

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de Ciências Biológicas
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

Bárbara Sampaio Lage Moreira

EXPLORANDO A DIVERSIDADE PLANTAS NO
AMBIENTE COTIDIANO DO ESTUDANTE:
sequência didática para o ensino de Botânica

BELO HORIZONTE
2025

Bárbara Sampaio Lage Moreira

**EXPLORANDO A DIVERSIDADE PLANTAS NO
AMBIENTE COTIDIANO DO ESTUDANTE:
sequência didática para o ensino de Botânica**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional -
PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas,
da Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial para obtenção do título
de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Maria
Trombert de Oliveira

Belo Horizonte

2025

043

Moreira, Bárbara Sampaio Lage.

Explorando a diversidade de planta no ambiente cotidiano do estudante: sequência didática para o ensino de botânica [manuscrito] / Bárbara Sampaio Lage Moreira. – 2025.

144 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Dra. Denise Maria Trombert de Oliveira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Botânica. 3. Pesquisa científica. 4. Ensino Médio. 5. Educação Científica. I. Oliveira, Denise Maria Trombert de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA
FOLHA DE APROVAÇÃO

**"EXPLORANDO A DIVERSIDADE DE PLANTA NO AMBIENTE COTIDIANO DO ALUNO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA
PARA O ENSINO DE BOTÂNICA "**

BÁRBARA SAMPAIO LAGE MOREIRA

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada no dia **20 de março de 2025**, às **09:00 horas**, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes professores:

PROFA. DRA. DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA

UFMG

PROF. DR. RAFAEL PINTO VIEIRA

UFMG

PROF. DR. MARCELO DINIZ MONTEIRO DE BARROS

PUC-MG

Belo Horizonte, 08 de abril de 2025

Alfredo Hannemann Wieloch
COORDENADOR PROFBIO-ICB/UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Alfredo Hannemann Wieloch**, Coordenador(a) de curso de pós-graduação, em 22/04/2025, às 10:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4119264** e o código CRC **7B41EFCB**.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, quero expressar minha gratidão à proteção divina, que me guiou e guardou em cada viagem semanal a Belo Horizonte. Mesmo nos momentos de maior cansaço e incertezas, senti o cuidado de Deus me livrando de perigos e me fortalecendo para continuar. Foi Ele quem me deu sabedoria e serenidade para enfrentar um dos períodos mais desafiadores da minha vida, permitindo-me seguir em frente com fé e determinação.

À minha querida professora, Denise Maria Trombert de Oliveira, é com o coração cheio de gratidão que expresso minha profunda admiração e reconhecimento pelo papel essencial que você desempenhou ao longo do meu mestrado. Sua generosidade em compartilhar conhecimentos, sua paciência e seu incansável apoio foram fundamentais para minha evolução acadêmica e pessoal. Cada orientação, cada conselho, cada momento e principalmente, confiança, dedicados a me ajudar a crescer jamais serão esquecidos.

Gostaria também de expressar minha imensa gratidão à Escola Estadual Horto Belém por permitir a aplicação da minha proposta. A confiança depositada em mim foi um incentivo valioso, e sou muito grata por essa oportunidade de contribuir com a formação de nossos alunos.

Aos meus incríveis alunos do 2º ano do Ensino Médio de 2024, meu muito obrigada! Vocês abraçaram o projeto com entusiasmo, dedicação e respeito, mostrando o quanto são especiais. Foi uma alegria indescritível trabalhar ao lado de vocês, aprendendo e crescendo juntos. Mesmo nos momentos em que parecíamos mais irmãos do que qualquer outra coisa – com as birras, brincadeiras e a cumplicidade de quem compartilha sonhos e desafios – vocês sempre demonstraram maturidade e um brilho único. Vocês são inspiração pura, e me sinto imensamente feliz e honrada por fazer parte da trajetória de cada um de vocês.

Aos meus colegas mestrandos, sou imensamente grata por compartilhar essa jornada com vocês. Que cada um seja luz na vida dos alunos que passarão por vocês, levando inspiração, conhecimento e esperança. Desejo a todos, sucesso e uma carreira brilhante, repleta de realizações. Em especial, agradeço ao meu grupo: Vânia, Andréia e Elionay. Sem a presença e o apoio de vocês, os dias na UFMG seriam muito mais exaustivos e certamente sem a alegria que cada uma me trouxe. Vocês tornaram essa caminhada mais leve, significativa e especial.

Aos meus compadres, não poderia deixar de agradecer pela hospitalidade e apoio generoso durante esses anos em Belo Horizonte. Ter um lugar para descansar e um ombro amigo fez toda a diferença em meio às dificuldades. E, em especial, ao meu bombonzinho, obrigada por ser um alívio em meio ao cansaço, trazendo leveza e alegria aos dias mais desafiadores.

A você, meu anjo, minha eterna gratidão por todo apoio, confiança e credibilidade que sempre depositou em mim. Sua presença na minha vida é uma inspiração diária, e graças a você, aprendi a acreditar que tudo pode dar certo, mesmo nos momentos mais desafiadores. Obrigada por me lembrar do meu valor, por me fazer enxergar o potencial que às vezes eu mesma não via e, acima de tudo, por ser esse farol que ilumina meu caminho com amor, fé e motivação. Você é uma dádiva que torna tudo mais leve e possível.

Por fim, e não menos importantes, à minha família e amigos, sou profundamente grata por toda paciência, compreensão e carinho. Sei que este foi um momento exigente, mas o amor e o suporte de vocês me ajudaram a superar cada obstáculo.

Obrigada ainda, a todos que, de alguma forma, estiveram comigo nessa caminhada. Cada gesto de apoio e incentivo foi essencial para que eu chegasse até aqui.

Com carinho e gratidão!

“A ciência não é só uma maneira de entender o mundo;
é uma maneira de nos libertarmos das limitações da
superstição e da ignorância!”

(DAWKINS, Richard. *O maior espetáculo da Terra: as
evidências da evolução*. 2009)

RESUMO

O ensino de Botânica, especialmente no contexto da Educação Básica, enfrenta uma série de desafios. Um dos mais notáveis é a falta de entusiasmo dos estudantes pela matéria. Isso, muitas vezes, se deve a aulas pouco cativantes e à subvalorização das experiências práticas e em campo nessa área. Além disso, enquanto tendemos a notar e destacar os animais na natureza, frequentemente ignoramos a presença das plantas. Essa atitude foi descrita como cegueira botânica (atualmente, chamada impercepção botânica) e se manifesta também no ambiente escolar. Nesse sentido, abordagens investigativas podem ser promissoras no ensino desse conteúdo, uma vez que proporcionam maior envolvimento do estudante em seu aprendizado e no desenvolvimento do pensamento crítico. Este trabalho propõe uma abordagem investigativa para aprofundar o estudo da diversidade vegetal local, complementada por uma sequência didática voltada a estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola estadual no interior de Minas Gerais. Durante a aplicação dessa proposta, os alunos tiveram a oportunidade de explorar, observar, identificar e registrar informações sobre diferentes espécies de plantas, despertando o interesse pela Botânica e promovendo a conscientização sobre a conservação ambiental. Os resultados obtidos com a aplicação do recurso educacional desenvolvido neste trabalho destacam o potencial de práticas pedagógicas que integrem teoria e prática, contextualizadas à realidade dos alunos. Tais práticas demonstram capacidade de promover um aprendizado transformador, alinhado aos desafios contemporâneos. Além disso, destaca-se a versatilidade do recurso educacional elaborado, cujas atividades propostas são independentes e não seguem uma sequência rígida. Essas características conferem, ao professor, autonomia para selecionar e aplicar as atividades que considerar mais adequadas, na ordem desejada, adaptando-se às demandas específicas de sua turma e ampliando seu impacto no processo educativo.

Palavras-chaves: botânica; ensino por investigação; ensino médio; identificação de plantas; letramento científico.

ABSTRACT

Botany teaching, especially in Basic Education, faces a series of challenges. One of the most notable is the lack of enthusiasm among students for the subject. This is often due to uninteresting classes and the undervaluation of practical and field experiences in this area. Furthermore, while we tend to notice and highlight animals in nature, we often ignore the presence of plants. This attitude has been described as plant blindness (currently called plant unawareness) and also manifests itself in the school environment. In this sense, inquiry-based approaches can be promising in teaching this content since they provide greater student involvement in learning and developing critical thinking. This work proposes an inquiring approach to deepen the study of local plant diversity, complemented by a didactic sequence aimed at students in the 2nd year of high school in a state school in the interior of Minas Gerais. While applying this proposal, students had the opportunity to explore, observe, identify, and record information about different plant species, awakening their interest in botany and promoting awareness of environmental conservation. The results obtained with the application of the educational resource developed in this study highlight the potential of pedagogical practices that integrate theory and practice, contextualized to the students' reality. Such practices demonstrate the ability to promote transformative learning aligned with contemporary challenges. In addition, the versatility of the educational resource developed stands out, whose proposed activities are independent and do not follow a rigid sequence. These characteristics give the teacher autonomy to select and apply the activities he or she considers most appropriate, in the desired order, adapting to the specific demands of his or her class and increasing its impact on the educational process.

Keywords: botany; inquiry-based teaching; high school; plant identification; scientific literacy.

RELATO DA MESTRANDA

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Mestranda: Bárbara Sampaio Lage Moreira

Explorando a diversidade plantas no ambiente cotidiano do estudante: sequência didática para o ensino de Botânica

Data da Defesa: 20/03/2025

Ser professora nunca foi minha primeira opção. Na verdade, hoje nem me lembro ao certo qual era o meu plano inicial. Como muitos que entram na faculdade de Biologia, eu carregava o sonho de ser bióloga de campo, imaginando aventuras e descobertas em meio à natureza. Mas a vida tem formas curiosas de nos direcionar para caminhos inesperados.

Minha entrada na docência aconteceu quase por acaso, ainda no último período da faculdade, quando uma pessoa próxima me indicou para lecionar em um curso técnico na minha região. Foi uma experiência marcante, que plantou a semente da carreira que hoje tanto me define. Logo depois, e já formada, surgiu a oportunidade de atuar em uma escola estadual, por meio de um edital. Trabalhei lá por dois anos e meio, tempo suficiente para criar vínculos profundos e entender que essa era uma jornada que eu queria trilhar.

Em 2014, fiz a minha primeira prova de concurso, apenas para "conhecer o formato". Para minha surpresa, fui aprovada em primeiro lugar. Tomei posse quase dois anos depois, na escola onde atuo até hoje, e onde construí uma trajetória rica e repleta de aprendizados. Durante esse período, busquei me aprimorar, concluindo duas pós-graduações que foram essenciais para meu amadurecimento profissional e, principalmente, acadêmico.

Desde o início da minha carreira como professora, além da escolarização, sempre busquei ser uma referência positiva para os meus estudantes. Uns dos meus objetivos sempre foi incentivá-los, ajudar a construir sua autoestima e mostrar que eles podem confiar em si mesmos e em seus potenciais. Ainda assim, confesso que durante muito tempo, o sonho de cursar um mestrado e em uma universidade federal como a UFMG parecia algo inalcançável.

Tudo começou a mudar em um feriado comum, quando eu estava em Belo Horizonte, aproveitando alguns dias de descanso com meu afilhado. Ele estava na creche, e eu, ainda empolgada pelo que havia vivenciado em um congresso nacional de educação, do qual havia acabado de retornar. Decidi, nesse momento de entusiasmo, pesquisar sobre alguns programas de mestrado. Foi então que encontrei o edital do ProfBio ainda em aberto. Aquele momento foi crucial. Conversei muito com uma das pessoas mais importantes da minha vida, alguém que sempre me incentiva, me apoia e acredita no meu potencial, muito mais do que eu mesma. No entanto, e ainda com o coração cheio de dúvidas e sem acreditar muito em mim mesma, decidi me inscrever, encarando, mais uma vez, o processo como uma oportunidade de "conhecer o formato", só que dessa vez, de uma prova de mestrado em uma federal.

A vida, no entanto, me surpreendeu mais uma vez. Estava de férias na Bahia quando recebi a notícia de que havia sido aprovada. Foi um misto de incredulidade e felicidade. Tudo aconteceu rápido e de forma natural, como se estivesse predestinado a acontecer.

Os desafios vieram, como era de se esperar. E a cada AASA, a cada qualificação, eu me redescobria. Passei a enxergar um potencial em mim que até então eu não havia me permitido. O mestrado me transformou de formas profundas, ajudando-me a me conhecer e reconhecer minhas capacidades.

Hoje, ao finalizar este ciclo, sinto-me grata e mais confiante, para encarar novos desafios. Estou ansiosa pelos próximos capítulos da minha história, pelos novos renascimentos e pelas descobertas que me aguardam. Que venham mais ciclos e, com eles, mais oportunidades de me reinventar e inspirar aqueles que confiam em mim, assim como um dia eu aprendi (e ainda aprendo) a confiar em mim mesma.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 O Ensino de Botânica: potenciais e fragilidades.....	13
1.2 Potencialidades do ensino por investigação em Botânica	17
2. OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral	20
2.2 Objetivos Específicos.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1 Aspectos éticos.....	21
3.2 Sujeitos de pesquisa e local de aplicação.....	21
3.3 Procedimentos metodológicos.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	55
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNDICES.....	63
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	64
Apêndice B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	66
Apêndice C – Folha de Resposta: Observação de Imagens	68
Apêndice D – Questionário sobre o local de residência dos estudantes	69
Apêndice E – Questinário diagnóstico	70
Apêndice F – Situação-problema.....	74
Apêndice G – Roteiro da atividade investigativa.....	77
Apêndice H – Análises.....	81
Apêndice I – Folha de instruções para os grupos: Fatores determinantes da fotossíntese.....	82
Apêndice J – Fator determinante para a fotossíntese.....	83
Apêndice K – Folha de Instruções – Criação de um infográfico.....	87
Apêndice L – Folha de instrução: Atividade de Sistematização do Conhecimento.....	88
Apêndice M – Recurso educacional.....	89
ANEXOS.....	137
Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG.....	138
Anexo B – Anuência da Escola.....	142

1. INTRODUÇÃO

Como grande parte dos conteúdos biológicos explorados até o Ensino Médio, o ensino de Botânica é marcado por diversos problemas e tem sido alvo de preocupação de vários pesquisadores. Entre os problemas mais evidentes, está a falta de interesse por parte de muitos dos estudantes por esse conteúdo. Apesar de muitos motivos serem apontados para tal desinteresse, o ponto fundamental parece ser a relação que nós, seres humanos, temos com as plantas, ou melhor, com a falta de relação que temos com elas. O fato desses seres não interagirem diretamente com o homem e serem estáticos, ao contrário dos animais, pode justificar o distanciamento dos estudantes (Menezes et al., 2008).

Dentre as razões centrais encontradas para o desinteresse e desatenção dos estudantes pelas plantas, Kanton et al. (2013, p. 179), destacam:

A existência de professores de Biologia com afinidade extrema pela Zoologia (zoochauvinismo), bem como o uso frequente de exemplos com animais para explicar conceitos e princípios básicos da Biologia (exemplos zoocêntricos). Aulas de Botânica muito técnicas e pouco motivadoras e a pouca importância dada a experiências de laboratório e de campo com Botânica também podem ser apontadas como estímulos aos desinteresses. Além disso, a maneira como os humanos percebem as plantas está sujeita a restrições dos seus sistemas de processamento de informações visuais e de cognição.

Parece ser uma característica da espécie humana perceber e reconhecer animais na natureza, mas ignorar a presença de plantas. Não só nas escolas, como também nos meios de comunicação e no nosso dia a dia, pouca atenção damos às plantas. Em suma, nos tornamos portadores do que se denominou “cegueira botânica” (Salatino e Buckeridge, 2016). Wandersee e Schussler (1999, p. 1) criaram o termo e o definiram como:

a) a incapacidade de ver ou perceber as plantas em nosso ambiente; b) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e nos assuntos humanos; c) a incapacidade de apreciar as características estéticas e biológicas únicas das formas de vida pertencentes ao reino vegetal; e d) a equivocada classificação antropocêntrica das plantas como inferiores aos animais e, portanto, como indignas de considerações.

Torna-se válido destacar que Ursi e Salatino (2022), propuseram o termo “impercepção botânica” como alternativa a “cegueira botânica”, uma vez que nunca se entendeu o termo como expressão da total incapacidade de enxergarmos as plantas.

“Impercepção” pode ser entendida como a inexistência total de percepção ou, alternativamente, percepção limitada. Ao dizermos que os humanos padecem de “impercepção das plantas” acreditamos que as pessoas imediatamente entenderão o que pretendemos expressar: que não percebemos as plantas no ambiente com maior acuidade (como fazemos em relação aos animais). É

semelhante ao significado do termo amplamente aceito “cegueira botânica”, que sempre foi entendido como uma dificuldade que os humanos têm em perceber as plantas ao nosso redor em sua vasta diversidade; nunca se entendeu o termo como expressão da total incapacidade de enxergarmos as plantas (Ursi e Salatino, 2022, p.2).

Neste sentido, no contexto escolar, esta “cegueira” pode se agravar ainda mais quando os conteúdos são ministrados de forma monótona e cansativa, quando o professor se utiliza somente, e na maioria das vezes, do livro didático (Vieira e Corrêa, 2020). França et al. (2021) apontam que, mesmo sendo uma ciência pertencente ao dia a dia dos estudantes, a falta de interesse em aprender sobre as plantas, pode ser ocasionada pela metodologia utilizada pelo professor, sendo ela descontextualizada da realidade do aluno.

É possível verificarmos, atualmente, que os documentos oficiais curriculares que norteiam o ensino de Biologia no Brasil apontam para estratégias que não se limitam apenas a apropriações de conceitos científicos pelos estudantes:

(...) a BNCC [Base Nacional Comum Curricular] de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe também que os estudantes ampliem as habilidades investigativas desenvolvidas no Ensino Fundamental, apoiando-se em análises quantitativas e na avaliação e na comparação de modelos explicativos. Além disso, espera-se que eles aprendam a estruturar linguagens argumentativas que lhes permitam comunicar, para diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), conhecimentos produzidos e propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e responsáveis (Brasil, 2018, p. 538).

No estado, os Planos de Curso do Currículo Referência de Minas Gerais são documentos de apoio ao professor, os quais sugerem uma ordem em que as habilidades e competências do Currículo Referência de Minas Gerais podem ser trabalhadas (Agência Minas, 2022). Para o ano de 2024, o referido documento, sugere que a abordagem do conteúdo referente ao ensino de plantas terrestres seja realizada no 2º ano do Ensino Médio, e orienta:

(...) sugerimos que trabalhe o grupo dos Protistas, Algas e Plantas Terrestres, de maneira sistêmica e associada. (...) A partir deste momento a construção do conhecimento sobre a diversidade da vida será, aos poucos, compreendida. Além disso, ao estudar cada grupo, sugerimos que seja apresentado apenas as principais características e adaptações destes seres para a conquista dos mais diversos ecossistemas (Minas Gerais, 2024, p.19).

Além disso, do documento citado, destacam-se as seguintes habilidades, as quais se relacionam ao estudo da diversidade de plantas no ambiente:

(EM13CNT202X) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em

seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.

(EM13CNT203X) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (Minas Gerais, 2024, p.19).

Nesse contexto, uma abordagem investigativa no ensino de Botânica pode proporcionar aos envolvidos uma aprendizagem ativa, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico e compreensão significativa de princípios relativos aos estudos dos vegetais (Oliveira et al., 2021). Além disso, incentiva o contato direto com a natureza, despertando o interesse e maior reconhecimento das plantas, aspectos fundamentais para a compreensão e preservação do meio ambiente.

Como uma prática comumente utilizada pelos cientistas para a resolução de problemas, Solino et al. (2015, p. 2-3) afirmam que:

O processo investigativo compreende atos intelectuais e manipulativos, não necessariamente realizados a partir de um roteiro de estratégias e ações previamente definidas, sendo um processo aberto, desencadeado e dependente de características do próprio problema em análise, tendo forte relação com conhecimentos já existentes e já reconhecidos pelos participantes do processo.

Diante do exposto, a pesquisa de cunho qualitativo tem como objetivo, por meio de uma sequência didática investigativa ativa e contextualizada, explorar a diversidade vegetal em um ambiente local, no interior de Minas Gerais. A proposta busca promover a observação, identificação e coleta de informações sobre diferentes espécies de plantas, incentivando o interesse pela Botânica e o estudo da flora. Para isso, será realizado um diagnóstico inicial, uma turma do 2º ano do Ensino Médio da rede pública estadual de ensino, sobre o grau de cegueira botânica dos estudantes, seguido do desenvolvimento de uma proposta investigativa em Botânica. Os alunos terão a oportunidade de explorar a diversidade vegetal local por meio da observação, experimentação, identificação e registro de informações sobre diferentes espécies de plantas, ampliando seus conhecimentos e fortalecendo a relação com o meio ambiente.

1.1. O Ensino de Botânica no Ensino Médio: potenciais e fragilidades

A palavra “botânica” vem do grego botánē, que significa “planta”, que deriva, por sua vez, do verbo boskein, “alimentar”. As plantas, entretanto, participam de nossas vidas de muitas outras maneiras além de fontes de alimento. Elas

nos fornecem fibras para vestuário; madeira para mobiliário, abrigo e combustível; papel para livros (como a página que você está lendo neste momento); temperos para culinária; substâncias para remédios; e o oxigênio que respiramos. Somos totalmente dependentes das plantas (Evert e Eichhorn, 2014, p. 37).

De acordo Judd et al. (2009, p.1), a maioria das pessoas tem uma noção intuitiva do que é uma planta ou um vegetal: um ser vivo verde que não se desloca. No entanto, sugerem que há diferenças teóricas e conceituais no que tange a definição desses dois termos. Ainda, segundo os autores, alguns consideram como vegetal, seres vivos verdes, sejam habitantes de ambientes terrestres ou aquáticos; no entanto, afirmam que os seres fotossintetizantes aquáticos abrangem uma grande diversidade de formas livres, incluindo algas verdes e não-verdes, e outros grupos correlacionados. Para os propósitos deste trabalho, considera-se como plantas, também conhecidas como embriófitas, os organismos eucarióticos fotossintéticos que constituem exclusivamente a flora macroscópica terrestre (Rieserberg et.al, 2023).

Neste sentido, e considerando a importância das plantas e a influência que exercem, direta ou indiretamente, frente às distintas manifestações de vida, incluindo o ser humano, o ensino da Botânica na educação básica apresenta um campo rico em possibilidades pedagógicas. Esse tema tem um potencial único de conectar os estudantes com a compreensão mais profunda do ambiente natural e seu papel na manutenção da vida, mas exige estratégias bem planejadas para alcançar plenamente seus objetivos.

Salatino e Buckeridge (2016) associam o ensino da Botânica à geografia, à história, à sociologia, à climatologia, à agricultura, aos alimentos, aos remédios, entre outros. De fato, essa transdisciplinaridade permite abordar temas globais, como mudanças climáticas, segurança alimentar e conservação da biodiversidade, de maneira contextualizada e prática. Além disso, ela oferece aos alunos a oportunidade de entender processos essenciais, como a fotossíntese, os ciclos biogeoquímicos e as interações ecológicas, destacando o papel crucial das plantas nos ecossistemas e na sobrevivência de todos os seres vivos.

Corroborando isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), conjuntos de diretrizes que norteiam a educação básica no Brasil, apesar de não relacionar de forma direta a Botânica e as diferentes áreas do conhecimento, afirmam que:

Para o estudo da dinâmica ambiental contribuem outros campos do conhecimento, além da Biologia, como Física, Química, Geografia, História e Filosofia, possibilitando ao aluno relacionar conceitos aprendidos nessas disciplinas, numa conceituação mais ampla de ecossistema. Um aspecto da maior relevância na abordagem dos ecossistemas diz respeito à sua construção no espaço e no tempo e à possibilidade da natureza absorver impactos e se recompor. O estudo da sucessão ecológica permite compreender a dimensão

espaço-temporal do estabelecimento de ecossistemas, relacionar diversidade e estabilidade de ecossistemas, relacionar essa estabilidade a equilíbrio dinâmico, fornecendo elementos para avaliar as possibilidades de absorção de impactos pela natureza (Brasil, 2000, p. 17).

Neste sentido, é importante ser destacado que o ensino de Botânica pode desenvolver habilidades científicas quando adotadas metodologias de ensino que promovam a interação e participação ativa dos alunos. De acordo com Borges e Alencar (2014), a utilização de metodologias ativas de ensino é fundamental para favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante. Assim, sendo as plantas elementos que fazem parte do cotidiano dos estudantes – seja como alimentos, medicamentos ou elementos da paisagem – permite que os conteúdos sejam ensinados de forma conectada à realidade, aumentando a relevância e o engajamento nas aulas.

Ainda, é importante destacar o papel fundamental da Botânica na educação ambiental, uma vez que as plantas possibilitam a sobrevivência de outras formas de vida no ambiente terrestre, fornecem oxigênio, representam uma fonte fundamental de alimentos para os animais terrestres e ainda criam habitats necessários a muitos seres vivos (Urry et al., 2022). Ana Beatriz Prudente Alckmin (2024), ambientalista e pesquisadora do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, em sua publicação para a Folha Agrícola, complementa afirmando que:

A botânica desempenha um papel muito importante na compreensão do meio ambiente e no desenvolvimento de soluções para problemas contemporâneos. Plantas são essenciais para a produção de alimentos, remédios e para a manutenção dos ecossistemas. A falta de conhecimento sobre as espécies vegetais e seus processos biológicos, como a polinização e a dispersão de sementes, pode levar a consequências negativas para a biodiversidade e para a saúde humana. Por isso, é fundamental promover um ensino de botânica que seja mais conectado com a vida cotidiana e que ressalte sua importância para a sociedade (Alckmin, 2024, s.p).

Neste sentido, conscientizar os alunos sobre a importância da conservação de ecossistemas, a biodiversidade e o impacto das ações humanas sobre o ambiente, conectando os conteúdos abordados e as questões ambientais contemporâneas pode ajudar a formar cidadãos mais críticos e conscientes de sua responsabilidade no equilíbrio ecológico.

No entanto, o ensino de Botânica, por sua vez, ainda se caracteriza como muito teórico, desestimulante para alunos e subvalorizado dentro do Ensino de Ciências e Biologia, baseado em uma metodologia de reprodução, com ênfase na repetição e não no questionamento (Towota

et al., 2010). É desenvolvido em uma perspectiva considerada superficial e de cunho tradicional, embora exista um leque de possibilidades para reinventar a prática educativa neste campo, que vai muito além do uso do livro didático e aulas somente expositivas (Costa et al., 2003). De acordo com Ursi et al. (2018), abordagens e estratégias didáticas descontextualizadas, a falta de atividades práticas de diferentes naturezas, e o uso limitado de tecnologias digitais, representam obstáculos enfrentados tanto por professores quanto alunos da educação básica.

Para Moreira (2018), a construção do saber botânico se faz eficiente mediante a adoção de estratégias educativas dinâmicas, permitindo ao aluno relacionar o conteúdo com o seu cotidiano, buscando explorar ao máximo seu conhecimento prévio, para que ocorra a construção de um pensamento lógico e coerente. O referido autor afirma ainda que é preciso dar uma significação dos saberes botânicos aos alunos, aliar a aula expositiva às outras diversas modalidades do ensino, deixando essa aula mais pragmática por meio do reconhecimento de plantas existentes nos espaços que circunscrevem a escola, bairro ou município.

A ausência de atividades práticas pode ser listada como mais um entrave no que tange o ensino da Botânica. Lima et al. (2018) apontam a importância de as aulas serem planejadas levando-se em consideração fatores que estimulem os alunos a construir seu próprio conhecimento, para que eles possam enxergar a relação entre o que está sendo analisado e a aula teórica, de modo a enriquecer seu processo de aprendizagem. “No entanto, as atividades práticas não podem ser facilmente realizadas por todas as escolas, uma vez que as instituições diferem quanto aos recursos disponíveis, infraestrutura, e por apresentarem professores em diferentes níveis de formação” (Oliveira et al., 2022, p. 6). Essa carência restringe as possibilidades de os alunos vivenciarem concretamente o que aprendem na teoria. Além disso, o ensino de Botânica frequentemente é desvinculado da realidade local, ignorando as particularidades da flora regional e as espécies presentes no entorno dos estudantes, o que enfraquece a conexão entre o conteúdo e sua relevância prática.

