

**EXSICATAS NO ENSINO DE BOTÂNICA SOB A PERSPECTIVA DO PLANEJAMENTO REVERSO**

**DRIED PLANT SPECIMENS IN BOTANY EDUCATION FROM A REVERSE PLANNING PERSPECTIVE**

**ESPECÍMENES DE PLANTAS SECAS EN LA EDUCACIÓN BOTÁNICA DESDE UNA PERSPECTIVA DE PLANIFICACIÓN INVERSA**

 <https://doi.org/10.56238/arev8n1-020>

**Data de submissão:** 06/12/2025

**Data de publicação:** 06/01/2026

**Tatiane Regina Costa Alves**

Graduada em Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Pinheiro

E-mail: alvesstatiane2000@gmail.com

**Elisangela Sousa de Araújo**

Doutora em Ciências - Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Pinheiro

E-mail: araujo.elisangela@ufma.br

**Maria de Fátima Sousa Silva**

Doutora em educação

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - Campus Codó

E-mail: mfs.silva@ufma.br

**Fernanda Raquel Silva Brito**

Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Pinheiro

E-mail: frs.brito@discente.ufma.br

**Roberto Santos Ramos**

Doutor em Filosofia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Pinheiro

E-mail: roberto.ramos@ufma.br

**Raysa Valéria Carvalho Saraiva**

Doutorado em Agroecologia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Pinheiro

E-mail: raysa.valeria@ufma.br

**Maria Raimunda Santos Garcia**

Doutora em Ciencias Biologicas - Genética

Instituição: Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - CCBS

E-mail: mrs.garcia@ufma.br

**Waldir Pacheco Neto**  
Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia  
Instituição: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Pinheiro  
E-mail: waldir.pacheco@discente.ufma.br

## RESUMO

As plantas são fatores imprescindíveis para a manutenção do equilíbrio na Biosfera. Contudo, no que se refere ao contexto educacional, o estudo da biologia vegetal vem sendo negligenciado, sinalizando um desinteresse geral. Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo o uso do planejamento reverso como nova ação pedagógica a fim de promover a redução da impercepção botânica, além de despertar o encantamento nos alunos pela biologia vegetal. A metodologia se baseou na construção de uma sequência didática desenvolvida em quatro aulas abordando as temáticas ecossistema do cerrado e o uso de exsicatas. Inicialmente, identificou-se que a impercepção botânica era proeminente nos estudantes participantes da pesquisa conforme observado em suas falas quando questionados durante a primeira aula. Após a execução das atividades, as evidências de aprendizagens estabelecidas foram percebidas, com base no produto apresentado nos cartazes e no compartilhamento de suas experiências nas produções, demonstrando domínio do tema das propostas.

**Palavras-chave:** Botânica. Ensino. Planejamento Reverso. Impercepção.

## ABSTRACT

Plants are essential factors for maintaining balance in the Biosphere. However, in the educational context, the study of plant biology has been neglected, indicating a general lack of interest. Thus, this research aimed to use reverse planning as a new pedagogical action in order to promote the reduction of botanical ignorance, in addition to awakening students' enchantment with plant biology. The methodology was based on the construction of a didactic sequence developed in four classes addressing the subject of the Cerrado ecosystem and the use of exsiccata. Initially, it was identified that botanical ignorance was prominent in the students participating in the research, as observed in their statements when questioned during the first class. After the execution of the activities, evidence of established learning was perceived, based on the product presented in the posters and the sharing of their experiences in the productions, demonstrating mastery of the proposed theme.

**Keywords:** Botany. Teaching. Reverse Planning. Imperception.

## RESUMEN

Las plantas son factores esenciales para mantener el equilibrio en la Biosfera. Sin embargo, en el contexto educativo, el estudio de la biología vegetal se ha descuidado, lo que indica una falta general de interés. Así, esta investigación tuvo como objetivo utilizar la planificación inversa como una nueva acción pedagógica con el fin de promover la reducción de la impercepción botánica, además de despertar el encanto de los estudiantes por la biología vegetal. La metodología se basó en la construcción de una secuencia didáctica desarrollada en cuatro clases abordando la temática del ecosistema del cerrado y el uso de desecantes. Inicialmente, se identificó que la impercepción botánica era prominente en los estudiantes participantes en la investigación, como se observó en sus declaraciones cuando se les preguntó durante la primera clase. Luego de la realización de las actividades, se percibió evidencia del aprendizaje establecido, a partir del producto presentado en los carteles y el compartir de sus experiencias en las producciones, demostrando dominio de la temática de las propuestas.

**Palabras clave:** Botánica. Enseñanza. Planificación Inversa. Impercepción.

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas são essenciais para a manutenção do equilíbrio do ponto vista ecológico. Constituem um dos maiores bens naturais, visto que atuam na qualidade de vida dos seres vivos. As espécies vegetais atuam no equilíbrio do clima, na purificação do ar, evitam a erosão, servem de abrigo para diversos animais, são fontes de energia e matéria-prima que podem ser utilizadas na construção civil, produção de papel e são fontes de produtos químicos naturais que podem compor fórmulas para o tratamento e prevenção de doenças.

