desenvolvidas envolveram o preenchimento de questionário demandados pela ‘Plataforma Brasil’, afim de que o projeto fosse avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). O projeto foi submetido em 27 de julho de 2025, avaliado pelo parecerista em 26 de setembro e reenviado em 27 de outubro do mesmo ano (Figura 1). A elaboração dos documentos exigidos — como o termo de autorização do Centro de Ciências da Natureza (CCN), o termo de autorização da Escola Estadual Ivens Vieira, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) — representou a principal dificuldade enfrentada durante essa etapa burocrática.

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	29/10/2025 09:07:49	Confirmação de Indicação de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	28/10/2025 09:29:13	Indicação de Relatoria	2	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	28/10/2025 09:28:56	Aceitação do PP	2	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	27/10/2025 13:44:56	Submetido para avaliação do CEP	2	Assistente da Pesquisa	PESQUISADOR	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	26/09/2025 12:00:06	Parecer liberado	1	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	PESQUISADOR	
PO	26/09/2025 11:53:39	Parecer do colegiado emitido	1	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	25/09/2025 19:56:42	Parecer do relator emitido	1	Membro do CEP	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	25/09/2025 19:12:10	Aceitação de Elaboração de Relatoria	1	Membro do CEP	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	31/07/2025 08:55:48	Confirmação de Indicação de Relatoria	1	Coordenador	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	29/07/2025 14:37:35	Indicação de Relatoria	1	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	28/07/2025 17:08:31	Aceitação do PP	1	Secretária	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	
PO	22/07/2025 15:43:57	Submetido para avaliação do CEP	1	Assistente da Pesquisa	PESQUISADOR	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	

Figura 1. Tramitações burocráticas na ‘Plataforma Brasil’ (Comitê de Ética na Pesquisa) para apreciação da proposta.

4.2 Infraestrutura

4.2.1 Prospecção de escolas públicas para desenvolvimento do projeto

A proposta inicialmente contemplava a participação de alunos do Ensino Fundamental II; no entanto, a procura por instituições de ensino envolvidas, realizada entre maio e outubro de 2024, enfrentou obstáculos significativos. As iniciativas de comunicação efetuadas com a Secretaria de Educação do município de Buri/SP e com as instituições educacionais da região, por meio de e-mails, telefonemas e visitas presenciais, não alcançaram um retorno satisfatório. Em determinadas situações, como no caso da Escola Alzira, situada em Campina do Monte Alegre/SP, observou-se uma expressão de desinteresse por parte da administração escolar, o que inviabilizou a colaboração. Essas dificuldades demonstraram uma restrição considerável na conexão entre a universidade e a rede pública de ensino, ressaltando a urgência de aperfeiçoar os meios de comunicação e de fomentar uma maior conscientização das instituições sobre a relevância dos projetos de extensão. Como resultado, tornou-se imprescindível ajustar o cronograma e reformular as estratégias de contato com possíveis parceiros, o que exigiu um tempo extra e postergou a realização das etapas iniciais.

4.2.2 Instalação dos JS na UFSCar Câmpus Lagoa do Sino e na Escola Estadual Ivens Vieira

O material e a execução do trabalho de instalação foram fornecidos pela Fazenda Escola Lagoa do Sino (FELS) (<https://www.fels.ufscar.br/pt-br/solicitacoes>). Um dos principais desafios enfrentados nessa etapa esteve relacionado aos trâmites burocráticos necessários para a realização do requerimento orçamentário destinado à construção do JS. Além disso, o processo de escavação dos sulcos revelou-se uma das tarefas mais complexas, devido à grande quantidade de pedras presentes no solo, o que demandou esforço físico adicional e prolongou o cronograma previsto. Outro obstáculo foi a obtenção de uma tomada elétrica para o espaço, cuja instalação precisou ser realizada por outra unidade da universidade, a Prefeitura Universitária do Câmpus Lagoa do Sino (P.U.-LS). Apesar dessas dificuldades, a execução foi

concluída com êxito graças à cooperação entre os setores envolvidos e ao comprometimento da equipe participante, como ilustrado na Figura 2.

Por fim, a construção do JS na escola estadual também apresentou alguns desafios. A maior parte dos materiais utilizados foi obtida por meio de doações, o que contribuiu para o prolongamento do tempo de execução da obra, realizada entre junho e o início de setembro de 2025. Outra dificuldade enfrentada foi a presença de raízes muito espessas no solo, o que dificultou o posicionamento das estacas. Apesar dos obstáculos, essa etapa foi marcada por grande engajamento dos estudantes, tornando o processo mais gratificante e dinâmico, como ilustrado na Figura 3.