De igual modo, a formação inicial de professores geralmente não dá a devida atenção ao ensino de Botânica. Salatino e Buckeridge (2016, p. 179-180), a esse respeito, afirmam que:

Muitos professores tiveram formação insuficiente em botânica, portanto não têm como nutrir entusiasmo e obviamente não conseguem motivar seus alunos no aprendizado da matéria. A consequência é que as crianças e jovens entediam-se e desinteressam-se por botânica. Entre eles, os que vierem a ser professores, muito provavelmente serão igualmente incapazes de passar aos futuros alunos o necessário entusiasmo pelo aprendizado de biologia vegetal.

Para superar essas defasagens, é preciso dar uma significação dos saberes botânicos aos alunos, aliar a aula expositiva às outras diversas modalidades do ensino (Moreira et al., 2019),

adotando estratégias que integrem teoria e prática, contextualizem os conteúdos e utilizem recursos acessíveis. Planejar aulas que conectem diferentes disciplinas e abordem temas globais pode tornar o ensino de Botânica mais interessante e significativo. Investir em práticas simples, visitas a espaços verdes, como praças ou parques, e até mesmo excursões a unidades de conservação, quando possível, pode enriquecer o aprendizado e proporcionar experiências mais integradoras.

O uso de tecnologias educacionais, como aplicativos, vídeos e jogos interativos, também pode tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas. O uso dessas ferramentas tem demonstrado melhorar a retenção de conhecimento e a compreensão dos conceitos, além de aumentar a motivação dos alunos (Silva, 2024). O autor ainda propõe que as inovações tecnológicas não apenas enriquecem o processo educativo, mas também desafiam os educadores a repensar suas práticas pedagógicas, incorporando novos recursos e metodologias que atendam às demandas de uma educação cada vez mais digitalizada. No entanto, a utilização das tecnologias digitais requer atenção e planejamento, sendo necessário considerar os diferentes níveis de familiarização com esses recursos e o acesso a eles, tanto de professores, quanto dos alunos (Nogueira et al., 2021).

Com um planejamento cuidadoso e práticas pedagógicas inovadoras, o ensino de Botânica pode transformar a forma como os alunos percebem e interagem com o mundo natural. Ele não apenas promove o aprendizado de conceitos biológicos, mas também contribui para a formação de cidadãos conscientes, capazes de atuar de forma crítica e responsável em relação aos desafios globais que envolvem a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade ambiental.

1.2. Potencialidades do ensino por investigação em Botânica

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza – área que integra a Biologia, a Química e a Física – deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias, favorecendo discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (Brasil, 2018, p. 537).

É objeto de estudo da Biologia o fenômeno vida em toda sua diversidade de manifestações (Brasil, 2000). Ainda conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino

Médio, o ensino de Ciências e Biologia é extremamente rico em termos, o que por muitas vezes dificulta a compreensão por parte dos alunos. Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente.

A BNCC, apresenta como terceira competência específica relacionada ao ensino da Ciências da Natureza e suas Tecnologias:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p. 539).

Nessa perspectiva, o ensino por investigação desenvolve competências importantes, como a capacidade de formular perguntas, planejar e realizar experimentos, coletar e analisar dados, interpretar resultados e comunicar conclusões. Essas habilidades são fundamentais não apenas para a ciência, mas também para a formação de cidadãos críticos e preparados para enfrentar problemas complexos.

Estratégias didáticas centradas no protagonismo dos alunos buscam aproximar o ensino de ciência da prática científica real, incentivando a curiosidade, o questionamento, a experimentação e a construção ativa do conhecimento. Neste sentido, Batista e Silva (2018), apontam que o ensino por investigação visa que o aluno assuma algumas atitudes típicas do fazer científico, como indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas, permitindo com que os professores deixem de simplesmente fornecer conhecimentos aos alunos. Ainda conforme os autores, estes passam a ser mais ativos, e não meros receptores de informações, de modo que o conhecimento anterior gere um novo, devendo o professor orientar os alunos ao longo do processo de investigação, proporcionando condições para que entendam e compreendam o que estão fazendo.

As atividades investigativas, segundo Carvalho et al. (2013), devem ser estruturadas da seguinte forma: apresentação de um problema – experimental ou teórico – contextualizado ao conteúdo programático e que conduza os alunos a sua resolução; uma atividade de sistematização do conhecimento adquirido para a resolução do problema; e uma atividade de contextualização do conhecimento com o dia a dia dos alunos, dando significado ao

conhecimento adquirido aplicando-o no ponto de vista social. No entanto, os referidos autores alertam que:

... é importante deixar claro que não há expectativas que os alunos vão pensar ou se comportar como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos nem desenvoltura no uso de ferramentas científicas para tal realização. (...) O que se propõe é muito mais simples: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar novos, terem ideias próprias para poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (Carvalho et al., 2013, p. 14).

Neste sentido, e como já apontado anteriormente, sendo a Botânica, frequentemente considerada uma área menos atrativa dentro do ensino de biologia, pode ganhar nova óptica quando abordada sob uma perspectiva investigativa. Esse modelo de ensino rompe com o tradicional método expositivo, que muitas vezes se limita a descrições teóricas de estruturas e processos. Em vez disso, o ensino por investigação propõe atividades ativas, em que os alunos se tornam agentes ativos na construção do conhecimento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Explorar a diversidade vegetal em um ambiente local, incentivando o interesse pela Botânica e o estudo da flora.

2.2. Objetivos específicos

- Investigar a manifestação da impercepção botânica dos alunos do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola da rede estadual de Minas Gerais;
- Elaborar e implementar uma sequência didática diagnóstica para o 2º ano do Ensino Médio, que avalie os conhecimentos prévios sobre Botânica.
- Elaborar e aplicar uma sequência de atividade de ensino sobre Botânica para o 2º ano do Ensino Médio, que seja flexível em sua aplicação e inclua: identificação e classificação de diferentes espécies de plantas com base em características morfológicas; análise da estrutura e formas das plantas, como raízes, caules, folhas, flores e frutos, para entender as adaptações ao meio ambiente e a função de cada órgão; e ainda exploração de interações das plantas com outros organismos e com o ambiente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Aspectos éticos

Em consonância com as normas éticas referentes à pesquisa envolvendo seres humanos, este projeto foi aprovado pela Comissão Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Minas Gerais, e está de acordo com as resoluções do CNS - 466/12, CNS 510/16 (CAAE: 82741824.0.0000.5149; parecer: 7.116.815; ver Anexo A). No seu desenvolvimento, estão observadas todas as orientações e demais normas e recomendações éticas para a realização desse tipo de pesquisa no Brasil.

Aos responsáveis pelos participantes da pesquisa, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) como forma de resguardar o consentimento para os estudantes participarem da pesquisa; além disso, foi disponibilizada uma cópia assinada aos mesmos, enquanto outra ficará com a pesquisadora. Os estudantes, todos menores, foram convidados a assinar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B) antes do início do trabalho.

3.2. Sujeitos de pesquisa e local de aplicação

O presente trabalho propôs, dentre as atividades elaboradas e aplicadas inicialmente, uma metodologia inspirada em uma proposta anteriormente aplicada por Oliveira et al. (2021), na cidade de Natal, no Rio Grande do Norte. Os autores trabalharam com alunos do 2º ano do ensino médio, de uma escola estadual, na qual foi verificado o grau de cegueira botânica dos estudantes envolvidos.

As propostas deste trabalho, tanto as inspiradas em Oliveira et al. (2021) quanto as demais atividades elaboradas, foram aplicadas em encontros pré-definidos com uma turma de 2º ano do ensino médio da Escola Estadual Horto Belém, localizada em Cava Grande, distrito pertencente a Marliéria, no interior do estado de Minas Gerais, após a anuência da escola para o desenvolvimento do projeto (Anexo B). A turma foi composta por 23 alunos, sendo 15 do gênero feminino e 8 do gênero masculino, com idades entre 16 e 17 anos. Além disso, dois dentre os 23 alunos, são assistidos por um professor de apoio e, como suas necessidades individuais não são relacionadas à incapacidade intelectual, eles foram plenamente incluídos em todas as propostas realizadas, participando de forma efetiva e integrada nos grupos. Mesmo havendo particularidades, a turma apresenta grande afinidade e boa interação entre seus membros.

Este trabalho apresenta uma abordagem voltada para o aprofundamento do estudo da

diversidade de plantas local. Neste sentido, a escolha do público-alvo da presente pesquisa foi pautada no alinhamento com o conteúdo programático definido pela Secretaria Estadual de Ensino (SEE) do governo de Minas Gerais, conforme o Plano de Curso de 2024. Estruturados por ano de escolaridade, área e Componente Curricular, esses documentos são oferecidos desde 2020 aos professores da rede estadual de ensino de Minas Gerais, com o objetivo de alinhar o trabalho didático-pedagógico, facilitando a construção de projetos, atividades e outras ações educacionais, promovendo um ensino mais contextualizado e eficaz.

3.3. Procedimentos metodológicos

A apresentação dos resultados no ítem 4 deste trabalho baseia-se na análise da pesquisa qualitativa e descritiva. A abordagem qualitativa busca compreender os fenômenos em profundidade, explorando os significados, percepções e interpretações dos sujeitos envolvidos, sem recorrer a dados estatísticos ou mensurações numéricas (Godoy, 1995). Além disso, conforme a autora, por ser descritiva, a pesquisa se propõe a detalhar e registrar, de forma sistemática, as informações obtidas a partir das atividades aplicadas, permitindo uma análise contextualizada e aprofundada. Dessa forma, os resultados refletem a subjetividade e a complexidade das atividades analisadas.

Visando a melhor compreensão e análise, as atividades elaboradas neste trabalho foram organizadas em dois grupos. O primeiro grupo corresponde a uma sequência de atividades diagnósticas, cujo objetivo é verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Botânica e a sondagem sobre a percepção das plantas. O segundo grupo, por sua vez, consiste em uma sequência de atividades de ensino, estruturada com propostas investigativas, interativas e de pesquisa, voltadas para a identificação e coleta de informações sobre diferentes espécies de plantas. Essas atividades foram planejadas para abordar os conteúdos do Reino Plantae de maneira contextualizada e dinâmica, visando à aprendizagem mais efetiva.

Essa divisão possibilitou a avaliação mais precisa do impacto das intervenções pedagógicas, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de ensino alinhadas às características e necessidades dos alunos. Vale destacar que as atividades não foram vinculadas à avaliação por notas, sendo as análises conduzidas com o propósito de verificar o alcance dos objetivos propostos. O quadro a seguir sintetiza as etapas metodológicas das atividades mencionadas.

Quadro 1 – Propostas desenvolvidas em cada grupo de atividades.

Etapas	Descrição	Duração
Grupo 1: Atividades Diagnósticas	Verificação do conhecimento prévio e percepção das plantas	Aproximadamente 4 aulas
Dinâmica Interativa com <i>Mentimeter</i>	Listagem dos primeiros seres vivos que vêm à mente, gerando uma nuvem de palavras	10 min
Observação de imagens	Projeção de fotografias contendo elementos diversos para analisar a percepção botânica	20 min
Questionário sobre a infraestrutura do local de residência dos estudantes	Questionário estruturado para verificar sobre a infraestrutura local e realidade individual dos alunos	20 min
Questionário Diagnóstico	Questionário estruturado para avaliar conhecimento sobre a importância das plantas	50 min
Sorteio dos Grupos	Formação dos grupos para atividades subsequentes	10 min
Situação-Problema	Discussão sobre um estudo de caso baseado na curiosidade de um aluno sobre Botânica	2 aulas de 50 min
Grupo 2: Atividades de Ensino	Exploração dos conteúdos do Reino Plantae	Aproximadamente 9 aulas
Simulação Prática	Realização de experimento sobre crescimento das plantas, coleta de dados e registros	20 dias de observação
Questionário sobre Plantas	Pesquisa e análise de aspectos morfológicos e ecológicos das plantas coletadas	50 min
Discussão sobre Fotossíntese	Análise de fatores essenciais para a fotossíntese e elaboração de infográfico	50 min + casa
Classificação de Plantas	Apresentação de slides das plantas coletadas e questionamentos sobre habitat e interações ecológicas	3 aulas + casa
Mapa Mental	Elaboração de mapa mental sobre classificação das plantas	1 aula + casa
Análise Crítica	Escolha de uma planta observada e descrição detalhada de suas características e importância ecológica	2 aulas
Redação Final	Reflexão crítica sobre a relevância das plantas na preservação ambiental	1 aula

A aplicação da proposta ocorreu no último bimestre do ano escolar de 2024, com duração total de dois meses. De acordo com a organização curricular do Novo Ensino Médio e considerando o desenvolvimento de outras atividades que compõem a rotina da escola, as atividades propostas e descritas a seguir foram desenvolvidas exclusivamente nas aulas de

Biologia, realizadas uma vez por semana. No entanto, algumas finalizações dessas atividades foram concluídas pelos alunos em casa, permitindo maior flexibilidade e aprofundamento no cumprimento das tarefas.

A abordagem da sequência didática diagnóstica, e das atividades de ensino seguintes a ela, inclui atividades investigativas, interativas e de pesquisas, que foram desenvolvidas de forma a serem aplicáveis independentemente da sequência apresentada e aplicada aqui. As atividades de ensino culminaram em uma única atividade de sistematização (Apêndice L), incluída ao final da sequência didática. Esta atividade final foi utilizada para a análise qualitativa da pesquisa.

Para iniciar a sequência didática diagnóstica sobre a diversidade de plantas, foi realizada uma dinâmica interativa rápida, com duração inferior a 10 minutos, utilizando a plataforma *Mentimeter*. A proposta era simples: os estudantes deveriam listar os três primeiros seres vivos que viessem à mente. As respostas foram enviadas diretamente pela plataforma, que gerou, em tempo real, uma nuvem de palavras com as contribuições da turma.

Em seguida, inspirada na metodologia anteriormente aplicada por Oliveira et al. (2021), a atividade consistiu em projetar, no quadro, três fotografias do distrito de Cava Grande, cada uma exibindo elementos diversos, como plantas, carros, casas, ruas e pessoas. As fotografias foram projetadas uma por vez, com um tempo de exposição de 1 minuto e meio para cada imagem, programado diretamente no PowerPoint, software utilizado para a apresentação de slides.

A intenção desta sondagem foi verificar a manifestação da percepção botânica ao identificar a ordem em que a menção as plantas aparece nas respostas dos alunos, revelando se as plantas são deixadas por último ou não, ou ainda, se aparecem nas respostas ou não. O instrumento de análise (Apêndice C) não solicitou a identificação do aluno participante, como o nome e a turma, mas incluiu um questionário acerca da infraestrutura do local de residência do participante (Apêndice D); a intenção deste questionário foi verificar se a proximidade da residência com o Parque Estadual do Rio Doce influencia o reconhecimento das plantas pelos estudantes. Toda essa etapa, incluindo a dinâmica interativa com o *Mentimeter*, foi concluída em uma única aula, com duração de 50 minutos.

Após a análise dos dados obtidos por meio das respostas referentes à observação das imagens projetadas, foram elaborados gráficos para representar a posição em que os vegetais apareceram nas respostas fornecidas pelos alunos.

Na aula seguinte, para complementar os resultados obtidos a partir da aplicação da atividade com imagens acerca da percepção botânica no ambiente local dos alunos, foi utilizado

um questionário previamente elaborado e estruturado (Apêndice E), para diagnose do conhecimento dos alunos sobre as plantas e do reconhecimento de sua importância para determinado ecossistema. O instrumento, contendo uma questão aberta e nove fechadas, foi respondido individualmente e não solicitou a identificação do estudante. Este foi utilizado para, juntamente à sequência de atividades diagnósticas, verificar se a proximidade da região com o Parque Estadual do Rio Doce (PERD) influenciou o maior reconhecimento das plantas pelos estudantes ao analisarem as imagens propostas na atividade de observação. Nesta mesma aula, foram sorteados os grupos, considerando que as atividades posteriores seriam realizadas de forma coletiva. Essa organização teve como objetivo favorecer a discussão e o trabalho em equipe, estimulando a troca de ideias e a construção colaborativa do conhecimento ao longo das etapas subsequentes da sequência didática.

Posteriormente, foi apresentada à turma uma situação-problema (Apêndice F), também adaptada de Oliveira et al. (2021). Após o entendimento do contexto do estudo de caso, em grupos de quatro alunos cada, foram discutidas algumas questões problematizadoras, também acerca das noções Botânicas. Toda essa etapa de leitura, análise e discussão das questões teve a duração de duas aulas de 50 minutos cada. As respostas, fundamentadas a partir do conhecimento prévio dos alunos, foram compiladas e analisadas neste trabalho.

Em seguida, os grupos realizaram uma simulação prática baseada na experimentação proposta pela situação-problema. A situação-problema analisada e discutida pelos alunos envolve o personagem Carlos, que teve sua primeira aula de Botânica na escola. Como um aluno curioso, Carlos decidiu, ao chegar em casa, elaborar um experimento que consistia em plantar três mudas de plantas diferentes em três distintos potes de vidro transparente e com tampas, coletadas do diversificado jardim de sua mãe. Ele deixou os potes expostos à luz solar por vários dias, observando o crescimento e desenvolvimento das plantas. O problema central surgiu a partir de uma pergunta feita pela mãe de Carlos: "Como as plantas conseguiram viver por tanto tempo naquela condição?". Essa questão instigante levou à realização da próxima atividade proposta: simulação prática baseada na experimentação proposta pela situação-problema. Os alunos participantes da pesquisa, ainda em grupo, simularam o experimento de Carlos. No entanto, as plantas por eles utilizadas foram coletadas em locais referentes a realidade do aluno. Durante o desenvolvimento desta atividade, os estudantes foram instruídos a coletarem amostras e realizarem registros escritos e fotográficos, diariamente, para análises posteriores em sala de aula (Apêndice G). Todos esses dados registrados foram importantes para o desenvolvimento de um diário de observação e elaboração do relatório da experimentação dos grupos. As orientações para a realização dessa simulação estão

apresentadas na atividade de interpretação e análise da situação-problema, e detalhadas na folha de instruções disponibilizada junto ao relatório de experiência (Apêndice G).

O experimento foi mantido exposto à radiação solar em um ambiente da escola que favorecia os registros e observações necessários, sem prejudicar a rotina escolar ou as aulas de outras disciplinas. Os alunos foram orientados a realizar essas observações em momentos como os intervalos, no início e no final do turno das aulas.

Concomitante ao período de observação do experimento, e com base na análise das atividades diagnósticas previamente aplicadas, deu-se início à aplicação do segundo grupo de atividades. Essas atividades foram elaboradas e planejadas para abordar o conteúdo sobre as plantas de forma alinhada às orientações do Plano de Curso anteriormente citado na introdução do presente trabalho.

Todas as atividades seguintes foram desenvolvidas em grupos, os mesmos previamente formados, com o intuito de favorecer o trabalho em equipe e estimular a discussão entre os alunos. A primeira atividade do segundo grupo (atividades de ensino de Botânica deste trabalho), a partir de um questionário (Apêndice I), desafiou os alunos a pesquisarem, analisarem e discutirem aspectos morfológicos e ecológicos de cada uma das plantas que os grupos haviam coletado para a realização da experimentação inspirada na situação-problema.

Na etapa seguinte (Apêndice J), com duração de 50 minutos, correspondente a uma hora-aula, os grupos discutiram sobre um fator importante para a realização da fotossíntese: luz, água, dióxido de carbono ou temperatura. As discussões foram guiadas pelo material elaborado neste trabalho e sistematizadas em infográficos, produzidos pelos membros de cada um dos seis grupos de discussão.

Para a criação dos infográficos, os alunos tiveram a liberdade de elaborá-los à mão ou utilizando aplicativos como o *Canva*. Em sala, receberam orientações sobre o que é um infográfico, seu objetivo, e foram entregues aos grupos, a folha de instrução (Apêndice K) como guia para a elaboração. Essa proposta foi iniciada em sala de aula, mas sua finalização ocorreu como trabalho para a casa, já que a atividade demandava mais tempo para a criação. No entanto, os alunos frequentemente buscaram esclarecimentos em momentos fora das aulas de Biologia, como no início e no final do turno, durante os intervalos, e até mesmo pelo *WhatsApp*, para assegurar que os grupos estivessem atendendo aos requisitos da proposta.

A próxima atividade (Apêndice L) foi dedicada à sistematização e classificação das plantas e teve a duração de três aulas, com parte do processo também sendo desenvolvido como trabalho para casa. Iniciando essa etapa, algumas plantas foram apresentadas por meio de slides, e a professora levantou questionamentos como: “Onde essas plantas vivem?” e “Qual é a

relação dessas plantas com outros seres vivos?". Esses questionamentos foram propostos com o objetivo de promover reflexão e discussão orientada, sem exigir respostas escritas pelos grupos.

Ainda durante a mesma aula, a turma assistiu a um vídeo, intitulado Reino Plantae, disponível no *YouTube*¹, que sintetizava todo o conteúdo abordado até aquele momento, incluindo a classificação dos grupos vegetais. Com base nas informações do vídeo, os alunos foram desafiados a classificar as plantas apresentadas nos slides e a elaborar um mapa mental que abordasse a classificação das plantas nos seguintes grupos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Contudo, esses dois processos – a classificação e a elaboração do mapa mental – foram realizados na semana seguinte. Alguns grupos, entretanto, necessitaram de mais tempo para finalizar o mapa mental e concluíram a atividade em horários fora das aulas de Biologia. Assim como ocorreu na criação dos infográficos, os alunos, em diversos momentos, solicitaram esclarecimentos para garantir que estavam realizando a proposta de forma adequada.

Para aprofundar o aprendizado, na terceira e quarta aulas planejadas para essa última etapa, foi solicitado que os alunos escolhessem uma das plantas observadas pelos grupos durante o experimento. Eles deveriam classificá-la, descrevendo suas características gerais, relatando a importância ecológica do grupo de classificação a qual pertence e citar outros exemplos pertencentes a mesma classificação.

A atividade final teve como objetivo promover uma reflexão mais aprofundada sobre a importância das plantas nos ecossistemas e sua relação com a preservação ambiental. Para isso, foi solicitado que os grupos elaborassem uma redação de, no mínimo, um parágrafo, abordando os seguintes questionamentos: "Como as plantas sustentam a vida em um ecossistema?", "Como a ausência de um dos grupos poderia impactar o meio ambiente?", e "Qual é o papel do ser humano na preservação ambiental?". Essa proposta buscou estimular a análise crítica dos estudantes sobre a relevância das plantas na manutenção do equilíbrio ecológico, os impactos da perda de biodiversidade e a responsabilidade humana nesse contexto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nem todos os envolvidos participaram de todas as aulas nas quais as atividades foram desenvolvidas, motivo pelo qual o número de respondentes a cada momento pode variar

¹ Biologia Ilustrada. **Reino das Plantas**. YouTube, 26 de setembro de 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=WPPGaw5FkNg>. Acesso em: 20 nov. 2024.



Figura 2. Região Central / Praça do Coreto. Fonte: Jornal Diário do Aço, 2017.



Figura 3. Avenida principal do Distrito de Cava Grande. Fonte: Wikipédia, 2023.



Figura 4. Lagoa do Bispo, Parque Estadual do Rio Doce. Fonte: acervo da autora.

Durante essa atividade, os alunos foram convidados a observar atentamente as imagens e, por dois minutos, listar em uma folha resposta (Apêndice C), todos os itens que visualizassem na imagem projetada. O reconhecimento das localidades foi imediato para muitos, já que as paisagens fazem parte da vivência cotidiana dos alunos. A familiaridade com os ambientes gerou um engajamento inicial, criando conexão emocional com o tema. A Figura 5 evidencia a frequência e o destaque dado às plantas nessa atividade.

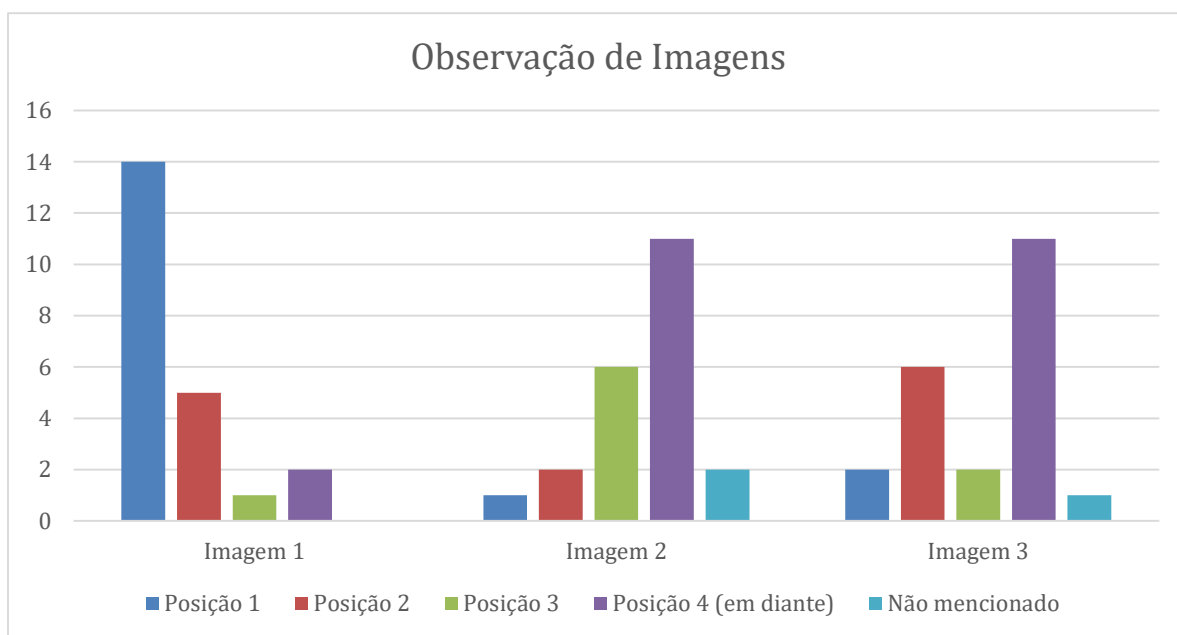


Figura 5. Posição em que as plantas foram citadas nas respostas fornecidas pelos alunos à apresentação das três imagens representativas da região onde os participantes residem.

Na figura apresentada, é possível observar que as plantas, ou elementos associados a elas, foram percebidos em todas as três imagens analisadas. No entanto, algumas observações relevantes podem ser feitas. Em relação a imagem 1 (Figura 2): embora as plantas tenham sido mencionadas por todos os 23 alunos participantes da atividade, esta imagem apresentou o maior índice de citações referentes às plantas em primeira posição. Esse resultado pode ser atribuído ao destaque visual das flores presentes nas árvores, que chamaram mais atenção dos observadores. Já em relação à imagem 2 (Figura 3), apesar desta retratar um ambiente mais urbanizado, com vegetação escassa, as plantas também foram consideravelmente notadas, sendo mencionadas por quase todos os alunos, com apenas duas exceções. Isso sugere que elementos vegetais continuam a se destacar mesmo em cenários predominantemente urbanos. Curiosamente, na imagem 3 (Figura 4), que retrata o PERD, um local de preservação ambiental, as plantas, embora reconhecidas, foram, em maioria, mencionadas a partir da quarta posição. Entre os 23 respondentes, mais da metade citou aspectos relacionados às plantas apenas a partir

do quarto item nesta imagem. Esse dado reflete uma inversão na percepção dos elementos vegetais, indicando que outros aspectos do ambiente natural podem ter recebido maior destaque nessa imagem específica.

Os resultados obtidos nesta atividade de observação de imagens, diferenciam-se dos resultados obtidos por Oliveira et al. (2012). A pesquisa desses autores revelou que as plantas foram pouco ou nem sequer notadas pelos alunos em nenhuma das fotografias da própria cidade, evidenciando a chamada "cegueira botânica" na maioria dos participantes. Os dados desta pesquisa apontam para uma percepção distinta, sugerindo diferenças no reconhecimento e na atenção dada às plantas pelos alunos envolvidos.