Considerando que as plantas podem ser empregadas em diversas finalidades, então por que não damos a elas a devida atenção? Apesar de ser um elemento comum presente na paisagem, as plantas têm sua importância negligenciada, haja vista que reflexões a respeito de sua unicidade e relevância para a vida humana não são realizadas de maneira coletiva (Nabors, 2012). Dessa forma, o ensino de botânica se torna uma ferramenta essencial para a compreensão da magnitude do mundo vegetal

Segundo Allen (2003), conforme citado por Wandersee e Schussler (1998), a incapacidade de perceber as plantas no ambiente impacta negativamente na forma como os indivíduos concebem a Biosfera. Haja vista que o ensino de botânica é indispensável para construção de uma percepção humana positiva sobre o mundo vegetal, a educação adquire nesse contexto um papel significativo como alternativa para mitigar a impercepção botânica. Por essa razão, surge a preocupação em transformar a maneira como as aulas estão sendo ministradas, objetivando torná-las mais contextualizadas e, por meio disso, despertar a curiosidade e motivação nos lecionandos.

Tendo em vista o cenário descrito, diversos esforços foram empregados para o desenvolvimento de atividades que visam uma aprendizagem eficaz no ensino da botânica. Contudo, a carência existente na identificação das habilidades adquiridas pelos alunos durante atividades programadas ainda persiste. Em virtude disso, surge a necessidade de adotar um planejamento completo da prática pedagógica cujo alvo não recaia apenas no ato de ensinar, mas primordialmente, na promoção da compreensão nos estudantes.

Para Wiggins e McTighe (2019), no modelo do planejamento reverso o foco de qualquer atividade desenvolvida reside na busca pela compreensão e, dessa forma, os resultados devem ser constantemente almejados, uma vez que todo processo é pensado na execução das atividades, nos recursos didáticos utilizados e na avaliação da aprendizagem. Por esta razão, não se restringe apenas aos métodos aplicados durante o desenvolvimento das atividades e, diferentemente do modelo usual, o planejamento reverso propõe uma nova prática pedagógica que preconiza uma descrição mais criteriosa dos resultados esperados no processo de aprendizagem.

Dito isso, este estudo consistiu numa sequência didática envolvendo a construção de exsicatas como ferramenta pedagógica. Por se tratar de um material biológico rico em informações, em que se destacam porções vegetativas e reprodutivas das plantas, as exsicatas foram escolhidas como instrumento didático para a proposta de ensino que conduzirá esta pesquisa. Diante do potencial didático descrito, adotar estratégias de ensino que utilizem os recursos disponíveis no ambiente favorece o processo de aprendizagem e, por essa razão, esta pesquisa propõe o uso do planejamento reverso como ação pedagógica que ambiciona a redução da impercepção botânica.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo da botânica, como ciência, teve origem na Antiguidade Greco-romana, embora as primeiras denominações de plantas possam ser encontradas na Babilônia e no Egito Antigo. Indubitavelmente, as motivações para o estudo das plantas residiam na busca por espécies com finalidades medicinais e afins (Faria, 2012). Portanto, a relação existente entre natureza e sociedade é, notoriamente, relevante para a sobrevivência humana e para a manutenção da vida na Terra (Güllich, 2003).

No cenário atual, em se tratando do ambiente escolar, as instituições vêm recebendo diversas críticas por não desenvolver de maneira suficientemente adequada à formação de crianças e adolescentes (Borges, 2002). Discussões sobre o processo de aprendizagem na biologia vêm recebendo destaque, especialmente na área da botânica (Ursi *et al*, 2018). No que se refere ao ensino de botânica, Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012, p. 489) afirmam que:

O estudo de botânica é muitas vezes realizado sem referências à vida dos alunos. O que se aprende na escola normalmente é útil apenas para fazer provas, e a vida fora da escola é outra coisa. Dessa forma, o que se estuda na escola, mesmo aparecendo e podendo ser exemplificado na rua por onde o aluno passa ou mora, ou nas notícias veiculadas diariamente, dificilmente será percebida por ele.

Durante o processo de aprendizagem, diversos alunos ainda demonstram dificuldades com o estudo da biologia vegetal, haja vista que as aulas de botânica são expositivas e demasiadamente teóricas, com predomínio de metodologias de ensino tradicionais. Dessa maneira, o ensino de botânica se distancia da realidade na qual os alunos se encontram, contribuindo para o desinteresse pela área (Melo *et al*, 2012).

Em virtude da ausência de interesse pela biologia vegetal, tanto nas escolas como na sociedade, as plantas recebem pouca atenção, contribuindo para a permanência do fenômeno da

impercepção botânica. (Salatino; Buckeridge, 2016). Logo, é importante que ocorra o engajamento para discussões sobre a relevância das plantas para o meio social (Lewis-Jones, 2016).

As exsicatas podem ser definidas como amostras prensadas de plantas secas que possibilitam importantes discussões nas aulas de botânica, com potencial para despertar interesse pelo estudo dessa área das ciências da natureza (Da Silva, 2017). Assim, além de se tratar de um recurso didático útil para a aprendizagem, a produção de exsicatas, a partir de um material biológico, é uma ferramenta de baixo custo e, portanto, acessível (Silva *et al*, 2019).

