

FLOVET - Flora, Vegetação e Etnobotânica **ISSN** 1806-8863
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
Departamento de Botânica e Ecologia do Instituto de Biociências
Volume 4, Número 15, 2026:E26009
Janeiro/Dezembro, 2026
Páginas 1 - 53



[10.59621/flovet.2026.v4.n15.e2026009](https://doi.org/10.59621/flovet.2026.v4.n15.e2026009)

DOSSIÊ: PRODUTOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Guia didático para o ensino de botânica no Cerrado: da teoria à prática docente

Teaching guide for botany in the Cerrado: from theory to teaching practice

Guía didáctica de botánica en el Cerrado: de la teoría a la práctica docente

Robson Aparecido dos Santos¹

Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Tangará da Serra, MT

Rogério Benedito da Silva Añez²

Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Tangará da Serra, MT

¹ Doutorado em Biotecnologia e Biodiversidade, Universidade do Estado de Mato Grosso (UFMT). Professor interino na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Av. Inacio Bittencourt Cardoso, 6967 E - Jardim Aeroporto, Tangará da Serra - MT, Brasil, CEP: 78301-532. **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-5949-1006>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7633864636606675> **E-mail:** robson.bio2017@gmail.com

² Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Professor Adjunto IX da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Av. Inacio Bittencourt Cardoso, 6967 E - Jardim Aeroporto, Tangará da Serra - MT, Brasil, CEP: 78301-532 **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6247-8814>, **Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/1344182508125916> **E-mail:** anez@unemat.com.

RESUMO

O ensino de Botânica na Educação Básica ainda enfrenta desafios relacionados à abordagem excessivamente teórica dos conteúdos, à dificuldade de contextualização e ao reduzido interesse dos estudantes pelas plantas. Nesse contexto, este artigo apresenta o produto educacional Guia Didático para o Ensino de Botânica no Cerrado, desenvolvido com o objetivo de oferecer aos professores de Biologia do Ensino Médio uma proposta prática, contextualizada e fundamentada em metodologias ativas e no ensino por investigação. O material reúne seis sequências didáticas articuladas aos conteúdos dos principais grupos vegetais e à flora característica do Cerrado, valorizando a biodiversidade regional e promovendo a aproximação entre conhecimento científico e realidade local. O guia foi aplicado em uma escola pública de Tangará da Serra (MT), constituindo uma experiência que evidenciou seu potencial para estimular a participação dos estudantes, favorecer a compreensão de conceitos botânicos e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo. Ao integrar ciência, educação ambiental e contexto regional, o produto oferece uma ferramenta didática flexível e adaptável a diferentes realidades escolares, contribuindo para práticas pedagógicas contextualizadas e para a valorização do bioma Cerrado.

Palavras-chave: Ensino de Botânica; Metodologias Ativas; Cerrado; Sequências Didáticas; Aprendizagem Significativa

ABSTRACT

Botany teaching in Basic Education still faces challenges related to the overly theoretical approach to content, the lack of contextualization, and students' limited interest in plants. In this context, this article presents the educational product Didactic Guide for Teaching Botany in the Cerrado, developed to provide high school Biology teachers with a practical, contextualized, and inquiry-based teaching resource grounded in active learning methodologies. The guide comprises six didactic sequences organized around the major groups of plants and the characteristic flora of the Cerrado biome, promoting regional biodiversity appreciation while connecting scientific knowledge to students' local reality. The guide was implemented in a public high school in Tangará da Serra, Mato Grosso, Brazil, providing an educational experience that demonstrated its potential to enhance student engagement, facilitate the understanding of botanical concepts, and promote more meaningful learning. By integrating science education, environmental education, and the regional context, the proposed educational product offers a flexible teaching resource that can be adapted to different school settings, contributing to contextualized pedagogical practices and to the appreciation and conservation of the Cerrado biome.

Keywords: Botany Teaching; Active Methodologies; Cerrado; Didactic Sequences; Meaningful Learning.