A análise indica que o contexto visual e os elementos em destaque em cada imagem influenciam diretamente a percepção e a prioridade atribuída às plantas pelos observadores. Embora outros aspectos tenham sido mencionados primeiro, as plantas não passaram despercebidas pelos participantes, evidenciando uma percepção botânica, ainda que menos equilibrada em relação à percepção dos animais. Dessa forma, mais do que corroborar a proposta de Ursi e Salatino (2022), que busca adequar o termo "cegueira botânica" para "impercepção botânica" a fim de evitar conotações capacitistas, os resultados ressaltam a necessidade de valorizar o reconhecimento, mesmo que tardio, dos elementos referentes as plantas no olhar dos estudantes.

Ao verificar as respostas do questionário sobre a infraestrutura local e a realidade individual dos alunos (Quadro 2), ficou evidenciado que os alunos demonstram certa dúvida sobre a classificação, como rural ou urbano, do local onde residem. No entanto, a análise das demais respostas revelou que a infraestrutura predominante indica um ambiente urbanizado, embora com lacunas significativas na assistência básica à população, como: saneamento adequado, disponibilidade de energia elétrica e internet de boas qualidade na região, transporte público mais eficiente, ausência de manutenção nas estradas e vias públicas da região, pouca oferta de emprego para a população e bem como de atividades culturais para os jovens.

Para a análise das respostas da questão 10, foram criadas categorias com o objetivo de identificar padrões nas respostas dos alunos. A categorização possibilitou a organização sistemática das informações, permitindo a análise de recorrências, diferenças e tendências nos dados coletados.

Quadro 2. Perguntas e respostas do questionário sobre a infraestrutura do local de residência dos alunos participantes (22 respondentes). Na questão 10, os tópicos em negrito representam o agrupamento das respostas com base em seu conteúdo.

1. Tipo de região:			
Urbana. (15)		Rural. (7)	
2. Há escolas e instituições de ensino próximas?			
Sim, algumas. (21)		Não. (1)	
3. Existem centros comerciais (lojas, mercados, açougue) próximos?			
Sim, muitos. (11)	Poucos. (10)	Não. (1)	
4. Como você descreveria o nível de barulho na região?			
Muito barulhenta. (1)	Moderadamente barulhenta. (6)	Tranquila. (15)	Muito tranquila. (0)
5. Existem áreas de esporte e recreação (parques, praças, academias, quadra esportiva) na região?			
Sim, algumas. (20)		Não. (2)	
6. A região possui serviços financeiros (bancos, caixas eletrônicos, correios)?			
Sim, alguns. (20)		Não, ausência de serviços financeiros. (2)	
7. Há disponibilidade de energia elétrica e internet de boa qualidade na região?			
Sim, ambos os serviços de alta qualidade e confiabilidade. (4)	Sim, mas com algumas interrupções ou limitações de qualidade. (12)	Parcialmente, um dos serviços é de boa qualidade, o outro tem limitações. (4)	Não, ambos os serviços apresentam frequentes problemas. (2)
8. Qual é a qualidade das estradas e vias públicas da região?			
As estradas e vias são pavimentadas. (22)		As estradas e vias são de terra. (0)	
9. A região possui acesso a serviços de saneamento básico (água, esgoto, coleta de lixo)?			
Sim, todos os serviços disponíveis e de boa qualidade. (8)	Parcialmente, alguns serviços disponíveis, mas não todos. (12)	Não, falta de serviços de saneamento básico adequados. (2)	
10. A) O que você mais gosta na região onde mora?			

- **Natureza e Meio Ambiente:**

“Parque Estadual do Rio Doce e a natureza”

“tranquilidade, contato com a natureza”

- **Tranquilidade e Qualidade de Vida:**

“Eu gosto da tranquilidade do local”

“A tranquilidade do lugar”

“Gosto por ser um local tranquilo”

“A paz e a tranquilidade de uma cidade pequena e de pouco movimento, mas mesmo assim, com constante desenvolvimento”

- **Eventos e Festas:**

“Praça, festa do trabalhador”

“Festa do trabalhador”

“As festas”

“As festas que meu prefeito faz”

“As festas”

“A festa comemorativa do dia dos trabalhadores”

“Das festas”

- **Estrutura e Lazer:**

“O campo de futebol, a quadra esportiva, o posto de gasolina e as festas dos trabalhadores. A praça. O parque estadual do Rio Doce”

“Da um role no posto”

- **Família e Relações Sociais:**

“gosto de morar perto dos meus familiares, pois são todos daqui”

“Os amigos e família que tenho aqui”

“Eu gosto daqui porque convivo bem na moradia”

- **Infraestrutura e Acessibilidade:**

“A diversidade de lugares para ir, a infinidade de opções de delivres”

“Gosto da proximidade espacial, tudo é perto e você consegue chegar aos lugares de forma rápida”

“população”

“De tudo, principalmente da escola, igreja e cada dia que passa está crescendo”

B) O que você menos gosta na região onde mora?

- **Infraestrutura e serviços públicos:**

“As ruas, por estarem a maioria precisando de manutenção”

“Pelo motivo do lugar ser pequeno, mas não gosto da rocinha porque lá as ruas não são pavimentadas”

“As ruas”

“As estradas cheio de buraco, esgoto que fede muito”

“dificuldade de locais para a saúde, longe de tudo”

“falta de oportunidade e por ser longe de centros e bancos e horários de ônibus de linha”

“O transporte público”

“falta de horários de ônibus”

“serviço de transporte público”

- **Comércio e Oportunidades:**

“Limitação no comércio, aqui tem o básico para sobreviver, mas certas coisas só indo em Timóteo para resolver, falta de cultura artística”

“Da falta de variedade e opções de compra”

“Falta de recursos no geral”

“A falta de disponibilidade de comércios e estabelecimentos para o desenvolvimento e modernização, sendo com a diversas mudanças dessa área, como também as oportunidades para a juventude do local”

- **Emprego e Desenvolvimento:**

“O fato de não ter tantos lugares para ir e falta de emprego”

“Uma das coisas que não gosto é que na minha região não oferece oportunidade de emprego”

- **Segurança e Bem-estar:**

“O que eu menos gosto é que a região onde moro tá ficando cada dia mais perigosa ao meu ver e de outras pessoas que concordam comigo”

“O barulho e o ar pesado, a quantidade de pessoas”

- **Problemas Sociais e Ambientais:**

“Muitos cachorros abandonados na rua”

“Fofoca e sua localização”

- **Entretenimento e Lazer:**

“Bares”

“Lugar pequeno”

Além disso, o ambiente em que esses alunos vivem, circundado por áreas de preservação ambiental e proporcionando um contato mais próximo com a natureza, pode influenciar o destaque e as frequentes menções às plantas. Como comentado, esse aspecto ficou evidente tanto na nuvem de palavras gerada durante a atividade inicial quanto nas respostas que mencionaram a presença de plantas ou elementos relacionados nas imagens projetadas. Esses resultados sugerem que, embora as plantas frequentemente não sejam o foco principal da atenção no cotidiano, elas não passam despercebidas pelos estudantes. Essa percepção também se reflete nas respostas à pergunta da letra A da questão 10 deste questionário: “O que você mais gosta na região onde mora?”, que entre as quais destacaram-se: “Parque Estadual do Rio Doce e a natureza”; “Tranquilidade, contato com a natureza”; “O campo de futebol, a quadra esportiva, o posto de gasolina e as festas dos trabalhadores. A praça. O Parque Estadual do Rio Doce”.

Com frequência, muitos professores atribuem a falta de interesse dos alunos como uma das causas que impedem a apropriação do conhecimento científico, não considerando que a dificuldade possa estar relacionada à forma como esse conhecimento é abordado em sala de aula. A falta de motivação pode estar associada às concepções prévias que os alunos trazem para a escola (Feijó e Delizoicov, 2016).

“De acordo com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a aprendizagem é baseada no conhecimento prévio e o conteúdo da instrução deve ser estruturado em torno dele” (Costa Júnior et al., 2023, p.3). Os autores afirmam ainda que, à medida que os educadores incorporam essa eficaz metodologia de ensino, surgem maiores oportunidades para interações mais profundas e significativas entre professor e aluno, além de uma retenção de conhecimento mais eficaz por parte dos estudantes. Nas palavras de Ausubel (1980 apud LIMA, 2020, s.p): “se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Verifique isso e ensine-o de acordo”.

Neste sentido, as próximas duas atividades, cujos resultados serão apresentados a seguir, foram aplicadas com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a Botânica. Essas atividades permitiram identificar as concepções iniciais dos estudantes, servindo como ponto de partida para o desenvolvimento das etapas seguintes do processo de ensino e aprendizagem.

Pelo questionário acerca dos conhecimentos botânicos respondido de forma individual por 17 participantes, sem a necessidade de identificação, os alunos demonstraram um bom conhecimento sobre as principais partes de uma planta e suas respectivas funções, bem como sobre as características gerais do Reino Plantae (respostas disponíveis na Figura 6). Essa análise pode ser evidenciada ao verificarmos o índice de acertos nas questões 2 (solicitou a análise das características dos indivíduos do Reino Plantae), 3 e 4 (as quais fazem referência a estruturas de uma planta e suas respectivas funções). No entanto, apesar do alto número de acertos na questão 7 (que abordou a classificação das plantas em briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas), que demonstra que os alunos reconhecem os principais grupos nos quais as plantas são classificadas, as respostas dadas às questões 6 e 8, que abordam aspectos referentes a fisiologia, e 9 que se aprofunda na análise da classificação, evidenciaram dificuldades em classificar os indivíduos pertencentes a esse reino e, em aspectos relacionados, principalmente, à fisiologia vegetal, como o sistema de condução das plantas e os processos de obtenção energética.

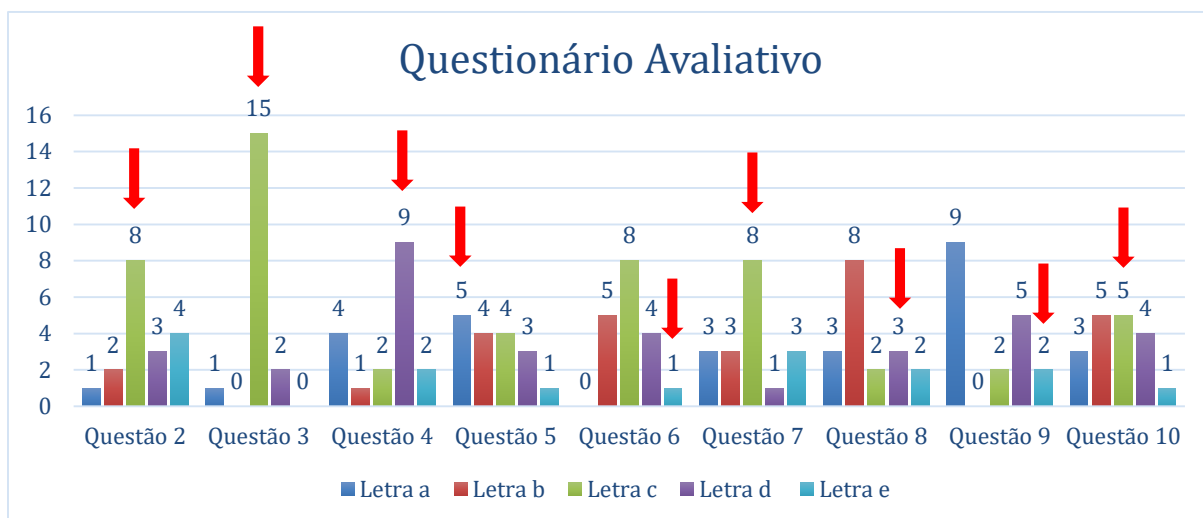


Figura 6. Resultados obtidos a partir das respostas dadas ao questionário diagnóstico. As setas vermelhas indicam as respostas corretas em cada questão.

Os resultados obtidos a partir desse questionário estão em consonância com o esperado, considerando que, ao longo do ano letivo, os alunos já haviam estudado a classificação dos seres vivos em níveis gerais, assim como as principais características dos indivíduos pertencentes a cada reino e domínio dos seres vivos, conforme orienta o Planos de Curso do Currículo Referência de Minas Gerais, para o ano de 2024. Contudo, o Reino Plantae ainda não havia sido explorado de forma aprofundada no currículo. Apesar disso, os alunos demonstraram lembrar de aspectos relacionados a esses estudos, o que também foi evidenciado nas respostas às questões 5 e 10. Esses resultados sugerem que, mesmo sem um estudo mais detalhado, os conhecimentos prévios adquiridos em etapas anteriores contribuíram para a compreensão de aspectos básicos das plantas.

As imagens a seguir (Figura 7) representam as respostas dos estudantes à questão 1, na qual foram solicitados a pensar em duas plantas e desenhá-las exatamente como as imaginavam. Os resultados demonstram que as plantas representadas fazem parte do cotidiano dos alunos, refletindo sua familiaridade com o ambiente ao seu redor. No entanto, observa-se que um dos desenhos representa um cogumelo, o que indica que os alunos ainda não diferenciam claramente a classificação biológica entre os Reinos Fungi e Plantae.

Embora os resultados obtidos nessa proposta serviram apenas como parâmetros para o professor, situações como essa revelam-se valiosas para levantar questionamentos em sala de aula que contribuam para uma melhor compreensão acerca das concepções dos alunos. Além disso, permitem intervir de forma significativa no processo de construção do conhecimento, desconstruindo conceitos equivocados — como o de que todo ser vivo fixo a um substrato é,

necessariamente, uma planta. Dessa forma, abre-se espaço para aprofundar a discussão sobre os diferentes reinos biológicos e suas características, promovendo uma aprendizagem mais sólida e consciente.

Assim como o psicólogo educacional americano David Ausubel, Paulo Freire, educador e filósofo brasileiro, é figura central na educação, oferecendo contribuições relevantes que moldaram práticas pedagógicas em todo o mundo. Em análise à pedagogia freireana, Chiarella et al. (2015, p. 419) apontam:

Em busca da autonomia na educação, Freire preconiza a estratégia da ação-reflexão-ação, utilizando como ferramentas o estímulo à curiosidade, à postura ativa e à experimentação do aluno, fomentando a análise crítica da realidade durante a formação. Na concepção freireana, o professor deve atuar de forma problematizadora, questionadora, mas com postura respeitosa e gentil, desestimulando qualquer forma de discriminação e respeitando a diversidade entre os alunos.

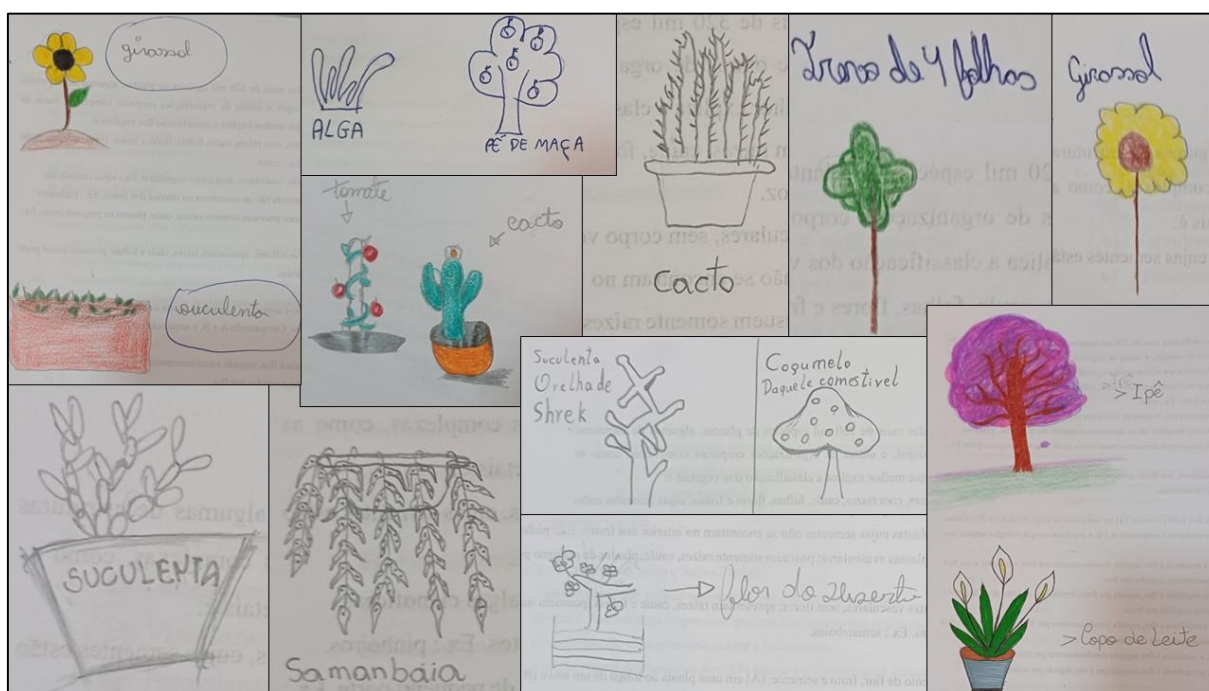


Figura 7. Desenhos feitos pelos alunos em resposta à questão 1 do questionário diagnóstico.

Fonte: acervo da autora.

Dentro dessa perspectiva, o modelo de educação bancária, criticado por Paulo Freire, que se baseia na simples transmissão de conhecimento ao aluno, sem espaço para reflexão ou crítica, perde relevância (Silva e Macedo, 2021). Esse modelo, que não contextualiza o ensino e prioriza a memorização de conteúdos e a passividade dos estudantes, não atende às demandas de um aprendizado significativo. Neste sentido os autores apontam que “o uso de metodologias e estratégias didáticas alternativas tem tido uma grande acolhida por professores da educação

básica para o ensino de Botânica em aulas de Ciências e Biologia”. Dentre elas, destacam a Aprendizagem Baseada em Problema (ABP), a qual baseia-se em uma situação-problema apresentada aos estudantes e que precisa ser solucionada.

A luz desse contexto, após o entendimento da situação-problema, reunidos em grupos de quatro alunos cada, foram discutidas algumas questões problematizadoras acerca do tema (Apêndice H). As respostas, fundamentadas ainda a partir do conhecimento prévio dos alunos, estão registradas no Quadro 3.

Quadro 3. Perguntas sobre a situação-problema e respostas elaboradas pelos grupos de participantes, transcritas sem nenhuma edição.

P1 – Quais as condições básicas que todas as plantas precisam para sobreviver?
G1 – “água, nutrientes adequados da terra, oxigênio e receber luz solar”
G2 – “As condições básicas de uma planta são: nutrientes extraídos do solo e a presença de luz branca para a realização do processo de fotossíntese”
G3 – “nutrientes da terra, solo e água”
G4 – “As condições básicas que todas as plantas precisam são: terra, água, luz solar, carbono, oxigênio”
G5 – “Luz solar, água, nutrientes, solo adequado, temperatura adequada, umidade”
G6 – “As condições básicas que as plantas precisam para sobreviver são água, oxigênio, sol e adubo”
P2 – Como as plantas da situação-problema adquirem sua alimentação?
G1 – “através da radiação solar e da terra”
G2 – “A planta extrai seus nutrientes do solo, porém, quando os nutrientes de uma certa altura do solo acabasse, a planta já teria desenvolvido suas raízes a ponto de atingir mais profundidade, e conseqüentemente, mais nutrientes do solo”
G3 – “Elas são autótrofas, produzem o seu próprio alimento, com ajuda dos raios solares e dos nutrientes oferecidos pela terra”
G4 – “As plantas da situação-problema adquirem sua alimentação através do processo de fotossíntese”
G5 – “As plantas adquirem sua alimentação principalmente através do processo de fotossíntese que ocorrem em suas folhas”
G6 – “As plantas da situação-problema adquirem a sua alimentação através da radiação solar”
P3 – Como a muda de jabuticabeira conseguiu sobreviver por tanto tempo sem ser regada e sem contato com o os gases oxigênio e carbônico de fora?
G1 – “Pelo fato da terra está molhada a umidade permanece no pote”
G2 – “Quanto a ser regada, a função da rega é proporcionar nutrientes ao solo. Nesse caso, raízes das plantas atingiam mais nutrientes devido à profundidade destas, que atingiam os nutrientes disponíveis

em outros níveis do solo. Quanto ao contato com gases externos (O_2 e CO_2), a planta respira usando a transformação dos próprios gases dela, pela fotossíntese, pois está exposta a luz solar”

G3 – “Com a umidade da terra quando colocada e com o oxigênio produzido pela planta, pois, como o vidro estava fechado, por mais que o sol atingisse o vidro, a água não iria evaporar fácil e assim mantendo úmida por muito tempo”

G4 – “Através de um sistema de terrário, se levarmos em consideração que a terra estava úmida, o calor do sol que vinha da janela evaporou a água que ao se concentrar no topo do vidro escorre pelas bordas e volta para a terra, a luz solar ajuda na fotossíntese mantendo o ciclo da planta”

G5 – “Reservando de nutrientes, algumas plantas tipo a jabuticabeira armazena nutrientes e água em suas raízes. Isso permite que elas sobrevive por períodos sem água”

G6 – “A muda de jabuticabeira conseguiu sobreviver por tanto tempo sem ser regada e sem contato com os gases oxigênio e carbônico porque está recebendo diariamente a radiação solar (luz)”

P4 – Apresente possíveis situações do cotidiano nas quais conhecimentos sobre as funções básicas da planta podem ser úteis.

G1 – “Em falta de hidratação para o cabelo pode ser usado a babosa que tem muitos benefícios”

G2 – “Conhecimento sobre a fotossíntese e identificação de diversos tipos de plantas”

G3 – “Elas produzem oxigênio que essencial para a vida humana, na indústria de cosméticos as plantas são usadas de diversas maneiras com o intuito de ser benéficas para nós humanos, e são usadas para a fabricação de diversos tipos de remédios na indústria farmacêutica. São muito úteis para o nosso dia a dia, as plantas produzem oxigênio que nós não conseguimos viver sem”

G4 – “O conhecimento das plantas é útil em situações como: cultivo e cuidado das plantas, produção de medicamentos, e saber como as plantas são importantes para a nossa sobrevivência”

G5 – “O chá de boldo ajuda no nosso cotidiano, para ajudar na má digestão”

G6 – “As funções básicas da planta podem ser úteis como alimento para animal herbívoro, plantas frutíferas como alimento para o ser humano, plantas para uso medicinais”

P5 – Quais grupos incluem as plantas que fizeram parte do experimento de Carlos?

G1 – “Samambaia é uma planta pendente, jabuticabeira é uma planta frutífera, pinheiro é uma planta frutífera”

G2 – “Grupos frutíferos e grupos pergolados”

G3 – “Elas fazem parte do grupo, reino plantae e são autótrofas, pois elas produzem o seu próprio alimento para sobreviver”

G4 – “Samambaia: briófitas, Pinheiro: pteridófitas”

G5 – “Samambaia: pteridófitas, Pinheiro: gimnospermicas, Jabuticaba: Plantae”

G6 – “Jabuticabeira, pinheiro: frutífera, Samambaia: grupo decorativo”

As respostas obtidas na atividade de análise e interpretação da situação-problema corroboraram os resultados do questionário diagnóstico sobre conhecimentos botânicos. Os alunos demonstraram compreender as necessidades básicas de sobrevivência das plantas, como é possível verificar a partir das respostas dadas à pergunta 1 (Quais são as condições básicas que todas as plantas precisam para sobreviver?), como a realização da fotossíntese para obtenção de energia, como verificado nas respostas obtidas a partir das perguntas 2 (Como as plantas da situação-problema adquirem a sua alimentação?) e 3 (Como a muda de jabuticabeira conseguiu sobreviver por tanto tempo sem ser regada e sem contato com os gases oxigênio e carbônico de fora?).

Entretanto, mesmo trabalhando em grupos e compartilhando conhecimentos entre si, foi evidente, nas respostas à questão 5 (Quais grupos incluem as plantas que fizeram parte do experimento de Carlos?), a dificuldade em relação à classificação dos indivíduos do Reino Plantae.

As respostas à questão 4 (Apresente possíveis situações do cotidiano nas quais conhecimentos sobre as funções básicas das plantas podem ser úteis) também revelaram que, embora os alunos compreendam as plantas como seres vivos, ainda não as assimilam como seres fundamentais para a manutenção da vida e do equilíbrio de um ecossistema. Essa lacuna indica a necessidade de abordar, com maior profundidade, o papel das plantas nos ciclos ecológicos e na sustentabilidade dos ecossistemas, reforçando sua importância como elementos estruturais e essenciais à vida no planeta.

O distrito de Cava Grande destaca-se por seu contexto ambiental rico e diversificado. A proximidade com o Parque Estadual do Rio Doce, a maior área contínua de Mata Atlântica preservada em Minas Gerais e primeira unidade de conservação criada no Estado, conforme informado pelo Instituto Estadual de Florestas, reforça a importância ecológica do distrito. No entanto, nos últimos anos, Cava Grande tem vivenciado um processo de expansão urbana e desenvolvimento econômico (Paula, 2022). A instalação de novos loteamentos, a implementação de um distrito industrial e a construção de um centro comercial indicam o crescimento acelerado na região.

Diante de um cenário desafiador como o de Cava Grande, no qual o desenvolvimento urbano avança em meio a uma área de grande importância ecológica, torna-se extremamente relevante a implementação de estratégias educacionais que promovam a conscientização ambiental. É essencial que os alunos se reconheçam como parte integrante do meio em que vivem, desenvolvendo um senso de pertencimento e responsabilidade em relação ao ambiente. Neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000, p. 14) apontam:

O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas, dos organismos, enfim, o modo como a natureza se comporta e a vida se processa.

As atividades da sequência didática diagnóstica em questão, além de revelar os conhecimentos prévios da turma sobre Botânica, instigaram a curiosidade dos alunos e criaram um ponto de partida para o desenvolvimento e aplicação das propostas seguintes.

A fim de permitir que os alunos adotassem uma postura investigativa, estimulando a curiosidade e a busca por respostas fundamentadas, os grupos realizaram a simulação prática baseada na experimentação relatada na situação-problema. Conforme apontado por Albuquerque et al. (2014), as práticas educativas requerem uma participação efetiva dos sujeitos que estão envolvidos nesse processo, permitindo a inserção dos alunos em situações que favorecem o desenvolvimento de um caráter investigativo, resgatando os conhecimentos prévios, integrando-os ao contexto de aprendizagem e alicerçando a construção dos novos conceitos. Portanto, “se uma aula experimental for organizada de forma a colocar o aluno diante de uma situação problema, e estiver direcionada para a sua resolução, poderá contribuir para o aluno raciocinar logicamente sobre a situação e apresentar argumentos na tentativa de analisar os dados e apresentar uma conclusão plausível” (Suart e Marcondes, 2009, p.51).

Sob essa ótica, para o desenvolvimento da proposta, os grupos foram orientados a levar, para a aula de Biologia, de uma a três mudas de plantas (máximo de uma por aluno do grupo), podendo ser ou não as mesmas comentadas na situação-problema. Além disso, receberam a orientação de identificar as plantas escolhidas e analisar o ambiente de coleta, considerando fatores como luminosidade, temperatura, umidade e outros elementos que julgassem importantes. Também foram instruídos a levar terra para plantio e um pote de vidro transparente com tampa.

Permitir que o aluno "coloque a mão na massa" durante a elaboração de um experimento, como a criação de um ecossistema fechado – indicado na situação-problema –, é fundamental para o aprendizado ativo. Esse tipo de atividade promove diversas habilidades essenciais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a autonomia na construção do conhecimento (Borochovicius e Tassoni, 2021). Para os autores, no contexto educacional, atividades práticas como essa também promovem a colaboração, já que os alunos trabalham em grupos para planejar, montar e monitorar o ecossistema. Essa interação favorece a troca de ideias, o desenvolvimento da argumentação científica e o aprendizado coletivo.

Frente a essa postura ativa do estudante, Oliveira et al. (2023, s.p) apontam que:

As metodologias ativas são modelos pedagógicos que estimulam uma postura ativa do estudante em relação ao objeto desse conhecimento. Esse modelo busca concentrar a atenção no processo de aprendizagem do aluno, permitindo-lhe que encontre a oportunidade de buscar informações, criar soluções e construir o conhecimento, intermediado pelo professor. O docente encontra-se no lugar do mediador dessa ação, guiando e intervindo, quando necessário, na consecução do objetivo. Um professor que faz uso de metodologias ativas, como abordagem pedagógica, entende a construção do conhecimento pelo estudante como um processo de aprender a aprender, quando a busca por respostas às questões-problema e por conteúdos são definidas pelo próprio aluno, conferindo-lhe autonomia na busca desse saber.

