



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO SUPERIOR LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

DAMONNA SUELLEN NASCIMENTO ALMEIDA

**PLANTAS NATIVAS E ABELHAS SEM FERRÃO COMO RECURSO DIDÁTICO: da
natureza para a escola**

**Araguatins/TO
2026**

DAMONNA SUELLEN NASCIMENTO ALMEIDA

**PLANTAS NATIVAS E ABELHAS SEM FERRÃO COMO RECURSO DIDÁTICO: da
natureza para a escola**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Licenciatura em
Ciências Biológicas do *Campus* Araguatins, do
Instituto Federal do Tocantins, como exigência à
obtenção do título de Licenciada em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Oliveira Silva
Coorientadora: Profa. Ma. Cleidiane Bispo Gomes

**Araguatins/TO
2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

A447p Almeida, Damonna Suellen Nascimento

Plantas nativas e abelhas sem ferrão como recurso didático : da natureza para a escola / Damonna Suellen Nascimento Almeida. – Araguatins, TO, 2026.

40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2026.

Orientador: Dr. Alessandro Oliveira Silva

Coorientadora: Ma. Cleidiane Bispo Gomes

1. Biodiversidade. 2. Instrumentação. 3. Popularização da Botânica. I. Silva, Alessandro Oliveira. II. Gomes, Cleidiane Bispo. III. Título.

CDD 570

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

ANEXO XIII

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: PLANTAS NATIVAS E ABELHAS SEM FERRÃO COMO RECURSO DIDÁTICO: Da Natureza para a Escola

AUTORA: Damonna Suellen Nascimento Almeida
ORIENTADOR: Prof. Dr. Alessandro Oliveira Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em 23 de fevereiro de 2026.



Documento assinado eletronicamente por **Alessandro Oliveira Silva, Servidor**, em 04/03/2026, às 12:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Katia Paulino de Sousa, Servidora**, em 04/03/2026, às 12:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Josinete Araujo Costa, Servidora**, em 04/03/2026, às 14:32, 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 http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3095983** e o código CRC **8D241BB6**.

RESUMO

Este trabalho aborda a valorização das plantas nativas do Bico do Papagaio e de seus polinizadores, com destaque para as abelhas sem ferrão, no contexto de uma turma do 8º ano do ensino fundamental. A proposta parte da importância em reduzir a chamada cegueira botânica, entendida como a dificuldade em reconhecer e atribuir importância às plantas no cotidiano. O objetivo principal da pesquisa foi evidenciar como o uso de recursos didáticos voltados às plantas nativas e aos polinizadores pode tornar o ensino de Botânica mais significativo no contexto escolar, promovendo a valorização da flora local e enfrentamento à cegueira botânica. Nesse sentido, o trabalho envolveu a aplicação de uma sequência didática no espaço de uma escola pública de Araguatins-TO, incluindo atividades como a produção de plaquinhas de identificação nas árvores, cartazes e painéis ilustrativos, entre outras ações, com foco na popularização da botânica e na promoção do aprendizado por meio do contato direto dos estudantes com o meio natural. Os resultados indicaram maior engajamento dos discentes e ampliação da percepção sobre a diversidade florística local, permitindo concluir que estratégias práticas e lúdicas contribuem para tornar o ensino de Botânica mais significativo.

Palavras-chave: Biodiversidade. Plantas silvestres. Meliponíneos. Cegueira Botânica. Instrumentação. Popularização da Botânica.

ABSTRACT

This work addresses the appreciation of native plants of the Bico do Papagaio region and their pollinators, with emphasis on stingless bees, in the context of an 8th-grade class in elementary school. The proposal stems from the importance of reducing so-called plant blindness, understood as the difficulty in recognizing and attributing importance to plants in daily life. The main objective of the research was to demonstrate how the use of didactic resources focused on native plants and pollinators can make the teaching of Botany more meaningful in the school context, promoting the appreciation of local flora and addressing plant blindness. In this sense, the work involved the application of a didactic sequence in a public school in Araguatins-TO, including activities such as the production of identification plaques on trees, posters and illustrative panels, among other actions, focusing on the popularization of botany and the promotion of learning through direct contact of students with the natural environment. The results indicated greater student engagement and a broader understanding of local floristic diversity, leading to the conclusion that practical and playful strategies contribute to making the teaching of Botany more meaningful.

Keywords: Biodiversity. Wild plants. Meliponines. Botanical blindness. Instrumentation. Popularization of Botany.

Dedico este trabalho aos meus avós, Claudécir e Edival, meu maior exemplo e base de tudo. À minha mãe, Ana Paula, pelo incentivo e apoio constante nos momentos mais desafiadores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, a Deus, por ter me sustentado nos momentos mais difíceis e por nunca me deixar desistir, mesmo quando o caminho parecia pesado. Foi pela fé que encontrei forças para seguir em frente e acreditar que tudo daria certo.

À Santa Paulina, minha padroeira e fonte de inspiração, minha profunda gratidão por interceder, fortalecer minha caminhada e renovar minha esperança nos momentos de dificuldade.

Aos meus avós, Claudécir e Edival Nascimento, minha gratidão eterna. Vocês me criaram com amor, cuidado e responsabilidade, assumindo com carinho o papel de pais em minha vida. Cada conquista minha carrega o esforço, os ensinamentos e o amor de vocês.

À minha mãe, Ana Paula Nascimento, agradeço pelo incentivo constante, pelo apoio e pelo amor que sempre me fortaleceu. Sua presença foi essencial para que eu não desistisse dos meus sonhos.

Às minhas amigas da graduação, especialmente Carolayne Souza e Nicole Quimble, obrigada por estarem ao meu lado, pelos momentos de apoio, pelas conversas sinceras e pelas risadas que tornaram essa caminhada mais leve e inesquecível.

À equipe do LAIBOT, meu sincero agradecimento pela parceria, pelas trocas de conhecimento e pelas experiências compartilhadas, que contribuíram muito para minha formação acadêmica e pessoal.

E, por fim, ao meu orientador, Prof. Dr. Alessandro, agradeço pela paciência, orientação e incentivo ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua contribuição foi fundamental para que este momento se tornasse realidade.

"Jamais desanimeis, embora venham ventos contrários. "

Santa Paulina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Biodiversidade brasileira	11
2.2 Vegetação do Bico do Papagaio	12
2.3 Polinizadores	13
2.4 Abelhas sem ferrão	14
2.5 Popularização da Botânica	15
2.6 Botânica como instrumento de ensino-aprendizagem.....	15
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
3.1 Primeira Etapa: Momento da Botânica 1 - Plantas Nativas do Bico e seus Polinizadores.....	17
3.2 Segunda Etapa: Momento da Botânica 2 - Angiospermas e seus Polinizadores.....	17
3.3 Terceira Etapa: Momento da Botânica 3 - Confecção de materiais didáticos	18
3.4 Quarta Etapa: Momento da Botânica 4 - Culminância	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
APÊNDICE 1	29
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade é a composição de todos os seres vivos existentes na Terra, especialmente a flora e a fauna, que são grandes responsáveis pela manutenção dos seres humanos por meio do fornecimento de alimentos, medicamentos e diversos insumos (Vanni *et al.*, 2015). Nesse sentido, conservar as espécies florísticas torna-se de grande importância, uma vez que sua manutenção está diretamente relacionada à sobrevivência dos animais, os quais também são impactados pela ausência desses organismos (Shiinoki *et al.*, 2023).

No Brasil, grande parte da vegetação encontra-se distribuída nos biomas Cerrado e Amazônia (Moreira *et al.*, 2023). No estado do Tocantins, destaca-se a microrregião do Bico do Papagaio, caracterizada como uma área de transição entre esses dois biomas, o que confere à região uma diversidade florística rica e com características variáveis (Britto, 2021; Silva *et al.*, 2024). Essa diversidade é composta por diversas famílias botânicas com espécies nativas, das quais se destacam Fabaceae, Rubiaceae, Vochysiaceae e Malphigiaceae, que contribuem essencialmente para o equilíbrio dos ecossistemas (Andrade, 2021).

Entretanto, a manutenção dos espaços verdes tem sido comprometida, principalmente, pela falta de sensibilização ambiental da sociedade, o que contribui para o declínio dessas áreas e, conseqüentemente, para a redução da fauna que necessita desses recursos. Em contrapartida, os animais também promovem a conservação das plantas, especialmente por meio da polinização, processo em que as abelhas se destacam como importantes agentes ecológicos (Fresingheli, 2019).