RESUMEN

La enseñanza de la Botánica en la Educación Básica aún enfrenta desafíos relacionados con el enfoque excesivamente teórico de los contenidos, la dificultad para contextualizarlos y el escaso interés de los estudiantes por las plantas. En este contexto, el presente artículo presenta el producto educativo Guía Didáctica para la Enseñanza de la Botánica en el Cerrado, desarrollado con el objetivo de ofrecer a los docentes de Biología de la Educación Media una propuesta práctica, contextualizada y fundamentada en metodologías activas y en la enseñanza basada en la indagación. El material reúne seis secuencias didácticas articuladas con los contenidos de los principales grupos vegetales y la flora característica del bioma Cerrado, valorando la biodiversidad regional y promoviendo la vinculación entre el conocimiento científico y la realidad local. La guía fue implementada en una escuela pública de Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil, constituyendo una experiencia que evidenció su potencial para estimular la participación de los estudiantes, favorecer la comprensión de conceptos botánicos y hacer más significativo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al integrar la educación científica, la educación ambiental y el contexto regional, el producto ofrece una herramienta didáctica flexible y adaptable a diferentes realidades escolares, contribuyendo al desarrollo de prácticas pedagógicas contextualizadas y a la valoración del bioma Cerrado.

Palabras clave: Enseñanza de la Botánica; Metodologías Activas; Cerrado; Secuencias Didácticas; Aprendizaje Significativo.

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO

O ensino de Botânica tem enfrentado, historicamente, desafios relacionados à abstração dos conteúdos, à fragmentação conceitual e à baixa relação dos temas com a realidade cotidiana dos estudantes (Ursi et al., 2018). Nesse contexto, o produto educacional Guia Didático para o Ensino de Botânica no Cerrado surge como uma proposta metodológica que busca integrar teoria, prática e valorização do bioma local.

As sequências didáticas que compõem o guia foram elaboradas a partir de necessidades identificadas em uma escola pública estadual localizada em Tangará da Serra (MT), onde se observou a carência de abordagens contextualizadas e de estratégias que aproximassem os estudantes da flora regional. Dessa forma, o guia propõe uma experiência de aprendizagem significativa, conectada ao Cerrado e ao cotidiano escolar.

REFERENCIAL TEÓRICO

A proposta fundamenta-se em autores que defendem o protagonismo estudantil e a aprendizagem ativa, entre eles Moran (2018) e Bacich & Moran (2018), que destacam a importância de metodologias centradas na construção do conhecimento. Zabala (2020) enfatiza o papel da prática educativa planejada e articulada, enquanto Moreira (2012, 2020) amplia a teoria da aprendizagem significativa para uma perspectiva crítica e reflexiva.

Freire (1996) reforça a necessidade de uma educação dialógica, emancipadora e contextualizada, capaz de aproximar os conteúdos científicos da realidade sociocultural dos estudantes.

No campo do ensino de Botânica, autores como Ceccantini (2006) e Gonçalves & Lorenzi (2007) defendem o uso de modelos concretos, materiais manipuláveis e recursos visuais para favorecer a compreensão de estruturas vegetais, frequentemente abordadas de forma excessivamente teórica.

Além disso, a literatura aponta para um fenômeno denominado “cegueira botânica”, proposto por Wandersee e Schussler (1999), caracterizado pela dificuldade de reconhecer a importância dos vegetais nos ecossistemas (Balas & Momsen, 2014; Balding & Williams, 2016). Essa invisibilização das plantas contribui para práticas ambientais equivocadas, como a substituição de espécies nativas por exóticas (Cordero et al., 2023; Clusella-Trullas & Garcia, 2017) e a priorização da fauna nas campanhas de conservação (Corlett, 2023).

Diante disso, autores brasileiros têm proposto termos alternativos para substituir a expressão capacitista “cegueira botânica”, como “insciência” (Santos & Añez, 2020) e “impercepção botânica” (Ursi & Salatino, 2022), trazendo uma abordagem mais inclusiva e precisa.

DESCRIÇÃO DO RECURSO DIDÁTICO/EDUCACIONAL

O Guia Didático para o Ensino de Botânica no Cerrado organiza seis sequências didáticas que contemplam os principais grupos vegetais, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas, além de uma proposta complementar sobre anatomia vegetal. Cada sequência apresenta objetivos de aprendizagem, materiais necessários, etapas detalhadas das atividades e orientações para avaliação.

O material foi elaborado para estudantes da 2ª série do Ensino Médio, priorizando o uso de espécies representativas do Cerrado, recursos de baixo custo e atividades replicáveis em diferentes realidades escolares. As propostas favorecem a aprendizagem significativa e estimulam a observação científica, a argumentação e a autonomia dos estudantes.