Dessa maneira, proporcionando aos grupos total autonomia na realização das atividades, todo o experimento foi conduzido durante o horário de aula. Desde a montagem do ecossistema (Figuras 8-10), os alunos tiveram liberdade para decidir a melhor forma de estruturar o ambiente, considerando as condições ideais para o desenvolvimento das plantas. Após essa etapa, os potes foram armazenados em um espaço reservado (Figura 11), minimizando interferências externas que pudessem comprometer a simulação.

Além de realizarem o experimento, os estudantes foram responsáveis por documentar todo o processo. Logo após a montagem, preencheram parte do relatório (Apêndice I), registrando os detalhes do experimento e formulando hipóteses sobre os possíveis resultados. Durante os 20 dias seguintes, observaram diariamente os potes, anotando suas percepções e registrando o desenvolvimento das plantas por meio de fotografias. Para sistematizar esses dados, cada grupo recebeu folhas específicas intituladas “Diário de Observação” (Apêndice J).

A rotina de acompanhamento foi organizada pelos próprios alunos, que, apesar das sugestões de horários para evitar conflitos com outras disciplinas, tiveram liberdade para definir seus próprios métodos de coleta de dados. Essa liberdade garantiu o monitoramento contínuo e criterioso do experimento.



Figura 8. Alunos, grupos, elaborando a simulação da situação-problema. Fonte: acervo da autora.



Figura 9. Alunos elaborando o ecossistema fechado em simulação da situação-problema. Fonte: acervo da autora.



Figura 10. Ambiente escolar utilizado pelos alunos para elaborar a simulação da situação-problema. Fonte: acervo da autora.



Figura 11. Local onde os experimentos ficaram expostos por 20 dias. Fonte: acervo da autora.

Conforme discutido neste trabalho, o ensino da Botânica é frequentemente negligenciado na Educação Básica. No entanto, no contexto brasileiro, essa disciplina ganha

ainda mais relevância, uma vez que o Brasil, com suas dimensões continentais, abriga uma das maiores diversidades de flora do planeta. Segundo o site do Ministério do Meio Ambiente, o Brasil é reconhecido como um dos países megadiversos, possuindo, atualmente mais de 46.000 espécies vegetais conhecidas.

De acordo com as informações contidas na plataforma *online* da Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida (APREMAVI), a Mata Atlântica é um dos Biomas mais ricos em biodiversidade do mundo e também o segundo mais ameaçado de extinção. Decretada Patrimônio Nacional na Constituição Federal de 1988, hoje moram em sua área de domínio em torno de 70% da população brasileira. Ainda de acordo com a APREMAVI, não há dados precisos sobre a diversidade total de plantas da Mata Atlântica. Contudo, considerando-se apenas o grupo das angiospermas (vegetais que apresentam suas sementes protegidas dentro de frutos), acredita-se que o Brasil possua entre 55.000 e 60.000 espécies, ou seja, de 22% a 24% do total que se estima existir no mundo. A organização ressalta ainda que 50% das plantas vasculares conhecidas da Mata Atlântica são endêmicas, ou seja, não ocorrem em nenhum outro lugar no planeta. Muitas dessas espécies endêmicas produzem frutas conhecidas, as quais fazem parte do cotidiano dos alunos envolvidos nesta pesquisa, como a jabuticaba, a goiaba, o araçá, o caju e a pitanga.

Torna-se válido ressaltar que "goiaba" é um nome popular atribuído a uma fruta que, no entanto, pode referir-se a diferentes espécies, variando conforme a região e o contexto cultural. A goiabeira mais conhecida, *Psidium guajava* L., é nativa da América do Sul, espalhando-se amplamente por todas as regiões tropicais do mundo. No Brasil, a goiabeira ocupa um lugar de destaque entre as frutas tropicais, posição conquistada não apenas por seu aroma agradável e sabor característico, mas também por seu elevado valor nutricional, sendo uma importante fonte de vitaminas, fibras e antioxidantes (Pereira et.al, 2010).

Os dados apresentados ressaltam a importância de um ensino que valorize e promova o conhecimento sobre essa riqueza natural, especialmente para a população local. Compreender melhor as plantas e suas funções não apenas ampliam nossa percepção da natureza, mas também fortalece a relação das comunidades com o bioma que as cerca. Esse conhecimento é essencial para estimular práticas sustentáveis, promover a conservação ambiental e garantir uma interação mais responsável e equilibrada com os recursos naturais.

Frente a isso, Jacobi (2003) destaca a importância de refletir sobre a complexidade ambiental como uma oportunidade para compreender como novos atores sociais surgem e se mobilizam em relação ao meio ambiente. Ele enfatiza que essa reflexão deve estar vinculada a

um processo educativo que valorize a sustentabilidade e a participação ativa, promovendo o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento. Além disso, o autor aponta que essa abordagem não apenas amplia a compreensão sobre a interação entre sociedade e natureza, mas também questiona os valores e princípios que orientam as práticas sociais atuais. Isso implica mudanças na forma de pensar e na maneira como o conhecimento é construído e aplicado na educação, incentivando transformações nas práticas pedagógicas.

Diante do exposto, ao término dos 20 dias de experimentos, os grupos analisaram os registros e elaboraram suas conclusões, consolidando a aprendizagem de forma ativa e investigativa. Dentre as conclusões apresentadas pelos grupos, algumas se destacaram devida a assertividade e riqueza de detalhes, corroborando com as hipóteses levantadas.

Conclusão 1:

“As plantas sobreviveram mesmo estando em um ambiente fechado e mesmo sem receber água. A fotossíntese foi realizada, assim como a respiração, mesmo com o vidro fechado, porque a luz solar ainda chegava à planta”.

Conclusão 2:

“A suculenta é mais resistente a ambientes secos devido a sua adaptação natural para armazenar água, enquanto a comigo-ninguém-pode é uma planta que exige mais cuidados com a rega e a luminosidade. A experiência mostrou como características ecológicas e estruturais os cuidados e sobrevivência dessas plantas.”

Conclusão 3:

“As três plantas utilizadas no experimento sobreviveram, mas com comportamentos diferentes umas das outras. O tinhorão se deu muito bem no pote fechado, ficou mais verde do que quando foi plantado, ele cresceu e nasceu até outras plantas no pote. O cacto se comportou bem, o que impactou foi só a falta de oxigênio, e o clorófito, por falta de espaço e calor fez com que as folhas murchassem, amarelarem e começar a secar.

A fotossíntese aconteceu dentro dos potes de vidros fechados, mas sua eficiência foi limitada, mesmo contendo a iluminação adequada. O que pode ter influenciado foi a umidade e a temperatura nos potes. Se o ambiente fechado não permitir as trocas gasosas ou as condições ideais, o processo será inviabilizado ao longo tempo.

No entanto, a água que condensou no vidro, pode ter contribuído para o tempo de sobrevivência das plantas dentro do pote. Este processo que está relacionado ao ciclo da água,

é muito importante, pois, recicla a umidade no ambiente fechado, garantindo a hidratação e transporte de nutrientes.”

Concomitante ao período de realização do experimento, os grupos responderam um questionário sobre as espécies utilizadas na simulação da situação-problema, aprofundando o conhecimento sobre suas características anatômicas, fisiológicas e ecológicas. Esse aprofundamento possibilitou conexões mais precisas entre as adaptações das plantas e os resultados obtidos na observação, permitindo uma interpretação mais embasada dos fatores que influenciaram a sobrevivência e o desenvolvimento das espécies no ecossistema fechado. Assim, os alunos enriqueceram ainda mais sua compreensão sobre os processos ecológicos e a construção do conhecimento científico.

As figuras 12 e 13, a seguir, representam como os alunos conduziram as referidas propostas e registros em seus cadernos.

Para garantir a compreensão mais aprofundada sobre o grupo das plantas e seu desenvolvimento, a próxima atividade envolveu uma pesquisa direcionada a um fator essencial para a fotossíntese, conduzida com base em um roteiro previamente estruturado. A pesquisa foi realizada em fontes *onlines* indicadas pelo professor e em livros didáticos, garantindo um embasamento confiável. Esse planejamento permitiu que os alunos organizassem suas investigações de maneira eficiente, explorando de forma sistemática os aspectos fundamentais do fator sorteado e consolidando seu conhecimento de maneira mais significativa. A figura 14 demonstra como os alunos conduziram seus registros frente ao desenvolvimento da proposta.

O avanço tecnológico proporcionado pelo surgimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) tem catalisado mudanças significativas na própria função da instituição escolar para lidar com uma sociedade imersa na era digital, que deixou de usar a escola (o professor e o livro didático) como único recurso para obter informações (Lança et al., 2024). Neste sentido, a pesquisa aqui sugerida foi fundamental para embasar a criação do infográfico, pois forneceu informações relevantes que os grupos precisaram sistematizar e apresentar de maneira visual e objetiva.

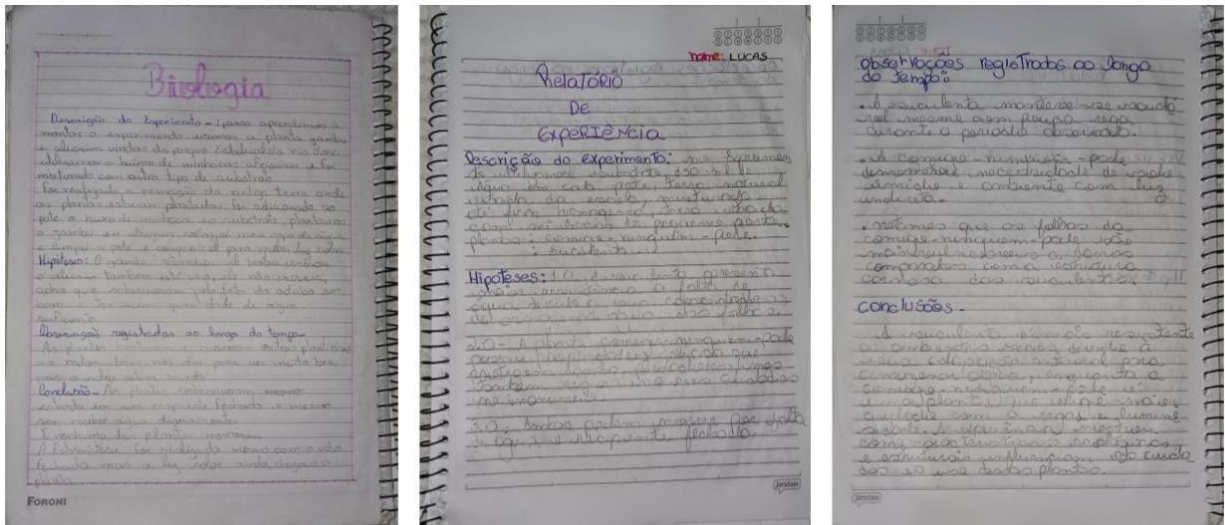


Figura 12. Exemplos de registros referentes aos relatórios de experiência, realizados pelos alunos em seus cadernos.

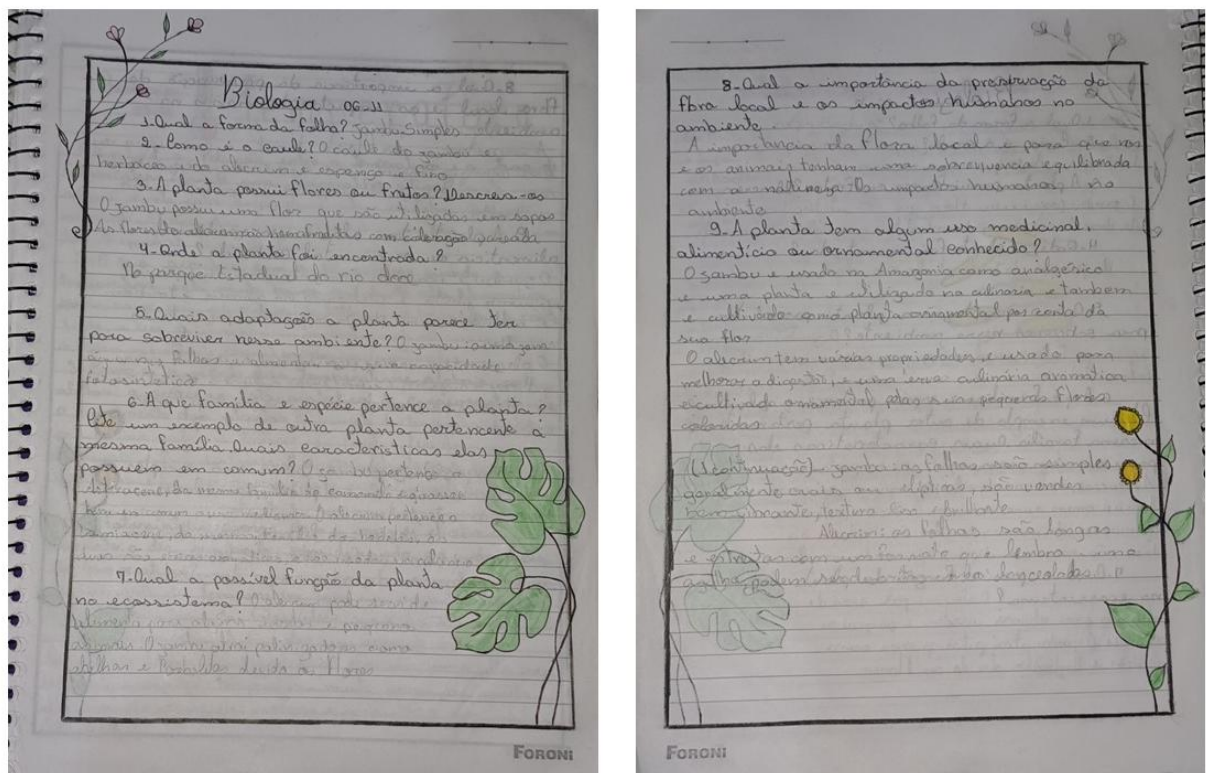


Figura 13. Exemplo do registro das respostas do questionário de análise das plantas coletadas

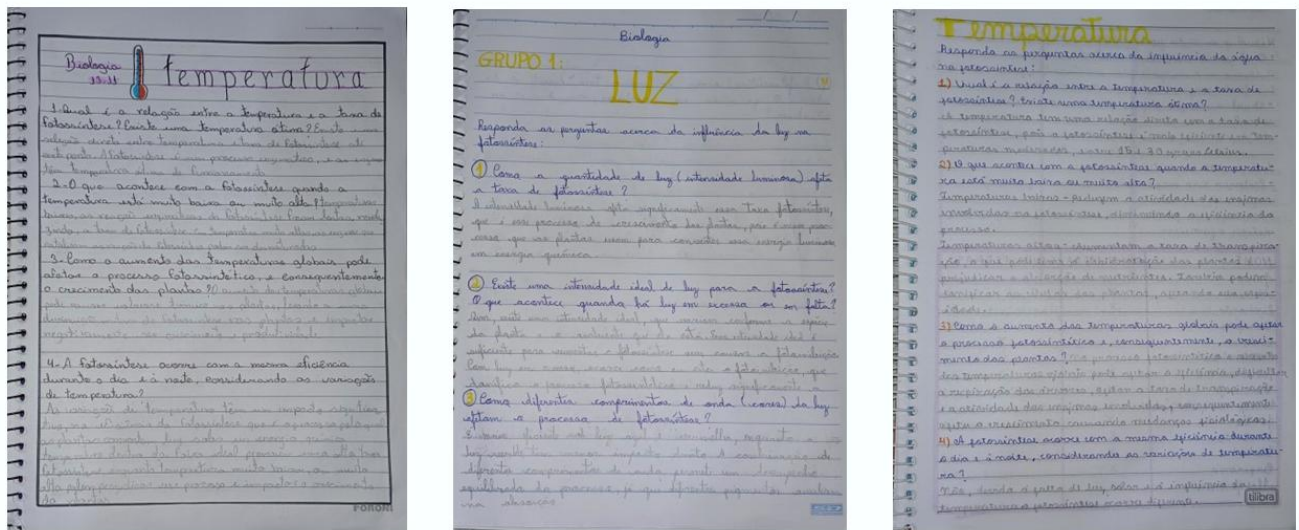


Figura 14. Exemplos de registros realizados pelos alunos sobre a pesquisa acerca dos fatores essenciais para a fotossíntese.

Brabo e Contente (2022, p. 6) destacam a utilização de infográficos como estratégias de ensino, afirmando que:

Geralmente, tais dispositivos comunicacionais são utilizados em peças de jornalismo e publicidade. Em função do seu necessário poder explicativo, sua produção costuma exigir uma boa dose de criatividade, domínio do assunto, engenhosidade e imaginação, na medida em que seu criador deve sintetizar informações mesclando texto e imagens em uma criação artística clara, objetiva e coerente. Para isso, tem que dominar as informações que quer expressar e organizá-las de maneira lógica e visualmente atraente para o público que se destina.

Com isso, além de reforçar a compreensão sobre os fatores que influenciam a fotossíntese, a atividade também desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades como análise crítica, comunicação científica e sistematização do conhecimento. A elaboração do infográfico permitiu que os alunos condensassem as informações de maneira clara e visual, selecionando os dados mais relevantes, estruturando o conteúdo de forma lógica e garantindo uma apresentação eficiente do fator estudado pelo grupo. Esse processo não apenas aprofundou o aprendizado, mas também fortaleceu competências essenciais para a comunicação e a organização do conhecimento científico.

A criação do infográfico (Figura 15) superou as expectativas, especialmente considerando que a turma não tinha conhecimento prévio sobre essa ferramenta. Apesar do desafio inicial, os alunos demonstraram grande envolvimento e criatividade na construção dos materiais, explorando diferentes formas de organizar e comunicar suas descobertas.

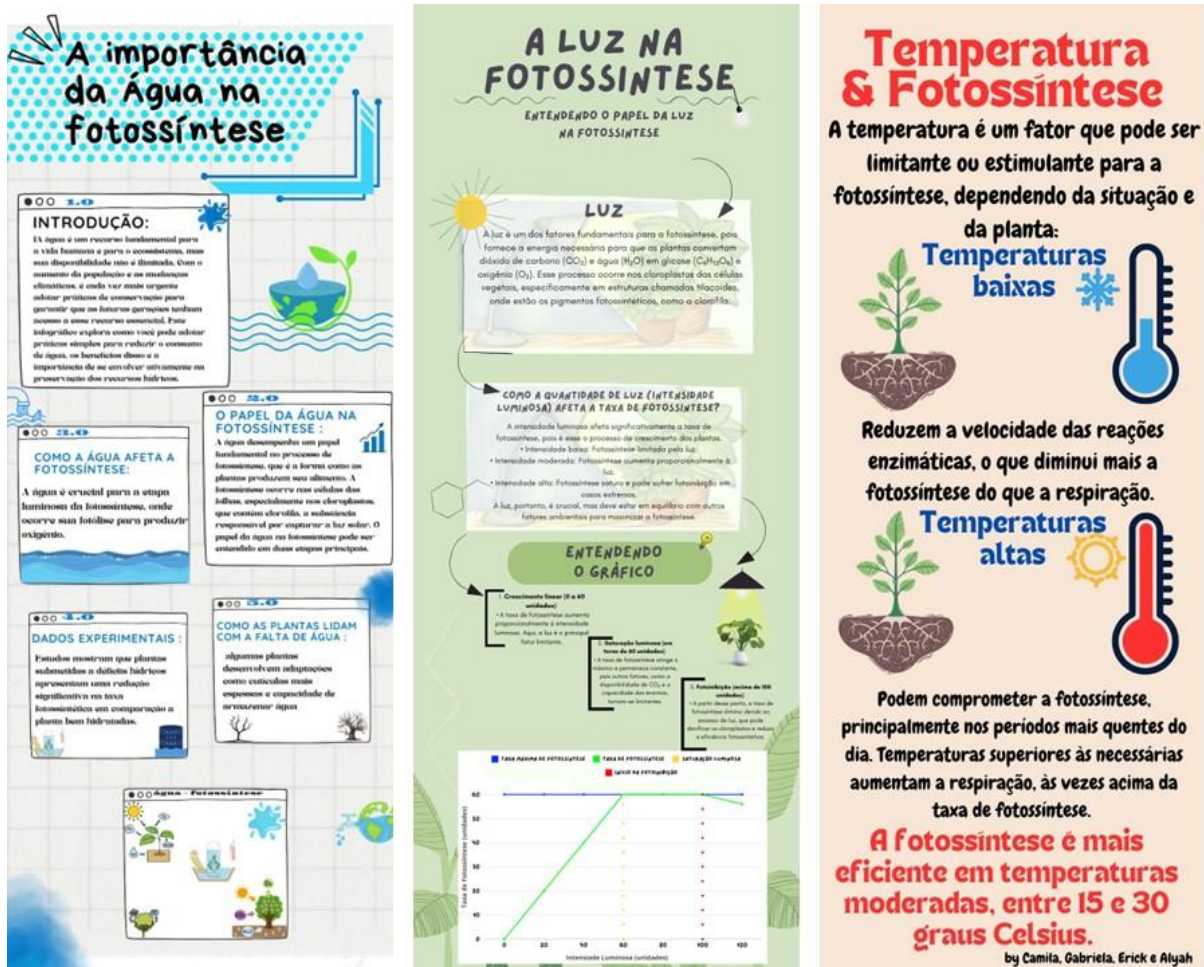


Figura 15. Infográficos elaborados pelos alunos.

A atividade de síntese (Figura 16) marcou o encerramento da proposta de estudo sobre Botânica, consolidando os conhecimentos adquiridos ao longo do processo. Durante a apresentação dos slides, que exibiam fotos de plantas das mesmas espécies utilizadas pelos alunos no experimento da situação-problema, foram lançados dois questionamentos para introduzir a última atividade: “Onde essas plantas vivem?” e “Qual é a relação dessas plantas com outros seres vivos?”. Embora os alunos tenham demonstrado familiaridade com o conteúdo, reconhecendo rapidamente as espécies projetadas, percebeu-se certa insegurança na participação, resultando em poucas respostas. No entanto, as intervenções que ocorreram foram assertivas, com os alunos respondendo de forma pertinente: “Para sobreviverem, elas precisam de biodiversidade”, “A planta dá algo pra gente, e a gente devolve algo”, “Ela é produtora primária”. Essas respostas evidenciaram que, apesar da hesitação, os alunos assimilaram os conceitos trabalhados. Essa etapa final possibilitou uma reflexão sobre os avanços no aprendizado, destacando a importância de continuar incentivando a confiança dos estudantes

processos e mecanismos que, à primeira vista, podem parecer distantes da realidade observada pelos alunos em seu cotidiano.

Esse desafio, destacado por Duré et al. (2018), já foi abordado ao longo deste trabalho, especialmente ao refletirmos sobre a importância de considerar os conhecimentos prévios dos alunos e as experiências de vida que eles trazem consigo. Como os autores mencionam, os alunos podem apresentar resistências frente aos novos conhecimentos escolares e cabe ao professor encontrar formas de integrar esses saberes prévios com os conceitos que estão sendo ensinados. A contextualização, portanto, surge como uma estratégia essencial para superar esse obstáculo, tornando o ensino mais significativo e conectando os conteúdos biológicos à realidade dos estudantes.

Nery et al. (2020) corroboram as ideias de Duré et al. (2018) ao afirmar que, com o objetivo de promover uma aprendizagem mais eficaz, diferentes métodos têm sido empregados, com destaque para o uso de recursos audiovisuais. O uso de vídeos como recurso pedagógico, por exemplo, tem se destacado nos últimos anos, não apenas por atuar como mediador no processo de ensino-aprendizagem, mas também por ser de fácil acesso e representar uma alternativa às abordagens tradicionais da sala de aula. Essa revitalização no ensino, que passa a incorporar imagens e sons, renova a forma tradicional de ensino, geralmente centrada na linguagem verbal e escrita, trazendo novas dimensões ao conteúdo abordado.

Nesse contexto, a etapa seguinte da atividade de sistematização deu continuidade com o uso dessa TDIC, com a apresentação de um breve vídeo sobre Botânica. O vídeo forneceu uma visão geral das plantas, aspectos sobre suas classificações, suas funções essenciais e sua importância ecológica, complementando as discussões anteriores. Essa abordagem audiovisual, além de enriquecer o conteúdo, estimulou a reflexão dos alunos e contribuiu para uma compreensão mais profunda do tema, evidenciando como as TDICs podem ser ferramentas poderosas e eficazes no processo de ensino-aprendizagem.

A atividade de elaboração do mapa mental, realizada pelos alunos após a exibição do vídeo, alinha-se às ideias de Zandomenighi et al. (2015), que destacam o mapa mental como um diagrama visual eficaz para registrar e organizar informações de maneira mais dinâmica e acessível ao cérebro. De acordo com os autores, ao contrário dos métodos lineares de registro, o mapa mental não depende de grandes quantidades de texto, mas sim de linhas, símbolos, palavras-chave, cores e imagens, o que facilita a compreensão dos conceitos. Essa abordagem visual favorece a organização das ideias de forma mais clara, permitindo que os alunos conectem os diferentes conceitos apresentados no vídeo de maneira estruturada e reflexiva, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e consolidada.

Os mapas mentais elaborados pelos grupos ficaram bem estruturados (Figura 17), organizando de maneira clara e objetiva as informações essenciais. Cada grupo conseguiu representar de forma visual e coerente os aspectos solicitados, evidenciando a assimilação dos conteúdos e a capacidade de síntese na construção do conhecimento.

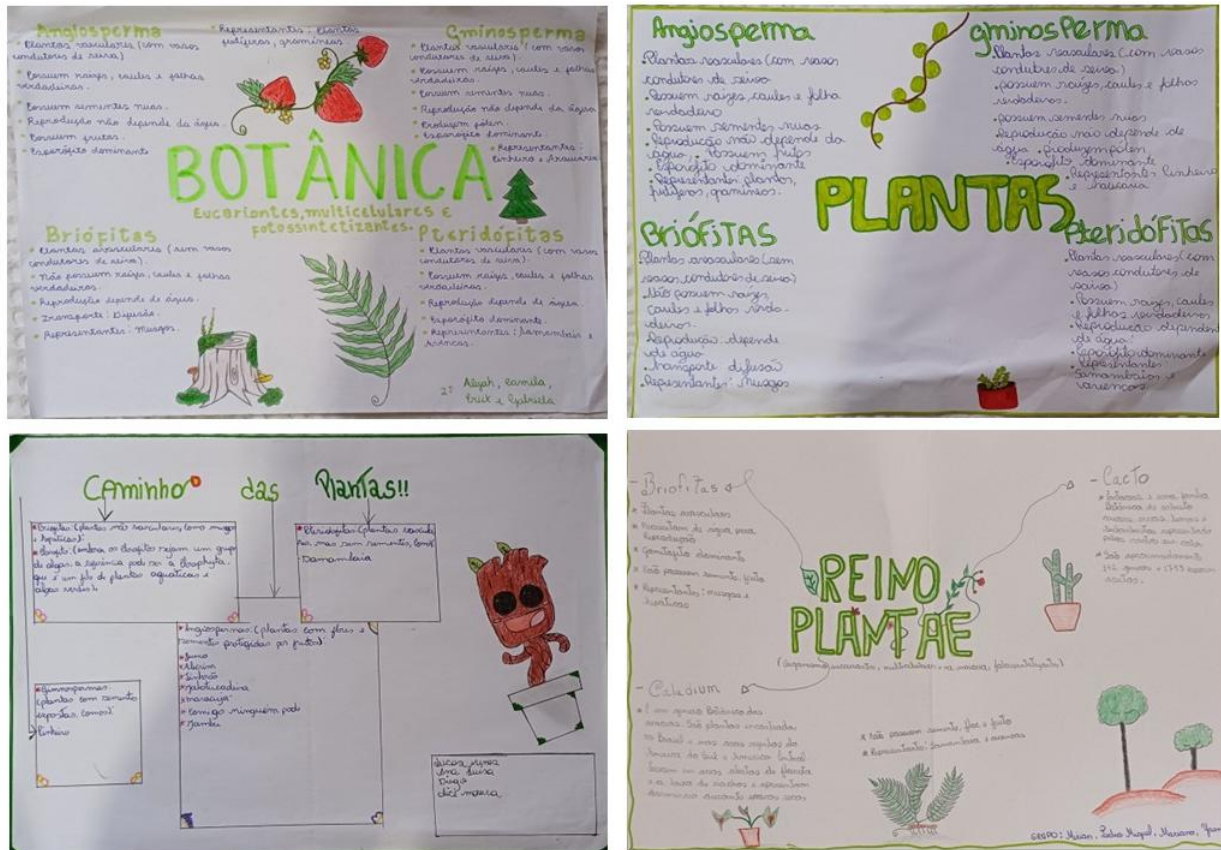


Figura 17. Mapas mentais elaborados pelos grupos.