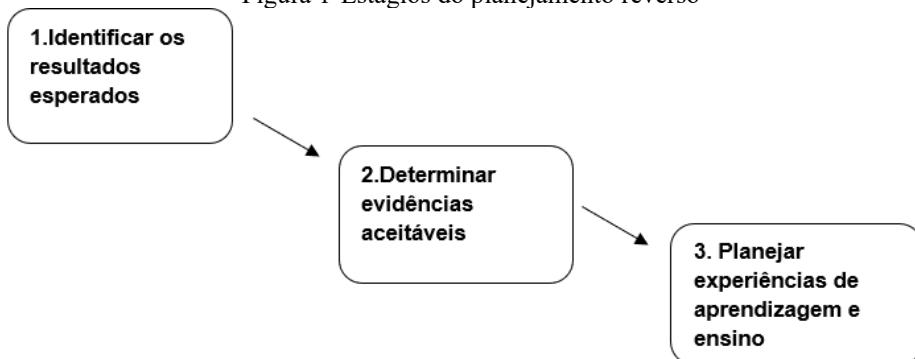
O planejamento se configura como um processo sistematizado que envolve as etapas de preparação, realização e acompanhamento (Klosouski; Reali, 2008). Embora muitos planejadores acreditem que o uso do planejamento reverso seja comum, colocá-lo em prática pode se tornar um desafio. Para trabalhar com o planejamento para compreensão, cada estágio para seu desenvolvimento deve ser alcançado. Dessa forma, além da utilização de padrões de autoavaliação dentro do planejamento reverso que garante a qualidade daquilo que é produzido, abrem-se também possibilidades para que ocorra uma constante melhora já que os professores podem trabalhar com revisões e sugestões. Diante disso, o modelo do planejamento reverso se caracteriza como uma ferramenta inteligente para o desenvolvimento educacional (Wiggins; McTighe, 2019).

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa foi desenvolvida na escola da rede estadual Centro de Ensino Professor Rubem Almeida, localizada no Município de Pinheiro, norte do estado do Maranhão. A escola escolhida para este estudo funciona no turno matutino e vespertino e o desenvolvimento da pesquisa envolveu 36 alunos do turno vespertino do 2º e 3º ano do ensino médio durante o segundo semestre do ano 2023. A faixa etária dos participantes variou entre 16 e 19 anos.

A sequência didática proposta para a pesquisa foi dividida em quatro encontros, seguindo o modelo de planejamento reverso delineado por Wiggins e McTighe (2019). A sequência didática foi desenvolvida abrangendo os seguintes conteúdos: a diversidade e a importância do ecossistema Cerrado, a conservação e o valor das exsicatas, utilizando os conhecimentos específicos de botânica. O preparo do planejamento das aulas obedeceu aos três estágios previstos no planejamento para a compreensão, como é possível analisar na figura 1:

Figura 1-Estágios do planejamento reverso

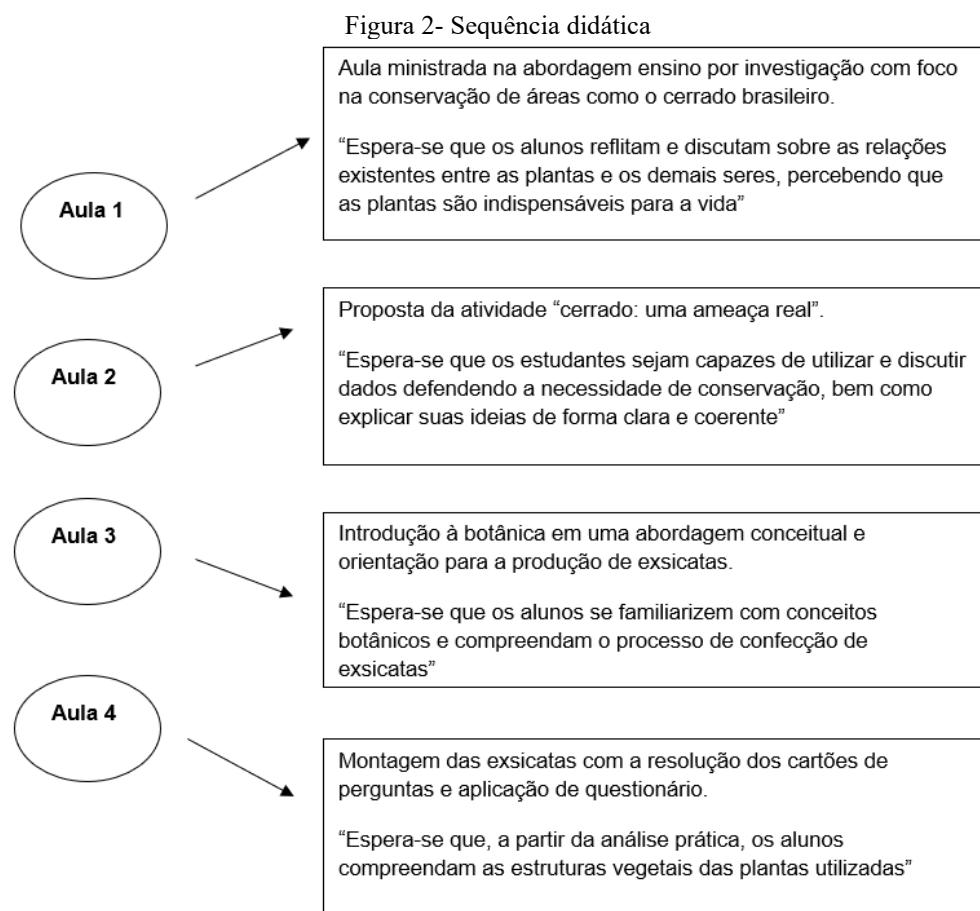


Fonte: Wiggins; McTighe, 2019

A abordagem empregada durante as aulas foi o ensino por investigação que é uma metodologia ativa que busca a promoção do protagonismo nos alunos, assim como a alfabetização científica e a construção de conhecimento de maneira mais significativa. Ou seja, os alunos são incentivados a investigar, explorar e resolver problemas, em vez de apenas receber informações de forma passiva, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e práticas. Dessa forma, ocorre o engajamento dos estudantes durante a resolução de problemas, estabelecendo um caminho para a construção de compreensões referentes a importantes conceitos científicos (Castellar *et al*, 2016).