Ao falarmos desses organismos, a espécie mais conhecida é a *Apis mellifera*, que possui ferrão e, apesar de ser exótica no Brasil, apresenta ampla disseminação. Esse destaque acaba por ofuscar as abelhas nativas sem ferrão, que ao contrário das africanizadas não se comportam de modo agressivo, sendo de natureza dócil (Salgueiro, 2021). As abelhas sem ferrão pertencem a tribo Meliponini, também conhecidas como meliponíneos ou abelhas indígenas (Bento *et al.*, 2023), sendo pouco reconhecidas, mas que estão distribuídas por todo o mundo e contribuem para o cuidado com as comunidades biológicas, em especial as espécies vegetais (Barbosa *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a escassa valorização das plantas e dos polinizadores intensifica o reflexo da cegueira botânica, definida a primeira vez por Wandersee e

Schussler (1999) como a incapacidade em verificar a importância das plantas no cotidiano. No ambiente escolar, essa realidade pode comprometer o processo de ensino-aprendizagem, especialmente no ensino de Ciências, ao limitar a compreensão dos estudantes acerca da biodiversidade local (Fantin, 2023), diante disso, a prática pedagógica aliada ao uso de recursos didáticos mostra-se essencial (Silva *et al.*, 2015). Assim, surgiu o seguinte questionamento: como a utilização de recursos didáticos voltados às plantas nativas e aos polinizadores pode contribuir para tornar o ensino de Botânica mais significativo?

Considerando essa problemática, torna-se necessário desenvolver estratégias pedagógicas que favoreçam a sensibilização ambiental e a valorização da biodiversidade local. A área verde dos espaços escolares apresenta-se, nesse sentido, como um importante recurso didático, capaz de proporcionar aos estudantes experiências práticas, promovendo maior interação com a natureza e favorecendo a construção do conhecimento científico (Fridrich, 2021). Assim, a utilização desses espaços justifica-se pela necessidade de integrar a teoria e prática, contribuindo para um ensino de Ciências mais significativo.

Por fim, o presente trabalho teve como objetivo principal, evidenciar como o uso de recursos didáticos voltados às plantas nativas e aos polinizadores pode tornar o ensino de Botânica mais significativo no contexto escolar, promovendo a valorização da flora local e enfrentamento à cegueira botânica. Para isso, buscou-se divulgar conhecimentos acerca das plantas nativas do Bico do Papagaio, apresentar no contexto educacional a importância dos polinizadores nativos, e sensibilizar os estudantes a respeito da arborização apropriada no espaço escolar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Biodiversidade brasileira

Biodiversidade é um tema mundialmente importante pois compreende a diversidade de espécies vivas presentes no planeta Terra, representando por sua vez a variedade de animais, vegetais e microrganismos que compõem o meio natural e de certo modo impacta positivamente a existência dos seres humanos (Roos, 2012).

Nesse cenário, a diversidade da flora e fauna distribui-se em grande quantidade nas regiões tropicais, e o Brasil abriga cerca de dois terços dessa

biodiversidade, determinando um dos países mais ricos em espécies do planeta (Farias *et al.*, 2022).

Diante disso, podemos citar no Brasil a presença do bioma Amazônico, que concentra diversas espécies vivas que determinam a mais ampla diversidade biológica do mundo contendo informações ainda não exploradas pela humanidade, e por essa razão exige maior cuidado (Barbosa *et al.*, 2023).

Outro abundante bioma brasileiro é o Cerrado, com uma ocupação de quase 25% do território abrigando uma variedade de plantas e animais, algumas também desconhecidas cientificamente. E além de desempenhar um papel importante no equilíbrio climático e recursos naturais é ainda o mais vulnerável, devido a negligência da atenção governamental na sua proteção (Araújo *et al.*, 2024).

Nesse aspecto, torna-se indispensável a conservação da biodiversidade no Brasil, uma vez que a manutenção da diversidade biológica é fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas e para a continuidade dos processos ecológicos naturais. As atividades antrópicas têm provocado impactos significativos sobre a fauna e a flora, resultando na degradação ambiental e na extinção de espécies, o que compromete a estabilidade dos ambientes naturais (Farias *et al.*, 2022).

2.2 Vegetação do Bico do Papagaio

A microrregião do Bico do Papagaio localiza-se no extremo norte do estado do Tocantins e é composta por 25 municípios, situando-se entre os rios Tocantins, Araguaia e seus afluentes. Essa região caracteriza-se por apresentar uma área de transição entre os biomas Cerrado e Amazônico, o que confere elevada diversidade de formações vegetais (Santos, 2011).

A vegetação do Bico do Papagaio apresenta características próprias, não se limitando a uma simples sobreposição entre os biomas Cerrado e Amazônico, mas constituindo um mosaico vegetacional marcado pela heterogeneidade florística e estrutural (Silva *et al.*, 2024).

Nesse contexto, a cobertura vegetal da região é composta por diferentes fisionomias, com predomínio de formações florestais e savânicas, destacando-se a presença de espécies comuns a ambos os biomas, como as palmeiras nativas de babaçu, amplamente distribuídas na paisagem local (Brito *et al.*, 2017).

Além disso, entre as espécies arbóreas nativas de destaque na microrregião

encontra-se a *Parkia platycephala* Benth., 1841, conhecida popularmente como fava-de-bolota, espécie amplamente utilizada no paisagismo regional e representativa da flora local (Soares *et al.*, 2023). Essa espécie pertence à família Fabaceae, considerada a mais rica em número de espécies na microrregião (Aguiar *et al.*, 2021).

De modo geral, a vegetação do Bico do Papagaio inclui formações de floresta ombrófila adaptadas aos períodos de elevada pluviosidade, como a floresta ombrófila densa, caracterizada por vegetação fechada e ambientes úmidos, e a floresta ombrófila aberta, que representa menor densidade arbórea e maior espaçamento entre os indivíduos, com destaque para a presença de palmeiras (Santos, 2011; Silva *et al.*, 2024).

2.3 Polinizadores

Um polinizador, também chamado de visitante, se direciona até as flores em busca de recursos, podendo ser generalista, frequente, especialista, dessa forma, realiza a transferência de pólen das anteras para o estigma da flor da mesma espécie vegetal. Esse processo chama-se polinização, que pode ocorrer pela autopolinização: transferência do pólen da antera para o estigma da mesma flor, geitonogamia: transferência de pólen entre flores diferentes da mesma planta, ou xenogamia: transferência de pólen entre flores de plantas diferentes da mesma espécie (Santos *et al.*, 2016).

O transporte do grão de pólen para o estigma da flor tem influência tanto de fatores bióticos ou organismos vivos como os insetos, aves e até mamíferos polinizadores que contribuem para o processo de polinização, quanto de abióticos ou fatores ambientais como a água e o vento que realizam essa tarefa pela dispersão (Santos *et al.*, 2024).

No entanto, apesar da existência de todos esses agentes, a abelha é considerada a responsável por promover a reprodução de aproximadamente 73% das espécies de plantas, sendo indispensável o cuidado com relação a manutenção desses organismos. (Idem).

Em suma, todo esse processo tem impacto positivo na conservação da biodiversidade, ou seja, na diversidade de plantas, manutenção dos animais e produção de alimentos para os seres humanos, contudo, a extinção de polinizadores

devido a alguns fatores relacionados a danos ambientais, geralmente reflexos da ação humana, afetam na reprodução das plantas e nas espécies que delas dependem (Potts *et al.*, 2010).

2.4 Abelhas sem ferrão

Existem mais de 20 mil espécies de abelhas no mundo, e no Brasil há indícios de que tenha mais de 3 mil, mas apenas cerca de 400 tiveram um levantamento de identificação e registro, das quais podemos citar, como exemplo, as abelhas nativas sem ferrão também conhecidas como abelhas indígenas ou meliponíneos, que representam a maior parte das espécies de abelhas brasileiras (Barbosa *et al.*, 2017).

As abelhas sem ferrão são insetos que pertencem a tribo Meliponini (Hymenoptera, Apidae), possuem um ferrão que é atrofiado e por isso apresentam um comportamento inofensivo, se defendendo de outras formas quando se sentem ameaçadas (Salgueiro, 2021).