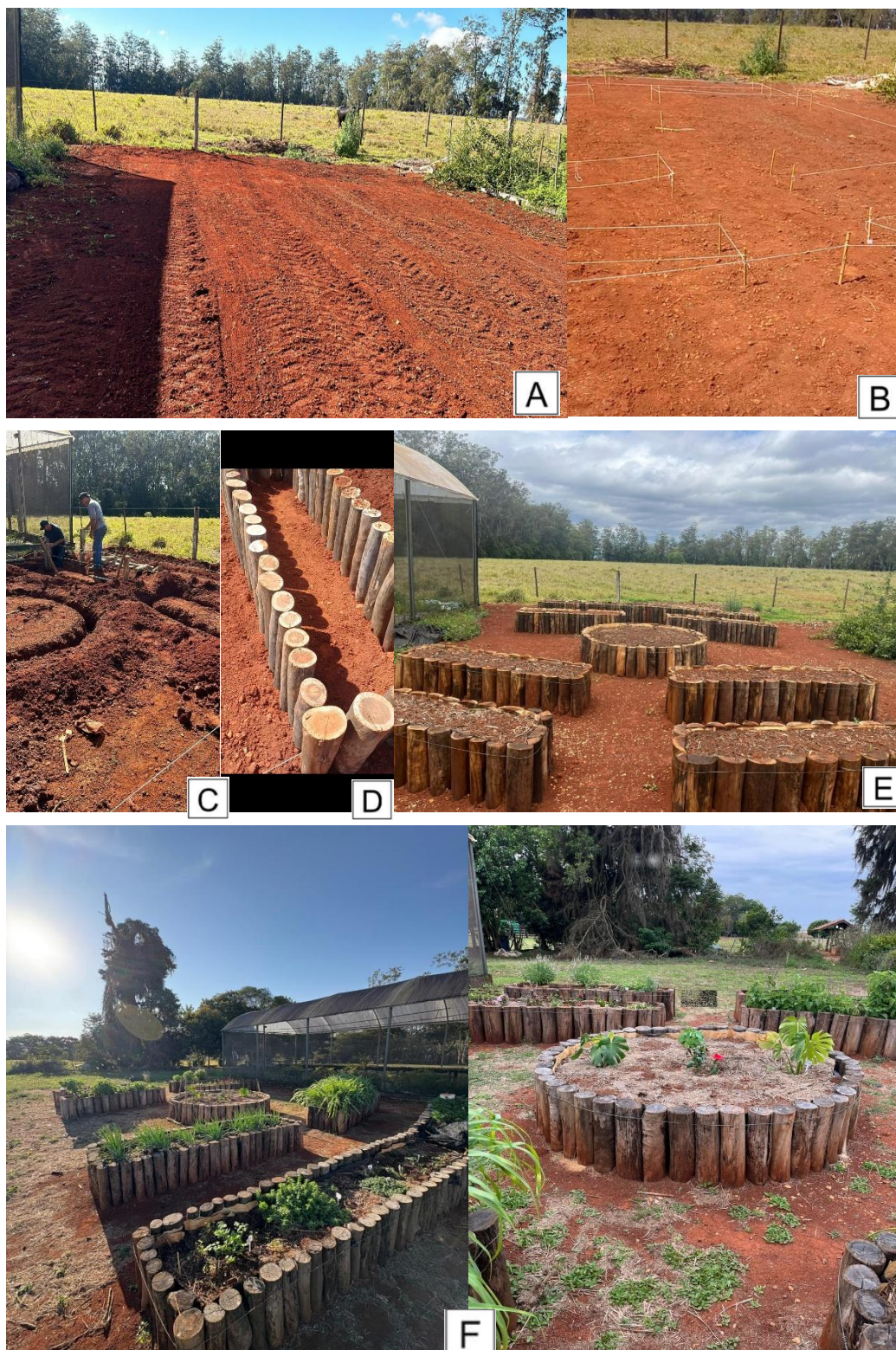


Figura 2. Etapas da construção do JS. A. Limpeza da área; B. Demarcação dos canteiros; C. Escavação dos sulcos; D. Posicionamento das lascas de madeira para formação dos canteiros; E. Canteiros devidamente posicionados e preenchidos com solo fértil; F. JS pronto, após o cultivo dos estudantes. Fonte: I. M. de Oliveira e Daniel Almeida Soldi.



Figura 3. Visão geral das etapas da construção do JS em área aberta do Espaço ‘alameda’ pertencente Escola Estadual Ivens Vieira (Angatuba/SP). Escola Estadual Ivens Vieira. A. Escavação dos sulcos; B. Retirando uma grande raiz para posicionar as estacas de madeira; C. Alunos posicionando as estacas para formação dos canteiros; D. Pintura dos canteiros com verniz; E. JS pronto com os estudantes que lideraram a atividade. Crédito das imagens: I. M. de-Oliveira

4.3 Engajamento dos estudantes

No âmbito pedagógico, a adesão tardia de uma instituição educacional parceira constituiu um obstáculo significativo. A autorização da Escola Estadual Ivens Vieira, situada em Angatuba/SP foi concedida somente ao término do ano letivo de 2024, o que impossibilitou o início das atividades nesse período e demandou uma reformulação integral do cronograma de execução. A retomada do projeto com a comunidade escolar ocorreu apenas no princípio do ano letivo subsequente.

Ademais, constatamos um desafio quanto a frequência dos alunos, principalmente durante as atividades realizadas de forma presencial. Apesar de o total do grupo ser formado por 21 alunos — com 14 destes no grupo tratado e 7 no grupo de controle —, somente 14 compareceram às atividades desenvolvidas presencialmente no JS. Esse fenômeno pode ser relacionado a aspectos como a ausência de familiaridade dos estudantes com atividades que ocorrem fora do contexto convencional da sala de aula e também do desinteresse por esse tipo de projeto.

Com o intuito de transpor tais obstáculos, adotamos ações fundamentadas na flexibilização das metodologias, na reestruturação logística e no fortalecimento das colaborações locais. A equipe organizadora deu prioridade à comunicação direta com os gestores e os professores, com vistas à incorporá-los no planejamento das atividades. Além disso, ajustes no cronograma foram realizados a fim de alinhar as atividades ao calendário escolar, bem como a utilização de recursos institucionais da universidade para atender às necessidades materiais e estruturais.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 1

- BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. **Penso Editora**, 2017.
- BEZERRA, M. A. et al. Saúde e nutrição em escolas públicas e privadas de Recife. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 17, p. 191-200, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília, DF, **MEC**, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>
- CORDEIRO, P. H. F. et al. *Jardim sensorial: ambiente não formal de ensino em botânica*. São Carlos: **UFSCar/CPOI**, 2019. 260 p.
- DA SILVA, A. T.; FELETTI, T. A.; DE OLIVEIRA, J. Criação de chave interativa: uma alternativa para identificação e ensino de botânica criptogâmica. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 558-558, 2016.
- FABENI, M. A. A inserção de tecnologias digitais na educação básica da rede estadual de ensino. In: MULLER, C. C. et al. (org.). *Inovações educacionais e ensino virtual: equipes capacitadas: práticas compartilhadas*. Ponta Grossa: **Estúdio Texto**, 2015. v. 3. ISBN 978-85-67798-20-2.
- FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: **Paz e Terra**, 1967.
- GALÚCIO, K. S. Os espaços não formais como estratégias para a educação ambiental no ensino de Ciências, em uma escola pública, na cidade de Parintins, Amazonas. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, n. 4, 2024. DOI: 10.51189/coneamb2024/42196.
- LANGFORD, R. et al. The World Health Organization's Health Promoting Schools framework: a Cochrane systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 15, p. 1-15, 2015.
- OLIVEIRA, R. K. M.; SOUZA, E. B.; SANTOS, M. A. F.; CARNEIRO, M. M. L. C. Botânica, ensino e percepções: experiências formativas com licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 18, n. 1, p. 21-40, 2025. DOI: 10.46667/renbio.v18i1.1479.
- OLIVEIRA, V. B. et al. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 48, n. 1, p. 170-179, 2012.

PRESTES, R. F. R. et al. QR code technology in a sensory garden as a study tool. **Ornamental Horticulture**, Campinas, SP, v. 26, n. 2, p. 220-224, abr./jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v26i2.2114>

REESE, H. W. The learning-by-doing principle: the learning-by-doing principle. **Behavioral Development Bulletin**, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2011. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/>

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos Avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016.