Realizou-se uma pesquisa quali-quantitativa ativa, caracterizada por uma abordagem participativa. Antes de iniciar a coleta de dados na instituição escolar, os alunos foram previamente convidados e devidamente orientados acerca dos termos de consentimento. Além disso, foi ministrada uma explicação detalhada sobre a condução do estudo, fornecendo uma visão clara de como o processo se desdobraria. Esse cuidado prévio visou garantir a compreensão dos participantes, bem como obter o consentimento informado e voluntário de cada um, assegurando a integridade ética e a transparência ao longo da pesquisa.

As compreensões e evidências de aprendizagem das aulas estão organizadas na Figura 2. Como última etapa, aplicou-se um questionário ao término do estudo. Cada encontro teve uma duração de 40 minutos, totalizando 02 horas e 40 minutos.



Fonte: Elaborada pelos autores

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O planejamento reverso foi concebido seguindo uma abordagem que começa pelo fim, sendo dividido em três estágios cruciais. No primeiro estágio, prioridades são estabelecidas de maneira clara, delineando as compreensões desejadas em relação ao conteúdo da aula; ou seja, os resultados almejados são identificados nessa fase inicial. No segundo estágio, determinaram-se as evidências aceitáveis bem como o desempenho que os alunos devem apresentar nas atividades propostas, caso as compreensões sejam alcançadas com sucesso. No último estágio do planejamento, são elaboradas as atividades de aprendizagem mais pertinentes, delineando as experiências que possibilitarão alcançar efetivamente a aprendizagem desejada (Wiggins; McTighe, 2019). Nesta pesquisa a execução do plano se deu em quatro aulas.

##### 4.1 AULA 01

Seguindo o planejamento elaborado, a primeira aula foi iniciada com perguntas norteadoras aos alunos sobre “o que aconteceria com o ambiente se as plantas desaparecessem?” e “nós, seres humanos, seríamos afetados com a redução das espécies vegetais existentes hoje?

Muitos alunos responderam que os seres vivos seriam afetados e sobre a segunda pergunta, a maioria respondeu que “sim”, contudo, foi possível perceber que os estudantes tiveram dificuldade em tentar explicar as razões para que chegassem a essa conclusão. Diante disso, evidenciou-se que os alunos possuíam algumas referências sobre o mundo vegetal, porém de forma superficial.

Responder de forma hesitante ou simplesmente não conseguir responder as perguntas feitas no início da aula foi um resultado considerado provável de acontecer. Não perceber ou simplesmente negligenciar as plantas é uma tendência comum, tendo em vista que maioria das pessoas não consegue conceber as plantas como seres que possuem um papel fundamental na biodiversidade ou que a sociedade também é beneficiada com uso de espécies vegetais (Esteves, 2015).

Depois disso, foi dado prosseguimento a aula e foram apresentados aos alunos alguns exemplos que mostravam a forte presença e importância das plantas na alimentação, fabricação de medicamentos, influência no clima e interação com os outros seres. Feito isso, foi questionado aos alunos: “existe relação entre o desenvolvimento humano e as plantas?”. Os estudantes responderam “sim” em sua maioria. Em seguida, foi discutido a respeito das diversas atividades humanas prejudiciais que podem contribuir para o processo de degradação ambiental. Para exemplificar, foi utilizado o cerrado brasileiro para discutir sobre as implicações referentes à redução e degradação significativa do bioma.

O cerrado é considerado o bioma mais rico entre as savanas e apresenta grande diversidade florística possuindo, inclusive, elementos de biomas adjacentes. Na região é possível encontrar diversas nascentes de rios, contribuindo diretamente para o processo de recarga hídrica e manutenção de bacias hidrográficas brasileiras (Scariot *et al*, 2005). Contudo, devido ao intensivo processo de degradação por ação antrópica, o cerrado é um dos ecossistemas brasileiros mais ameaçados e enfrenta a perda progressiva de áreas que são habitats de diversas espécies.

Essa abordagem mais ampla proporcionou uma compreensão mais holística das interconexões entre atividades humanas e degradação ambiental, destacando a urgência de ações sustentáveis para mitigar esses impactos negativos e promover a conservação ambiental. Ao contextualizar as discussões em um cenário específico, como o cerrado brasileiro, a intenção foi não apenas informar sobre os desafios, mas também inspirar reflexão e engajamento em práticas mais responsáveis e sustentáveis.

Ao final da aula, os estudantes foram indagados sobre se a degradação do cerrado poderia impactar áreas além das questões ambientais. Notavelmente, muitos alunos responderam de maneira afirmativa, complementando suas respostas com observações perspicazes, como “tudo está conectado” e “a sociedade será afetada”. Essas respostas indicaram uma compreensão mais

aprofundada e uma consciência ampliada sobre as interconexões entre o meio ambiente e outros aspectos da vida humana.