Estes meliponíneos são seres responsáveis por 40% a 90% da reprodução de espécies de plantas nativas por meio da polinização (Zilse, 2005). Sendo conhecidas como polinizadoras especialistas que têm preferências por certas flores, gerando preocupação, pois algumas plantas precisam dessa polinização específica para a produção de frutos, vegetais e sementes, caso contrário, terá um declínio no rendimento dos alimentos, prejudicando a diversidade de plantas e também a alimentação humana e animal (Cordeiro *et al.*, 2023).

Dentre os meliponíneos, a abelha mais comum e inofensiva é a *Tetragonisca angustula*, conhecida como Jataí, tendo como características principais o porte pequeno, a cor dourada e como o nome já diz, a ausência do ferrão, podendo ser de grande importância para a diversidade de diferentes espécies vegetais (Fonseca *et al.*, 1984).

Ademais, é importante destacar que além do processo de polinização que promove a formação de frutos e vegetais, as abelhas sem ferrão também possuem um valor significativo na economia, pois produzem um mel que contribui significativamente na fabricação de produtos alimentícios, medicamentos, cosméticos, dentre outros itens associados a saúde e o bem-estar. (Andrade *et al.*, 2022).

2.5 Popularização da Botânica

A cegueira botânica é uma temática muito evidente, referindo-se principalmente a dificuldade no reconhecimento da presença e importância das plantas no cotidiano, julgando muitas vezes os animais como mais relevantes (Ursi *et al.*, 2022).

No contexto educacional, é percebido principalmente pelos professores, que se deparam com salas de aulas que rejeitam tais assuntos, assim como também parte desses profissionais apresentam dificuldades na hora de ministrar os conteúdos voltados a Botânica, podendo causar uma lacuna no aprendizado dos estudantes (Carvalho *et al.*, 2021).

Nesse sentido, quando o professor limita a abordagem desses conteúdos a aulas teóricas, contribui negativamente para o desinteresse do educando, (Piassa *et al.*, 2022), podendo tornar difícil o processo de ensino-aprendizagem que pode estar relacionado com a ausência de ferramentas didáticas (Galvão *et al.*, 2023).

Assim, a popularização da Botânica se faz necessária na abordagem da importância das plantas, superando de certo modo a cegueira botânica com o reconhecimento da sociedade, e no contexto educacional, pode acontecer conforme as alternativas metodológicas no processo educativo (Neves *et al.*, 2019).

2.6 Botânica como instrumento de ensino-aprendizagem

O ensino de Botânica é importante no preparo científico do educando e também na assimilação da riqueza biológica existente, entretanto envolvem conteúdos complexos que demonstram a necessidade de haver métodos estratégicos de ensino mais envolventes, implementando de certo modo no ensino-aprendizagem (Araújo *et al.*, 2015).

Apesar disso, verifica-se que muitas das vezes não há disponibilidade e utilização de instrumentos didáticos para esses conteúdos, não perfazendo um contato direto com as plantas, tornando desafiadora a prática de ensinar e aprender (Araújo *et al.*, 2013).

Por isso, é necessário que os educadores se reinventem com estratégias inovadoras que possam estimular diretamente o interesse e a compreensão dos estudantes, podendo superar todas essas limitações (Santana *et al.*, 2020).

No que concerne a arborização dos espaços escolares, pode ser possível

promover um ambiente propício para aulas mais dinâmicas relacionadas ao ensino de Botânica, além de contribuir para o conhecimento da vegetação local e importância das plantas nativas (Sousa *et al.*, 2023).

Ao conhecer as plantas presentes na escola em que frequentam, os discentes podem ter mais contato com a ciência e, dessa maneira despertar interesse pelo mundo natural. Isso pode sensibilizá-los, uma vez que os espaços verdes escolares favorecem o ensino e a aprendizagem ao possibilitar observações diretas, experiências práticas e maior envolvimento dos estudantes com os conteúdos científicos (Vieira *et al.*, 2024).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A área de estudo compreendeu uma escola pública da rede estadual de ensino, o Colégio Estadual Osvaldo Franco, fundado em 1968, que atende 593 estudantes nos turnos diurno e noturno (421 no Ensino Fundamental II, 123 na EJA – 3º segmento e 49 no sistema prisional), situada no município de Araguatins, na microrregião do Bico do Papagaio, entre os biomas Cerrado e Amazônico, no estado do Tocantins, Região Norte do Brasil. O estudo fundamentou-se em uma pesquisa qualitativa, de caráter educacional e exploratório, com o objetivo de compreender e ampliar o conhecimento dos estudantes acerca das plantas nativas e de seus polinizadores no contexto escolar. A abordagem qualitativa considerou as percepções dos participantes, enquanto o caráter exploratório permitiu levantar informações e identificar novos enfoques sobre o tema (Guerra; Noll, 2019)

A pesquisa envolveu uma turma do 8º ano composta por 24 estudantes do ensino fundamental II da referida escola, por meio da execução de atividades direcionadas à elucidação do tema trabalhado, visto que os registros das observações, interações e percepções dos estudantes foram sistematicamente anotados em um diário de bordo, que acompanhou todas as etapas da pesquisa. O momento inicial consistiu na identificação das plantas nativas e exóticas presentes no espaço escolar, ação que serviu de base para o desenvolvimento das fases posteriores com a turma. As atividades foram organizadas em quatro etapas, cada uma com denominação específica, com o intuito de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e atrativo.

3.1 Primeira Etapa: Momento da Botânica 1 - Plantas Nativas do Bico e seus Polinizadores:

No Momento da Botânica 1, a turma do 8º ano realizou uma visita técnica ao Herbário do IFTO - *Campus Araguatins*, criado em 2018, que abriga 887 amostras da flora da região da transição Amazônia–Cerrado e possui estrutura adequada para conservação do material botânico. O propósito da visita foi apresentar as plantas nativas do Bico do Papagaio e relacioná-las às espécies existentes no âmbito da escola, destacando a importância da arborização e dos polinizadores, especialmente as abelhas nativas sem ferrão. Na sequência, os estudantes participaram de uma atividade prática em campo, na qual receberam orientações sobre os procedimentos de coleta de amostras botânicas. Para aprofundar o aprendizado, foram apresentados exemplares de exsicatas, além da observação de estruturas florais no estereoscópio e de grãos de pólen no microscópio.

Figura 1: Visita ao Herbário IFTO, observação de exsicatas e análise de estruturas vegetais.



Fonte: Autor (2025).

3.2 Segunda Etapa: Momento da Botânica 2 - Angiospermas e seus Polinizadores:

No segundo momento, foi ministrada uma aula expositiva com o uso de slides para a turma do 8º ano, abordando conteúdos relacionados às angiospermas e seus polinizadores. A atividade seguiu a BNCC, na Unidade Temática Vida e Evolução, tendo como Objeto de Conhecimento os Mecanismos Reprodutivos, e como Habilidade, a (EF08CI07) - Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos (Brasil, 2018).

Durante a aula, foram realizadas perguntas norteadoras que permitiram relacionar o conteúdo com a atividade desenvolvida anteriormente na visita técnica. Em seguida, foi conduzido um jogo, chamado “As Três Pistas” (Carlos, 2025) com 9 rodadas, que abordava características das angiospermas e de seus polinizadores, como as abelhas, a turma participou coletivamente. Por fim, foi aplicada uma atividade impressa individual sobre o tema, com o objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos durante a aula.

Figura 2: Aula expositiva sobre Angiospermas e Polinizadores, e jogo “As Três Pistas”.



Fonte: Autor (2025).

3.3 Terceira Etapa: Momento da Botânica 3 - Confeção de materiais didáticos:

Em um terceiro momento, foram promovidas três oficinas com a turma do 8º ano, realizadas no mesmo dia e horário, entretanto em espaços distintos da escola. Nesta etapa, com o apoio de voluntários do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFTO - *Campus Araguatins*, os estudantes organizaram-se em três grupos, sendo que cada um ficou responsável pela elaboração de um cartaz com temáticas distintas. Esses materiais foram apresentados posteriormente na quarta etapa, correspondente ao dia da culminância, fase que se mostrou essencial para avaliar o aprendizado dos discentes acerca do conteúdo abordado. As oficinas foram estruturadas conforme descrito a seguir.

- Grupo1: Identificando Plantas – importância da identificação de plantas.