SANTIAGO, R. A. C.; CORADIN, L. *Biodiversidade brasileira: sabores e aromas*. Brasília, DF: **MMA**, 2018. ISBN 978-85-7738-384-9 (on-line). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade.html>

STROUD, S.; FENNEL, M.; MITCHLEY, J.; LYDON, S.; PEACOCK, J.; BACON, K. L. The botanical education extinction and the fall of plant awareness. **Ecology and Evolution**, v. 12, n. 7, p. 1-14, 2022. <https://doi.org/10.1002/ece3.9019>

THOMAS, H.; OUGHAM, H.; SANDERS, D. Plant blindness and sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 23, n. 1, p. 41-57, 2022. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2020-0335>

ULLOA ULLOA, C. et al. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. **Science**, v. 358, n. 6370, p. 1614-1617, 2017.

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

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999. <http://doi.org/10.2307/4450624>

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, p. 2-9, 2001. Disponível em: https://botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf

CAPÍTULO 2 – MANUSCRITO CIENTÍFICO

ARTIGO DE PESQUISA

Conforme estabelecido pelo Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas (PPC, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, campus Lagoa do Sino, 2024 – link de acesso: <https://www.biols.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/ppc-ciencias-biologicas-2025.pdf>), de acordo com o item 9.4.2 do Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), este pode ser desenvolvido em forma de monografia ou artigo de pesquisa. No presente trabalho, optamos pela elaboração de uma monografia, uma vez que o tema aborda o uso do JS como metodologia ativa de ensino-aprendizagem em botânica, a fim de mitigar a impercepção botânica entre estudantes da rede pública. O estudo deriva das atividades desenvolvidas no âmbito do projeto de extensão, vinculado à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Considerando o entendimento acima, redigimos os resultados da presente monografia de TCC na modalidade ‘artigo original de pesquisa’ com os atuais avanços intelectuais e técnicos, conforme as normas de publicação do periódico científico ‘**International Journal of Educational Research**’ (<https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-educational-research>).

“Aprender fazendo”: jardim sensorial como metodologia ativa de ensino-aprendizado em botânica

Isabella Mesquita de Oliveira¹, Daniel Almeida Miron Soldi¹, Fernando Periotto¹, Danilo Soares Gissi¹, Daniel Baron¹

Universidade Federal de São Carlos campus Lagoa do Sino (Buri/SP)¹

Resumo

A impercepção botânica, compreendida como a dificuldade em reconhecer a relevância das plantas na vida cotidiana e nos ecossistemas, constitui um desafio persistente na Educação em Ciências. Este estudo investigou se o uso de um ambiente de aprendizagem não formal, aliado a metodologias ativas, poderia mitigar esse fenômeno. A pesquisa envolveu 22 estudantes do curso técnico em Agronegócio da Escola Estadual Ivens Vieira (Angatuba/SP), em parceria com a Universidade Federal de São Carlos – campus Lagoa do Sino (Buri/SP). Os participantes foram divididos em dois grupos: o grupo tratado, que participou do planejamento e cultivo das espécies no Jardim Sensorial (JS), e o grupo controle, que apenas realizou visitas de observação. Ambos os grupos participaram de atividades formativas voltadas ao reconhecimento de espécies vegetais e à exploração de estímulos sensoriais, respondendo, posteriormente, a um questionário em escala Likert (1–5) abrangendo três eixos: percepção botânica, órgãos vegetativos e órgãos reprodutivos. As análises estatísticas (teste t de Student e qui-quadrado) indicaram ausência de diferenças significativas entre os grupos ($p > 0,05$), levando à aceitação da hipótese nula. No entanto, observações qualitativas revelaram tendências comportamentais como maior entusiasmo, curiosidade e cooperação entre os participantes do grupo tratado. A ausência de significância pode estar relacionada ao pequeno tamanho da amostra e ao baixo engajamento dos estudantes em atividades extracurriculares e investigativas, além do limitado apoio familiar e institucional. Apesar dessas limitações, o JS demonstrou potencial formativo para promover experiências sensoriais e cognitivas, incentivando indícios iniciais de transformação em direção a uma percepção botânica mais integrada e duradoura.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa, Ensino não formal, Impercepção botânica.

1 Introdução

A impercepção botânica constitui um fenômeno que demonstra a crescente dificuldade que os indivíduos enfrentam ao reconhecer e apreciar as plantas como componentes essenciais dos ecossistemas e para a manutenção da vida humana (Wandersee & Schussler, 1999, 2001). Tal distanciamento está vinculado a uma variedade de fatores culturais, pedagógicos e neurofisiológicos, entre os quais se destaca a predisposição inerente da percepção humana em dar prioridade a estímulos em movimento e a cores contrastantes, resultando na tendência de ignorar plantas, que, em sua maioria, são estáticas (Salatino & Buckeridge, 2016). Adicionalmente, o ensino convencional de botânica, frequentemente focado em métodos expositivos e na memorização de nomes, aliado à exposição constante a ambientes artificiais e a tecnologias digitais, contribui para a invisibilidade das plantas no dia a dia (Fabeni, 2015).

No cenário brasileiro a ausência da percepção botânica adquire importância significativa, uma vez que o país possui a mais ampla diversidade de vegetação do planeta, a qual se distribui por biomas como Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (Oliveira et al., 2012; Ulloa Ulloa, 2017; Santiago, 2018). A conservação dessa flora requer compromissos éticos e científicos, assim como abordagens educacionais que promovam a valorização da importância dos vegetais em nosso dia-a-dia desde a adolescência, um estágio fundamental para o desenvolvimento social e cognitivo (Bezerra, 2017; Langford et al., 2015; Brasil, 2018).

A educação científica exerce um papel fundamental na constituição da consciência ambiental dos alunos. Para abordar a impercepção botânica, torna-se fundamental empregar metodologias que promovam a participação ativa, a curiosidade e o envolvimento afetivo com o meio natural. Dentre essas abordagens, sobressaem as metodologias ativas, as quais atribuem ao aluno o protagonismo do processo de aprendizagem, promovendo a construção do saber através da vivência, da investigação e da reflexão (Bacich & Moran, 2018; Reese, 2011).

Nesse contexto, os Jardins Sensoriais (JS) emergem como instrumentos pedagógicos inovadores, constituindo espaços de aprendizagem não formais nos quais os alunos se relacionam com as plantas por meio dos cinco sentidos: visão, tato, olfato, audição e paladar (Cordeiro et al., 2019). Ao conciliar a experiência sensorial, a emoção e o conhecimento científico, o JS possibilita que os alunos se engajem

ativamente com o conteúdo, formando laços afetivos com a vegetação, a fim de promover a conscientização ambiental e estimular a autonomia e o protagonismo no processo de aprendizagem. A adoção dos JS como uma abordagem educacional favorece a superação da falta de percepção botânica e impulsiona a formação de uma postura crítica e ética em relação ao meio ambiente. Ao proporcionar experiências práticas que unem conhecimento científico, percepção sensorial e interação direta com as plantas, os JS permitem que os estudantes compreendam a relevância ecológica das espécies vegetais e assimilem a necessidade de conservar a biodiversidade (Thomas, Ougham & Sanders, 2022; Galúcio, 2024; Prestes et al., 2020).