DESENVOLVIMENTO E METODOLOGIA

O guia foi desenvolvido com base na metodologia de sequências didáticas conforme Dolz e Schneuwly (2004), que compreendem um conjunto articulado de atividades destinadas ao desenvolvimento progressivo de determinadas competências.

As propostas integram princípios das metodologias ativas (Moran, 2018) e da aprendizagem significativa crítica (Moreira, 2020), articulando ações de leitura, discussão de textos, experimentação, produção de modelos tridimensionais, observação em campo e atividades de investigação científica.

Segundo Carvalho (2013), o ensino por investigação envolve a elaboração de hipóteses, a busca de evidências e a formulação de explicações, aproximando a prática escolar dos processos da ciência. Zômpero e Laburú (2011) destacam que esse modelo promove o raciocínio, a argumentação e a construção ativa do conhecimento.

O processo de elaboração envolveu diagnóstico prévio com professores, criação dos roteiros das atividades, aplicação em turmas reais e ajustes feitos a partir das observações realizadas em 2018, na escola pública de Tangará da Serra (MT).

APLICAÇÃO PRÁTICA

A aplicação do produto ocorreu em turmas da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública de Tangará da Serra (MT), em 2018. As atividades mostraram elevado potencial para o engajamento estudantil, especialmente quando os conteúdos estavam relacionados a espécies nativas do Cerrado.

Atividades práticas como aulas de campo, produção de modelos vegetais e experimentação laboratorial favoreceram a compreensão de conceitos abstratos, ampliaram o interesse dos estudantes e estimularam a curiosidade científica. A clareza dos roteiros permitiu que o material fosse facilmente replicado e adaptado para outros contextos, caracterizando-o como um recurso flexível e acessível.

Os resultados observados demonstram que a contextualização com o bioma local favorece a aprendizagem, fortalece o vínculo dos estudantes com o território e amplia o interesse pela Botânica.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A experiência mostrou que a contextualização do ensino à realidade local é fundamental para aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes. As metodologias ativas adotadas no guia favoreceram a autonomia intelectual, a participação nas atividades e a reflexão crítica, confirmando os pressupostos teóricos de Moreira (2020) e Moran (2018).

Entretanto, a implementação do produto educacional pode apresentar algumas limitações relacionadas ao contexto escolar e às condições locais. A realização de atividades de campo depende da disponibilidade de áreas com vegetação acessível e adequada, bem como da adoção de medidas de segurança para o desenvolvimento de aulas em ambientes externos. Além disso, a correta identificação das espécies vegetais requer materiais de apoio confiáveis e, preferencialmente, familiaridade do docente com a flora regional, aspecto que pode demandar planejamento prévio ou apoio de especialistas. Diferenças na composição florística entre as regiões também podem exigir adaptações nas atividades propostas, de modo a contemplar as espécies locais e tornar o processo de ensino mais contextualizado. Apesar dessas limitações, a estrutura do produto foi concebida para ser flexível, permitindo sua adequação às diferentes realidades escolares e ambientais.

Os resultados também evidenciam que produtos educacionais contextualizados com a realidade ambiental dos estudantes — como o presente guia — podem contribuir para reduzir a “impercepção botânica”, ao promover o contato direto com a flora nativa e ampliar a compreensão das relações ecológicas que sustentam o Cerrado. Assim, a experiência reforça o potencial do ensino de Ciências como instrumento de valorização ambiental, formação cidadã e construção de uma consciência socioecológica crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O guia didático apresentado constitui uma contribuição concreta para o ensino de Botânica ao integrar práticas contextualizadas, interativas e sustentáveis. Ao valorizar o Cerrado como espaço de aprendizagem, o material amplia a compreensão dos estudantes sobre a biodiversidade, o equilíbrio ecológico e a importância da flora nativa.

O produto fortalece o papel do professor como mediador do conhecimento e evidencia a necessidade de políticas públicas e iniciativas formativas que apoiem metodologias ativas e abordagens investigativas no ensino de Ciências.

Recomenda-se que pesquisas futuras explorem a aplicação desse modelo em outros biomas, bem como sua adaptação a diferentes níveis de ensino, ampliando seu alcance e sua contribuição para a educação científica contemporânea.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BALAS, B.; MOMSEN, J. L. Attention “blinks” differently for plants and animals. *CBE— Life Sciences Education*, v. 13, n. 3, p. 437–443, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1187/cbe.14-05-0080>.