Na oficina “Identificando Plantas”, os estudantes foram introduzidos ao estudo das espécies arbóreas existentes no ambiente escolar. A turma foi conduzida ao laboratório de informática, onde realizaram pesquisas no *chromebook* sobre as plantas presentes no espaço da escola, investigando aspectos como nome popular e científico, origem, principais características e utilidades (ornamental, medicinal,

frutífera e outras). Como complemento dessa atividade, foram disponibilizados materiais impressos contendo dados detalhados das espécies arbóreas do colégio, tanto nativas quanto exóticas, o que contribuiu para o aprofundamento das pesquisas. Ao final, o grupo elaborou um cartaz informativo, reunindo os dados levantados e ilustrando-o com desenhos representativos das espécies estudadas.

➤ Grupo 2: Mais Árvores na Escola – importância da arborização.

Na atividade “Mais Árvores na Escola”, os estudantes iniciaram com um passeio exploratório pelo ambiente escolar, observando as árvores existentes e identificando suas características principais. Em seguida, com base nas observações realizadas, cada estudante elaborou um cartão de sensibilização, utilizando a criatividade para destacar os benefícios da presença de árvores na escola. Por fim, o grupo confeccionou um mapa ecológico do espaço escolar, no qual representaram as árvores já existentes e sugeriram espaços adequados para o plantio de novas espécies, dando preferência às nativas e justificando suas escolhas de acordo com as condições do local.

➤ Grupo 3: Clube das Abelhas – importância das abelhas sem ferrão.

A oficina “Clube das Abelhas” teve como foco o estudo das abelhas sem ferrão, destacando as principais diferenças em relação às espécies com ferrão, seus benefícios ecológicos, o papel na propagação das plantas e as formas de preservação desses polinizadores. Após a explanação inicial, os estudantes realizaram pesquisas com base em materiais impressos disponibilizados, que abordavam diferentes espécies nativas de abelhas sem ferrão, com destaque para a *Tetragonisca angustula*, conhecida popularmente como abelha Jataí. Em seguida, o grupo elaborou um cartaz ilustrativo representando o ciclo de vida dessa abelha, destacando seus serviços ambientais, como a polinização, essencial para a formação de frutos e sementes, bem como a produção de mel e de outros produtos naturais.

Figura 3: Confeção de materiais didáticos nas oficinas.



Fonte: Autor (2025).

3.4 Quarta Etapa: Momento da Botânica 4 - Culminância:

Nessa etapa, buscou-se integrar todas as atividades desenvolvidas anteriormente, iniciando com a palestra “Cuidando das Abelhas”, mediada por um Professor da área de Apicultura do IFTO - *Campus Araguatins*, Weverton Pacheco, que abordou aspectos sobre as abelhas sem ferrão e o manejo adequado de algumas espécies, como exemplo, a *Tetragonisca angustula*, uma das espécies nativas mais comuns. Em seguida, ocorreram as apresentações dos cartazes confeccionados na etapa anterior, momento em que os grupos socializaram os conhecimentos construídos. Como produto final dessa fase, realizou-se a fixação de plaquinhas de identificação nas árvores do espaço escolar, confeccionadas ao longo das atividades realizadas. As plaquinhas continham o nome popular e científico, família botânica, origem, uma breve descrição da espécie arbórea e um QR Code que direcionava a informações complementares sobre cada planta.

Figura 4: Palestra “Cuidando das Abelhas”.



Fonte: Autor (2025).

Figura 5: Socialização dos cartazes.



Fonte: Autor (2025).

Figura 6: Fixação de plaquinhas de identificação nas árvores do espaço escolar.



Fonte: Autor (2025).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas permitiram observar como os estudantes do 8º ano responderam às propostas práticas e lúdicas, evidenciando engajamento, participação e compreensão dos conteúdos abordados. Para fins de identificação, os estudantes foram codificados de acordo com a frequência em ordem alfabética, utilizando-se as siglas E1, E2, E3, e assim sucessivamente (Estudante 1, 2, 3...). A seguir, cada etapa é discutida de forma articulada, destacando desafios e aprendizagens construídas ao longo de todo o processo.

Primeira Etapa: Momento da Botânica 1 - Plantas Nativas do Bico e seus Polinizadores:

A primeira etapa, visita técnica ao Herbário IFTO e atividade de campo, revelou um comportamento inicial de timidez, comum em práticas que envolvem deslocamento e contato com novos ambientes educativos. Entretanto, à medida que a visita avançou, os estudantes demonstraram maior segurança e passaram a interagir mais, especialmente durante o manuseio das exsiccatas, a observação ao estereoscópio e a análise de grãos de pólen.

Um aspecto relevante foi o uso frequente de denominações regionais para identificar plantas e polinizadores, como “amargoso” para o Nim (*Azadirachta indica* A. Juss), denominação que aparece também na literatura (Farias, 2008), e “oropa” para a abelha com ferrão (*Apis mellifera*). Isso indica que os estudantes possuíam conhecimentos prévios construídos a partir de suas experiências cotidianas, alinhando-se à perspectiva de Mesquita (2021), segundo a qual a aprendizagem ocorre quando novos conhecimentos se conectam a saberes já existentes, ou seja, à sua realidade.

Esta atividade prática pôde ampliar a percepção dos estudantes sobre a diversidade de espécies florísticas existentes no Bico do Papagaio, contribuindo para o aprendizado significativo ao possibilitar a observação direta de estruturas vegetais e a compreensão de características específicas das espécies nativas da região. A observação em ambientes naturais permite que os estudantes conectem o conhecimento teórico às experiências concretas de campo, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conteúdos de Ciências (Magalhães; Morais; Queiroz, 2025).

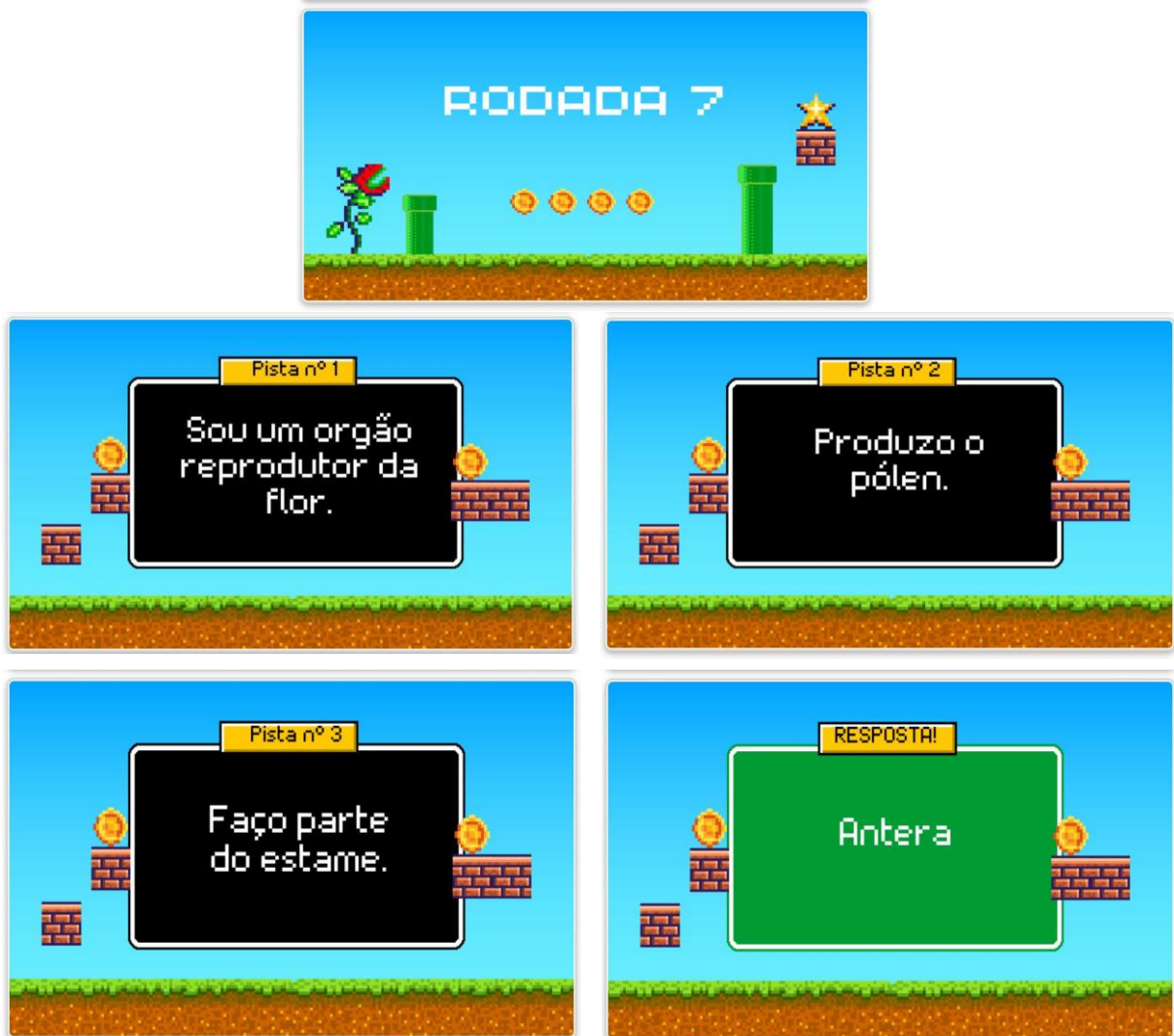
Segunda Etapa: Momento da Botânica 2 - Angiospermas e seus Polinizadores:

Na segunda etapa, ainda se observou certa resistência inicial à participação, mas o uso de estratégias ativas, como perguntas norteadoras e o jogo “As Três Pistas”, contribuiu para maior engajamento da turma, sendo que, nessa seção estiveram presentes 19 dos 24 estudantes. O jogo funcionou como instrumento de avaliação formativa que tem por objetivo acompanhar o progresso dos estudantes, identificando avanços e dificuldades (Fernandes, 2021), evidenciando que a maioria dos discentes foi capaz de associar as características das angiospermas ao papel ecológico dos polinizadores, demonstrando compreensão do conteúdo.

Ao analisar a figura 5, correspondente à rodada 7 do jogo, observou-se que os estudantes não conseguiram identificar a antera, mesmo diante das pistas: “sou um órgão reprodutor da flor”, “produzo o pólen” e “faço parte do estame”. Essa dificuldade é comum no estudo da morfologia floral, pois termos científicos e a linguagem técnica em Botânica dificultam a compreensão dos conteúdos pelos estudantes, mesmo quando a função da estrutura é conhecida (Carvalho *et al.*, 2024), sendo

ela a parte terminal do estame responsável pela produção e liberação dos grãos de pólen (Falcão, 2015). Isto, portanto, reforça a importância do uso de estratégias práticas e lúdicas para a fixação dos conceitos botânicos.

Figura 7: Rodada 7 do jogo “As Três Pistas”.



Fonte: Autor (2025).

Além disso, a aplicação da atividade impressa individual revelou-se um instrumento eficaz para a verificação da aprendizagem, pois a partir da análise das respostas, observou-se que a maioria dos estudantes compreendeu os conceitos abordados, reconhecendo estruturas reprodutivas das angiospermas, identificando polinizadores e descrevendo sua importância no processo de polinização.

Na questão 1, que consistia em completar frases utilizando os termos: pólen, flores, frutos, sementes e abelha, observou-se uma troca entre os conceitos “flores”,

“frutos” e “sementes”. A alternativa (a) buscava verificar se os estudantes compreendiam quais as estruturas são produzidas pelas angiospermas, sendo a resposta correta “flores e frutos”. Entre os 19 discentes, apenas 8 responderam corretamente, 7 indicaram “frutos e sementes” e 4 responderam “flores e sementes”. A confusão entre os três conceitos pode ser comum, especialmente quando os estudantes não compreendem de modo integrado a relação entre as estruturas da planta e as funções que elas desempenham (Wynn *et al.*,2017).

A alternativa (b) da questão 2 tinha como objetivo identificar se os estudantes reconheciam corretamente uma abelha sem ferrão. Dos participantes, 11 conseguiram assinalar corretamente a abelha “Jataí”, enquanto 8 erraram a resposta, entre esses, 6 estudantes confundiram a espécie com “*Apis mellifera*” e 2 mencionaram a “borboleta azul”. Esse erro pode ser atribuído ao fato de a *Apis mellifera* ser amplamente reconhecida pelo público em geral devido à sua produção de mel e à sua presença recorrente na agricultura. Dessa forma, os estudantes tendem a generalizar essa espécie, desconsiderando a diversidade existente, especialmente as abelhas nativas sem ferrão (Daza *et al.*,2024).

Na questão 3 pedia-se que os estudantes fizessem a ligação das angiospermas ao seu tipo de origem, nativa ou exótica. No entanto, os 19 participantes trocaram a manga com o ipê, ligando a manga a uma planta nativa e o ipê a uma planta exótica. Esse erro pode estar diretamente relacionado ao fato de que a manga (*Mangifera indica* L.) é mais comum no cotidiano dos estudantes, enquanto outras espécies, mesmo quando nativas, como é o caso do ipê, são menos reconhecidas devido à falta de familiaridade com sua origem (Proença; Dal-Farra, 2022).

A questão 4 continha as opções (a) e (b) para serem respondidas de forma discursiva, na alternativa (a) buscou-se identificar a percepção dos estudantes acerca da importância das abelhas sem ferrão para o meio ambiente. As respostas indicaram que 12 estudantes reconheceram a relevância dessas abelhas no processo de polinização das plantas, enquanto 7 associaram sua importância ao fato de não possuírem ferrão, o que as torna menos agressivas, além de produzirem mel. Isso demonstra que a maioria dos estudantes conseguiu compreender o papel ecológico das abelhas nativas sem ferrão, especialmente no que se refere a reprodução das plantas.

Na alternativa (b) observou-se que, embora alguns estudantes tenham conseguido mencionar usos das plantas, como a produção de sucos, medicamentos e bebidas, as respostas apresentaram superficialidade. Além disso, parte dos estudantes voltou a citar a manga (*Mangifera indica* L.) como uma espécie nativa. Esses resultados indicam que, apesar de algumas associações práticas, houve dificuldade em relacionar usos específicos das plantas, podendo estar associado ao ensino ainda pouco contextualizado de botânica, o que contribui para uma compreensão limitada e superficial sobre a diversidade vegetal e sua importância prática e cultural no cotidiano (Melo *et al.*, 2012).

Terceira Etapa: Momento da Botânica 3 - Confecção de materiais didáticos

Durante as oficinas, os estudantes foram organizados em três grupos, cada um responsável por um eixo temático: Grupo 1 – *Identificando Plantas*, voltado à importância da identificação das espécies vegetais; Grupo 2 – *Mais Árvores na Escola*, com foco na relevância da arborização; e Grupo 3 – *Clube das Abelhas*, que abordou a importância das abelhas sem ferrão. Todos os grupos demonstraram envolvimento positivo com a proposta e, em razão do tempo limitado, precisaram concluir a elaboração dos cartazes no dia seguinte. Ainda assim, os estudantes cooperaram entre si desde o início das atividades, evidenciando boa interação, divisão de tarefas e interesse em representar de forma fiel os elementos observados no ambiente escolar.

Esse comportamento coletivo confirma o que apontam Silva, Teodoro e Queiroz (2019), ao destacarem que a aprendizagem cooperativa promove autonomia, interdependência positiva e habilidades sociais e cognitivas. Assim, o trabalho em grupo nas oficinas contribuiu tanto para a construção do conhecimento científico quanto para o desenvolvimento de competências socioemocionais dos estudantes.

Além disso, a adoção de metodologias diversificadas e de caráter lúdico mostrou-se relevante para a consolidação dos conteúdos trabalhados, conforme apontam Neves, Albuquerque e Yamaguchi (2020), ao evidenciarem que abordagens lúdicas utilizadas como instrumentos avaliativos contribuem para analisar o desempenho e a participação dos estudantes, ao mesmo tempo em que estimulam o interesse, a cooperação e o engajamento entre os colegas.

Quarta Etapa: Momento da Botânica 4 - Culminância:

A culminância foi marcada pelo engajamento dos estudantes, especialmente durante a palestra “Cuidando das abelhas”, conduzida pelo Professor da área de Apicultura do IFTO - *Campus Araguatins*, Weverton Pacheco, sobre as abelhas sem ferrão, visto que, a participação ativa da turma evidencia o que Freire (2014) aponta como essencial na educação dialógica: a curiosidade que impulsiona o aprender, estimulada quando o estudante se reconhece como sujeito do processo educativo. As perguntas realizadas mostraram o interesse dos discentes com relação ao manejo, segurança, produção do mel e própolis, além de questões legais ligadas à proteção das abelhas.