Assim, nós investigamos se o uso de ambiente-não-formal-de-estudo como objeto de estudo por meio de metodologia ativa não atuou na mitigação da impercepção botânica. Nosso objetivo analisou a eficácia desses espaços-não-formais de ensino no processo de ensino-aprendizagem em botânica ao empregamos estratégias pedagógicas inovadoras, inclusivas e interdisciplinares, capazes de fortalecer a educação científica e ambiental de maneira prática e afetiva.

2 Material e métodos

2.1 Local experimental e público-alvo

O estudo foi conduzido em duas localidades complementares: (i) a Escola Estadual Ivens Vieira, localizada na Rua Major Pereira de Moraes, nº 1228, Centro, Angatuba/SP; e (ii) o Laboratório de Biologia da Conservação (LBC), vinculado à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Câmpus Lagoa do Sino, Buri/SP.

A Escola Estadual Ivens Vieira atende turmas do Ensino Médio integrado ao curso técnico em Agronegócio, que constituíram o público-alvo da pesquisa. A escolha desse grupo foi motivada pela afinidade entre o conteúdo curricular e os objetivos do estudo, favorecendo a integração entre o ensino teórico e a prática experimental.

O LBC foi utilizado como espaço de apoio e área experimental destinada à elaboração e condução do JS, ferramenta central deste trabalho. Nesse ambiente, desenvolveram-se as etapas de cultivo e manutenção das espécies vegetais, bem como a preparação dos materiais didáticos empregados nas atividades educativas (Figura 1).

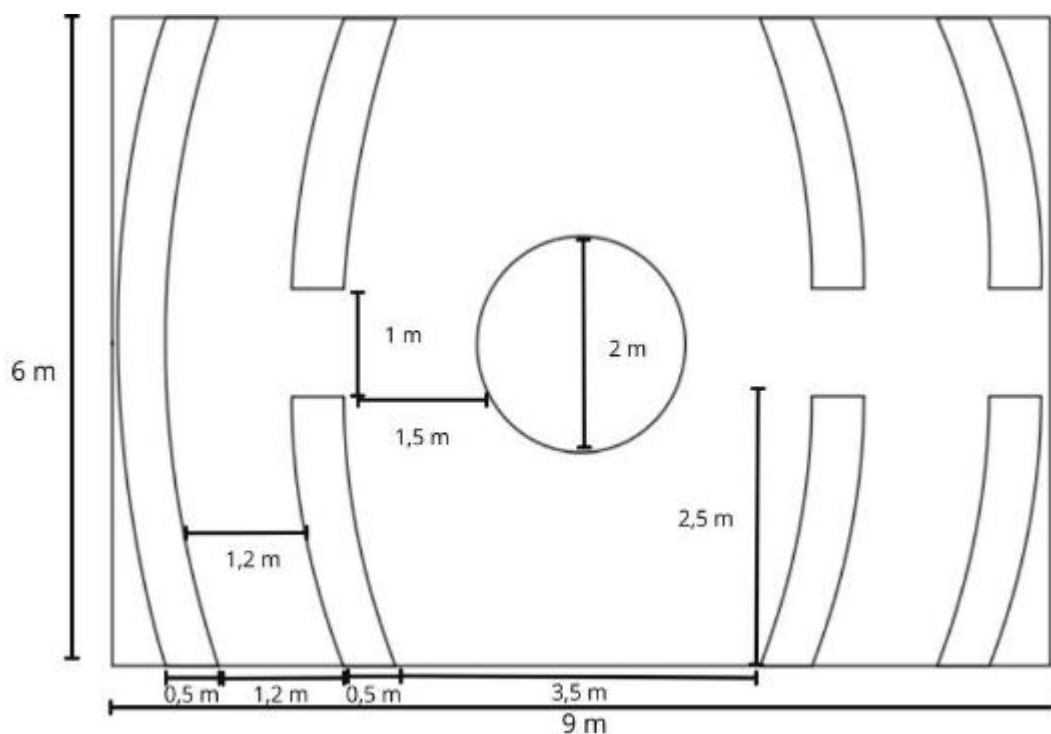


Figura 1. Dimensões do JS representadas em sua ‘planta baixa’ construído no Laboratório de Biologia da Conservação (LBC) nas dependências físicas da Universidade Federal de São Carlos - *câmpus* Lagoa do Sino, Buri/SP. Fonte: I. M. de-Oliveira.

2.2 Espécies vegetais implementadas no JS

As espécies selecionadas para compor o JS foram escolhidas conforme recomendações de Souza, Martins e Rossi (2015), considerando critérios de adaptação local, fácil manutenção e potencial didático. As plantas utilizadas foram obtidas a partir da Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), na cidade de São Paulo, além de doações provenientes da região de Angatuba e de outras localidades do estado de São Paulo. Essa seleção buscou estimular os sentidos humanos — visão, tato, olfato, paladar e audição — a fim de favorecer experiências perceptivas e cognitivas por meio da interação direta com as plantas (Tabela 1). O JS foi estruturado como um ambiente interdisciplinar voltado ao ensino de Botânica e à sensibilização ambiental.

Vegetal	Família Botânica	Sentido estimulado
Hortelã (<i>Mentha piperita</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Manjerição (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Capim-limão [<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.]	Poaceae	Olfato e paladar.
Pata-de-urso (<i>Cotyledon tomentosa</i> Harv.)	Araliaceae	Visão e tato.
Capuchinha (<i>Tropaeolum majus</i> L.)	Tropaeolaceae	Visão, olfato e paladar.
Azaleia (<i>Rhododendron simsii</i> Planch.)	Ericaceae	Visão.
Flor-de-maio [<i>Schlumbergera truncata</i> (Haw.) Moran.]	Cactaceae	Visão.
Guaimbê (<i>Philodendron selloum</i> Koch.)	Araceae	Visão.
Boldo (<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Mangeroba (<i>Lafoensia pacari</i> (St.) Hil.)	Lythraceae	Visão.
Alfavaca (<i>Ocimum gratissimum</i> L.)	Lamiaceae	Olfato e paladar.
Cominho (<i>Cuminum cyminum</i> L.)	Apiaceae	Olfato e paladar.

Tabela 1. Espécies vegetais utilizadas no JS. Fonte: I. M. de Oliveira

2.3 Percurso metodológico da metodologia ativa de ensino-aprendizagem

O percurso metodológico foi subdividido em duas etapas principais: (i) Ciclo de palestras e (ii) Dinâmica das visitas com atividades formativas/somativas, baseando-se na proposta de Prestes et al. (2020), com adaptações ao contexto da pesquisa.