A observação crucial foi a melhoria na precisão e confiança das respostas dos estudantes. Ao comparar com as respostas anteriores, ficou claro que, à medida que a discussão progredia, os estudantes se tornavam mais capazes de realizar inferências coerentes, relacionando as informações discutidas durante a aula. Essa habilidade demonstrada pelos alunos sugere um desenvolvimento mais profundo da compreensão dos impactos ambientais, não apenas em termos ecológicos, mas também nas implicações sociais e interconexões complexas que transcendem os limites do ambiente natural. Essa capacidade de fazer conexões mais amplas destaca o valor do aprendizado contextualizado e da promoção da consciência ambiental.

#### 4.2 AULA 02

No segundo momento com os alunos, foi proposto o desenvolvimento de uma atividade denominada “cerrado: uma ameaça real”. A atividade foi pensada com objetivo de complementar as discussões referentes à aula anterior. Os estudantes foram divididos em grupos de cerca de cinco alunos, sendo que os integrantes de cada grupo foram selecionados de maneira aleatória.

O trabalho em grupo é uma estratégia que visa o estímulo à interação, discussão e capacidade de defender as próprias ideias para a resolução de um problema proposto. Em um grupo o resultado não é fruto de um trabalho individual, mas sim de uma cooperação entre os indivíduos, possibilitando o surgimento de momentos em que os estudantes possam ensinar e aprender (Riess, 2010).

Durante a atividade, observou-se a ocorrência de debates nos grupos, bem como o surgimento de questões relacionadas à utilização dos cartões de recurso para auxiliar na realização da tarefa. Após a conclusão dos cartazes, estes foram expostos, e, nesse momento foi possível perceber que os alunos preconizaram o uso de dados e incorporaram informações pertinentes às características típicas do cerrado. Durante a apresentação de seus produtos, cada grupo teve 15 minutos para explicar e defender as informações organizadas em seus cartazes.

A capacidade de explicar, aplicar e interpretar por meio do uso de dados, generalizações, conexões lógicas e uso de ilustrações para a defesa de uma ideia, evidencia uma compreensão mais madura e não apenas a repetição de uma série de informações (Wiggins; McTighe, 2019). Ao observar o desempenho dos alunos para a realização da atividade de aprendizagem e apresentação dos cartazes produzidos foi possível verificar o desenvolvimento da habilidade de transferência, ou seja, os estudantes conseguem transferir aquilo que sabem apresentando um entendimento mais fluido.

Quanto às evidências de aprendizagens, embora os alunos acreditem ter aprendido durante as atividades, é preciso analisar o produto elaborado pelos grupos ao final das atividades e buscar elementos que possam corroborar com a ideia de compreensão. Dessa forma, a partir desse produto, é possível perceber que os alunos levaram em consideração os critérios de avaliação propostos, contudo, alguns grupos demonstraram dificuldade em utilizar e relacionar dados estatísticos nos cartões de recurso na primeira atividade de aprendizagem. Durante a confecção de cartazes era esperado que alguns estudantes pudessem fazer questionamentos ou apresentassem algum bloqueio para elaborar o produto final da tarefa utilizando as informações de forma correta. Apesar disso, os cartazes foram produzidos de forma coerente e durante as apresentações foi possível notar domínio do tema da atividade.

#### 4.3 AULA 03

Seguindo a sequência didática elaborada, foi ministrada uma aula introdutória de botânica, com ênfase em uma abordagem conceitual. Nessa etapa, foi discutido sobre as principais características dos seres do Reino Vegetal, classificação, particularidades de cada grupo e morfologia da flor e da folha. No segundo momento da aula, foi proposto o desenvolvimento de uma atividade prática de confecção de exsicatas.

As espécies escolhidas e coletadas previamente para montagem das exsicatas foram o hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis L.*), uma espécie facilmente encontrada na região e que possui estruturas morfológicas bem visíveis, e a vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.*), uma espécie bastante conhecida na localidade e amplamente utilizada.

Para confecção de exsicatas foi apresentado uma amostra pronta para auxiliar na visualização da referência para a tarefa proposta. A espécie escolhida foi a *Crotonagoensis Baill.*, da família *Euphorbiaceae*, que pertence ao cerrado e foi coletada na cidade de Carolina, inserida no Parque Nacional da Chapada das Mesas no Estado do Maranhão em 2017. A exsicata faz parte da coleção didática na Universidade Federal do Maranhão e foi cedida para o desenvolvimento desta pesquisa.

A atividade foi dividida em duas etapas principais: prensagem das amostras e fixação das plantas secas nas cartolinhas de tamanho 42 x 28 cm, com registro das principais informações referentes às espécies. Visto que a atividade demanda tempo, foram necessárias duas aulas para finalizar as duas etapas.

Para a primeira etapa de confecção das exsicatas foi necessário realizar o processo de secagem. As espécies escolhidas foram coletadas no dia da prensagem no município de Pinheiro e trazidas para os alunos realizarem a atividade. Dessa forma, os estudantes receberam as instruções para a realização

do procedimento, bem como foram distribuídos jornais, papelão cortado, barbante e amostras das espécies selecionadas para esta pesquisa. Ao final desta etapa, cada grupo confeccionou uma prensa simples.