Foram observadas interações significativas, como quando a E7 questionou o que era própolis, evidenciando interesse pelos produtos derivados da atividade das abelhas, e, em outro momento, a mesma estudante destacou-se ao responder corretamente o conceito de polinização, demonstrando assimilação dos conteúdos trabalhados nas etapas anteriores. Essas interações corroboram a ideia de que a articulação entre teoria e prática em aulas de Ciências potencializa a aprendizagem significativa, como destaca Antiogenes e Praça (2019).

O professor também levou uma caixa de abelhas sem ferrão, possibilitando observação direta da espécie. Além disso, demonstrou a construção de iscas estratégicas para a captura de abelhas nativas, utilizando garrafa PET, saco plástico e atrativo caseiro, prática que despertou grande entusiasmo na turma. Em seguida, ocorreu a socialização dos cartazes elaborados nas oficinas. Apesar da timidez inicial, os grupos conseguiram apresentar adequadamente suas produções, compartilhando informações sobre as plantas do ambiente escolar e seus polinizadores. Esse momento reforça a perspectiva de Vygotsky (1984), segundo a qual a aprendizagem se fortalece na interação social e coletiva.

O encerramento se deu com a instalação das plaquinhas de identificação nas árvores do espaço escolar, contemplando nome popular, nome científico, família botânica, origem e QR code para informações adicionais, sendo as espécies identificadas apresentadas na Tabela 1 a seguir. Essa atividade no ambiente escolar não apenas consolidou o aprendizado, mas também deixou um produto permanente de

valorização da flora local. Sendo assim, ações educativas que integram espaço escolar e meio ambiente fortalecem a percepção ecológica dos estudantes (Giroto *et al.*, 2022).

Tabela 1. Espécies arbóreas identificadas no espaço escolar.

Nome popular	Nome científico	Família botânica	Origem
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Caryocaraceae	Nativa
Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth.	Malpighiaceae	Nativa
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose.	Bignoniaceae	Nativa
Pau-preto	<i>Cenostigma tocaninum</i> Ducke.	Fabaceae	Nativa
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Nativa
Bacuri	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae	Nativa
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Exótica

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho evidenciou o potencial das atividades práticas e lúdicas no ensino de Botânica, especialmente na valorização das plantas nativas do Bico do Papagaio e de seus polinizadores, como estratégia para minimizar a cegueira botânica e promover a aprendizagem significativa. A aproximação dos estudantes com os conteúdos por meio de oficinas, cartazes e jogos didáticos contribuiu para maior engajamento e participação, embora algumas dificuldades conceituais, principalmente relacionadas à linguagem técnica em Botânica, tenham persistido.

Durante a execução, desafios logísticos e pedagógicos foram enfrentados, como mudanças nos horários escolares, que exigiram reorganizações no cronograma e adaptação das oficinas, tanto na abordagem quanto na distribuição do tempo. Inicialmente previstas para um único dia, as oficinas foram realizadas em dois dias, permitindo maior aprofundamento das discussões e participação efetiva dos estudantes.

Apesar das adequações, os resultados foram positivos, tendo em vista que os estudantes ampliaram o conhecimento sobre as plantas do ambiente escolar, envolveram-se na identificação das espécies e reconheceram suas características e importância ecológica. Observou-se, assim, mudança na percepção dos discentes em relação à flora local, maior interesse pelos conteúdos botânicos e evidência de que a proposta contribuiu para tornar o ensino de Botânica mais significativo, popularizando-o por meio de práticas pedagógicas integradas à realidade dos estudantes.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS

APÊNDICE 1 – ROTEIRO DA ATIVIDADE IMPRESSA INDIVIDUAL

Atividade: Angiospermas e seus polinizadores

Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____

Série: 8º ano 4 – Ciências

1. Complete as frases com as palavras: pólen, flores, frutos, sementes, abelha:

- a) As angiospermas produzem _____ e _____.
- b) A _____ é o principal polinizador das plantas.
- c) A polinização ocorre quando o _____ é transferido de uma flor para outra.
- d) Após a polinização, a flor forma os _____ com as _____.

2. Marque a alternativa correta:

a) O que é um polinizador?

- Um animal que come folhas das plantas.
- Um ser vivo que leva o pólen de uma flor para outra.
- Um inseto que vive dentro dos frutos.
- Uma planta que se espalha sozinha.

b) Qual das opções abaixo é uma abelha sem ferrão?

- Apis mellifera*
- Borboleta azul
- Jataí
- Marimbondo

c) O que acontece se não houver polinizadores suficientes?

- As flores se multiplicam mais rápido.
- As sementes ficam maiores.

- () A planta produz menos frutos e sementes.
- () A planta desaparece em uma semana.

3. Ligue a planta ao seu tipo

Planta	Tipo
Caju	Exótica
Nim	Nativa
Bacuri	Nativa
Manga	Exótica
Ixora	Nativa
Ipê	Exótica

4. Responda com suas palavras:

a) Por que as abelhas sem ferrão são importantes para o meio ambiente?

b) Cite duas plantas nativas da sua região e diga um uso para cada uma:

Planta 1: _____ – Uso: _____

Planta 2: _____ – Uso: _____

5. Responda com (V) de Verdadeiro ou (F) de Falso:

- () As angiospermas não produzem frutos.
- () Abelhas sem ferrão são agressivas.
- () A polinização é importante para a reprodução das plantas.
- () Borboletas e beija-flores também são polinizadores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Bruno Aurélio Campos; et al. Similaridade florística de remanescentes de Cerrado da região Norte, Amazônia Legal. **Pubvet**, v. 15, n. 03, p. 1-8, 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Bruno-Campos-Aguiar/publication/348962297_Similaridade_floristica_de_remanescentes_de_Cerrado_da_regiao_Norte_Amazonia_Leg>. Acesso em: 06 fev. 2025.
- ANDRADE, Beatriz Bacevelli; et al. Mel de abelhas sem ferrão: uma revisão sobre parâmetros químicos, teor de compostos bioativos e suas propriedades terapêuticas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. 1-21, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/37618>>. Acesso em: 17 nov. 2024.
- ANDRADE, Thais Aline de. **Composição florística das espécies de uma área de cerrado**. 2021, 36 p. Monografia de graduação em Ciências Biológicas – Universidade Federal do Tocantins - Campus Porto Nacional, Porto Nacional. Disponível em: <<http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/2729>>. Acesso em: 12 mar. 2025.
- ANTIOGENES, Luiz; PRAÇA, Andrea Velloso da Silveira. O ensino de Ciências e a aprendizagem significativa – reflexões sobre uma aula prática com a utilização de insetos. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 142-153, 2019. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/464b/01b5feba4e30efb6b6f5f61e54ae8ecb10c1.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- ARAÚJO, Joeliza Nunes; SILVA, Maria de Fátima Vilhena da. Aprendizagem, significativa de Botânica em ambientes naturais. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 100-108, 2015. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/94772932/149.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2025.
- ARAÚJO, Miria S.; MIGUEL, João Rodrigues. Herbário Didático no ensino da Botânica. **Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: questões atuais**, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2013. Disponível em: <<https://www.academia.edu/download/101528666/1035.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2025.
- ARAÚJO, Walter Santos de; et al. Biodiversidade do Cerrado: a importância de conhecer para conservar. **Unimontes Científica**, Montes Claros (MG), Brasil, v. 26, n. 2, p. 1-5, jul/dez. 2024. Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/8345>>. Acesso em: 03, fev. 2025.
- BARBOSA, Deise Barbosa; et al. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017. Disponível em: <<https://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1068>>. Acesso em: 15 jan. 2025.
- BARBOSA, Manuel Saldanha; LIMA, Janaína Paolucci Sales de; LIMA, Renato

Abreu. Contribuições da Educação Ambiental para a biodiversidade no Amazonas: uma revisão integrativa. **Revbea**, São Paulo, v. 18, n. 1. P. 194-210, 2023.

Disponível em:

<<https://scholar.archive.org/work/m4qasou7knf47gfnp7slghij44/access/wayback/https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/download/14051/10358>>. Acesso em: 19, mar. 2025.

BARBOSA, Renata Rikelly Silva; et al. Percepção dos alunos do 9º ano sobre a importância das abelhas sem ferrão no ecossistema. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 7, n. 8, p. 78084-78090 aug, 2021. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/profile/Maria-Renata-Mariano-Silva/publication/354368932_Percepcao_dos_alunos_do_9_ano_sobre_a_importancia_das_abelhas_sem_ferrao_no_ecossistema>. Acesso em: 4 jul. 2024.