2.3.1 Ciclo de palestras

Participaram da pesquisa 22 estudantes do curso técnico em Agronegócio, regularmente matriculados no Ensino Médio da Escola Estadual Ivens Vieira. Na primeira etapa, a equipe de pesquisa ministrou palestras e promoveu encontros de estudos em Botânica com esse grupo. Os temas abordados incluíram:

- Jardim Sensorial: interação sensorial com o ambiente botânico;
- Impercepção botânica: distanciamento humano em relação às plantas;
- Organografia vegetal: estruturas e funções das plantas;
- Espécies de interesse bioagronômico: relevância biológica e agrícola das plantas.

Essas atividades teóricas e dialógicas ofereceram a base conceitual necessária para as etapas práticas subsequentes.

2.3.2 Dinâmica das visitas com atividades formativas/somativas

Na segunda etapa, os 22 estudantes foram aleatorizados de modo a equilibrar características como gênero, idade e origem (rural e urbana), resultando em duas equipes experimentais. A Equipe 1 (n = 14), grupo tratado, participou ativamente do cultivo, condução e observação das espécies vegetais no JS. A Equipe 2 (n = 8), grupo de controle, limitou-se às visitas e dinâmicas educativas, sem envolvimento direto no manejo das plantas.

Durante as visitas, ambos os grupos participaram de atividades formativas voltadas ao reconhecimento das espécies vegetais e à exploração dos estímulos sensoriais. Ao final, foi aplicado um questionário avaliativo impresso, estruturado em escala Likert (1 = discordo totalmente; 5 = concordo totalmente), abrangendo três eixos: percepção botânica, órgãos vegetativos e órgãos reprodutores (Tabela 2).

Questão	Enunciado da questão	Traço latente
Q1	Quando consome alimentos ou bebidas (ex.: chá, café, pão), você lembra que sua origem está ligada a plantas?	Percepção botânica
Q4	Você costuma observar as plantas que fazem parte do seu trajeto diário (como ruas, praças, jardins, áreas verdes)?	
Q7	Você afirma que as plantas têm papel essencial para a manutenção da vida humana no planeta?	
Q10	Quando você observa uma paisagem natural, o que lhe costuma chamar mais sua atenção primeiro?	
Q15	Em situações de lazer (passeios, viagens ou atividades ao ar livre), você observa a presença das plantas?	
Q2	Você considera o estudo das raízes, caules e folhas importante para compreender as plantas?	Órgãos vegetativos
Q5	Você percebe adaptações especiais das plantas, tais como espinhos em cactos?	
Q8	Você associa as folhas das plantas ao processo de fotossíntese?	
Q11	Você costuma relacionar a raiz dos vegetais ao papel de absorção de água e nutrientes?	
Q14	Ao observar caules diferentes (ex.: girassol, morango, batata), você reconhece que estes exercem funções distintas?	
Q3	Você costuma identificar 'frutos carnosos' (como tomate) e 'frutos secos' (como feijão)?	Órgãos reprodutores
Q6	Você relaciona a flor ao processo de reprodução da planta?	
Q9	Você sabia que o fruto auxilia na dispersão das sementes?	
Q12	Você considera os órgãos reprodutivos (flores, frutos e sementes) fundamentais para a diversidade de plantas?	
Q13	Você relaciona a semente à formação de uma nova planta?	

Tabela 2. Perguntas do questionário agrupadas por traços latentes.

2.4 Análise estatística

Os dados obtidos por meio dos questionários foram analisados de forma quantitativa e qualitativa. Inicialmente, foram calculadas estatísticas descritivas (média, desvio-padrão e frequência relativa) para cada item avaliado. Em seguida, aplicou-se o teste t- Student para comparação entre médias dos grupos independentes e o teste do qui-quadrado (χ^2), com correção de continuidade proposta por Yates, para verificar associações entre variáveis categóricas.

As análises foram realizadas utilizando os softwares Microsoft Excel® e RStudio®. Complementarmente, observações qualitativas em campo permitiram contextualizar os resultados numéricos e identificar aspectos comportamentais e perceptivos manifestados pelos estudantes ao longo da interação com o JS.

3 Resultados

O número dos participantes por equipe não permaneceu homogêneo, uma vez que foi oferecida a possibilidade ao aluno de trocar de equipe, em virtude de sua participação voluntária. A distribuição dos participantes por equipe resultou em quantidade superior de alunos na Equipe 1 (grupo tratado) comparado à Equipe 2 (grupo não-tratado) durante a coleta de dados obtidos por meio dos questionários. No que diz respeito à variável 'idade', o grupo tratado apresentou sete alunos com 17 anos e seis com 18 anos, enquanto o grupo controle foi composto por cinco alunos de 17 anos e três de 18 anos. No que diz respeito ao 'gênero', o conjunto analisado foi composto por seis alunos do sexo masculino e sete do sexo feminino, enquanto o grupo de controle contou com cinco e quatro, respectivamente. Em relação à 'origem', aproximadamente 80% dos estudantes provêm da área rural, com sete indivíduos de origem rural em cada grupo, e seis de origem urbana no grupo tratado, em contraste com apenas um no grupo controle (Figura 2).

No teste *t*, as médias gerais das respostas revelaram valores de 4,1 para o grupo tratado e 3,6 para o grupo de controle, sem apresentar diferença estatística significativa ($p = 0,364$) (Figura 3). Conforme apresentado na Figura 4, as médias das respostas por questão mostraram variações pontuais entre os grupos, sem padrão consistente de superioridade em um ou outro. Em algumas questões, o grupo tratado apresentou médias ligeiramente mais altas, enquanto em outras o grupo controle

obteve valores superiores. De modo geral, observa-se uma dispersão considerável nas médias entre os itens, refletindo ampla variabilidade nas percepções individuais e ausência de tendência uniforme entre os grupos. Nos experimentos realizados com o teste de *Qui-Quadrado* somente a Questão 5 demonstrou uma associação significativa ($X^2 = 5,32$; $p < 0,05$). As outras questões demonstraram valores reduzidos, sem relevância estatística (Figura 5).