A última etapa da atividade, que envolveu a redação de conclusões sobre a interação dos seres humanos com o ecossistema e a importância da preservação ambiental. A seguir, são apresentados exemplos de textos produzidos pelos alunos, evidenciando suas reflexões e compreensões sobre o tema abordado:

Texto 1:

“As plantas são fundamentais para sustentar a vida em um ecossistema, pois realizam fotossíntese, produzindo oxigênio e alimentando a cadeia alimentar. Elas também regulam o ciclo da água, fixam nutrientes no solo, proporcionam abrigo e habitat para espécies, além de influenciar o clima local. A ausência de um grupo de plantas pode ter impactos significativos, como: perda da biodiversidade, alterações nos ciclos nutricionais, erosão do solo, mudanças

climáticas locais e globais, além de afetar a qualidade da água. O ser humano tem um papel crucial na preservação da vegetação, podendo contribuir por meio de ações como: reflorestamento, conservação de áreas naturais, redução do desmatamento, uso sustentável de recursos, educação ambiental e políticas de proteção ambiental.”

Texto 2:

“As plantas sustentam a vida nos ecossistemas através da produção de oxigênio, captura de dióxido de carbono, fornecimento de alimentos e proteção contra a erosão. A ausência de um dos grupos, como a gimnospermas, por exemplo, impacta diretamente o equilíbrio ambiental, reduzindo a biodiversidade e prejudicando as funções ecológicas que elas desempenham, como habitat e armazenamento de carbono.”

Texto 3:

“As plantas sustentam a vida ao produzir oxigênio, fornecer alimento, abrigo e regular o clima, além de proteger o solo contra a erosão. A ausência de um grupo de vegetal pode causar extinções, desequilíbrios ecológicos e afetar a qualidade do ar e do solo. O ser humano deve preservar a vegetação por meio de práticas sustentáveis, restauração de ecossistemas e combate ao desmatamento e poluição.”

Texto 4:

“As plantas sustentam a vida em um ecossistema ao fornecer oxigênio através da fotossíntese, servir como base da cadeia alimentar e manter a estabilidade do solo e do ciclo da água. A ausência de um dos grupos de vegetais, como briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, pode desequilibrar o ambiente, reduzindo habitats, limitando a disponibilidade de alimentos e prejudicando processos ecológicos, como a retenção de água e a polinização. O ser humano desempenha um papel essencial na preservação da vegetação ao adotar práticas sustentáveis, promover reflorestamento, proteger áreas naturais e combater o desmatamento, garantindo a conservação da biodiversidade e o equilíbrio ambiental.”

Texto 5:

“As plantas sustentam a vida, pois realizam a fotossíntese e produzem oxigênio, alimentando a cadeia alimentar. A sua ausência pode ter impactos como: perda de biodiversidade, alterações nos ciclos nutricionais, erosão do solo, mudanças climáticas locais e globais. O ser humano contribui com ações como: reflorestamento, conservação de áreas naturais,

diminuição do desmatamento, uso sustentável dos recursos naturais.”

Ao relacionarem os conceitos adquiridos com o ecossistema, os alunos demonstraram a compreensão ampliada sobre a importância de ações individuais e coletivas na conservação ambiental, conectando seus aprendizados a questões globais.

A aplicação das atividades propostas proporcionou aos alunos a oportunidade de explorar, observar, identificar e registrar informações sobre diferentes espécies de plantas, incentivando o interesse pela Botânica e promovendo a conscientização sobre a conservação ambiental. Essa abordagem está diretamente relacionada à competência específica de número 3 das Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, proposta pela BNCC (Brasil, 2018), que orienta que os estudantes analisem situações-problemas, compreendam, expliquem e apliquem os conhecimentos científicos e tecnológicos para interpretar fenômenos naturais e tecnológicos, além de proporem soluções para problemas ambientais e sociais, com responsabilidade e compromisso com a sustentabilidade.

5. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

O presente Trabalho de Conclusão de Mestrado, realizado com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública do estado de Minas Gerais, revelou-se uma experiência enriquecedora e significativa. Apesar de, nas atividades diagnósticas, as plantas não terem passado despercebidas pelos alunos participantes do trabalho, ficou evidente a necessidade de abordar esse tema de forma mais aprofundada e contextualizada pela realidade dos estudantes. Isso ocorre porque a escola está inserida em uma comunidade que possui um vínculo direto com o ambiente natural ao seu redor, especialmente devido à proximidade com o PERD. A unidade de conservação, que abriga a maior área contínua de Mata Atlântica de Minas Gerais, influencia profundamente a vivência e a percepção ambiental dos alunos e suas famílias. No entanto, as atividades demonstraram que, apesar dessa proximidade, os alunos enfrentam dificuldades em reconhecer as plantas como seres vivos integrantes de um ecossistema, fundamentais para a manutenção da vida e essenciais em diversos aspectos, como o equilíbrio climático, a biodiversidade e a sustentabilidade dos recursos naturais.

A integração do trabalho teórico com atividades práticas demonstrou ser uma abordagem extremamente eficaz. Esse cenário evidencia a importância de alinhar o ensino ao contexto regional, promovendo uma abordagem que integre teoria e prática. Neste caso, o PERD pode oferecer uma oportunidade singular para o desenvolvimento de atividades em

campo. Iniciativas desse tipo auxiliam a compreensão do papel dos vegetais em um ecossistema integrado, do qual o ser humano faz parte.

Seguindo os princípios do ensino por investigação, a atividade de simulação da situação-problema permitiu que os alunos explorassem, testassem ideias e refletissem sobre os fenômenos observados de forma ativa e autônoma. Dessa maneira, além de estimular o pensamento crítico, o trabalho reforçou a importância das atividades práticas na construção do conhecimento.

Por meio da atividade sobre os principais fatores que influenciam a fotossíntese e das conclusões obtidas na investigação experimental realizada, os alunos puderam explorar na prática como esses elementos afetam a capacidade das plantas de obter energia. Dessa maneira, ao analisarem os resultados e relacioná-los às dificuldades identificadas na atividade diagnóstica, conseguiram aprofundar a compreensão da importância da fotossíntese e da respiração celular para a manutenção da vida vegetal. Além disso, puderam reconhecer como esses processos se equilibram na ciclagem dos gases dentro do sistema fechado. O oxigênio liberado na fotossíntese foi utilizado na respiração, enquanto o gás carbônico gerado na respiração foi reaproveitado para a fotossíntese, estabelecendo um ciclo autossustentável.

Essa dinâmica também se mostrou evidente na relação com o ciclo da água. A transpiração das plantas e a consequente condensação da umidade no vidro reforçaram a percepção do papel da vegetação na redistribuição da água no ambiente. Com isso, os alunos conseguiram entender porque determinadas plantas sobreviveram por mais tempo do que outras, mesmo sem reposição direta de água ou troca gasosa com o meio externo.

A experiência não apenas comprovou conceitos teóricos, estudados por meio das atividades de ensino de Botânica, mas também permitiu que os alunos construíssem conhecimento de forma investigativa, compreendendo, na prática, como os processos biogeoquímicos interagem para sustentar a vida em um ecossistema.

A empolgação dos alunos no acompanhamento da proposta foi evidente ao longo de toda a atividade. Desde o início, mostraram grande interesse em observar e registrar cada etapa do experimento. A surpresa de alguns ao perceberem que certas plantas não apenas sobreviveram, mas também se desenvolveram, trouxe ainda mais entusiasmo para a turma.

Esse sentimento ficou claro na fala de uma aluna que, ao final dos 20 dias de observação, pediu para levar seu vidro para casa, pois queria mostrar à avó, que também estava curiosa sobre o experimento. Esse envolvimento demonstra o impacto positivo da atividade, que ultrapassou os limites da sala de aula e despertou interesse até mesmo em familiares.

A sequência de atividades concluída por meio de uma sistematização, na qual os alunos

organizaram as informações discutidas, possibilitou a consolidação dos conceitos aprendidos, estabelecendo conexões com outros processos vitais das plantas.

As atividades elaboradas e propostas aos alunos foram bem executadas e receberam grande apreço por parte dos estudantes, especialmente por incluírem elementos práticos e propostas que os levaram a buscar ativamente as respostas. Metodologias como as que foram aplicadas contribuíram para a aprendizagem ativa, ao passo que envolveu os alunos em diferentes dinâmicas que foram além da sala de aula tradicional.

Diante das diversas atividades que compõem o cotidiano escolar, como projetos interdisciplinares, feiras culturais e de ciências, festividades (juninas, da família, gincanas) e avaliações externas – especialmente no contexto das escolas públicas –, torna-se essencial um planejamento mais refinado. É fundamental considerar não apenas a duração das atividades, mas também o período mais adequado para sua aplicação dentro do calendário letivo, garantindo que promovam aprendizagens significativas sem comprometer o andamento das demais ações pedagógicas. É necessário o alinhamento mais detalhado entre os objetivos das propostas e o tempo destinado a cada etapa, que pode otimizar ainda mais os resultados, garantindo que todos os aspectos do conteúdo sejam trabalhados com a devida profundidade.

Os resultados promissores, obtidos a partir da aplicação do recurso educacional desenvolvido para o presente trabalho (Apêndice M), apontam para o potencial de práticas pedagógicas que unam teoria e prática e que sejam contextualizadas à realidade dos alunos, promovendo um aprendizado transformador e alinhado aos desafios contemporâneos. Além disso, os resultados destacam a versatilidade do produto elaborado, cujas atividades propostas são independentes e não seguem uma sequência rígida. Essa característica confere ao professor autonomia para selecionar e aplicar as atividades que considerar mais adequadas, na ordem desejada, adaptando-se às demandas específicas de sua turma e ampliando o impacto do processo educativo.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA MINAS. Minas Gerais. **Planos de Curso ajudam professores na organização do trabalho desenvolvido em sala de aula.** 2022. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/planos-de-curso-ajudam-professores-na-organizacao-do-trabalho-desenvolvido-em-sala-de-aula>. Acesso em: 31 ago. 2023.
- ALBUQUERQUE, F. P. de; MILLÉO, J.; LIMA, J. M. M. de; BARBOLA, I. de F. Entomologia no ensino médio técnico agrícola: Uma proposta de trabalho. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 3, p. 236–250, 2014. DOI: 10.14244/198271991030. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1030>. Acesso em: 2 mar. 2025.
- ALCKMIN, A. B. P. **A impercepção botânica na educação ambiental da educação básica.** Folha Agrícola, 2024. Disponível em <https://folhaagricola.com.br/2024/07/19/a-impercepcao-da-botanica-na-educacao-ambiental-da-educacao-basica/>. Acesso em: Jan. 2025.
- APREMAVI. **Biodiversidade da Mata Atlântica.** 2025. Disponível em: <https://apremavi.org.br/mata-atlantica/biodiversidade/>. Acesso em: 2 mar. 2025.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C.. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 94, p. 97–110, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152681>. Acesso em: 21 jan. 2025.
- BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. M. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. **Educação em Revista**, v. 37, p. e20706, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/qWyNpww94bycsjL9Qw6pZxC/>. Acesso em: 05 mar. 2025.
- BORGES, T.S; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**; n. 4, a. 3, p. 119-143, 2014. Disponível em: <https://www.cairu.br/revista/artigos4.html>. Acesso em: 21 jan. 2025.
- BRABO, J. C.; CONTENTE, I. C. RIBEIRO, P. Habilidades metacognitivas em tarefas de composição de infográficos em cursos de formação inicial de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, e39217, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u12951320>. Acesso em: 2 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidades e Bioma.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas#:~:text=O%20Brasil%20ocupa%20quase%20metade,e%20tr%C3%AAs%20grandes%20ecossistemas%20marinhos>. Acesso em: 02 mar. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.** Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2025.

CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. *E-book*. Disponível em: https://residenciapedagogica.ufpa.br/images/Ebooks/ENSINO_DE_Ciencias_POR_INVESTIGAO_-cap_1_pg__compressed.pdf. Acesso em: 21 jan. 2025.

CHIARELLA, T.; LIMA, D. B.; MOURA, J. C.; MARQUES, M. C. C.; MARSIGLIA, R. M. G. A Pedagogia de Paulo Freire e o Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Médica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, n. 3, p. 418–425, jul. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/jg9jPgnZRrqBy7WTDdrpFcn/>. Acesso em: 02 mar. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F.; LIMA, P. P.; ARCANJO, C. F.; SOUZA, F. F.; SANTOS, M. M. O.; LEME, M.; GOMES, N. C. Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, Alagoas, v. 5, p. 51-68, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/70>. Acesso em: 02 mar. 2025.

COSTA, W. L; SILVA, A. C. C; BIZERRA, A. J. S; LEBREGO, R. A. **Prática docente e o ensino de botânica: o olhar sobre uma experiência no estágio supervisionado**. Anais do I Congresso Internacional de Educação SESI - SP. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93700>. Acesso em: 21 jan. 2025

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D.; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/231>. Acesso em: 02 mar. 2025.

EVERT, R. F.; EICCHORN, S. E. **Raven Biologia Vegetal**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FEIJÓ, N.; DELIZOICOV, N. C. Professores da educação básica: conhecimento prévio e problematização. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 10, n. 19, p. 597-610, 2016. Disponível em: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/643/708>. Acesso em: 02 mar. 2025.

FRANÇA, L. S. S.; SILVA, S. C. G. M.; SILVA, R. S. Concepções de Estudantes Sobre o Ensino de Botânica em Escolas Estaduais de Vitória de Santo Antão – PE. **Revista Ciência em Extensão**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, v. 17, p. 121-137, 2021. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/3274. Acesso em: 21 jan. 2025.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/wf9CgwXVjpLFVgpwNkCggnC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 fev. 2025.

Instituto Estadual de Florestas (IEF). **Parque Estadual do Rio Doce**. Disponível em: <https://www.ief.mg.gov.br/w/parque-estadual-do-rio-doce#:~:text=O%20Parque%20Estadual%20do%20Rio%20Doce%20%C3%A9%20primeira%20unidade%20de,rica%20biodiversidade%20e%20%C3%A1rvores%20centen%C3%A1ria>

s. Acesso em: 21 jan. 2025.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-206, mar. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt>. Acesso em: 08 mar. 2025.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético**. 3a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A Cegueira Botânica e o Uso de Estratégias para o Ensino de Botânica. **III Botânica no Inverno**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2013. p. 179-182.

LANÇA, L. P.; ANDRADE, J. J.; CAVASSANI, T. B. Infográfico Dinâmico: recurso técnico e semiótico para sistematização de conceitos científicos em um curso de formação de professores. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 46, n. 3, p. 185-191, ago. 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160367>. Acesso em: 02 mar. 2025.

LIMA, VALÉRIA V. **Aprendizagem Significativa**. Educação, Saúde e Tecnologias em Mar Aberto, 21 abr. 2020. Disponível em: <https://brasil.fiocruz.br/maraberto/aprendizagem-significativa/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

LUZ, P. S.; LIMA, J. F.; AMORIM, T. V. Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v.11, n.1, p. 36-54, 2018. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/107>. Acesso em: 02 mar. 2025.

MENEZES, L.C.; SOUZA, V. C.; NICOMEDES, M. P.; SILVA, N. A.; QUIRINO, M. R.; OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, R. R. D.; SANTOS, B. A. C. Iniciativa para o Aprendizado de Botânica no Ensino Médio. **XI Encontro de Iniciação à Docência, UFG-PRG**, 2008. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCBSPLI C03.pdf. Acesso em: 21 jan. 2025.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais: Planos de Curso 2024**. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>. Acesso em: 31 ago. de 2024.

MOREIRA, L. H. L. **Estratégias pedagógicas para o ensino de botânica na educação básica**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2018.

NERY, A. S. D.; PEREIRA, W. A.; DIAS, J. A. As potencialidades da animação O Rei Leão como recurso didático no ensino de Ciências e Biologia. **A Bruxa**, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/338868386>. Acesso em: 02 mar. 2025.

NOGUEIRA, P.G; CAVALCANT, F.S; LIMA, R. A. O uso de plataformas digitais como auxílio no processo ensino e aprendizagem de ciências: um relato de experiência. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades - Cidadania, Diversidade e Bem Estar**, v. V, n. 2, , p.

211-224, 2021.

OLIVEIRA, A. P. S O; OLIVEIRA; E. T. C. C.; QUEIROZ, L. L. G; CRUZ, R. D. Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de um grupo de professores da educação básica. **Revista Pedagógica**, v. 24, p. 1-26, 2022.

OLIVEIRA, F. L; NÓBREGA, L; CAVALCANTE, M. A. S. O uso das metodologias ativas de aprendizagem na formação do professor: das universidades para a prática nas escolas. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 8, 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/8/o-uso-das-metodologias-ativas-de-aprendizagem-na-formacao-do-professor-das-universidades-para-a-pratica-nas-escolas>. Acesso em: 07 mar. 2025.

OLIVEIRA, V. B.; FERREIRA, M. C. S. D.; COSTA, I. A. S.; SOUZA, G. P. V. A. Ensino Investigativo como aliado no ensino de Botânica: um relato de experiência. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 630-640, 2021.

PAULA, M. de. Expansão industrial, urbana, comercial e de turismo no radar de Marliéria. **Jornal O Informante**, n. 17, dez. 2022. Disponível em: <https://jornaloinformante.com.br/2022/12/17/expansao-industrial-urbana-comercial-e-de-turismo-no-radar-de-marlieria/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

PEREIRA, F. A; CARNEIRO, M. R; ANDRADE, L.M . **A cultura da goiaba**. 2ª ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/876249/1/PLANTARGoiabae_d022010.pdf. Acesso em: 07 abr. 2025.

RIESEBERG, T. P; DADRAS, A; FURST-JANSEN, J. M. R; ASHOK, A. D; DARIENKO, T; VRIES, S; IRISARRI, I; VRIES, J. Crossroads in the evolution of plant specialized metabolism. **Seminars in cell e developmental biology**, v. 34, p. 37-58, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084952122000738>. Acesso em: 23 jan. 2025.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 178, 2016.

SILVA, J. L. Tecnologias Digitais no Ensino de Biologia: Ferramentas e Impactos no Aprendizado. **Revista Científica Cognitionis**, v. 7, n. 2, p. 1-14, 2024.

SOLINO, A. P; FERRAZ, A. T; SASSERON, L. H. Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas Escolares. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2015.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Revista Ciências e Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009. Disponível em: <http://revista.cienciasecognicao.org/index.php/cec/article/view/38>. Acesso em: 02 mar 2025.

TOWATA, N. URSI, S; SANTOS, D. M. **Análise da percepção de licenciandos sobre o "ensino de botânica na educação básica"**. Revista da SBEnBIO. Rio de Janeiro: Instituto de

Biociências, Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Towataetal2010-%20Bot%C3%A2nica.pdf>. Acesso em: jan. 2025.

URSI, S., BARBOSA, P. P., SANO, P. T., BERCHEZ, F. A. D. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>. Acesso em: jan. 2025.

URSI, S., SALATINO, A. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de Biologia: “impercepção botânica” como alternativa para “cegueira botânica”. **Boletim de Botânica**, São Paulo, Brasil, v. 39, p. 1-4, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bolbot/article/view/206050>. Acesso em: 05 jun. 2024.

URRY, L. A., CAIN, M. L., WASSERMAN, S. A., MINORSKY, P. V., ORR, R. B. **Biologia de Campbell**. 12a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

VIEIRA, V. J. da C.; CORRÊA, M. J. P. O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 13, n. 2, p. 309-327, 2020.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Prevent Plant Blindness. **The American Biology Teacher**, v. 61, p. 84-86, 1999.

ZANDOMENEGHI, A. L. A. O.; GOBBO, A.; BONFIGLIO, S. U. A utilização do mapa mental como ferramenta facilitadora no desenvolvimento da habilidade da escrita. **Revista Educação e Emancipação**, São Luís, v. 8, n. 1, p. 11-45, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A –Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

O(a) menor _____ sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da **Proposta de sequência didática investigativa para o ensino de botânica: explorando a diversidade vegetal no ambiente cotidiano do estudante**, projeto de responsabilidade da Profa. Denise Maria Trombert de Oliveira, docente da Universidade Federal de Minas Gerais e orientadora no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, no qual Bárbara Sampaio Lage Moreira, professora de Biologia, é Mestranda. Especificamente, o(a) menor está sendo convidado(a) a participar de uma sequência didática incluindo diferentes técnicas de aprendizagem para selecionar a(s) melhor(es) estratégia(s) e auxiliar os estudantes na alfabetização científica e aprendizagem sobre os grupos de plantas, que será conduzido na Escola Estadual Horto Belém, em Marliéria, Minas Gerais, e é parte das exigências para a Prof(a). Bárbara obter o título de Mestre. Nós sabemos que os(as) estudantes têm dificuldades para ver as plantas como seres vivos e para entender sua importância, logo o motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é contribuir para melhorar o ensino de botânica com uma metodologia científica. Nesta pesquisa, pretendemos promover a aproximação entre os(as) educandos(as) e o conhecimento científico sobre as plantas e destacar a contribuição dos vegetais para a vida de todos nós, por meio da realização de aulas teóricas e práticas (uma sequência didática) sobre os grupos de plantas.

Caso você concorde com a participação do(a) menor, vamos fazer as seguintes atividades: iniciar o estudo de botânica por meio do levantamento dos conhecimentos prévios sobre plantas; realizar pesquisas de campo sobre os grupos de plantas e participar de aulas teóricas e práticas sobre os grupos de plantas. Vamos aplicar testes, sem atribuição de nota, para verificar os conhecimentos prévios e os adquiridos durante a execução deste projeto.

Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles inerentes a qualquer atividade escolar que o(a) menor já tem desenvolvido ao longo de sua escolarização e consistem na possibilidade de constrangimento ao responder questionários, desconforto, medo, vergonha, estresse e cansaço ao responder perguntas, além do receio de haver quebra de sigilo sobre seu desempenho e prejuízo em notas recebidas na escola. Os responsáveis pela pesquisa estão atentos para minimizar esses riscos e, por isso, os(as) estudantes não receberão nenhuma nota vinculada às atividades deste projeto e terão todo o apoio da Professora de Biologia para esclarecimento de dúvidas. Todo o monitoramento do trabalho é proposto de maneira ética e será previamente discutido com os(as) alunos(as) e responsáveis, com contínua informação sobre as etapas do projeto. A pesquisa ajudará a reduzir a chamada “cegueira botânica”, melhorando os conhecimentos dos(as) aluno(as) sobre os grupos de plantas e contribuindo, com a sequência didática que a Professora irá elaborar, para que outros(as) estudantes e professores(as), de outras localidades, possam também aprender mais sobre esses seres vivos.

Ao participar desta pesquisa, o(a) menor sob sua responsabilidade e você não terão nenhum custo, mas também não receberão qualquer vantagem financeira, visto que o projeto só agrega valor pelo conhecimento, que será divulgado livremente. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados quaisquer danos provenientes desta pesquisa, o(a) menor e você têm assegurado o direito a indenização.

O(a) menor terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou não da pesquisa. Você, como responsável pelo(a) menor, poderá retirar seu consentimento e interromper a participação a qualquer momento. Mesmo que você concorde agora em deixá-lo(a) participar, você pode voltar atrás e suspender a participação a qualquer momento. A

participação do(a) estudante é voluntária e o fato de não participar não trará qualquer penalidade ou mudança na forma em que o(a) estudante é atendido(a); ele(a) participará de todas as atividades de ensino, parte de sua formação no segundo ano do Ensino Médio, mas seus dados não serão considerados para esta pesquisa se você não estiver de acordo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do(a) menor não será liberado sem a sua permissão explícita neste documento e o(a) menor não será identificado(a) em nenhum documento que possa comprometer-lo(a) de qualquer forma.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador executor e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador executor por um período de 5 anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade nº _____, declaro que:

	SIM	NÃO
Concordo com a participação do(a) menor identificado(a) no início deste documento nesta pesquisa		
Concordo com o uso da imagem do(a) menor durante o projeto, sem sua identificação, e das imagens de plantas obtidas pelo(a) menor para as finalidades desta pesquisa e para seus produtos		
Concordo com o uso da imagem do(a) menor durante o projeto e das imagens de plantas obtidas pelo(a) menor para as finalidades desta pesquisa e para seus produtos, mas quero que seu nome seja identificado nas imagens produzidas		
Fui devidamente informado(a) sobre todos os aspectos e motivação desta pesquisa, pude esclarecer minhas dúvidas e sei que, a qualquer momento, poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão sobre a participação se assim o desejar		
Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido, assinado por mim e pela pesquisadora executora		

_____, ____ de _____ de 202___. (local, data)

Assinatura do pai, mãe ou responsável: _____

Assinatura do pesquisador executor: _____

Pesquisador Executor: Mestranda Bárbara Sampaio Lage Moreira

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, PROFBIO

Fone: (31) 98797-3627 - E-mail: bslm.bio@gmail.com.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Unidade Administrativa II, 2º Andar, Sala 2005

Telefone: (031)3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Horário de atendimento: 09 às 11 e das 14 às 16 horas

APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Convidamos você a participar, como voluntário(a), da pesquisa **Proposta de sequência didática investigativa para o ensino de botânica: explorando a diversidade vegetal no ambiente cotidiano do estudante**, projeto de responsabilidade da Profa. Denise Maria Trombert de Oliveira, docente da Universidade Federal de Minas Gerais e orientadora no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, no qual Bárbara Sampaio Lage Moreira, professora de Biologia, é Mestranda. O projeto será conduzido pela Professora de Biologia Bárbara Sampaio Lage Moreira na Escola Estadual Horto Belém, em Marliéria, Minas Gerais, onde você estuda. Este projeto é parte das exigências para a Prof(a). Bárbara concluir o Mestrado que ele está fazendo na UFMG e você é convidado(a) a participar de uma sequência didática incluindo diferentes técnicas de aprendizagem para selecionar a(s) melhor(es) estratégia(s) e auxiliar os estudantes na alfabetização científica e aprendizagem sobre os grupos de plantas. Nós sabemos que os(as) estudantes têm dificuldades para ver as plantas como seres vivos e para entender sua importância, logo o motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é contribuir para melhorar o ensino de botânica, com uma metodologia científica. Nesta pesquisa, pretendemos promover a aproximação entre os(as) educandos(as) e o conhecimento científico sobre as plantas e destacar a contribuição dos vegetais para a vida de todos nós, por meio da realização de aulas teóricas e práticas (uma sequência didática) sobre os grupos de plantas.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades: iniciar o estudo de botânica por meio do levantamento de seus conhecimentos prévios; realizar pesquisas de campo sobre os grupos de plantas e participar de aulas teóricas e práticas sobre estes grupos. Vamos aplicar testes, sem atribuição de nota, para verificar os conhecimentos prévios e os adquiridos durante a execução deste projeto.

Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles inerentes a qualquer atividade escolar que você já tem desenvolvido ao longo de sua escolarização. Você pode sentir algum constrangimento ao responder questionários, desconforto, medo, vergonha, estresse e cansaço ao responder perguntas, além do receio de haver quebra de sigilo sobre seu desempenho e de prejuízo em notas recebidas na escola. Os responsáveis pela pesquisa estão atentos para minimizar esses riscos e, por isso, as atividades realizadas não receberão nenhuma nota e você terá todo o apoio da Professora de Biologia para esclarecimento de dúvidas. Todo o monitoramento do trabalho é proposto de maneira ética e será previamente discutido com você, com contínua informação sobre as etapas do projeto. A pesquisa ajudará a reduzir a chamada “cegueira botânica”, melhorando os conhecimentos dos(as) aluno(as) sobre os grupos de plantas e contribuindo, com a sequência didática que a Professora irá elaborar, para que outros(as) estudantes e professores(as), de outras localidades, possam também aprender mais sobre esses seres vivos.