BENTO, Dirlene de Souza; BASTOS, Brenna Pinheiro; DOREA, Marcos da Costa. Polén Explorado por Abelhas Sem Ferrão *Melipona (Michmelia) scutellaris* Latreille, 1811 em Área Urbana na Bahia. **Seminário de Iniciação Científica**, 2023.

Disponível em: <<https://ojs3.uefs.br/index.php/semic/article/view/10615>>. Acesso em: 06 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2025.

BRITO, Eliseu Pereira de; ALMEIDA, Maria Geralda de. Sentido e organização do trabalho das quebradeiras de coco no Bico do Papagaio, Tocantins. **Geosul**, Florianópolis, v. 32, n. 63, p. 229-248, 2017. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/36840>>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRITTO, Saimon Lima de. As unidades de conservação ambiental do norte do estado do Tocantins e sua importância para a biodiversidade da região. **UÁQUIRI-Revista do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre**, v. 3, n. 1, p. 75-93, 2021. Disponível em:

<<https://periodicos.ufac.br/index.php/Uaquiri/article/view/4697>>. Acesso em: 05 mar. 2025.

CARVALHO, Raquel Silva Cotrim; MIRANDA, Sabrina do Couto de; CARVALHO, Plauto Simão de. O ensino de Botânica na Educação Básica-Reflexos na aprendizagem dos alunos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. 1-10, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18159>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

CARVALHO, Raridiane Fortes Ribeiro de; et al. Ensino de botânica: um olhar acadêmico de ciências biológicas. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 765-786, 2024. Disponível em:

<<https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1235>>. Acesso em: 09 jan. 2026.

CORDEIRO, Isabella de O; et al. Abordagem do tema polinização para alunos do

ensino fundamental: a importância das abelhas sem ferrão. **Jornada Científica e Tecnológica**. Minas Gerais, v. 15, n. 1, dezembro. 2023. Disponível em: <<https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/1103>>. Acesso em: 14 jan. 2025.

DAZA, Paula; et al. Polinização por abelhas e declínio das abelhas: um estudo sobre a universidade conhecimento dos alunos e suas implicações educacionais. **Biociência**, v. 74, n. 12, p. 851-866, 2024. Disponível em: <<https://academic.oup.com/bioscience/article-abstract/74/12/851/784328>>. Acesso em: 11 jan. 2026.

FALCÃO, Bruno Fernandes. Polinização e estrutura do androceu em *Solanum luridifuscens* Bitter (Clado Cyphomandra, Solanaceae): a morfologia da antera prediz a estratégia de polinização? 2015. **Dissertação (Mestrado)**, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/items/bb39d939-6677-4cd2-91a4-e126b074f0d3>>. Acesso em: 03 dez. 2025.

FANTIN, Mirian Moraes dias. **“Cegueira botânica” no ensino: uma revisão bibliográfica das descobertas e perspectivas**. 2023, 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Tocantins - Campus Porto Nacional, Porto Nacional. Disponível em: <<https://umbu.uft.edu.br/handle/11612/7240>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

FARIAS, Antônio Cláudio Fernandes; CARVALHO, Antônio Augusto Muniz de. Biodiversidade, biopirataria e inteligência. **CEP**, v. 1, n. 5, p. 16, 2022. Disponível em: <<https://soberaniaeclima.org.br/wp-content/uploads/2022/10/v1-n5-2022>>. Acesso em: 24 mar. 2025.

FARIAS, Maria Rita de Kássia Costa de. **Investigação das propriedades farmacológicas de *Azadirachta indica* A. Juss**. Dissertação de Mestrado. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/3184/1/arquivo2095_1.pdf> Acesso em: 02 dez. 2025.

FERNANDES, Domingos. **Avaliação Formativa**. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação, 2021. Disponível em: <https://joomla.cefopna.edu.pt/images/pdfs/documentos/projeto_MAIA/Referenciais/Folha%2001_Avaliacao_Formativa.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2025.

FERREIRA, Eduardo Antonio. **Plantas cultivadas e não cultivadas com potencial para meliponicultura em agrossistema hortícola orgânico na região central serrana do Estado do Espírito Santo**. 2021. 106 f. Tese, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1997>>. Acesso em: 05, abr. 2025.

FONSECA, Vera Lucia Imperatriz; et al. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Boletim de Zoologia**, v. 8, n. 8, p. 115-131, 1984. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/bolzoo/article/view/122174>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2014. E-book. Disponível em:

<[https://books.google.com/books?hl=pt-](https://books.google.com/books?hl=pt-BR&lr=&id=Ae4nAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=FREIRE,+P.+Pedagogia+da+Autono-)

BR&lr=&id=Ae4nAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=FREIRE,+P.+Pedagogia+da+Autono-

mia:+saberes+necess%C3%A1rios+%C3%A0+pr%C3%A1tica+educativa.+S%C3%A3o+Paulo:+Paz+e+Terra,+1996&ots=MYdv3w2obk&sig=UchuK8JBmblba7M5e0z3LT_ghX4>. Acesso em: 16 nov. 2025.

FRESINGHELI, Kalita Maiesky Leal. **A Importância das Abelhas: Uma Proposta de Atividade de Educação Ambiental**. 2019, 26 p. Trabalho de Conclusão de

Curso - Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, Itaqui. Disponível em:

<<https://repositorio.unipampa.edu.br/handle/rii/7079>>. Acesso em: 06 fev. 2025.

FRIDRICH, Gilivã Antonio. A contribuição das áreas verdes para o bem-estar e saúde ambiental no ambiente escolar. **Envsmoke**, v. 4, n. 3, p. 1-13, dezembro. 2021. Disponível em:

<<https://pdfs.semanticscholar.org/a8af/b6a5847d085df9c7786faa10c23dc109a605.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2025.

GALVÃO, Katarina Azevedo; LIMA, Renato Abreu. A botânica na educação básica: os obstáculos enfrentados pelos professores em escolas públicas de Humaitá-AM.

Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar-RECH, v. 7, n. 2, jan-jun, p. 192-202, 2023. Disponível em: <

<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/11384>>. Acesso em: 17 mar. 2025.

GIROTTI, Ana Claudia Mansano; et al. Educação Ambiental e a percepção do espaço verde na escola por alunos do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 3, p. 433-450, 2022. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/profile/Maria-](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Liza-)

Liza-

ma/publication/361007372_Educacao_Ambiental_e_a_percepcao_do_espaco_verde_na_escola_por_alunos_do_ensino_fundamental/links/6297929a416ec50bdb021b23/Educacao-Ambiental-e-a-percepcao-do-espaco-verde-na-escola-por-alunos-do-ensino-fundamental.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2025.

GUERRA, Genaina Fernandes; NOLL, Matias. Elaboração de projeto:

Desenvolvendo a pesquisa no ensino médio. 2019, 39 p. Produto Educacional

Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica –IFGO- Campus Morrinhos, Morrinhos. Disponível em:

<<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/561118/2/PRODUTO%20EDUCACIONAL%2004-12-19%20%20CC-BY-NC-SA.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2025.

MAGALHÃES, Francisco Altielis Lima; MORAES, Idamy Cordeiro Murta; QUEIROZ, Cicera Lidiane Adriano de. Vivência e pertencimento no Ensino Fundamental: a aula de campo como estratégia de Educação Ambiental na escola de campo Joaquim Almeida. **Conexão ComCiência**, v. 6, n. 1, 2025. Disponível em:

<<https://revistas.uece.br/index.php/conexaocomciencia/article/view/16809>>. Acesso em: 09 jan. 2026.

MELO, Edilaine Andrade; et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. **Scientia plena**, v. 8, n. 10, 2012. Disponível em: <<http://scientiaplenu.org.br/sp/article/view/492>>. Acesso em: 12 jan. 2026.

MESQUITA, Silvana. “Ensinar para quem não quer aprender”: um dos desafios da didática e da formação de professores. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 32, e20170115, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/civitas/a/L87pZ5J9JJzKCqTK7PszjsS/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 jul. 2025.