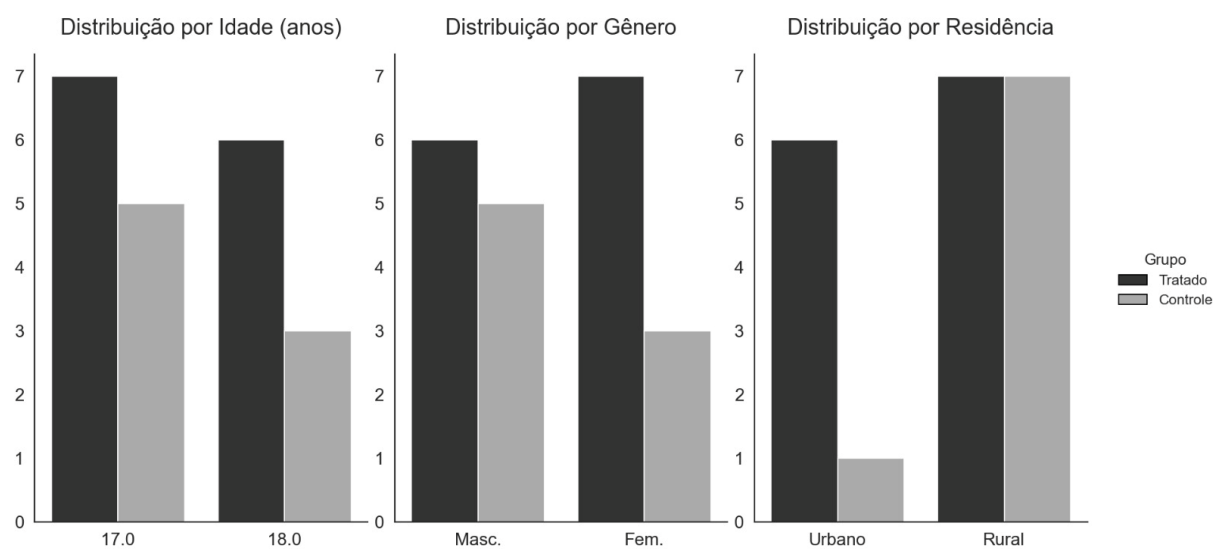


Figura 2. Distribuição dos estudantes participantes entre as Equipes 1 (grupo tratado) e 2 (grupo controle).

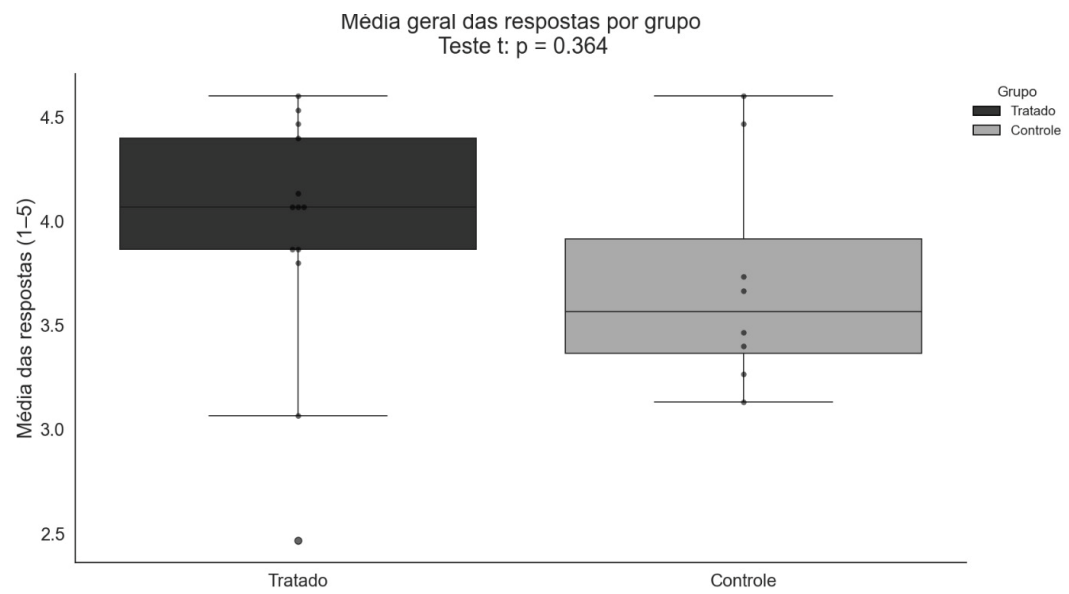


Figura 3. Distribuição de médias da aplicação do teste *t-Student*.

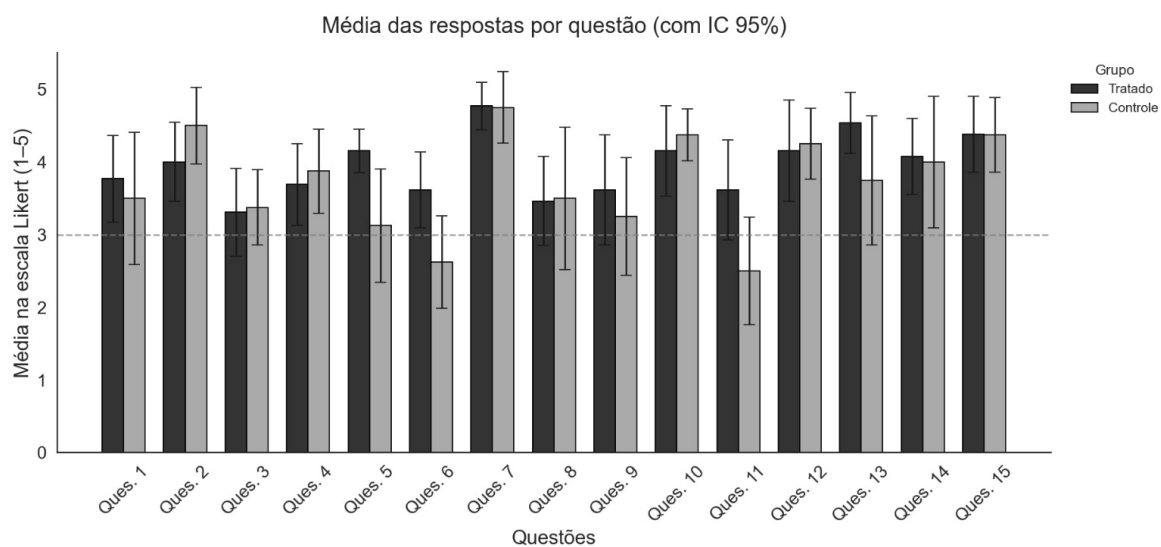


Figura 4. Comparação das médias das respostas na escala Likert sobre percepção botânica, órgãos vegetativos e órgãos reprodutivos entre o Grupo 1 (grupo tratado) e o Grupo 2 (grupo não tratado) de estudantes do Ensino Médio.