#### 4.4 AULA 04

Continuando a aula anterior, após a secagem do material preparado na aula três, os alunos utilizaram as exsicatas para o desenvolvimento das atividades da aula quatro. Na segunda etapa da atividade prática os estudantes, nos seus respectivos grupos receberam o material confeccionado no último encontro. Dessa maneira, eles retiraram as amostras, organizando as plantas secas nas cartolinhas cortadas e preencheram as fichas de identificação onde foram solicitados os preenchimentos de informações referentes à família das espécies, nomes científico, nome popular, data e local de coleta, assim como o nome do coletor.

Mantendo a tendência das aulas anteriores, é possível notar que embora os estudantes reconheçam alguns termos importantes para estudos na ciência, eles não os compreendem ou não são capazes de utilizá-los em outros momentos. Assim, é possível inferir que essa situação pode estar vinculada a deficiências no processo de alfabetização científica, entendido como a formação que visa dotar as pessoas de uma compreensão sólida de conceitos e ideias científicas (Sasseron, 2015).

A prática de confecção de exsicatas embora seja simples e muitas vezes utilizada em aulas de botânica pode ser muito eficaz, contudo, é preciso monitorar o processo de forma adequada para perceber se a atividade realmente gerou compreensão nos alunos a partir das devolutivas.

Para uma análise apropriada é necessário observar os diálogos, perguntas orais ou observações pertinentes feitas pelos estudantes. Sendo assim, de acordo com o planejamento reverso é preciso considerar as evidências de aprendizagem para realizar uma avaliação eficiente. Durante a prática com exsicatas, os estudantes interagiram bastante entre si e fizeram várias perguntas e colocações, mostrando que a atividade despertou o engajamento coletivo. Alguns comentários e perguntas estão listados abaixo.

- “Já vi flores com essas estruturas, mas não sabia o que eram.”
- “É bem interessante ver as plantas dessa forma”
- “Tenho uma planta com flores parecidas com essa. As estruturas têm a mesma função?”
- “As aulas práticas com as exsicatas e os cartazes foram muito interessantes. Gostei bastante de trabalhar assim”

Incentivar a percepção dos estudantes em relação à diversidade vegetal é fundamental, uma vez que essa área é frequentemente pouco explorada. Muitas vezes, os alunos se deparam com desafios ao aplicar o conhecimento adquirido em sala de aula para identificar espécies mais familiares da flora de sua região.

Não se pode simplesmente aplicar uma atividade e esperar por resultados positivos ao acaso ou de forma accidental. Dessa maneira, além de analisar as observações e diálogos dos alunos e fazer verificações informais das compreensões, é preciso fazer testes de desempenho. Além da montagem das exsicatas, foram distribuídos para cada grupo cartões com perguntas referentes às estruturas morfológicas das flores e folhas. Sendo assim, os alunos foram instruídos a responderem os cartões utilizando as exsicatas como recurso para auxiliar a resolução das perguntas.

#### 4.5 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

Após a resolução dos cartões e montagem das exsicatas, foi aplicado um questionário com quatro perguntas como forma de autoavaliação. Quando questionados se acreditavam ter aprendido com as atividades, 72,7% dos alunos responderam “sim” e 27,3% responderam “um pouco”.

Compreender é um alvo complexo que está relacionado à capacidade de fazer conexões de uma maneira lógica, trazendo sentido a vários fragmentos de conhecimento. Desse modo, o planejamento reverso define evidências de compreensão como mecanismos de verificação da capacidade dos alunos de fazer transferências, aplicando suas compreensões em problemas específicos, durante o desempenho de uma tarefa (Wiggins; McTighe, 2019). Para conduzir uma boa avaliação das atividades desenvolvidas pelos alunos, é necessário analisar os critérios definidos previamente, enquanto as evidências servem de guia para perceber se houve compreensão.

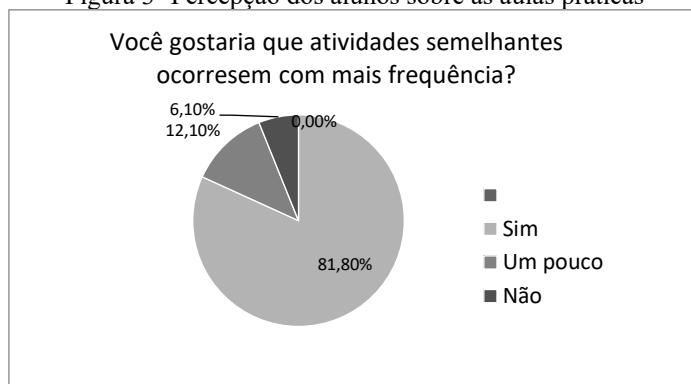
Diante desse contexto, ainda no questionário, os estudantes foram indagados sobre o que teriam aprendido durante as aulas, configurando-se como uma forma de autoavaliação. Como resultado, 100% dos alunos foram capazes de responder a questão. Algumas das respostas obtidas nos questionários estão listadas a seguir.

- *“Aprendi que as plantas são importantes para todos os seres vivos e precisamos discutir mais sobre isso”*
- *“Aprendi muito sobre a importância do cerrado para os seres vivos”*
- *“Aprendi sobre estruturas das folhas e flores. Cada espécie possui um nome científico e um nome popular”*
- *“Gostei de falar sobre o cerrado, a vegetação e como as plantas são necessárias para a nossa vida”*

Autocompreensão é uma análise autorreflexiva honesta a respeito daquilo que um indivíduo foi capaz de compreender e que, muitas vezes, é negligenciada durante o planejamento do ensino (Wiggins; McTighe, 2019). Obter devolutivas, como a análise do desenvolvimento do produto das atividades ou como autoconhecimento dos alunos, é importante para monitorar o progresso dos estudantes e entender como proceder a partir disso. Além de perceber o que foi possível compreender, é necessário que os estudantes saibam aquilo que também não foram capazes de compreender. Sabendo disso, foi perguntado aos alunos o que funcionou e o que não funcionou durante aulas.