Para você poder participar desta pesquisa, o responsável legal deverá autorizar e assinar um termo de consentimento, parecido com este que você está recebendo. Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum custo, mas também não receberá qualquer vantagem financeira, visto que o projeto só agrega valor pelo conhecimento, que será divulgado livremente. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados quaisquer danos provenientes desta pesquisa, você tem assegurado o direito a indenização.

Você receberá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou não. Mesmo que você aceite participar agora, você pode voltar atrás e parar de participar a qualquer momento, assim como seu responsável também pode. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido(a); você participará de todas as atividades de ensino, parte de sua formação no segundo ano do Ensino Médio, mas seus dados não serão considerados para esta pesquisa se você não estiver de acordo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O seu nome ou material que indique sua participação não será divulgado, a menos que você e seu responsável permitam.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador executor e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa

ficarão arquivados com o pesquisador executor por um período de 5 anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade nº _____, declaro que:

	SIM	NÃO
Concordo com a minha participação nesta pesquisa		
Concordo com o uso de minha imagem durante o projeto, sem minha identificação, e das imagens de plantas obtidas por mim, para as finalidades desta pesquisa e para seus produtos		
Concordo com o uso de minha imagem durante o projeto e das imagens de plantas obtidas por mim, para as finalidades desta pesquisa e para seus produtos, mas quero que meu nome seja identificado nas imagens produzidas		
Fui devidamente informado(a) sobre todos os aspectos e motivação desta pesquisa, pude esclarecer minhas dúvidas e sei que, a qualquer momento, poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão sobre a participação se assim o desejar		
Recebi uma via original deste termo de assentimento livre e esclarecido, assinado por mim e pela pesquisadora executora		

_____, ____ de _____ de 202___. (local, data)

Assinatura do(a) menor: _____

Assinatura do pesquisador executor: _____

Pesquisador Executor: Bárbara Sampaio Lage Moreira

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, PROFBIO

Fone: (31) 98797 3627 - E-mail: bslm.bio@gmail.com

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Unidade Administrativa II, 2º Andar, Sala 2005

Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Horário de atendimento: 09 às 11 e das 14 às 16 horas

APÊNDICE C – Folha de resposta: Observação de imagens

NOME: _____ PROFESSORA: _____

SÉRIE & TURMA: _____ DATA: _____

**OBSERVAÇÃO
DE IMAGENS**

Observe as imagens projetadas e, dentro do tempo proposto pela professora, liste tudo o que é possível observar nelas.

- Liste abaixo todos os elementos que você observa na figura 1

- Liste abaixo todos os elementos que você observa na figura 2

- Liste abaixo todos os elementos que você observa na figura 3

APÊNDICE D – Questionário sobre o local de residência do estudante

- Agora, marque abaixo as opções que melhor descrevem o local próximo a sua casa:

1. TIPO DE REGIÃO:

- ☐ Urbana
- ☐ Rural

2. HÁ ESCOLAS E INSTITUIÇÕES DE ENSINO PRÓXIMAS?

- ☐ Sim, algumas
- ☐ Não

3. EXISTEM CENTROS COMERCIAIS (LOJAS, MERCADOS, AÇOUGUE) PRÓXIMOS?

- ☐ Sim, muitos
- ☐ Poucos
- ☐ Não

4. COMO VOCÊ DESCREVERIA O NÍVEL DE BARULHO NA REGIÃO?

- ☐ Muito barulhenta
- ☐ Moderadamente barulhenta
- ☐ Tranquila
- ☐ Muito tranquila

5. EXISTEM ÁREAS DE ESPORTE E RECREAÇÃO (PARQUES, PRAÇAS, ACADEMIAS, QUADRA ESPORTIVA) NA REGIÃO?

- ☐ Sim, algumas
- ☐ Não

6. A REGIÃO POSSUI SERVIÇOS FINANCEIROS (BANCOS, CAIXAS ELETRÔNICOS, CORREIOS)?

- ☐ Sim, alguns
- ☐ Não: ausência de serviços financeiros

7. HÁ DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA E INTERNET DE BOA QUALIDADE NA REGIÃO?

- ☐ Sim, ambos os serviços são de alta qualidade e confiabilidade
- ☐ Sim, mas com algumas interrupções ou limitações de qualidade
- ☐ Parcialmente: um dos serviços é de boa qualidade, o outro tem limitações
- ☐ Não: ambos os serviços apresentam frequentes problemas

8. QUAL É A QUALIDADE DAS ESTRADAS E VIAS PÚBLICAS NA REGIÃO?

- ☐ AS estradas e vias são pavimentadas
- ☐ as estradas e vias são de terra

9. A REGIÃO POSSUI ACESSO A SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO (ÁGUA, ESGOTO, COLETA DE LIXO)?

- ☐ Sim, todos os serviços disponíveis e de boa qualidade
- ☐ Parcialmente: alguns serviços disponíveis, mas não todos
- ☐ Não: falta de serviços de saneamento básico adequados

10. A) O QUE VOCÊ MAIS GOSTA NA REGIÃO ONDE MORA?

B) O QUE VOCÊ MENOS GOSTA NA REGIÃO ONDE MORA?

APÊNDICE E - Questionário diagnóstico

1. Pense em duas plantas e desenhe-as exatamente como imaginou. Cite os nomes das plantas desenhadas.

2. As plantas são os objetos de estudo da Botânica e estão incluídas no Reino Plantae. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica, corretamente, as características presentes nesse grupo de organismos.
 - a) Eucariontes, unicelulares e heterotróficas.
 - b) Procariontes, multicelulares e heterotróficas.
 - c) Eucariontes, multicelulares e autotróficas.
 - d) Procariontes, multicelulares e heterotróficas.
 - e) Eucariontes, unicelulares e autotróficas.

3. Relacione corretamente as partes de uma planta (coluna 1) com suas respectivas funções (coluna 2).

I. Folhas	() Absorção de substâncias
II. Caule	() Fotossíntese
III. Raízes	() Reprodução
IV. Flores	() Sustentação
V. Frutos	() Dispersão de sementes

A sequência correta é:

- a) I, II, III, IV, V
- b) V, IV, III, I, II
- c) III, I, IV, II, V
- d) V, IV, III, II, I
- e) I, III, V, IV, II

4. Sobre as principais partes de um vegetal, marque a alternativa incorreta:
- a) As raízes podem desempenhar também a função de órgãos de reserva.
 - b) Através do caule, por meio dos vasos condutores, pode-se observar o transporte de água e sais minerais e também de substâncias orgânicas.
 - c) As folhas estão relacionadas com diferentes funções, incluindo a realização de fotossíntese e até mesmo proteção do vegetal, sendo esse o caso dos espinhos de origem foliar.
 - d) As sementes são estruturas exclusivas de angiospermas.
 - e) As flores são uma importante forma de atrair polinizadores.
5. Os vasos condutores de seiva são estruturas que permitem a classificação das plantas em:
- a) Gimnospermas e angiospermas
 - b) Vasculares e avasculares
 - c) Fotossintetizantes e quimiossintetizantes
 - d) Autótrofas e heterótrofas
 - e) Assexuada e sexuada
6. Analise as afirmativas sobre o Reino Plantae.
- I. Xilema é um tecido vegetal responsável por conduzir seiva bruta.
 - II. Floema é uma estrutura responsável por conduzir compostos orgânicos.
 - III. Cloroplastos são organelas onde ocorre a fotossíntese.
 - IV. A célula vegetal diferencia-se da célula animal pela presença de parede celular.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I e II
- b) I, II e III
- c) I, III e IV
- d) II, III e IV
- e) Todas as afirmativas

7. Didaticamente, costuma-se dividir as plantas em quatro grupos:
- a) Algas verdes, briófitas, pteridófitas e angiospermas.
 - b) Briófitas, carófitas, pteridófitas e angiospermas.
 - c) Briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.
 - d) Criptófitas, briófitas, pteridófitas e gimnospermas.
 - e) Algas verdes, carófitas, criptófitas e angiospermas.
8. Um grupo de estudantes realizou uma aula de campo com seu professor de Biologia para aprender na prática sobre os grupos de planta. Ao chegar ao local, um aluno observou uma espécie e disse que se tratava de uma angiosperma. Que característica pode ter dado ao aluno a certeza de que se tratava desse grupo de planta?
- a) Presença de sementes.
 - b) Presença de vasos condutores, o que garante que essas plantas sejam maiores.
 - c) Presença de folhas e outros órgãos com tecidos verdadeiros.
 - d) Presença de frutos envolvendo a semente.
 - e) Presença de raízes.
9. Atualmente, encontram-se catalogadas mais de 320 mil espécies de plantas, algumas de estruturas relativamente simples, como os musgos, e outras de organizações corporais complexas, como as árvores. Assim sendo, a alternativa que melhor explica a classificação dos vegetais é:
- a) Gimnospermas: plantas avasculares, com raízes, caule, folhas, flores e frutos, cujas sementes estão protegidas dentro desses frutos. Ex.: arroz.
 - b) Briófitas: plantas de pequeno porte, vasculares, sem corpo vegetativo. Ex.: algas cianofíceas.
 - c) Angiospermas: plantas cujas sementes não se encontram no interior dos frutos. Ex.: pinheiros.
 - d) Gimnospermas: plantas avasculares; possuem somente raízes, caule, plantas de pequeno porte. Ex.: musgo.
 - e) Pteridófitas: plantas vasculares, sem flores; apresentam raízes, caule e folhas; possuem maior porte do que as briófitas. Ex.: samambaias.

- 10.** Considere o surgimento de flor, fruto e semente: (A) em uma planta ao longo de um ano e (B) no reino vegetal ao longo do tempo evolutivo. Comparando A e B, a sequência em que os órgãos surgem, nos dois casos, é
- a)** diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente; e, em B, é fruto e semente simultaneamente, seguidos por flor.
 - b)** diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente; e, em B, é flor e semente simultaneamente, seguidas por fruto.
 - c)** diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente; e, em B, é semente, seguida simultaneamente por flor e fruto.
 - d)** igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente.
 - e)** igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente.

APÊNDICE F – Situação-problema

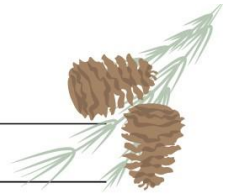


NOME: _____

PROFESSORA: _____

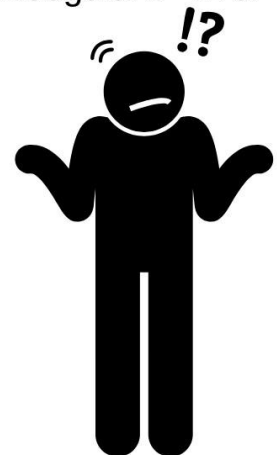
SÉRIE E TURMA: _____

DATA: _____



SITUAÇÃO-PROBLEMA?

O aluno Carlos, teve na escola, sua primeira aula de introdução ao estudo de Botânica. As plantas fazem parte do dia a dia de Carlos, uma vez que sua mãe é uma apaixonada por elas e mantém um lindo jardim na varanda de sua casa. Carlos, por sua vez, sempre foi uma criança solidária e, às vezes, até auxiliava a mãe na manutenção do jardim. Nesse mesmo dia, após a escola, e ao chegar em casa, resolveu, por conta própria, fazer um experimento: ele pegou três mudinhas de plantas diferentes do jardim de sua mãe e colocou cada uma delas em recipientes de vidro, todos fechados, sem contato com o ar de fora e sem regar. Um vidro, continha uma muda de mini samambaia; um segundo vidro, continha uma muda de um pinheiro e, em um terceiro vidro, uma muda de jabuticabeira. Os recipientes com as plantas ficaram por vários meses na janela do quarto do garoto, expostos à radiação solar. A mãe do estudante, então, questionava-o sobre como as plantas conseguiam viver naquelas circunstâncias.



P4 - Apresente possíveis situações do cotidiano nas quais conhecimentos sobre as funções básicas da planta podem ser úteis.

P5 - Quais grupos incluem as plantas que fizeram parte do experimento de Carlos?

P6 - Realização de Experimento com Plantas em Ambientes Fechados

Carlos, após sua primeira aula de Botânica na escola, decidiu fazer um experimento em casa. Ele colocou três mudas de plantas diferentes (mini samambaia, pinheiro e jabuticabeira) em recipientes de vidro fechados, sem contato com o ar exterior e sem regá-las. Ele deixou esses recipientes expostos à luz solar por vários meses. Agora, cabe a vocês investigar o que aconteceu com as plantas de Carlos.

Reproduza o experimento de Carlos ou elabore um experimento semelhante para investigar como as plantas podem sobreviver em ambientes fechados e sem rega, expostas à luz solar, e entender as condições que permitem ou impedem sua sobrevivência.

Para a realização do experimento, siga os passos da folha de instruções,

APÊNDICE G – Roteiro da atividade investigativa

COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS



Após a coleta, as plantas etiquetadas em sacos de papel para evitar decomposição. Observe-as atentamente, identificando características como folhas, caule, flores e frutos, que serão posteriormente analisadas.

COLETA

- * Regras de coleta ética: não danificar o ambiente, não retirar plantas ameaçadas de extinção, coletar apenas o necessário.
- Materiais de coleta: sacos de papel, etiquetas, caneta, tesouras de poda, luvas.
- Colete de 2 a 3 espécimes diferentes, registrando o local e as condições em que a planta foi encontrada (solo, sombra/sol, proximidade de água, etc.).
- Após a coleta, armazene as plantas etiquetadas em sacos de papel para evitar decomposição até a próxima aula.

IDENTIFICAÇÃO

- Manuseie o material disponível para identificação, afim de compreender a sua forma correta de utilização.
- Em seguida, identifique as famílias dos vegetais coletados

ANÁLISE DAS ESPÉCIES COLETADAS

Após a coleta e identificação, responda aos questionamentos referentes às características ecológicas, hábitat, classificação, função ecológica e utilização humana. Em seguida, compartilhe suas descobertas com a turma.



Relatório de experiência – Compreendendo a fotossíntese



RELATÓRIO DE EXPERIÊNCIA

COMPREENDENDO A FOTOSSÍNTESE

Nome do Grupo
Início da Experiência
Fim da Experiência



FORMAÇÃO DOS GRUPOS:

CADA GRUPO DEVERÁ REPRODUZIR O EXPERIMENTO DE CARLOS COM DIFERENTES TIPOS DE PLANTAS OU ELABORAR UM EXPERIMENTO SEMELHANTE.

ESCOLHA DAS PLANTAS E PREPARAÇÃO DOS RECIPIENTES:

- ESCOLHAM 2 A 3 TIPOS DE PLANTAS PEQUENAS E SAUDÁVEIS.
- COLOQUEM CADA PLANTA EM UM RECIPIENTE DE VIDRO TRANSPARENTE, QUE POSSA SER COMPLETAMENTE FECHADO.
- CERTIFIQUEM-SE DE QUE O RECIPIENTE SEJA GRANDE O SUFICIENTE PARA A PLANTA SE MANTER VISÍVEL E EXPOSTA À LUZ.

HIPÓTESES:

- DISCUTAM NO GRUPO: COMO VOCÊS ACHAM QUE AS PLANTAS VÃO REAGIR NAS PRÓXIMAS SEMANAS OU MESES DENTRO DOS RECIPIENTES FECHADOS?
- LEVANTEM HIPÓTESES SOBRE OS SEGUINTE FATORES:
 - COMO A FALTA DE ÁGUA E DE CIRCULAÇÃO DE AR (DIÓXIDO DE CARBONO/OXIGÊNIO) PODE AFETAR A SOBREVIVÊNCIA DA PLANTA?
 - O PAPEL DA LUZ SOLAR NESSE AMBIENTE FECHADO.

REGISTRO DO EXPERIMENTO:

- COLOQUEM OS RECIPIENTES COM AS PLANTAS EM UM LOCAL ONDE POSSAM RECEBER LUZ SOLAR DIRETA (EX: UMA JANELA).
- OBSERVEM E REGISTREM DIARIAMENTE O QUE ACONTECE COM AS PLANTAS: MUDANÇAS NA COR, CRESCIMENTO, MURCHAMENTO, PRODUÇÃO DE CONDENSAÇÃO DENTRO DO VIDRO, OU OUTROS SINAIS.
- FAÇAM ANOTAÇÕES OU TIREM FOTOS REGULARMENTE PARA DOCUMENTAR AS MUDANÇAS AO LONGO DO TEMPO

DISCUSSÃO:

APÓS UM PERÍODO DE OBSERVAÇÃO (SUGERE-SE DE 2 A 4 SEMANAS), DISCUTAM:

- AS PLANTAS SOBREVIVERAM? COMO SE COMPORTARAM?
- SE ALGUMA PLANTA MORREU, QUAL FOI A POSSÍVEL CAUSA (FALTA DE ÁGUA, OXIGÊNIO, OUTROS FATORES)?
- COMO A FOTOSSÍNTESE PODE TER ACONTECIDO OU NÃO NO AMBIENTE FECHADO?
- A ÁGUA, QUE EVENTUALMENTE SE CONDENSOU DENTRO DO VIDRO, PODE TER CONTRIBUÍDO PARA A SOBREVIVÊNCIA DAS PLANTAS?

RELATÓRIO FINAL:

APRESENTEM OS RESULTADOS NA FOLHA DO RELATÓRIO, JUNTAMENTE AOS REGISTROS FOTOGRÁFICOS.

Nome _____

Data _____

Série _____

Professor _____

RELATÓRIO DE EXPERIÊNCIA

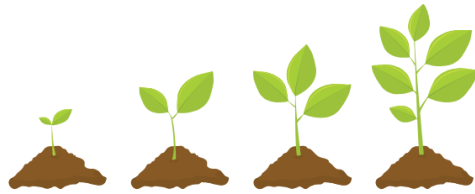
Descrição do Experimento

Hipóteses:

**Observações registradas
ao longo do tempo.**

Conclusões

Diário de observação



DIÁRIO DE observação

[illegible]

APÊNDICE H – Análises

Nome: _____

Turma: _____

Data: _____

ANÁLISE DAS ESPÉCIES COLETADAS

Após a coleta e identificação das plantas coletas, responda às perguntas a seguir:

- 1** Qual a forma da folha? (ex.: simples, composta)
- 2** Como é o caule? (ex.: herbáceo, lenhoso)
- 3** A planta possui flores ou frutos? Descreva-os.
- 4** Onde a planta foi encontrada? (ex.: solo úmido, sombra, proximidade de água)
- 5** Quais adaptações a planta parece ter para sobreviver nesse ambiente?
- 6** Usando o guia ou chave de identificação, a que família ou espécie pertence a planta?
- 7** Qual a possível função da planta no ecossistema? (ex.: fornecer abrigo, ser fonte de alimento para animais)
- 8** Qual a importância da preservação da flora local e os impactos humanos no ambiente.
- 9** A planta tem algum uso medicinal, alimentício ou ornamental conhecido? Comente.

APÊNDICE I – Folha de Instruções para os grupos – Fatores determinantes da fotossíntese

FOTOSSÍNTESE E FATORES DETERMINANTES

Quais fatores influenciam no processo fotossintético?

Pesquisa e Coleta de Dados

Divisão dos grupos

Cada grupo será responsável por pesquisar um dos fatores determinantes da fotossíntese:

- Grupo 1: LUZ
- Grupo 2: ÁGUA
- Grupo 3: DIÓXIDO DE CARBONO
- Grupo 4: TEMPERATURA

Pesquisa

Pesquise como o fator determinado influencia na fotossíntese?

- Como o fator afeta a velocidade da fotossíntese?
- Existem níveis ideais ou críticos desse fator para a fotossíntese?
- Qual a relação entre o fator e os produtos (oxigênio e glicose) do processo?

Tarefa

A partir da pesquisa, o grupo deve elaborar um infográfico que represente a relação do fator estudado com a taxa de fotossíntese.

Apresentação dos Resultados

Cada grupo terá de 5 a 7 minutos para apresentar:

- O fator que pesquisaram.
- Como esse fator influencia a fotossíntese.
- O infográfico produzido e a explicação dos dados representados.

Avaliação

- Clareza e precisão das informações coletadas.
- Capacidade de interpretar dados e representar graficamente.
- Participação colaborativa no grupo.
- Habilidade de comunicação durante a apresentação.

Identificação

Grupo:

Turma:

APÊNDICE J – Fator determinante para a fotossíntese – Luz

Nome: _____

Turma: _____

Data: _____

GRUPO 1:**LUZ**

Responda as perguntas acerca da influência da luz na fotossíntese:



- 1** Como a quantidade de luz (intensidade luminosa) afeta a taxa de fotossíntese?

- 2** Existe uma intensidade ideal de luz para a fotossíntese? O que acontece quando há luz em excesso ou em falta?

- 3** Como diferentes comprimentos de onda (cores) da luz afetam o processo de fotossíntese?

- 4** A fotossíntese ocorre na mesma taxa durante o dia inteiro? O que muda ao amanhecer, meio-dia e ao entardecer?

Fator determinante para a fotossíntese – Água

Nome: _____

Turma: _____

Data: _____

GRUPO 2:

ÁGUA

Responda as perguntas acerca da influência da água na fotossíntese:



- 1 De que maneira a quantidade de água disponível afeta a taxa de fotossíntese?

- 2 Qual é o papel da água no processo de fotossíntese, além de ser um recurso essencial para a planta?

- 3 Como a fotossíntese é impactada em condições de seca ou solo muito encharcado?

- 4 A planta pode continuar realizando a fotossíntese se a quantidade de água for limitada?

Fator determinante para a fotossíntese – Temperatura

Nome: _____

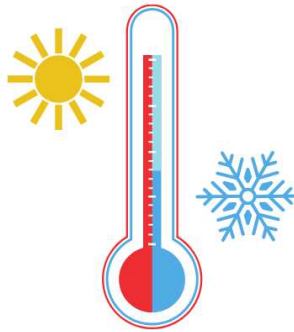
Turma: _____

Data: _____

GRUPO 3:

TEMPERATURA

Responda as perguntas acerca da influência da água na fotossíntese:



- 1 Qual é a relação entre a temperatura e a taxa de fotossíntese? Existe uma temperatura ótima?

- 2 O que acontece com a fotossíntese quando a temperatura está muito baixa ou muito alta?

- 3 Como o aumento das temperaturas globais pode afetar o processo fotossintético e, consequentemente, o crescimento das plantas?

- 4 A fotossíntese ocorre com a mesma eficiência durante o dia e à noite, considerando as variações de temperatura?

Fator determinante para a fotossíntese – Dióxido de carbono

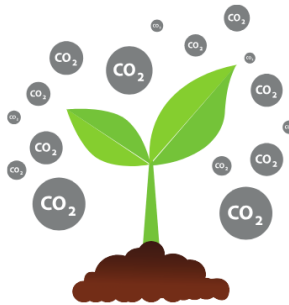
Nome: _____

Turma: _____

Data: _____

GRUPO 4:**DIÓXIDO DE CARBONO**

Responda as perguntas acerca da influência do dióxido de carbono (CO_2) na fotossíntese:



- 1** Como a concentração de dióxido de carbono na atmosfera influencia a taxa de fotossíntese?

- 2** Existe um ponto de saturação para a concentração de CO_2 , onde o aumento desse gás não influencia mais o processo fotossintético?

- 3** Quais são as consequências de níveis baixos de dióxido de carbono para as plantas?

- 4** Como as plantas se adaptam a ambientes com diferentes concentrações de CO_2 ?

APÊNDICE K – Folha de Instruções – Criação de um infográfico

Criação de um Infográfico



Fatores determinantes da Fotossíntese

Você e seu grupo irão criar um infográfico que explique como o fator designado (luz, água, dióxido de carbono ou temperatura) influencia o processo de fotossíntese. O infográfico deve ser visualmente atraente, informativo e incluir respostas para as perguntas fornecidas.

Siga as orientações abaixo:

Título do Infográfico:

Escolha um título claro e relacionado ao fator que vocês estão estudando.

Conteúdo do Infográfico:

- Explique como o fator estudado afeta o processo de fotossíntese, respondendo às perguntas investigativas que foram fornecidas.
- Use gráficos, diagramas ou imagens para ilustrar as relações entre o fator e a taxa de fotossíntese.
- Inclua dados ou exemplos de experimentos que demonstrem o impacto do fator (se disponíveis).

Respostas às Perguntas:

- Utilize as perguntas investigativas como guia para estruturar o conteúdo do infográfico. Responda de forma clara e concisa, destacando os pontos mais importantes.
- Cada pergunta deve estar representada de forma visual, com ícones, gráficos ou esquemas explicativos.

Design:

- O infográfico deve ser visualmente organizado, com cores, fontes e imagens que ajudem a transmitir a informação de forma eficaz.
- Mantenha a simplicidade e clareza na apresentação dos dados.

Exemplos Visuais:

- Use gráficos de linha ou barras para mostrar como o fator (ex: intensidade de luz, temperatura) afeta a taxa de fotossíntese.
- Adicione diagramas simples da planta mostrando as partes envolvidas no processo fotossintético.

APÊNDICE L – Folha de Instruções: Atividade de Sistematização do Conhecimento*Explorando os Grupos dos Vegetais***Grupo:****Visualize os slides apresentados e responda:**

- *Onde essas plantas vivem?*
- *Qual a relação desses plantas com outros seres vivos?*

Após assistir ao vídeo:

- *Elaborar um mapa mental com as informações disponíveis no vídeo.*
- *Catalogar as plantas com base nas características visíveis e justificar.*

Escolha uma das plantas para aprofundar o estudo:

- *Características gerais (referente à sua classificação)*
- *Outros exemplos do mesmo grupo*
- *Importância ecológica da planta e do grupo*

Responda em um parágrafo:

- *Como as plantas sustentam a vida em um ecossistema?*
- *Como a ausência de um dos grupos poderia impactar o meio ambiente?*
- *Qual o papel do ser humano na preservação da vegetação?*



APÊNDICE M – Recurso Educacional

**Explorando a Diversidade de
Plantas no Cotidiano do Aluno:**
sequência didática para o ensino
de Botânica

Bárbara Sampaio Lage Moreira





**Universidade Federal de Minas Gerais
(UFMG)**

Sandra Regina Goulart Almeida
(Reitora)

**Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
(PROFBIO)**

Alfredo Hannemman Wieloch
(Coordenador Local)

Autora

Bárbara Sampaio Lage Moreira

Orientadora

Denise Maria Trombert de Oliveira
(Departamento de Botânica - ICB/UFMG)

O presente trabalho foi realizado com apoio da
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.





“

As plantas são fundamentais para sustentar a vida em um ecossistema, pois realizam fotossíntese, produzindo oxigênio e alimentando a cadeia alimentar. Elas também regulam o ciclo da água, fixam nutrientes no solo, proporcionam abrigo e habitat para espécies, além de influenciar o clima local. A ausência de um grupo de plantas pode ter impactos significativos, como: perda da biodiversidade, alterações nos ciclos nutricionais, erosão do solo, mudanças climáticas locais e globais, além de afetar a qualidade da água. O ser humano tem um papel crucial na preservação da vegetação, podendo contribuir por meio de ações como: reflorestamento, conservação de áreas naturais, redução do desmatamento, uso sustentável de recursos, educação ambiental e políticas de proteção ambiental.

”

Resposta de uma aluna à atividade de sistematização do conhecimento aplicada durante a realização do mestrado da autora no PROFBIO





AQUI VOCÊ VAI ENCONTRAR



CARTA ABERTA AO PROFESSOR

O ESTUDO DA BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

HABILIDADES TRABALHADAS PELAS ATIVIDADES

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA

MATERIAIS NECESSÁRIOS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DIAGNÓSTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ATIVIDADES DE ENSINO EM BOTÂNICA

SUGESTÕES DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

REFERÊNCIAS





Prezado(a) professor(a),

O presente material é produto do meu Trabalho de Conclusão de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, na Universidade Federal de Minas Gerais. O trabalho apresenta uma coletânea de atividades voltadas para o ensino de plantas, com o intuito de ser utilizado no Ensino Médio (no estado de Minas Gerais é adequado ao segundo ano).