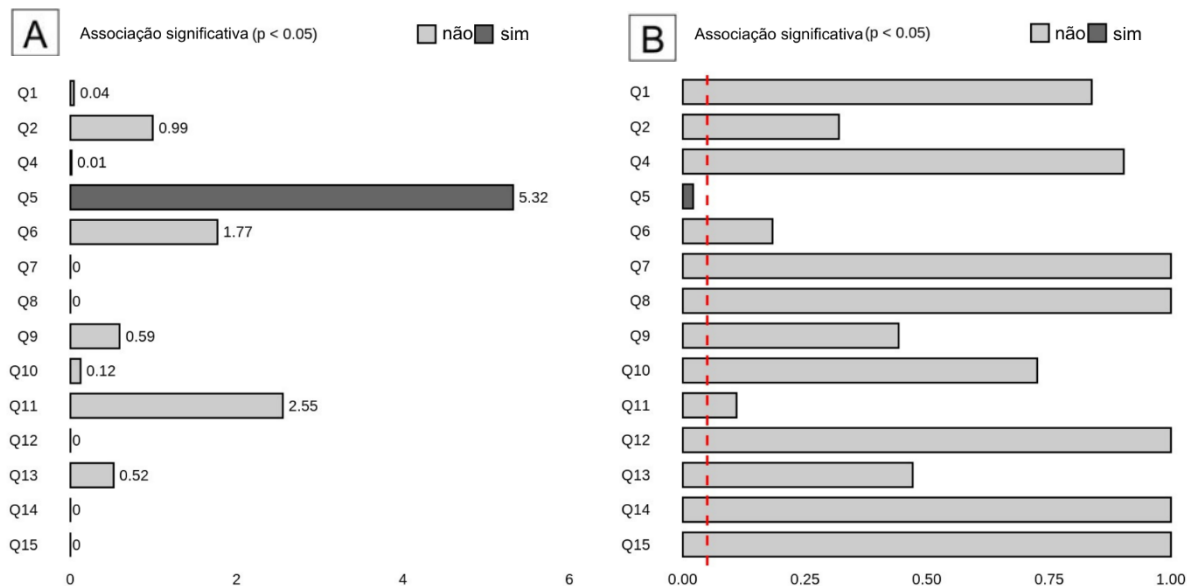


Figura 5. Visão geral dos resultados estatísticos referentes ao teste qui-quadrado aplicado por questão. (A) Valores de qui-quadrado por questão; (B) Valores de p dos testes qui-quadrado por questão.

A análise da frequência de respostas evidenciou que o grupo tratado (Equipe 1) concentrou mais de 70% das opções de respostas nas alternativas “A” e “B”, o que indica uma maior homogeneidade e consistência nas respostas. O grupo não tratado (Equipe 2), por outro lado, demonstrou uma dispersão significativa, evidenciada por uma frequência superior nas opções de resposta “D” e “E”. Além disso, os registros das observações de campo revelaram que os estudantes do grupo tratado demonstraram entusiasmo, curiosidade e colaboração nas atividades práticas, ao passo que o grupo de controle adotou uma atitude mais passiva. Tais comportamentos qualitativos, apesar de não serem passíveis de quantificação numérica, demonstram progressos expressivos nas esferas atitudinal e perceptiva da aprendizagem.

4 Discussão

Nossos achados revelam que a adoção de metodologias ativas não diminuiu a impercepção botânica entre os alunos da rede pública de ensino. Apesar de o grupo tratado ter demonstrado médias com tendências ligeiramente superiores comparadas às médias do grupo controle, nossos testes estatísticos não detectaram significância estatística. Embora não seja possível afirmar que houve mitigação da impercepção botânica, especulamos que houve tendência qualitativa potencialmente associada à natureza prática e participativa das atividades desenvolvidas.

A ausência de significância pode estar relacionada aos limitados número de participantes e aleatorização dos participantes em relação à idade, gênero e origem. Dessa maneira, especulamos que o mais apropriado seja investigar uma amostra mínima de 100 participantes, distribuídos em turmas diversas, com o intuito de assegurar uma maior representatividade e controle sobre as variáveis externas, conforme realizado por Vianna, Cicuto e Pazinato (2019). Pesquisas que utilizam amostras reduzidas costumam demonstrar alta variabilidade e limitado poder estatístico, o que torna mais desafiadora a identificação de diferenças efetivas entre os grupos estudados.

Não obstante a tais limitações, nossos achados evidenciaram tendências de comportamentos diferenciados entre as equipes investigadas, em que os participantes do grupo tratado revelaram entusiasmo, curiosidade e cooperação nas atividades práticas, ao passo que o grupo controle manifestou uma postura mais passiva. Essas descobertas qualitativas indicam uma tendência comportamental favorável, embora

sem evidência estatística. As atividades foram realizadas em ambientes ao ar livre e naturais, o que propiciou o envolvimento direto com as vegetações e promoveu vivências sensoriais e cognitivas, como também descrito por Abreu et al. (2021).

A predominância de estudantes oriundos de áreas rurais, correspondente a aproximadamente 80% dos participantes, o que pode ter favorecido as respostas obtidas por esse público ao transformar o ambiente em um fator facilitador do aprendizado, ainda que não assegure distinções quantitativas entre os grupos. Isso também pode demonstrar uma impercepção botânica atenuada anteriormente ao estudo, pois são estudantes que têm contato direto com a natureza no seu cotidiano e, assim, ter influenciado as respostas ao questionário.

A persistência da impercepção botânica evidenciada nesta pesquisa indica que esse fenômeno apresenta resistência a intervenções pontuais, requerendo abordagens educativas mais amplas, contínuas e sustentadas ao longo do tempo. Conforme reportado por Vianna et al. (2019), a aquisição do conhecimento geralmente começa de maneira mecânica, exigindo-se estímulos contínuos e contextualizados para se tornar significativa. Assim, mesmo que não tenha existido uma alteração na percepção botânica do ponto de vista estatístico, reconhecemos potenciais qualitativos de transformação ainda em estágio inicial, alentadores para a formação científica e ambiental dos alunos.

Outro fator relevante é o baixo interesse dos alunos em participar de atividades extracurriculares, especialmente aquelas que não geram resultados imediatos, como notas ou reconhecimento formal. Propostas como o JS dependem fortemente do envolvimento espontâneo e do esforço voluntário dos estudantes, o que se torna um desafio em contextos em que grande parte deles tende a não se dedicar além do necessário para a aprovação escolar (Walshe, 2024). Essa falta de engajamento em experiências práticas e investigativas limita o alcance de projetos que buscam promover aprendizagens significativas e contextualizadas.