Quando perguntado aos alunos se estes gostariam que atividades semelhantes ocorressem com mais frequência e 81,8% responderam “sim”, 12,1% responderam “um pouco” e apenas 6,1% responderam “não”.

Figura 3- Percepção dos alunos sobre as aulas práticas



Fonte: Elaborada pelos autores

Embora as aulas práticas demandem um planejamento mais trabalhoso e uma carga horária maior, elas são excelentes ferramentas para tornar conteúdos teóricos mais interessantes para os estudantes (Interaminense, 2019). No ensino de botânica, atividades práticas podem servir como instrumentos facilitadores da aprendizagem. Sob esse viés, a utilização de material vegetal pode promover uma maior interação entre os alunos e com o professor, tornando o conhecimento teórico palpável (De Araújo, 2011).

## 5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa evidenciou o planejamento reverso como uma estratégia pedagógica potente para o ensino de Botânica, ao permitir o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes por meio de evidências ao longo dos quatro encontros realizados. Ao iniciar o planejamento da sequência didática a partir das compreensões esperadas nos alunos, o docente pôde orientar de maneira mais

intencional as atividades propostas, priorizando a construção da compreensão conceitual em detrimento da mera transmissão de conteúdos.

Dessa forma, a aplicação desse tipo de planejamento em sala de aula certamente simplifica a elaboração ou escolha das estratégias metodológicas de ensino mais adequadas para as compreensões desejadas, além de evidenciar os resultados de aprendizagem. Isso se reflete de maneira perceptível no aluno, promovendo maior engajamento, motivação e confiança em relação ao próprio processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, W. Plant Blindness. BioScience., v. 53, n. 10, p. 926, oct. 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório de ciências. Caderno brasileiro de ensino de física, Belo Horizonte/MG, v. 19, n. 3, p. 9-31, dez. 2002.
- CASTELLAR, S. M. V.; GERALDINI, M. A.; SCARPA, D. L.. Metodologias ativas: ensino por investigação. 1º ed. FDT: São Paulo, 2016.
- DA SILVA, A. C. M. Herbário na escola: A confecção de exsicatas como forma de educação ambiental. 2017. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2017.
- DE ARAÚJO, G. C. Botânica no ensino médio. 2011, 23f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.
- ESTEVES, L. M. A importância da botânica em nossa vida. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/2015/04/a-importancia-da-botanica-em-nossa-vida/>. Acesso em: 12 de Nov. 2023.
- FARIA, M. T. Importância da disciplina botânica: evolução e perspectivas. Revista Uniaraguaia, Brasília/DF, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2012.
- FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. O ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS, p. 488–498, 2012.
- GÜLLICH, R. I. C. A botânica e seu ensino: história, concepções e currículo. 2003, 147f. Dissertação (mestrado). Programa de pós-graduação em educação nas ciências, Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2003.
- INTERAMINENSE, B. K. S. A importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa. Revista Multidisciplinar e Psicologia, Petrolina/PE, v. 13, n. 45, p. 342-352, 2019.
- KLOSOUSKI, S. S.; REALI, K. M. Planejamento de ensino como ferramenta básica do processo de ensino-aprendizagem. UNICENTRO- Revista eletrônica. 5ª ed. 2008.
- LEWIS-JONES, K. E. People and plants. World-making withplants. Environmentand Society: Advances in Research, v. 7, p. 1-8, 2016.
- MELO, Edilaine et al. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. Scientia Plena, v. 8, n. 10, Nov. 2012.
- NABORS, M.W. Introdução à Botânica. 1ª ed, São Paulo: Roca, 2012.

RIESS, M. L. R. Trabalho em grupo: um instrumento mediador de socialização e aprendizagem. 2010, 33f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas para que te serve saber botânica?. Estudos avançados. São Paulo/SP, v. 30, n. 87, p. 177-196, mai. 2016.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. Revista Ensaio, Belo Horizonte/MG, v. 17, p. 49-67, nov. 2015..

SCARIOT, A.; FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C. Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

SILVA, J. et al. Produção de Exsicatas como Auxílio para o Ensino de Botânica na Escola. Conexões - Ciência e Tecnologia, v. 13, n. 1, p. 30-37, mai. 2019.

URSI, S. et al. Ensino de botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos avançados, v. 32, n. 94, p. 07-24, set. 2018.

WIGGINS, G.;MCTIGHE, J. Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso. 2<sup>a</sup> ed. (ampliada), Porto Alegre: Penso, 2019.