BALDING, M.; WILLIAMS, K. J. H. Plant blindness and the implications for plant conservation. *Conservation Biology*, v. 30, n. 6, p. 1192–1199, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/cobi.12738>.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n. 2, p. 335–337, 2006.

CLUSELLA-TRULLAS, S.; GARCIA, R. A. Impacts of invasive plants on animal diversity in South Africa: a synthesis. *Bothalia*, v. 47, n. 2, e2166, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4102/abc.v47i2.2166>.

CORDERO, S.; GÁLVEZ, F.; FONTÚRBEL, F. E. Ecological impacts of exotic species on native seed dispersal systems: a systematic review. *Plants*, v. 12, n. 2, p. 261, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12020261>.

CORLETT, R. T. Achieving zero extinction for land plants. *Trends in Plant Science*, v. 28, n. 8, p. 913–923, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2023.03.019>.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. *Morfologia vegetal*. São Paulo: Instituto Plantarum, 2007.

MORAN, J. *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. São Paulo: Papyrus, 2018.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Centauro, 2012.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa crítica*. São Carlos: EdUFSCar, 2020.

SANTOS, R. A.; AÑEZ, R. B. S. Botânica no Cerrado: a aula de campo e as coleções botânicas didáticas associadas às tecnologias digitais da informação e comunicação como estratégias de ensino. *Revista Prática Docente*, v. 5, n. 2, p. 1139–1154, 2020. DOI: <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p1139-1154.id746>.

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. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0002>.

URSI, S.; SALATINO, A. É tempo de superar termos capacitistas no ensino de biologia: “impercepção botânica” como alternativa para “cegueira botânica”. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, v. 39, p. 1–4, 2022. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v39ip1-4>.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. *The American Biology Teacher*, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2020.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. O ensino de Ciências por investigação: histórico, definições e pressupostos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011.

HISTÓRICO (campo a ser preenchido pelo diagramador) *Submetido*: xx de xxx de xxxx.

Aprovado: xx de xxx de xxxx.

Publicado: xx de xxx de xxxx.

COMO CITAR O RECURSO – ABNT (a ser usado em caso de aceite)

SANTOS, R. A.; ANEZ, R. B. S. D. Guia didático para o ensino de botânica no Cerrado: da teoria à prática docente. **FLOVET - Flora, Vegetação e Etnobotânica**, Cuiabá (MT), v. X, n. X, e202500, 2025. **Link do produto**: <https://www.linkdoproduto.com>

ANEXO 1 – RECURSO EDUCACIONAL



BOTÂNICA NO CERRADO: SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Robson Aparecido dos Santos; Rogério Benedito da Silva Añez

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio



ROBSON APARECIDO DOS SANTOS
Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato
Grosso –

UNEMAT

Professor da rede estadual de ensino do Estado de
Mato Grosso

MestrE em Ensino de Biologia – PROFBIO pela
UNEMAT



ROGÉRIO BENEDITO DA SILVA AÑEZ

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Mestre em Saúde e Meio Ambiente, área de Etnobotânica pela Universidade

Federal de Mato Grosso – UFMT

Doutor em Botânica pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA Professor Adjunto

IX da Universidade do Estado de Mato Grosso

BOTÂNICA NO CERRADO

Sequências didáticas

Tangará da Serra, MT.

Apresentação

Caro leitor

As propostas de ensino de Botânica apresentadas nestas sequências didáticas têm por objetivo, possibilitar ao Professor(a) instrumentalizar-se para a execução do ensino de Biologia, na área de Botânica, aplicando e adaptando as propostas a sua prática docente e ao lócus escolar, onde atua.

Dessa maneira, pensamos em propostas de trabalho que dinamizem o ensino de Botânica, e rompam com as barreiras impostas pela sala de aula tradicional. Todas as propostas de aulas foram testadas e aplicadas com alunos do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Tangará da Serra, MT. As aulas apresentadas oferecem momentos de interação e sobretudo facultam a participação ativa do aluno no processo de ensino/aprendizagem, todas as imagens e fotografias presentes no texto sem apresentação de fonte foram elaboradas pelos autores.

A organização do material segue a proposta atual de classificação Botânica que propõe o estudo de cinco grandes grupos: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. A sequência dos temas também segue a apresentação dos conteúdos de Botânica nos livros didáticos do Ensino Médio.

A cartilha apresenta seis (6) sequências didáticas que tem como foco a vegetação do bioma cerrado, o que não deixa de permitir ao Professor(a) a adaptação das aulas a vegetação de cada bioma brasileiro. Os materiais utilizados para a elaboração e aplicação das aulas são de fácil acesso e utilização.