A ausência de incentivo e acompanhamento familiar também se apresenta como um elemento importante (Da-Rosa, 2024). Muitos responsáveis demonstram pouco envolvimento no desempenho escolar e raramente estimulam a participação dos filhos em projetos que extrapolam o currículo formal (Agência Brasil, 2014). Essa carência de apoio doméstico compromete o desenvolvimento de atitudes investigativas e autônomas, reduzindo o potencial de propostas que dependem da

motivação individual do aluno para além da sala de aula. Somado a isso, torna-se possível relacionar o desinteresse dos alunos também à forma como utilizam as tecnologias digitais em seu cotidiano. Conforme Barreto et al. (2016), embora 100% dos jovens do ensino médio possuam acesso à rede mundial de computadores (*Internet*), apenas cerca de 30% das atividades realizadas envolvem fins educativos, enquanto a maior parte é voltada ao lazer e à comunicação. Essa tendência revela que, mesmo com amplo acesso a recursos tecnológicos, os estudantes raramente os utilizam para aprender além do que é exigido pela escola, o que reforça o desafio de despertar o interesse por propostas que demandem autonomia e curiosidade científica.

Além disso, especulamos que a própria cultura escolar e o projeto pedagógico de muitas instituições públicas ainda não valorizam devidamente as atividades extracurriculares. Assim, o currículo formal tende a priorizar o cumprimento de conteúdos e avaliações, negligenciando espaços de experimentação e de contato direto com o ambiente natural. Isso reforça uma concepção limitada de ensino, em que o aprendizado se restringe ao conteúdo exigido nas provas (Matias, 2024). Essa postura institucional acaba desestimulando o engajamento em práticas inovadoras, como a criação e manutenção de um JS, que exige tempo, continuidade e trabalho coletivo.

Diante dos nossos achados, aceitamos a hipótese de nulidade, ao considerarmos que o uso de ambiente- não-formal-de-estudo como objeto de estudo por meio de metodologia ativa na mitigação da impercepção botânica. Entretanto, observamos tendências qualitativas promissoras que evidenciam o potencial transformador de experiências práticas, integradas e sensoriais. Como perspectivas futuras, sugerimos que pesquisas vindouras repliquem esta proposta em contextos escolares distintos, com maior número de participantes e acompanhamento prolongado, a fim de avaliar o impacto das metodologias ativas na promoção de uma percepção botânica efetiva e duradoura. Ademais, recomendamos que a distribuição e a troca de participantes entre grupos experimentais não sejam realizadas pelos próprios estudantes, de modo a evitar vieses relacionados à afinidade, ao interesse individual e à dinâmica social dos grupos, a fim de se garantir satisfatório controle metodológico e validade dos resultados obtidos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS – CAPÍTULO 2

- ABREU, M. C. et al. Botânica em cinco sentidos: o jardim sensorial como um instrumento para a sensibilização quanto à importância da botânica em escolas de um município do sertão piauiense. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 1, p. 1-14, 2021.
- BARRETO, L. M. de C.; PIPITONE, M. A. P.; BRANDÃO, D. F. R.; PACHECO, B. Inserção de tecnologias digitais na educação básica: estudo de caso de uma escola brasileira. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 71, n. 2, p. 47–66, 2016.
- BEZERRA, M. A. et al. Saúde e nutrição em escolas públicas e privadas de Recife. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 17, p. 191-200, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília, DF: **MEC**, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>.
- DA ROSA, T.; MAGALHÃES, C. R.; SILVEIRA, L. M. O. B. Envolvimento família-escola e suas implicações no desempenho escolar na Educação Básica. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 28, 2024. Localizador: e262230. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-35392024-262230>.
- FABENI, M. A. A inserção de tecnologias digitais na educação básica da rede estadual de ensino. In: MULLER, C. C. et al. (org.). *Inovações educacionais e ensino virtual: equipes capacitadas: práticas compartilhadas*. Ponta Grossa: **Estúdio Texto**, 2015. v. 3. ISBN 978-85-67798-20-2.
- GALÚCIO, K. S. Os espaços não formais como estratégias para a educação ambiental no ensino de Ciências, em uma escola pública, na cidade de Parintins, Amazonas. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, n. 4, 2024. DOI: 10.51189/coneamb2024/42196.
- LANGFORD, R. et al. The World Health Organization's Health Promoting Schools framework: a Cochrane systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 15, p. 1-15, 2015.
- MATIAS, N. C. F. Políticas públicas e atividades extracurriculares: implicações no desempenho escolar. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 28, n. 00, e023020, 2024. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v28i00.18942>.

- OLIVEIRA, V. B. et al. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 48, n. 1, p. 170-179, 2012.
- PRESTES, R. F. R. et al. QR code technology in a sensory garden as a study tool. **Ornamental Horticulture**, Campinas, SP, v. 26, n. 2, p. 220-224, abr./jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v26i2.2114>.
- REESE, H. W. The learning-by-doing principle: the learning-by-doing principle. **Behavioral Development Bulletin**, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2011. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/>.
- SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estudos Avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016.
- SANTIAGO, R. A. C.; CORADIN, L. *Biodiversidade brasileira: sabores e aromas*. Brasília, DF: **MMA**, 2018. ISBN 978-85-7738-384-9 (on-line). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/142-serie-biodiversidade.html>.
- SOUZA, A. D.; MARTINS, S. V.; ROSSI, L. M. B. Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais, em Piracicaba (SP), Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 545–554, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000300021>.
- THOMAS, H.; OUGHAM, H.; SANDERS, D. Plant blindness and sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 23, n. 1, p. 41-57, 2022. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2020-0335>.
- TOKARNIA, M. Pesquisa mostra que 12% dos pais são comprometidos com a educação dos filhos. **Agência Brasil**, Brasília, 06 nov. 2014. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2014-11/pesquisa-mostra-que-12-dos-pais-sao-comprometidos-com-educacao-dos-filhos>.
- ULLOA ULLOA, C. et al. An integrated assessment of the vascular plant species of the Americas. **Science**, v. 358, n. 6370, p. 1614-1617, 2017.
- URSI, S.; SALATINO, A. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: impercepção botânica como alternativa para “cegueira botânica”. **Boletim de Botânica**, v. 39, p. 1-4, 2022.
- VIANNA, N. S.; CICUTO, C. A. T.; PAZINATO, M. S. Tabela Periódica: concepções de estudantes ao longo do ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 386–393, nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160179>.

WALSHE, R.; EVANS, N. S.; LAW, L. School gardens and student engagement: a systematic review exploring benefits, barriers and strategies. **Issues in Educational Research**, v. 34, n. 2, p. 782–801, 2024. Disponível em: <http://www.iier.org.au/iier34/walshe.pdf>.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999. <http://doi.org/10.2307/4450624>.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, p. 2-9, 2001. Disponível em: https://botany.org/userdata/IssueArchive/issues/originalfile/PSB_2001_47_1.pdf.