Essa coletânea foi dividida em dois grupos de atividades: as atividades diagnósticas, que visam compreender o nível de conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, e as atividades de ensino, que têm como objetivo aprofundar o aprendizado sobre as plantas. As atividades foram elaboradas para explorar o contexto local do aluno, com foco na orientação para a exploração das plantas presentes na região onde o estudante vive.

É importante destacar que as atividades não foram pensadas para serem aplicadas, exclusivamente, de forma sequencial. Assim, o(a) professor(a) tem total autonomia para escolher e utilizar as atividades conforme sua necessidade, ou ainda na ordem que julgar mais apropriada para sua turma.

O material apresentado contém atividades interativas, de pesquisa, experimentação e investigação, todas alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visando proporcionar uma aprendizagem significativa e contextualizada. Além disso, o conteúdo abordado sobre o ensino de plantas está de acordo com as orientações do Plano de Curso de Minas Gerais para o segundo ano do Ensino Médio.

Agradeço imensamente pelo acesso ao meu trabalho e espero que ele seja útil e que auxilie nas suas aulas com bastante engajamento e entusiasmo, promovendo uma aprendizagem envolvente para os alunos.

Carinhosamente, profa Bárbara.



Clique aqui e aprecie o meu TCM na íntegra!





O Ensino da Botânica na Educação Básica

Considerando a importância das plantas e a influência que exercem, direta ou indiretamente, frente às distintas manifestações de vida, incluindo o ser humano, o ensino da Botânica na educação básica apresenta um campo rico em possibilidades pedagógicas. Esse tema tem um potencial único de conectar os estudantes com a compreensão mais profunda do ambiente natural e seu papel na manutenção da vida, mas exige estratégias bem planejadas para alcançar plenamente seus objetivos.

Neste sentido, é importante destacar que o ensino de botânica pode desenvolver habilidades científicas quando adotadas metodologias de ensino que promovam a interação e participação ativa dos alunos. É de conhecimento entre os professores que, a utilização de metodologias ativas de ensino é fundamental para favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante. Assim, sendo as plantas elementos que fazem parte do cotidiano dos estudantes – seja como alimentos, medicamentos ou elementos da paisagem – os conteúdos devem ser ensinados de forma conectada à realidade, aumentando a relevância e o engajamento nas aulas.

Com um planejamento cuidadoso e práticas pedagógicas inovadoras, o ensino de botânica pode transformar a forma como os alunos percebem e interagem com o mundo natural. Ele não apenas promove o aprendizado de conceitos biológicos, mas também contribui para a formação de cidadãos conscientes, capazes de atuar de forma crítica e responsável em relação aos desafios globais que envolvem a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade ambiental.



Explorando a Diversidade de Plantas no Cotidiano do Aluno

Veja aqui as atividades propostas neste material.

Atividades Diagnósticas	Atividades de Ensino em Botânica
• Nuvem de palavras - site <i>Mentimeter</i> • Observações de imagens locais e questionário sobre a infraestrutura local • Questionário diagnóstico acerca dos conhecimentos botânicos • Leitura e estudo da situação-problema • Questionário acerca dos conhecimentos botânicos contextualizado à situação-problema • Orientações e elaboração do experimento baseado na situação-problema	• Pesquisa e análise das plantas coletadas • Estudo sobre fatores que influenciam na fotossíntese (luz, água, dióxido de carbono e oxigênio) • Elaboração de um infográfico a partir dos fatores estudados • Elaboração do relatório de prática • Atividades de sistematização do conhecimento

Habilidades da BNCC (Base Nacional Curricular Comum) que podem ser trabalhadas no Ensino Médio por meio das atividades propostas

(EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Acesse a BNCC aqui 

Objetivos da Sequência

Por meio das atividades a seguir, os estudantes serão capazes de:

-  Reconhecer e valorizar as plantas ao seu redor
-  Desenvolver a habilidade de observar e identificar diferentes espécies de plantas presentes no ambiente local
-  Explorar das características das plantas, como suas partes, cores, texturas e necessidades de cultivo
-  Organizar e consolidar as informações adquiridas ao longo das atividades para facilitar a compreensão e aplicação dos conceitos sobre o ambiente local e suas plantas
-  Fomentar a reflexão sobre a importância das plantas de um ecossistema local e sua relação com as atividades humanas

Materiais necessários para o desenvolvimento das atividades



Folhas de atividades da sequência didática diagnóstica (1 cópia por aluno)



Folhas de orientações das atividades de ensino em Botânica (1 cópia por grupo)



Potes de vidro com tampa



Materiais escolares (lápis, borracha, caneta, lápis de cor, tesoura, cola e régua)



Materiais de apoio ou livros didáticos



Computadores, *tablets* ou celulares do próprio aluno (ao menos um dispositivo por grupo)



Atividades Diagnóstica



Atividade:

Nuvem de Palavras

Objetivo: promover a interação e o engajamento dos participantes de forma criativa e visual, utilizando a tecnologia para coletar e apresentar ideias em tempo real. Ao gerar a nuvem de palavras, cada contribuição aparece de forma visual e dinâmica, com as palavras mais frequentes destacadas. Essa atividade pode ser útil para verificar as percepções dos estudantes em relação as plantas (ou sobre um determinado assunto).

Proposta Oriente os alunos a listarem os três primeiros seres vivos que vierem em sua mente.



Exemplo de nuvem de palavras gerada a partir das respostas dos alunos na primeira atividade diagnóstica do TCM do PROFBIO

“ Professor(a)!

Essa é uma atividade dinâmica e de rápida execução. Pode ser realizada com o aplicativo *Mentimeter*, ou, alternativamente, a nuvem de palavras pode ser criada por você no quadro, utilizando a técnica de *brainstorming*, ou até mesmo a partir de um material previamente elaborado. De qualquer forma, a análise posterior da atividade é essencial para enriquecer a reflexão e o aprendizado!



Observação de Imagens

Objetivo: verificar a posição em que termos referentes a plantas são citados, e analisar como as plantas são percebidas e reconhecidas no ambiente em que os participantes estão inseridos. Ao observar imagens locais e identificar a presença de termos relacionados as plantas, busca-se entender o quanto essas referências são evidentes ou subentendidas no cotidiano dos alunos.

Proposta Oriente os alunos que observem as imagens projetadas e, dentro do tempo proposto por você, que listem tudo o que é possível observar nelas.



Estas foram as imagens que projetei durante a aplicação da atividade

“

Professor(a)!

Essa atividade dinâmica e de rápida execução, foi inspirada em uma metodologia anteriormente aplicada ([acesse aqui o trabalho!](#)). Sugere-se, no máximo, 2 minutos para cada imagem, e que as respostas sejam dadas em folhas a parte. Ainda, é ideal que a projeção seja feita por meio de um *datashow*. Não se faz necessária a identificação com nome dos participantes! A análise posterior da atividade é essencial para enriquecer a reflexão e o aprendizado!



Na página seguinte, encontra-se o modelo da folha de atividade apresentada aos alunos para o desenvolvimento da proposta.

NOME: _____

PROFESSORA: _____

SÉRIE & TURMA: _____

DATA: _____

OBSERVAÇÃO DE IMAGENS

Observe as imagens projetadas e, dentro do tempo proposto pela professora, liste tudo o que é possível observar nelas.

- Liste abaixo todos os elementos que você observa na figura 1

- Liste abaixo todos os elementos que você observa na figura 2

- Liste abaixo todos os elementos que você observa na figura 3

Atividade

Questionário de Infraestrutura Local

Objetivo: verificar se a organização do distrito e a proximidade a áreas verdes influenciam o reconhecimento das plantas no ambiente. Através dessa pesquisa, busca-se entender se a estrutura urbana, como a distribuição de espaços verdes e a qualidade da infraestrutura local, impacta na percepção das pessoas sobre as plantas ao seu redor. O questionário visa identificar se moradores de áreas mais próximas a jardins, parques ou áreas verdes têm maior familiaridade e reconhecimento das plantas, além de analisar como o design urbano pode afetar o relacionamento das pessoas com a natureza no cotidiano.

Proposta Oriente a turma a responder ao questionário de acordo com a realidade de cada um. Diga a eles que sejam o mais preciso possível, selecionando a opção que melhor representa o seu contexto.

“
Professor(a)!

Esta é uma atividade de rápida execução. Oriente os alunos a marcar a resposta que mais se aproxima de sua realidade e contexto, mesmo que nenhuma opção corresponda exatamente à sua situação. Caso opte por aplicar também a nuvem de palavras e a observação de imagens, as três atividades podem ser realizadas dentro de uma aula de 50 minutos. Não faz-se necessária a identificação com nome dos participantes! A análise posterior da atividade é essencial para enriquecer a reflexão e o aprendizado!



Na página seguinte, encontra-se o modelo da folha de atividade e sugestões de perguntas apresentadas aos alunos para o desenvolvimento da proposta. Sugere-se realizar a impressão no verso da folha da atividades utilizada de Observação de Imagens.

- Agora, marque abaixo as opções que melhor descrevem o local próximo a sua casa:

1. TIPO DE REGIÃO:

- ☐ Urbana
- ☐ Rural

2. HÁ ESCOLAS E INSTITUIÇÕES DE ENSINO PRÓXIMAS?

- ☐ Sim, algumas
- ☐ Não

3. EXISTEM CENTROS COMERCIAIS (LOJAS, MERCADOS, AÇOUGUE) PRÓXIMOS?

- ☐ Sim, muitos
- ☐ Poucos
- ☐ Não

4. COMO VOCÊ DESCREVERIA O NÍVEL DE BARULHO NA REGIÃO?

- ☐ Muito barulhenta
- ☐ Moderadamente barulhenta
- ☐ Tranquila
- ☐ Muito tranquila

5. EXISTEM ÁREAS DE ESPORTE E RECREAÇÃO (PARQUES, PRAÇAS, ACADEMIAS, QUADRA ESPORTIVA) NA REGIÃO?

- ☐ Sim, algumas
- ☐ Não

6. A REGIÃO POSSUI SERVIÇOS FINANCEIROS (BANCOS, CAIXAS ELETRÔNICOS, CORREIOS)?

- ☐ Sim, alguns
- ☐ Não: ausência de serviços financeiros

7. HÁ DISPONIBILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA E INTERNET DE BOA QUALIDADE NA REGIÃO?

- ☐ Sim, ambos os serviços são de alta qualidade e confiabilidade
- ☐ Sim, mas com algumas interrupções ou limitações de qualidade
- ☐ Parcialmente: um dos serviços é de boa qualidade, o outro tem limitações
- ☐ Não: ambos os serviços apresentam frequentes problemas

8. QUAL É A QUALIDADE DAS ESTRADAS E VIAS PÚBLICAS NA REGIÃO?

- ☐ AS estradas e vias são pavimentadas
- ☐ as estradas e vias são de terra

9. A REGIÃO POSSUI ACESSO A SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO (ÁGUA, ESGOTO, COLETA DE LIXO)?

- ☐ Sim, todos os serviços disponíveis e de boa qualidade
- ☐ Parcialmente: alguns serviços disponíveis, mas não todos
- ☐ Não: falta de serviços de saneamento básico adequados

10. A) O QUE VOCÊ MAIS GOSTA NA REGIÃO ONDE MORA?

B) O QUE VOCÊ MENOS GOSTA NA REGIÃO ONDE MORA?

Atividade:

Questionário de Conhecimentos Botânicos

Objetivo: diagnosticar o nível de conhecimento dos alunos sobre as plantas e sua percepção acerca da importância delas para o ecossistema.

Proposta Este questionário tem como objetivo avaliar o conhecimento do aluno sobre as plantas e sua percepção acerca da importância delas para o ecossistema. Oriente que respondam às questões conforme o seu conhecimento prévio, sem consultar materiais externos. Não existe resposta certa ou errada, o importante é que o estudante expresse o que ele já sabe sobre o tema. As respostas serão utilizadas para entender melhor como percebem e reconhecem o papel das plantas no ambiente.

“
Professor(a)!

Esta proposta de aplicação do questionário é mais demorada, com uma sugestão de duração entre 30 e 40 minutos. O questionário consiste em questões fechadas, que permitirão uma análise objetiva das respostas.

Caso prefira uma abordagem mais dinâmica, pode optar por utilizar plataformas como *Kahoot*, *Mentimeter*, *Quizizz*, *Quizlet*, entre outros, que oferecem uma forma interativa de coletar as respostas e tornar o processo mais envolvente para os alunos.



Na página seguinte, encontra-se o modelo da folha de atividade apresentada aos alunos para o desenvolvimento da proposta.

Questionário Diagnóstico

1. Pense em duas plantas e desenhe-as exatamente como imaginou. Cite os nomes das plantas desenhadas.

2. As plantas são os objetos de estudo da Botânica e estão incluídas no Reino Plantae. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica, corretamente, as características presentes nesse grupo de organismos.

- a) Eucariontes, unicelulares e heterotróficas.
- b) Procariontes, multicelulares e heterotróficas.
- c) Eucariontes, multicelulares e autotróficas.
- d) Procariontes, multicelulares e heterotróficas.
- e) Eucariontes, unicelulares e autotróficas.

3. Relacione corretamente as partes de uma planta (coluna 1) com suas respectivas funções (coluna 2).

- | | |
|-------------|-----------------------------|
| I. Folhas | () Absorção de substâncias |
| II. Caule | () Fotossíntese |
| III. Raízes | () Reprodução |
| IV. Flores | () Sustentação |
| V. Frutos | () Dispersão de sementes |

A sequência correta é:

- a) I, II, III, IV, V
- b) V, IV, III, I, II
- c) III, I, IV, II, V
- d) V, IV, III, II, I
- e) I, III, V, IV, II

4. Sobre as principais partes de um vegetal, marque a alternativa incorreta:

- a) As raízes podem desempenhar também a função de órgãos de reserva.
- b) Através do caule, por meio dos vasos condutores, pode-se observar o transporte de água e sais minerais e também de substâncias orgânicas.
- c) As folhas estão relacionadas com diferentes funções, incluindo a realização de fotossíntese e até mesmo proteção do vegetal, sendo esse o caso dos espinhos de origem foliar.
- d) As sementes são estruturas exclusivas de angiospermas.
- e) As flores são uma importante forma de atrair polinizadores.

5. Os vasos condutores de seiva são estruturas que permitem a classificação das plantas em:

- a) Gimnospermas e angiospermas
- b) Vasculares e avasculares
- c) Fotossintetizantes e quimiossintetizantes
- d) Autótrofas e heterótrofas
- e) Assexuada e sexuada

6. Analise as afirmativas sobre o Reino Plantae.

- I. Xilema é um tecido vegetal responsável por conduzir seiva bruta.
- II. Floema é uma estrutura responsável por conduzir compostos orgânicos.
- III. Cloroplastos são organelas onde ocorre a fotossíntese.
- IV. A célula vegetal diferencia-se da célula animal pela presença de parede celular.

Estão corretas as afirmativas:

- a) I e II
- b) I, II e III
- c) I, III e IV
- d) II, III e IV
- e) Todas as afirmativas

7. Didaticamente, costuma-se dividir as plantas em quatro grupos:

- a) Algas verdes, briófitas, pteridófitas e angiospermas.
- b) Briófitas, carófitas, pteridófitas e angiospermas.
- c) Briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.
- d) Criptófitas, briófitas, pteridófitas e gimnospermas.
- e) Algas verdes, carófitas, criptófitas e angiospermas.

8. Um grupo de estudantes realizou uma aula de campo com seu professor de Biologia para aprender na prática sobre os grupos de planta. Ao chegar ao local, um aluno observou uma espécie e disse que se tratava de uma angiosperma. Que característica pode ter dado ao aluno a certeza de que se tratava desse grupo de planta?

- a) Presença de sementes.
- b) Presença de vasos condutores, o que garante que essas plantas sejam maiores.
- c) Presença de folhas e outros órgãos com tecidos verdadeiros.
- d) Presença de frutos envolvendo a semente.
- e) Presença de raízes.

9. Atualmente, encontram-se catalogadas mais de 320 mil espécies de plantas, algumas de estruturas relativamente simples, como os musgos, e outras de organizações corporais complexas, como as árvores. Assim sendo, a alternativa que melhor explica a classificação dos vegetais é:

- a) Gimnospermas: plantas avasculares, com raízes, caule, folhas, flores e frutos, cujas sementes estão protegidas dentro desses frutos. Ex.: arroz.
- b) Briófitas: plantas de pequeno porte, vasculares, sem corpo vegetativo. Ex.: algas cianofíceas.
- c) Angiospermas: plantas cujas sementes não se encontram no interior dos frutos. Ex.: pinheiros.
- d) Gimnospermas: plantas avasculares; possuem somente raízes, caule, plantas de pequeno porte. Ex.: musgo.
- e) Pteridófitas: plantas vasculares, sem flores; apresentam raízes, caule e folhas; possuem maior porte do que as briófitas. Ex.: samambaias.

10. Considere o surgimento de flor, fruto e semente: (A) em uma planta ao longo de um ano e (B) no reino vegetal ao longo do tempo evolutivo. Comparando A e B, a sequência em que os órgãos surgem, nos dois casos, é:

- a) diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente; e, em B, é fruto e semente simultaneamente, seguidos por flor.
- b) diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente; e, em B, é flor e semente simultaneamente, seguidas por fruto.
- c) diferente, pois, em A, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente; e, em B, é semente, seguida simultaneamente por flor e fruto.
- d) igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida simultaneamente por fruto e semente.
- e) igual, pois, em ambos, a sequência é flor, seguida por fruto, seguido por semente.

Atividade

Análise e Interpretação de uma Situação-problema

Objetivo: promover a discussão e análise de questões problematizadoras relacionadas às noções botânicas. Em grupos de quatro alunos, o estudo de caso foi explorado, e as respostas, fundamentadas a partir do conhecimento prévio dos alunos.

Proposta Nesta atividade, será trabalhada uma situação-problema. O objetivo é que os estudantes discutam e analisem questões relacionadas às noções botânicas. Após compreenderem o contexto do estudo, eles serão divididos em grupos de quatro alunos para debater as questões apresentadas. As respostas devem ser fundamentadas no conhecimento prévio de cada um. Toda a discussão e análise acontecerá ao longo de duas aulas de 50 minutos cada. Lembre-se de orientar o compartilhamento de ideias, refletirem em grupo e explorarem o tema de forma colaborativa.

“
Professor(a)!

A situação problema apresentada, foi adaptada de Oliveira et. al (2021). O intuito desta proposta é promover o compartilhamento de ideias, incentivar a reflexão em grupo e explorar o tema de forma colaborativa. Para isso, sugere-se que os grupos sejam compostos por 3 a 4 alunos, permitindo uma troca mais dinâmica de conhecimentos. É recomendado que cada aluno tenha uma cópia da situação problema em mãos, para que todos possam contribuir ativamente para a discussão. Quanto ao questionário, fica a critério do professor(a) decidir se será aplicado individualmente ou em grupo. Após a aplicação, a análise das respostas deve ser feita pelo professor(a). Para enriquecer ainda mais o processo, sugere-se uma discussão mediada pelo professor(a), na qual as respostas dos grupos sejam compartilhadas com toda a turma, promovendo um momento de troca e aprofundamento do tema.



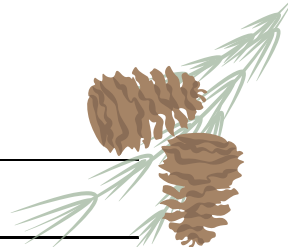
Na página seguinte, encontram-se os modelos das folhas de atividades apresentadas aos alunos para o desenvolvimento da proposta.

NOME: _____

PROFESSORA: _____

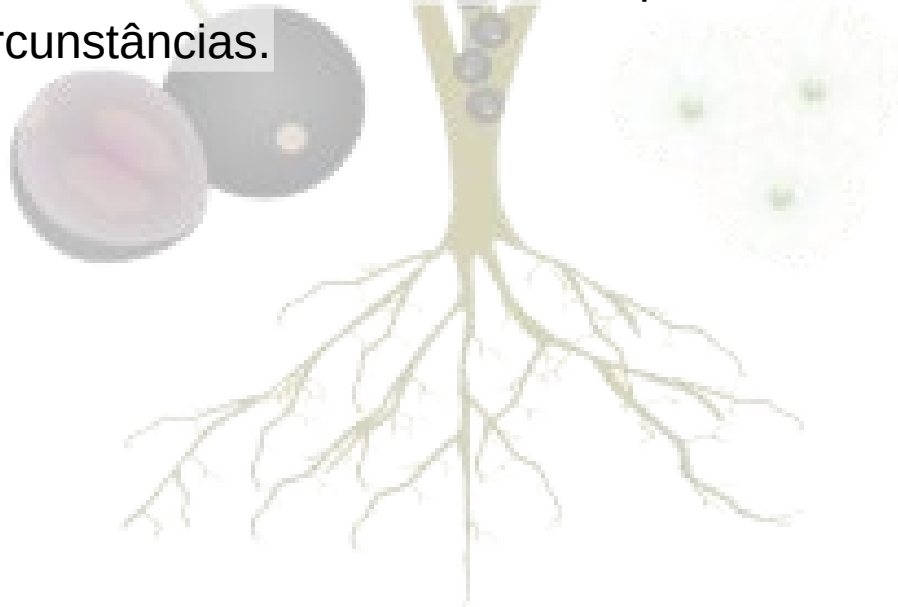
SÉRIE & TURMA: _____

DATA: _____



SITUAÇÃO-PROBLEMA?

O aluno Carlos, teve na escola, sua primeira aula de introdução ao estudo de Botânica. As plantas fazem parte do dia a dia de Carlos, uma vez que sua mãe é uma apaixonada por elas e mantém um lindo jardim na varanda de sua casa. Carlos, por sua vez, sempre foi uma criança solidária e, às vezes, até auxiliava a mãe na manutenção do jardim. Nesse mesmo dia, após a escola, e ao chegar em casa, resolveu, por conta própria, fazer um experimento: ele pegou três mudinhas de plantas diferentes do jardim de sua mãe e colocou cada uma delas em recipientes de vidro, todos fechados, sem contato com o ar de fora e sem regar. Um vidro, continha uma muda de mini samambaia; um segundo vidro, continha uma muda de um pinheiro e, em um terceiro vidro, uma muda de jabuticabeira. Os recipientes com as plantas ficaram por vários meses na janela do quarto do garoto, expostos à radiação solar. A mãe do estudante, então, questionava-o sobre como as plantas conseguiam viver naquelas circunstâncias.



NOME: _____

PROFESSORA: _____

SÉRIE & TURMA: _____

DATA: _____

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Após a leitura da situação-problema e, sem consulta a nenhum material de apoio, discuta com o seu grupo, os questionamentos apresentados abaixo, e registre suas hipóteses nas linhas disponíveis:

P1 - Quais são as condições básicas que todas as plantas precisam para sobreviver?

P2 - Como as plantas da situação-problema adquirem a sua alimentação?

P3 - Como a muda de jabuticabeira conseguiu sobreviver por tanto tempo sem ser regada e sem contato com os gases oxigênio e carbônico de fora?

P4 - Apresente possíveis situações do cotidiano nas quais conhecimentos sobre as funções básicas da planta podem ser úteis.

P5 - Quais grupos incluem as plantas que fizeram parte do experimento de Carlos?

P6 - Realização de Experimento com Plantas em Ambientes Fechados

Carlos, após sua primeira aula de Botânica na escola, decidiu fazer um experimento em casa. Ele colocou três mudas de plantas diferentes (mini samambaia, pinheiro e jabuticabeira) em recipientes de vidro fechados, sem contato com o ar exterior e sem regá-las. Ele deixou esses recipientes expostos à luz solar por vários meses. Agora, cabe a vocês investigar o que aconteceu com as plantas de Carlos.

Reproduza o experimento de Carlos ou elabore um experimento semelhante para investigar como as plantas podem sobreviver em ambientes fechados e sem rega, expostas à luz solar, e entender as condições que permitem ou impedem sua sobrevivência.

Para a realização do experimento, siga os passos da folha de instruções,

Atividade



Experimento com Plantas em Ambiente Fechado

Objetivo: incentivar a investigação prática por meio de uma simulação experimental, baseada na situação problema apresentada. Os grupos de alunos irão realizar uma experimentação, proporcionando uma compreensão mais aprofundada do tema. A atividade visa estimular a análise crítica e a aplicação prática do conhecimento botânico, permitindo que os alunos explorem, testem e reflitam sobre as soluções para o problema proposto no estudo de caso.

Proposta Carlos, após sua primeira aula de Botânica na escola, decidiu fazer um experimento em casa. Ele colocou três mudas de plantas diferentes em recipientes de vidro fechados, sem contato com o ar exterior e sem regá-las. Ele deixou esses recipientes expostos à luz solar por vários meses. Agora, cabe à turma investigar o que aconteceu com as plantas de Carlos! Oriente que os alunos reproduzam o experimento de Carlos ou elaborem um semelhante para investigarem como as plantas podem sobreviver em ambientes fechados e sem rega, expostas à luz solar, e entender as condições que permitem ou impedem sua sobrevivência.

“

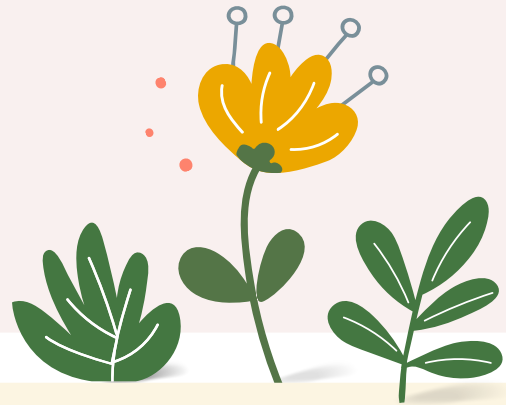
Professor(a)!

Esta proposta visa permitir aos alunos autonomia no desenvolvimento da atividade, incentivando-os a "colocar a mão na terra" e montar sua própria experimentação. Sugere-se que as plantas coletadas para o experimento sejam provenientes de ambientes cotidianos dos alunos, como seus próprios bairros ou áreas próximas, para que se sintam mais conectados ao tema e ao seu contexto local. É importante que as observações sejam feitas de forma organizada, com horários combinados previamente, para garantir que não interfiram na rotina escolar nem nas outras aulas. Para registrar todo o processo, sugere-se a elaboração de um relatório de prática, no qual os alunos possam detalhar os passos da experimentação, e também de um diário de observação, onde anotem suas percepções e reflexões ao longo da atividade. Essa abordagem promove uma aprendizagem mais autêntica e envolvente, além de desenvolver habilidades de organização e análise.



Na página seguinte, encontram-se os modelos das folhas de orientações das atividades apresentadas aos alunos para o desenvolvimento da proposta.

COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE PLANTAS



Após a coleta, as plantas etiquetadas em sacos de papel para evitar decomposição. Observe-as atentamente, identificando características como folhas, caule, flores e frutos, que serão posteriormente analisadas.

COLETA

- * Regras de coleta ética: não danificar o ambiente, não retirar plantas ameaçadas de extinção, coletar apenas o necessário.
- Materiais de coleta: sacos de papel, etiquetas, caneta, tesouras de poda, luvas.
- Colete de 2 a 3 espécimes diferentes, registrando o local e as condições em que a planta foi encontrada (solo, sombra/sol, proximidade de água, etc.).
- Após a coleta, armazene as plantas etiquetadas em sacos de papel para evitar decomposição até a próxima aula.

IDENTIFICAÇÃO

- Manuseie o material disponível para identificação, afim de compreender a sua forma correta de utilização.
- Em seguida, identifique as famílias dos vegetais coletados

ANÁLISE DAS ESPÉCIES COLETADAS

Após a coleta e identificação, responda aos questionamentos referentes às características ecológicas, habitat, classificação, função ecológica e utilização humana. Em seguida, compartilhe suas descobertas com a turma.





ORIENTAÇÕES: EXPERIÊNCIA

COMPREENDENDO A FOTOSSÍNTESE

Nome do Grupo

Início da Experiência

Fim da Experiência

FORMAÇÃO DOS GRUPOS:

CADA GRUPO DEVERÁ REPRODUZIR O EXPERIMENTO DE CARLOS COM DIFERENTES TIPOS DE PLANTAS OU ELABORAR UM EXPERIMENTO SEMELHANTE.