MOREIRA, Afonso Maria de Almeida. **Estudo sobre o agronegócio e o desmatamento nos biomas terrestres brasileiros - período 2007 e 2021**. 2023, 144 p. Dissertação de Pós graduação Stricto Sensu em Sustentabilidade – Universidade Católica de Campinas, Campinas. Disponível em: <<https://repositorio.sis.puc-campinas.edu.br/handle/123456789/17241?locale-attribute=en>>. Acesso em: 05 mar. 2025.

NEVES, Amanda; BUNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira Botânica: é possível superá-la a partir da Educação?. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/>>. Acesso em: 10 mar. 2025.

NEVES, Bianca Ferreira; ALBUQUERQUE, Felipe Lourenço; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Jogos lúdicos como ferramenta avaliativa no ensino de Ciências. **Revista Profissão Docente**, Uberaba, MG, v. 20, n. 45, p. 01–13, 2020. Disponível em: <<https://revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/1380>>. Acesso em: 16 nov. 2025.

PIASSA, Gabriel; NETO, Jorge Megid; SIMÕES, André Olmos. Os conceitos de cegueira botânica e zoochauvinismo e suas consequências para o ensino de biologia e ciências da natureza. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, v. 3, p. 1-19, 2022. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/641>>. Acesso em: 11 mar. 2025.

POTTS, Simon G; et al. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. **Trends in ecology & Evolution**, v. 25, n. 6, p. 345-353, 2010. Disponível em: <[https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/fulltext/S0169-5347\(10\)00036-4?cc=y](https://www.cell.com/trends/ecology-evolution/fulltext/S0169-5347(10)00036-4?cc=y)>. Acesso em: 11 jan. 2025.

PROENÇA, Mariana de Souza; DAL-FARRA, Rossano André. Práticas educacionais e capacidade dos alunos de diferenciar entre espécies nativas e exóticas nas escolas do sul do Brasil. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, p. e22022, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/nB74hHY9nztjFLs3pBtBSYN/>. Acesso em: 11 jan. 2026.

ROOS, Alana. A Biodiversidade e a extinção das espécies. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 7, n. 7, p. 1494-1499, março. 2012. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/5651/3628>>. Acesso em: 22 mar. 2025.

SALGUEIRO, Júlia Guissone. **Abelhas silvestres nativas sem ferrão como estratégia de educação ambiental para alunos de ensino fundamental anos iniciais**. 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/9429>>. Acesso em: 19 set. 2024.

SANTANA, Gessyca Tatielle; FERNANDES, Geraldo Wellington Rocha. O ensino de Botânica na Educação Básica e possíveis métodos para o aprimoramento da aprendizagem. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 571-590, 2020. Disponível em< <https://scholar.archive.org/work/kbybz4an55a27ah2qpxhy54fna/access/wayback/http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/download/2443/1388/>>. Acesso em: 03 mar. 2025.

SANTOS, Gleys lally Ramos dos. Ribeirinhas na fronteira Cerrado/Amazônia: um estudo de paisagens na região do Bico do Papagaio - TO. **GeoNordeste**, n. 2, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufs.br/geonordeste/article/view/2416>>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SANTOS, Isabel Alves dos; et al. Quando um visitante floral é um polinizador?. **Rodriguésia**, v. 67, n. 2, p. 295-307, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rod/a/gKXHpw6LwYzRsSSvNX6czGv/>>. Acesso em: 10 jan. 2025.

SANTOS, Rafael Ferreira dos; JUNQUEIRA, Daniela Inácio. Caracterização dos agentes polinizadores bióticos e abióticos e sua atuação na manutenção da variabilidade, adaptabilidade e diversidade de espécies florísticas. **Acta Biologia Brasiliensia**, v. 7, n. 1, p. 52-59, 2024. Disponível em: <<https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/acbioabras/article/view/7646>>. Acesso em: 6 jan. 2025.

SHIINOKI, Mariana Closs Salvador; et al. À procura da sustentabilidade: o plantio de árvores nativas e a criação racional de abelhas sem ferrão como agentes de transformação social. **Revista Difusão**, Paraná, v. 1, n. 11, p. 12-15, setembro. 2023. Disponível em: <<https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/difusao/article/view/1339>>. Acesso em: 10 out. 2024.

SILVA, Alessandro Oliveira; et al. Aspectos Vegetacionais do Estado do Tocantins: um Enfoque na Microrregião do Bico do Papagaio, TO, Brasil. **UÁQUIRI-Revista do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre**, v. 6, n. 1, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/Uaquiri/article/view/7514>>. Acesso em: 30 jan. 2026.

SILVA, Guilherme Balestiero da; TEODORO, Daniel Lino; QUEIROZ, Saete Linhares. Aprendizagem Cooperativa no Ensino de Ciências: uma revisão da literatura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 3, p. 01-30, 2019. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1193>>. Acesso em: 16 nov. 2025.

SILVA, Tatiane Santana da; COSTA, Livia Karine de Paiva Ferreira; LIMA, Rivete Silva de. Modalidades Didáticas no Ensino de Botânica: oficinas pedagógicas como instrumento para o ensino-aprendizagem de conceitos botânicos. **XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**. Pernambuco, 2015. Disponível em: <<https://intranet.pe.senac.br/dr/ascom/congresso/anais/2015/arquivos/pdf/comunicacao-oral/MODALIDADES%20DID%C3%81TICAS%20NO%20ENSINO%20DE%20BOT%C3%82NICA%20oficinas%20pedag%C3%B3gicas%20como%20instrumento%20para%20o%20ensino-aprendizagem%20de%20conceitos%20bot%C3%A2nicos.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2025.

SOARES, Rafaela Pereira; et al. Qualidade Sanitária e Germinação de Sementes de Fava de Bolota (*Parkia platycephala*). **Agri-Environmental Sciences**, v. 9, 2023. Disponível em: <<https://revista.unitins.br/index.php/agri-environmental-sciences/index>> Acesso em: 10 fev. 2025.

SOUSA, José Luis Faustino de; ALENCAR, Nara Lídia Mendes; GOMES, Tainá Eugênio. Levantamento da Arborização de quatro escolas em Paracuru-CE. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 17, p. 1-8, 2023. Disponível em: <<https://conexoes.ifce.edu.br/index.php/conexoes/article/view/2353>>. Acesso em: 17 nov. 2024.

URSI, Suzana; SALATINO, Antonio. Nota Científica - 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. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>>. Acesso em: 15 mar. 2025.

VANNI, Juarez José; VISCONTI, Muller Alexandre. Interdependência. **Agropecuária Catarinense**, v. 28, n. 2, p. 32-36, 2015. Disponível em: <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/159>>. Acesso em: 15 out. 2024.

VIEIRA, Jaqueline Alves; et al. Introduzindo a Botânica no Ambiente Escolar: Levantamento Florístico da PEI E. E. **Reconecta Soluções Educacionais**, 2024. cap. 1, p. 7-23. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Reconecta-Solucoes-Educacionais/publication/380288372_INTRODUZINDO_A_BOTANICA_NO_AMBIENTE_ESCOLAR_LEVANTAMENTO_FLORISTICO_DA_PEI_EE_PROFa_YVETE_GABRIEL_ATIQUE_SAO_JOSE_DO_RIO_PRETO_-_SP/links/6633acf37091b94e93eb3f05/INTRODUZINDO-A-BOTANICA-NO-AMBIENTE-ESCOLAR-LEVANTAMENTO-FLORISTICO-DA-PEI-EE-PROFa-YVETE-GABRIEL-ATIQUE-SAO-JOSE-DO-RIO-PRETO-SP.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2025.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação da Mente**. São Paulo, v. 3, 1984. E-book. Disponível em: <https://estudosdotrabalho.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/03/vygotski_formacaosocialdamente.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2025.

WANDERSEE, James H; SCHUSSLER, Elisabeth E. Prevenção da cegueira às planas. **O professor americano de biologia**, v. 61, n. 2, p. 82-86, 1999. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/4450624>>. Acesso em: 13 jan. 2026.

WYNN, April N; et al. Equívocos dos alunos sobre plantas – um primeiro passo para construir um recurso de ensino. **Journal of Microbiology & Biology Education**, v. 18, n. 1, p. 10. 1128/jmbe, 2017. Disponível em: <<https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/jmbe.v18i1.1253>>. Acesso em: 09 jan. 2026.

ZILSE, Gislene Almeida Carvalho; et al. **Criação de abelhas sem ferrão**. ProVárzea/Ibama: Inpa, 2005. Disponível em: <<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/l3d00057.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2025.