## APÊNDICE

<b>Planejamento Reverso</b> <b>Aula: Conservação e morfologia vegetal</b>
<b>Estágio 1- Compreensões desejadas e objetivos de aprendizagem</b>
<p><b>Objetivos gerais estabelecidos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Reconhecer a importância do mundo vegetal.</li> <li>II. Estabelecer a conexão entre a relevância das exsicatas e a conservação do cerrado.</li> <li>III. Identificar as estruturas morfológicas de flores e folhas.</li> </ul> <p><b>Objetivos de aprendizagem das aulas</b></p> <p><i>Ao final das aulas, os alunos serão capazes de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compreender que as plantas são agentes importantes para a vida.</li> <li>b. Reconhecer a importância da conservação do mundo vegetal.</li> <li>c. Compreender o funcionamento das plantas a partir de conceitos morfológicos</li> <li>d. (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.</li> </ul>
<p><b>Compreensões</b> (idéias centrais que serão trabalhadas nas aulas)</p> <p><i>Os alunos compreenderão que...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ As plantas são indispensáveis para a vida, devido ao grau de dependência que apresentamos em relação a elas.           <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ É importante incentivar a conservação de áreas verdes.</li> </ul> </li> <li>▪ Conhecer conceitos botânicos é necessário para entender o funcionamento das plantas</li> <li>▪ A análise morfológica possibilita uma compreensão mais nítida do funcionamento das plantas, permitindo, assim, estabelecer relações diretas com a sua sobrevivência</li> </ul> <p><b>Perguntas essenciais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Com que frequência você utiliza produtos de origem vegetal?</li> <li>▪ Qual a relação entre o desenvolvimento humano e as plantas?</li> <li>▪ A cobiça humana desmedida pode trazer consequências?</li> <li>▪ O risco de desaparecimento de espécies vegetais pode evidenciar o grau de dependência humana?</li> </ul>

<b>Estágio 2- Verificações de aprendizagem</b> <i>Em quais entregas será observada consecução dos objetivos de aprendizagem da aula?</i>
Entrega 1: Elaboração de cartaz com a temática “Cerrado brasileiro: uma ameaça real”.
Entrega 2: Confecção de exsicatas e preenchimento dos cartões com perguntas sobre as estruturas morfológicas.

Entrega 3- Planejamentos das aprendizagens (experiência)	
Tempo (minuto) 40' 40' 40' 30' 10'	<p style="text-align: center;"><b>Resumo da aula</b></p> <p>Introdução: importância do mundo vegetal e discussão de folheto sobre plantas em risco de extinção.</p> <p style="text-align: center;">Atividade 1</p> <p>Introdução à botânica: morfologia de flores e folhas</p> <p style="text-align: center;">Atividade 2</p> <p style="text-align: center;">Fechamento da aula</p>

Total: 240min/2h40min	O que os alunos irão fazer? <i>De que forma se irá engajar os alunos?</i>	Qual o papel do professor para apoiar a aprendizagem dos alunos?	Avaliação processual <i>De que forma irei monitorar os avanços durante as situações de ensino e aprendizagem?</i> <i>Quais serão as incoerências e dificuldades mais prováveis?</i> <i>Como darei as devolutivas?</i>
40'	<b>Introdução à aula</b> Apresentação dos objetivos da aula, compreensões e perguntas essenciais, ressaltando a importância das plantas a vida.	O professor deve utilizar as perguntas essenciais para construção da aula e destacar as compreensões esperadas.	Combinados: Ouvir com atenção as orientações. Todos devem participar ativamente da atividade.
40'	<b>Atividade 01</b> Cerrado: uma ameaça real- A turma será dividida em grupos de até 05 pessoas. Cada grupo receberá uma atividade e deverá elaborar cartazes com o auxílio de cartões de recurso disponibilizados. Após a realização da atividade, ocorrerá uma discussão e compartilhamento do que foi produzido. Fechamento da atividade: 15min	O docente deve explicar a atividade e a necessidade de os alunos colaborarem em grupo. Durante o desenvolvimento da atividade o professor deve se atentar as possíveis dúvidas e se a produção do cartaz está de acordo com a proposta. No compartilhamento dos cartazes, o professor irá orientar os grupos e complementar com observações.	Os alunos podem apresentar dificuldades no desenvolvimento da atividade. Além disso, o professor deve observar se o cartaz foi elaborado utilizando informações corretas, com o auxílio dos cartões de recursos.
40'	Introdução à morfologia vegetal: flores e folhas	O professor deve apresentar as principais descrições no que se refere à morfologia de flores e folhas..	Observar a atenção e interesse dos alunos à explicação.
'30	<b>Atividade 02</b> A turma será dividida em grupos de no máximo 05 pessoas distribuídos de forma circular na sala de aula, cada grupo confeccionará suas exsicatas a partir das orientações propostas na atividade. Após concluída a tarefa, os alunos prepararão as fichas de identificação das exsicatas e finalizarão sua montagem. Após a realização da primeira etapa, os alunos irão identificar as estruturas morfológicas nas exsicatas e responder as questões nos cartões. Feita a identificação, os alunos deverão rotacionar para observar as estruturas das amostras	O docente deve se certificar que os alunos estão fazendo a confecção e montagem correta das exsicatas, assim como o preenchimento correto das fichas identificação e a resolução das questões nos cartões entregues.	Observar a participação e engajamento dos alunos com relação à montagem das exsicatas de forma correta e as dificuldades de identificação das estruturas presentes nas flores ou folhas. Além disso, devem tirar as possíveis dúvidas com relação à atividade e orientar a identificar as estruturas das exsicatas.

	que estava sendo confeccionada por outros grupos.		
10'	<b>Fechamento da atividade</b> Encerramento das atividades e considerações finais.	O professor deve garantir que todos os alunos façam suas contribuições durante o momento de compartilhamento da atividade. Ao final será aplicado um questionário autoavaliativo.	Observar as correlações feitas pelos alunos durante o fechamento da atividade.