ESCOLHA DAS PLANTAS E PREPARAÇÃO DOS RECIPIENTES:

- ESCOLHAM 2 A 3 TIPOS DE PLANTAS PEQUENAS E SAUDÁVEIS.
- COLOQUEM CADA PLANTA EM UM RECIPIENTE DE VIDRO TRANSPARENTE, QUE POSSA SER COMPLETAMENTE FECHADO.
- CERTIFIQUEM-SE DE QUE O RECIPIENTE SEJA GRANDE O SUFICIENTE PARA A PLANTA SE MANTER VISÍVEL E EXPOSTA À LUZ.

HIPÓTESES:

- DISCUTAM NO GRUPO: COMO VOCÊS ACHAM QUE AS PLANTAS VÃO REAGIR NAS PRÓXIMAS SEMANAS OU MESES DENTRO DOS RECIPIENTES FECHADOS?
- LEVANTEM HIPÓTESES SOBRE OS SEGUINTE FATORES:
 - COMO A FALTA DE ÁGUA E DE CIRCULAÇÃO DE AR (DIÓXIDO DE CARBONO/OXIGÊNIO) PODE AFETAR A SOBREVIVÊNCIA DA PLANTA?
 - O PAPEL DA LUZ SOLAR NESSE AMBIENTE FECHADO.

REGISTRO DO EXPERIMENTO:

- COLOQUEM OS RECIPIENTES COM AS PLANTAS EM UM LOCAL ONDE POSSAM RECEBER LUZ SOLAR DIRETA (EX: UMA JANELA).
- OBSERVEM E REGISTREM DIARIAMENTE O QUE ACONTECE COM AS PLANTAS: MUDANÇAS NA COR, CRESCIMENTO, MURCHAMENTO, PRODUÇÃO DE CONDENSAÇÃO DENTRO DO VIDRO, OU OUTROS SINAIS.
- FAÇAM ANOTAÇÕES OU TIREM FOTOS REGULARMENTE PARA DOCUMENTAR AS MUDANÇAS AO LONGO DO TEMPO

DISCUSSÃO:

APÓS UM PERÍODO DE OBSERVAÇÃO (SUGERE-SE DE 2 A 4 SEMANAS), DISCUTAM:

- AS PLANTAS SOBREVIVERAM? COMO SE COMPORTARAM?
- SE ALGUMA PLANTA MORREU, QUAL FOI A POSSÍVEL CAUSA (FALTA DE ÁGUA, OXIGÊNIO, OUTROS FATORES)?
- COMO A FOTOSSÍNTESE PODE TER ACONTECIDO OU NÃO NO AMBIENTE FECHADO?
- A ÁGUA, QUE EVENTUALMENTE SE CONDENSOU DENTRO DO VIDRO, PODE TER CONTRIBUÍDO PARA A SOBREVIVÊNCIA DAS PLANTAS?

RELATÓRIO FINAL:

APRESENTEM OS RESULTADOS NA FOLHA DO RELATÓRIO, JUNTAMENTE AOS REGISTROS FOTOGRÁFICOS.



Nome _____

Data _____

Série _____

Professor _____

RELATÓRIO DE EXPERIÊNCIA

Descrição do Experimento

Hipóteses:

**Observações registradas
ao longo do tempo.**

Conclusões

[illegible]



Atividades de Ensino em Botânica



Atividade

Questionário de Análise das Plantas Coletadas



Objetivo: analisar as plantas coletadas sob três perspectivas: anatômica, comportamental e ecológica, com o intuito de compreender suas características estruturais, adaptações ao ambiente e seu papel no ecossistema.

Proposta Nesta atividade, os estudantes irão responder a um questionário de pesquisa sobre as plantas que coletaram. Eles devem discutir suas observações com o grupo para enriquecer suas respostas. Sugere-se que as perguntas sejam respondidas para cada uma das plantas que o grupo coletou.

“**Professor(a)!**

Sugere-se um tempo de duas aulas de 50 minutos para a realização desta atividade, permitindo que os alunos tenham tempo suficiente para realizar as observações das plantas e responder ao questionário de pesquisa. Durante esse período, os alunos poderão utilizar livros didáticos, pesquisar na biblioteca da escola ou até mesmo utilizar recursos de informática, caso necessário, para aprofundar seus conhecimentos sobre os temas abordados. Isso possibilitará uma abordagem mais completa e enriquecedora, além de estimular a autonomia dos alunos na busca por informações.



Na página seguinte, encontra-se o modelo da folha de atividade apresentada aos alunos para o desenvolvimento da proposta.

ANÁLISE DAS ESPÉCIES COLETADAS

Após a coleta e identificação das plantas coletadas, responda às perguntas a seguir:

- 1** Qual a forma da folha? (ex.: simples, composta)
- 2** Como é o caule? (ex.: herbáceo, lenhoso)
- 3** A planta possui flores ou frutos? Descreva-os.
- 4** Onde a planta foi encontrada? (ex.: solo úmido, sombra, proximidade de água)
- 5** Quais adaptações a planta parece ter para sobreviver nesse ambiente?
- 6** Usando o guia ou chave de identificação, a que família ou espécie pertence a planta?
- 7** Qual a possível função da planta no ecossistema? (ex.: fornecer abrigo, ser fonte de alimento para animais)
- 8** Qual a importância da preservação da flora local e os impactos humanos no ambiente.
- 9** A planta tem algum uso medicinal, alimentício ou ornamental conhecido? Comente.

Atividade

Fatores que Influenciam a Fotossíntese



Objetivo: estudar e analisar um fator específico que influencia o processo de fotossíntese nas plantas. Os alunos deverão investigar como esse fator afeta a produção de energia nas plantas e discutir as implicações desse impacto para o crescimento e desenvolvimento vegetal. Através do questionário, será possível refletir e compreender a importância desse fator no ciclo vital das plantas e no equilíbrio dos ecossistemas.

Proposta Nesta atividade, os alunos irão trabalhar em grupo para investigar um fator específico que influencia o processo de fotossíntese nas plantas. Cada grupo deverá pesquisar sobre o fator designado, como luz, temperatura, concentração de dióxido de carbono ou água, e analisar como ele afeta a eficiência da fotossíntese e o crescimento das plantas. O trabalho em grupo deve envolver tanto a pesquisa quanto a discussão coletiva. Durante a pesquisa, eles devem consultar fontes confiáveis, como livros didáticos, materiais *online*, e recursos da biblioteca ou informática da escola. Após a pesquisa, oriente a discussão das descobertas dentro do grupo e pra que reflitam sobre como o fator escolhido, ou sorteado, pode impactar o processo de fotossíntese e a saúde das plantas. Ao final, sugere-se uma apresentação ou relatório com as conclusões do grupo, destacando o papel do fator estudado na fotossíntese e sua importância para o ecossistema. Lembre-se de orientar a organização das ideias de forma clara e detalhada, para compartilhar o que aprendido com os outros grupos.

“

Professor(a)!

Sugere-se um tempo de 50 minutos para que os alunos respondam ao questionário em grupo, período em que eles devem pesquisar e discutir entre si sobre o fator que influencia a fotossíntese. Após essa etapa, recomenda-se mais 50 minutos para uma discussão guiada por você, professor, onde os grupos poderão compartilhar suas descobertas e reflexões. Durante essa discussão, você pode aprofundar o tema, esclarecer dúvidas e fomentar uma troca enriquecedora entre os alunos. Caso seja do seu interesse, pode-se sugerir que os grupos aprimorem suas conclusões e apresentem os resultados de forma mais elaborada, utilizando recursos audiovisuais, como slides ou vídeos, para tornar a apresentação mais dinâmica e interativa.



Na página seguinte, encontram-se os modelos das folha de atividades apresentadas aos alunos para o desenvolvimento da proposta.

Nome: _____

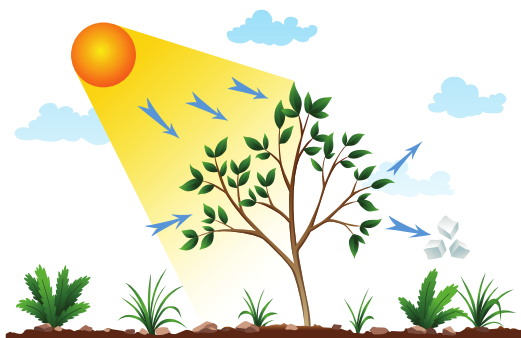
Turma: _____

Data: _____

GRUPO 1:

LUZ

Responda as perguntas acerca da influência da luz na fotossíntese:



1 Como a quantidade de luz (intensidade luminosa) afeta a taxa de fotossíntese?

2 Existe uma intensidade ideal de luz para a fotossíntese? O que acontece quando há luz em excesso ou em falta?

3 Como diferentes comprimentos de onda (cores) da luz afetam o processo de fotossíntese?

4 A fotossíntese ocorre na mesma taxa durante o dia inteiro? O que muda ao amanhecer, meio-dia e ao entardecer?

Nome: _____

Turma: _____

Data: _____

GRUPO 2:

ÁGUA

Responda as perguntas acerca da influência da água na fotossíntese:



1 De que maneira a quantidade de água disponível afeta a taxa de fotossíntese?

2 Qual é o papel da água no processo de fotossíntese, além de ser um recurso essencial para a planta?

3 Como a fotossíntese é impactada em condições de seca ou solo muito encharcado?

4 A planta pode continuar realizando a fotossíntese se a quantidade de água for limitada?

Nome: _____

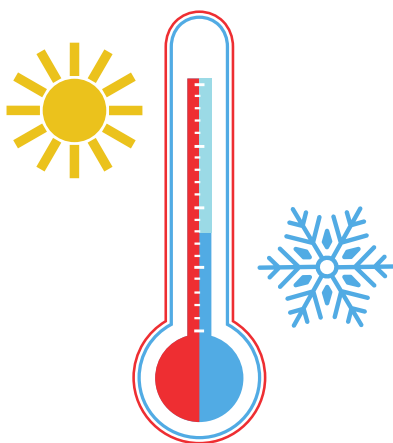
Turma: _____

Data: _____

GRUPO 3:

TEMPERATURA

Responda as perguntas acerca da influência da água na fotossíntese:



- 1 Qual é a relação entre a temperatura e a taxa de fotossíntese? Existe uma temperatura ótima?

- 2 O que acontece com a fotossíntese quando a temperatura está muito baixa ou muito alta?

- 3 Como o aumento das temperaturas globais pode afetar o processo fotossintético e, consequentemente, o crescimento das plantas?

- 4 A fotossíntese ocorre com a mesma eficiência durante o dia e à noite, considerando as variações de temperatura?

Nome: _____

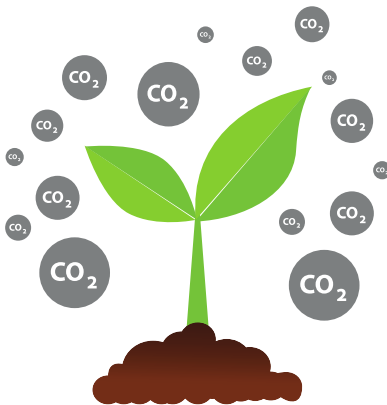
Turma: _____

Data: _____

GRUPO 4:

DIÓXIDO DE CARBONO

Responda as perguntas acerca da influência do dióxido de carbono (CO_2) na fotossíntese:



- 1** Como a concentração de dióxido de carbono na atmosfera influencia a taxa de fotossíntese?

- 2** Existe um ponto de saturação para a concentração de CO_2 , onde o aumento desse gás não influencia mais o processo fotossintético?

- 3** Quais são as consequências de níveis baixos de dióxido de carbono para as plantas?

- 4** Como as plantas se adaptam a ambientes com diferentes concentrações de CO_2 ?

Atividade

Criação de um Infográfico

Objetivo: criar um infográfico que sintetize e apresente de forma clara e visual os conhecimentos adquiridos na atividade anterior sobre o fator que influencia a fotossíntese, aprimorando a capacidade dos alunos de comunicar conceitos científicos de maneira objetiva e atrativa.

Proposta

Agora que os alunos adquiriram conhecimento sobre o fator que influencia a fotossíntese, o próximo passo é orientar a criação de um infográfico para sintetizar e apresentar as informações apreendidas de forma clara, visual e atrativa. O infográfico deve incluir:

1. Explicação do fator estudado e como ele impacta a fotossíntese.
2. Imagens, gráficos ou diagramas que ajudem a ilustrar o processo de fotossíntese e o papel do fator escolhido.
3. Dados e fatos relevantes que reforcem a importância desse fator para o crescimento das plantas e para o equilíbrio dos ecossistemas.

Orientar os alunos a usarem a criatividade para tornar o infográfico interessante e fácil de entender. Lembre-os de que ele deve ser visualmente atraente, com uma boa combinação de texto e elementos gráficos. O objetivo é que qualquer pessoa que veja o infográfico consiga entender, de maneira simples e rápida, como o fator estudado afeta a fotossíntese. Os alunos podem usar ferramentas online para criar o infográfico, como *Canva*, *Piktochart*, ou até mesmo criar algo à mão, se preferirem. Ao final, solicite que se preparem para apresentar seu infográfico à turma e explicar o conteúdo de forma clara e concisa.

“ Professor(a)!

Esta atividade visa estimular a autonomia dos alunos, incentivando-os a aplicar o conhecimento adquirido de forma criativa. Antes de iniciar a criação do infográfico, sugere-se que seja apresentado à turma o conceito de infográfico, explicando suas principais características: como ele sintetiza informações de maneira visual, combinando texto, imagens e dados. É interessante também mostrar alguns exemplos de infográficos para que os alunos possam entender como estruturar o conteúdo e quais elementos podem ser usados para torná-lo atrativo e informativo. Após essa introdução, permita que os alunos discutam em grupo como irão organizar as informações no infográfico, ajudando-os a planejar a melhor forma de representar o fator estudado. Reserve um tempo em sala para essas discussões e para que eles possam esclarecer dúvidas com você.

Deixe claro que a criação do infográfico pode ser finalizada em casa, permitindo que os alunos dediquem tempo para aprimorar os detalhes e fazer a revisão final. Isso oferece flexibilidade para que os alunos trabalhem no seu próprio ritmo e concluam a atividade com mais cuidado e atenção.



Na página seguinte, encontra-se o modelo da folha de atividade apresentada aos alunos para o desenvolvimento da proposta.

Criação de um Infográfico



Fatores determinantes da Fotossíntese

Você e seu grupo irão criar um infográfico que explique como o fator designado (luz, água, dióxido de carbono ou temperatura) influencia o processo de fotossíntese. O infográfico deve ser visualmente atraente, informativo e incluir respostas para as perguntas fornecidas.

Siga as orientações abaixo:

Título do Infográfico:

Escolha um título claro e relacionado ao fator que vocês estão estudando.

Conteúdo do Infográfico:

- Explique como o fator estudado afeta o processo de fotossíntese, respondendo às perguntas investigativas que foram fornecidas.
- Use gráficos, diagramas ou imagens para ilustrar as relações entre o fator e a taxa de fotossíntese.
- Inclua dados ou exemplos de experimentos que demonstrem o impacto do fator (se disponíveis).

Respostas às Perguntas:

- Utilize as perguntas investigativas como guia para estruturar o conteúdo do infográfico. Responda de forma clara e concisa, destacando os pontos mais importantes.
- Cada pergunta deve estar representada de forma visual, com ícones, gráficos ou esquemas explicativos.

Design:

- O infográfico deve ser visualmente organizado, com cores, fontes e imagens que ajudem a transmitir a informação de forma eficaz.
- Mantenha a simplicidade e clareza na apresentação dos dados.

Exemplos Visuais:

- Use gráficos de linha ou barras para mostrar como o fator (ex: intensidade de luz, temperatura) afeta a taxa de fotossíntese.
- Adicione diagramas simples da planta mostrando as partes envolvidas no processo fotossintético.

Atividade

Atividade de Sistematização

Objetivo: realizar a sistematização do conhecimento adquirido ao longo das últimas aulas, organizando e consolidando as informações estudadas de maneira estruturada. Os alunos deverão refletir sobre os conceitos abordados, integrando os conteúdos teóricos e práticos, e assim fortalecer sua compreensão sobre o tema. A atividade visa proporcionar uma visão mais clara e abrangente do assunto, permitindo aos alunos conectar diferentes aspectos do aprendizado e aplicar o conhecimento de forma mais significativa.

Proposta Nesta atividade, os alunos irão consolidar o conhecimento adquirido até agora através de uma reflexão guiada e atividades interativas. Primeiramente, vamos iniciar com uma discussão orientada, onde os estudantes poderão compartilhar suas ideias e dúvidas sobre o conteúdo estudado. Essa conversa ajudará a aprofundar a compreensão e a conectar os conceitos que estudados até agora.

Em seguida, a turma assistirá a um vídeo educativo disponível no canal do YouTube, que complementará o que foi discutido, trazendo mais informações e exemplos sobre o tema. O vídeo ajudará a esclarecer pontos importantes e fornecerá uma visão mais dinâmica do conteúdo.

Após assistir ao vídeo, oriente que sigam as instruções presentes na folha de atividades, que os guiarão na realização das tarefas propostas. As atividades, dentre elas a criação de um mapa mental, irão permitir que apliquem o que aprenderam de forma dinâmica e interativa, consolidando o conhecimento de maneira eficaz.

Lembrem-se de orientá-los de prestar atenção nos detalhes e de aproveitar a oportunidade para esclarecer dúvidas com o professor durante a discussão. Ao final, terão a chance de sistematizar e aprofundar ainda mais o aprendizado!

“ —

Professor(a)!

Sugere-se que esta atividade seja realizada ao longo de duas aulas de 50 minutos, com o intuito de proporcionar tempo suficiente para a discussão orientada, assistir ao vídeo e realizar as atividades propostas. O tempo em sala também permitirá que os alunos tirem dúvidas e discutam o conteúdo de forma mais aprofundada. A criação do mapa mental, que visa a sistematização do conhecimento, pode ser finalizada em casa, dando aos alunos a oportunidade de revisar o conteúdo com mais calma e organizar suas ideias de maneira clara e concisa. Fica a seu critério decidir se o mapa mental será realizado de forma individual ou em grupo, dependendo do objetivo desejado e da dinâmica da turma. Ambos os formatos podem ser eficazes, sendo que a escolha pode depender da interação e colaboração que se deseja estimular na atividade.





Estes slides foram projetados para iniciar a atividade de sistematização do conhecimento. As plantas apresentadas neles são das mesmas espécies que os alunos utilizaram nos experimentos realizados. As imagens contidas nos slides são de domínio público, garantindo seu uso adequado para fins educativos.



Este foi o vídeo utilizado nesta atividade, aplicada durante o mestrado no PROFBIO e ele está disponível no [YouTube](#) para consulta. Você também pode utilizar outros materiais de livre escolha.



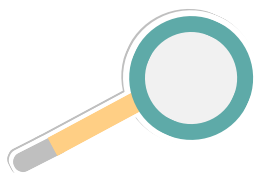
REINO DAS PLANTAS | Briófitas - Pteridófitas - Gimnospermas e Angiospermas | Animação

12 mil visualizações • há 1 ano

Biologia Ilustrada



Na página seguinte, encontra-se o modelo da folha de atividade apresentada aos alunos para o desenvolvimento da proposta.



Explorando os Grupos dos Vegetais



Grupo:

Visualize os slides apresentados e responda:

- *Onde essas plantas vivem?*
- *Qual a relação desses plantas com outros seres vivos?*

Após assistir ao vídeo:

- *Elaborar um mapa mental com as informações disponíveis no vídeo.*
- *Catalogar as plantas com base nas características visíveis e justificar.*

Escolha uma das plantas para aprofundar o estudo:

- *Características gerais (referente à sua classificação)*
- *Outros exemplos do mesmo grupo*
- *Importância ecológica da planta e do grupo*

Responda em um parágrafo:

- *Como as plantas sustentam a vida em um ecossistema?*
- *Como a ausência de um dos grupos poderia impactar o meio ambiente?*
- *Qual o papel do ser humano na preservação da vegetação?*



Sugestões para avaliação das atividades

As atividades apresentadas foram aplicadas durante meu mestrado no PROFBIO, mas notas não foram vinculadas ao desempenho dos estudantes. Contudo, fica a critério do professor como realizar a avaliação. Abaixo estão algumas sugestões de critérios para avaliação:

Participação e Engajamento

- Excelente: Participação ativa e significativa nas discussões e atividades.
- Bom: Participação satisfatória com contribuições relevantes.
- Satisfatório: Participação limitada ou mínima.
- Insuficiente: Falta de participação nas atividades.

Qualidade das Respostas (Questionário e Atividades)

- Excelente: Respostas completas, detalhadas e bem fundamentadas.
- Bom: Respostas claras, mas com menor profundidade.
- Satisfatório: Respostas superficiais ou incompletas.
- Insuficiente: Respostas pouco fundamentadas ou incorretas.

Criação do Infográfico/Mapa Mental

- Excelente: Organização clara e criativa, com boa combinação de elementos visuais e textuais.
- Bom: Boa organização, mas com menor cuidado visual ou falta de detalhes.
- Satisfatório: Organização limitada ou falta de clareza.
- Insuficiente: Mapa infográfico mal estruturado ou sem conexão clara entre as ideias.

Esses critérios podem ser ajustados conforme a necessidade do professor e os objetivos de aprendizagem.





Referências Bibliográficas

As referências dos materiais podem ser acessadas nos *links* disponíveis ao longo do produto. No entanto, o TCM na íntegra pode ser consultado no [Repositório Institucional da UFMG](#).

Autoria das Imagens

A maioria das imagens utilizadas na diagramação e design deste material estão disponibilizadas livremente no site do [Canva](#). As demais imagens foram obtidas do acervo da autora ou no [banco de imagens do Google](#).





Autora

Bárbara Sampaio Lage Moreira

Mestranda pelo Profbio

Professora da Rede Pública Estadual - MG

Contato: barbara.lage@educacao.mg.gov.br



Alunos participantes da proposta

(os interessados e seus responsáveis autorizaram o uso das imagens)



Orientadora

Denise Maria Trombert de Oliveira

Doutora em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal)
pela Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho

Professora titular da Universidade Federal de Minas
Gerais

Contato: dmtoliveira@icb.ufmg.br

Belo Horizonte - 2025



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

UF *m* G
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MINAS GERAIS

ANEXOS

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Proposta de sequência didática investigativa para o ensino de Botânica: explorando a diversidade vegetal no ambiente cotidiano do estudante

Pesquisador: DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 82741824.0.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.116.815

Apresentação do Projeto:

O projeto está vinculado ao ProfBio (mestrado profissional) e propõe uma abordagem investigativa para o estudo mais aprofundado da diversidade vegetal local, a ser aplicada a alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola estadual localizada no interior de Minas Gerais. Os estudantes envolvidos terão a oportunidade de explorar, observar, identificar e coletar informações sobre diversas espécies de plantas, sendo incentivados ao interesse pela botânica e conservação ambiental.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Por meio de uma sequência didática investigativa ativa e contextualizada, explorar a diversidade vegetal em um ambiente local, como um parque, jardim botânico, área verde ou até mesmo a própria escola, promovendo a observação, identificação e coleta de informações sobre diferentes espécies de plantas, incentivando o interesse pela botânica e o estudo da flora.

Objetivo Secundário:

- Elaborar sequência didática investigativa sobre Botânica para o Ensino Médio, que inclua: identificação e classificação de diferentes espécies de plantas com base em características morfológicas;

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 7.116.815

- análise da estrutura e formas das plantas, como raízes, caules, folhas, flores e frutos, para entender as adaptações ao meio ambiente e a função de cada órgão; exploração de interações das plantas com outros organismos e com o ambiente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles inerentes a qualquer atividade escolar que o(a) menor já tem desenvolvido ao longo de sua escolarização e consistem na possibilidade de constrangimento ao responder questionários, desconforto, medo, vergonha, estresse e cansaço ao responder perguntas, além do receio de haver quebra de sigilo sobre seu desempenho e prejuízo em notas recebidas na escola. As responsáveis pela pesquisa estão atentas para minimizar esses riscos e, por isso, os(as) estudantes não receberão nenhuma nota vinculada às atividades deste projeto e terão todo o apoio da Professora de Biologia para esclarecimento de dúvidas. Todo o monitoramento do trabalho é proposto de maneira ética e será previamente discutido com os(as) alunos(as) e responsáveis, com contínua informação sobre as etapas do projeto.

Benefícios:

A pesquisa ajudará a reduzir a chamada 'cegueira botânica' (ou 'im percepção botânica'), melhorando os conhecimentos dos(as) aluno(as) sobre os grupos de plantas e contribuindo, com a sequência didática que a Professora irá elaborar e divulgar, para que estudantes e professores(as), de outras localidades, possam também aprender mais sobre esses seres vivos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O parecerista Cleber Cunha Figueredo, professor Adjunto do Departamento de Botânica, ICB, UFMG aponta que: "O projeto proposto apresenta o mérito não apenas de aumentar a percepção dos alunos sobre a diversidade das plantas, mas também permitir um maior entendimento sobre as estruturas que compõem uma planta. Além disso, é muito relevante o fato de a proposta ter como base a realização de comparações com dados levantados em outra escola (no Rio Grande do Norte) e o fato de, localmente, considerar que possa existir um gradiente em que a percepção botânica aumentaria em direção ao PERD (Parque Estadual do Rio Doce)".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes termos:

- 1) Folha de rosto preenchida e assinada;
- 2) Parecer aprovado pela Câmara Departamental;

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 7.116.815

- 3) Informações básicas do projeto;
- 4) Projeto completo;
- 5) Termo de anuência da escola;
- 6) Roteiro do questionário;
- 7) TCLE pais ou responsáveis;
- 8) TALE estudantes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

S.M.J., indico a aprovação do projeto de mestrado profissional - ProfBio.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2272446.pdf	28/08/2024 12:28:56		Aceito
Folha de Rosto	SEI_3467686_Folha_de_Rosto_Pesquisa_Proposta_SDI.pdf	28/08/2024 12:28:25	DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	parecer_consultado_projeto_Denise_Barbaraassinado.pdf	15/08/2024 18:05:48	DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Questionario_Avaliativo.pdf	15/08/2024 18:05:08	DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Barbara.pdf	15/08/2024 18:03:48	DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_Barbara.pdf	15/08/2024 18:03:36	DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 7.116.815

Justificativa de Ausência	TCLE_Barbara.pdf	15/08/2024 18:03:36	OLIVEIRA	Aceito
Outros	TERMO_DE_ANUENCIA.pdf	15/08/2024 18:02:03	DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_TCM_BarbaraSLMoreira_aprovado.pdf	15/08/2024 18:01:30	DENISE MARIA TROMBERT DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 02 de Outubro de 2024

Assinado por:
Corinne Davis Rodrigues
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antonio Carlos, 6627 2º. Andar Sala 2005 Campus Pampulha
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

ANEXO B - Termo de Anuência da Escola



ESCOLA ESTADUAL EM HORTO BELÉM
 Cópia Dec. Nº 24.623 de 22-03-1985
 ESCOLA ESTADUAL EM HORTO BELÉM
 RUA BAHIA, S/Nº, CAVA GRANDE - MARLÉRIA - MG
 CEP: 35185-000
 TELEFONE: (31) 3844-2057 E-MAIL: escolahortobelém@hotmail.com
 Minas Gerais
 Distrito de Cava Grande - Marliéria - MG
 Cep. 35185-000 Tel. (31) 3844-2057

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado "Proposta de sequência didática investigativa para o ensino de Botânica: explorando a diversidade vegetal no ambiente cotidiano do estudante", a ser desenvolvido pela Profa. Bárbara Sampaio Lage Moreira, aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia sob a orientação da Profa. Denise Maria Trombert de Oliveira, do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais. Para os fins que se fazem necessários, declaramos o apoio desta Escola à iniciativa.

Belo Horizonte, 26 de fevereiro de 2024.


 Amarildo da Silva Almeida
 NASP: 597361-5
 Diretor DG 02/01/2023 Pág. 33
 Prof. Amarildo da Silva Almeida -
 Diretor da EE "Horto Belém"
 Marliéria, Minas Gerais