A proposta foi desenvolvida a partir de Sequências Didáticas, doravante SD. A SD I apresenta uma proposta que introduz o estudo dos vegetais, destacando a importância das plantas para as pessoas e para o ambiente como um todo. Permite a discussão de temas adicionais como a alimentação saudável e cuidado com o ambiente natural.

Na proposta da SD II é desenvolvida uma sugestão para o trabalho com as briófitas, grupo de plantas que apresenta características mais basais. O foco das aulas é relacionar os hábitos de vida das briófitas com os ambientes onde podem ser encontradas, permitindo a discussão sobre a variedade de habitats onde as mesmas podem ser encontradas e não somente naqueles em que água está presente permanentemente ou em abundância.

Na SD III apresentamos uma possibilidade de trabalho com o grupo das Pteridófitas, abordado na maioria dos livros didáticos como grupo das Pteridófitas. A SD tem como foco a discussão sobre a disseminação dos vegetais pelo ambiente terrestre, como resultado do aparecimento dos vasos condutores de seiva. O trabalho também abre caminho para a discussão sobre o processo de alteração dos ambientes naturais pela expansão da agricultura e sobre o conceito de espécie invasora. Essa SD traz como recurso didático um modelo tridimensional de vasos condutores, pensado para atender as necessidades dos professores e nível de ensino a ser utilizado e utiliza o mapa conceitual como

facilitador do processo de construção de conceitos e conhecimento pelos alunos.

A SD IV aborda o grupo das Gimnospermas, plantas amplamente distribuídas no globo terrestre com exemplares como as sequoias que nos impressionam pela grandeza. No Brasil o exemplar mais conhecido e utilizado como exemplo nos livros didáticos é o pinheiro do paraná.

Em nossa, proposta de trabalho voltamos nossa atenção as demais espécies encontradas em nosso país com destaque para a *Zamia boliviana*, uma das espécies de gimnospermas encontradas no cerrado e que pode possibilitar a ampliação da visão sobre os habitats das gimnospermas tradicionalmente associadas aos ambientes de clima temperado.

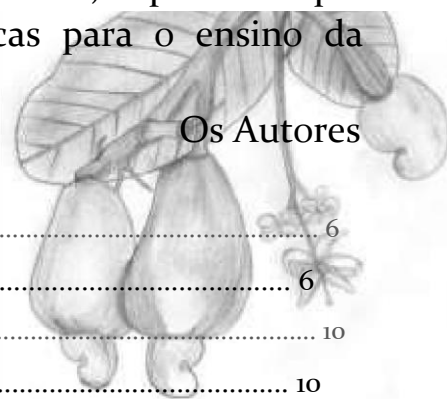
Para o estudo sobre as Angiospermas SD V, propomos a utilização da diversidade de angiospermas do bioma cerrado. Apresentando aos alunos o conteúdo de forma contextualizada e relacionado com o ambiente natural encontrado em sua região.

O uso do desenho esquemático da estrutura floral e vídeos educacionais são as ferramentas didáticas sugeridas, pois entendemos que para o enriquecimento do fazer docente devemos ter em mãos a maior diversidade possível de recursos e materiais facilitadores.

Por último, temos como sugestão a SD VI que apresenta uma possibilidade didática para o trabalho com um tema tradicionalmente pouco explorado ou até mesmo esquecido do currículo do ensino médio, a Anatomia vegetal.

Em nossa SD VI utilizamos a aula Passeio de Freinet, como estratégia de ensino e buscamos na aula de campo/aula passeio, uma forma de envolver os alunos e instig-los e enxergar a diversidade de formas, cores e texturas das folhas. Também apresentamos um modelo tridimensional de lâmina foliar para facilitar a percepção e análise da estrutura interna das folhas.

Enfim, esperamos que nosso produto venha de encontro às expectativas de nossos leitores, sabemos que em educação não há uma receita pronta ou uma bala de prata que atinge a todos de forma igual. Mas, esperamos que tenhamos aberto um leque de possibilidades didáticas para o ensino da Botnica nas escolas.



Os Autores

Sumário

<u>SEQUÊNCIA DIDÁTICA I (SD I)</u>	6
<u>TEMA: A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS</u>	6
<u>SEQUÊNCIA DIDÁTICA II (SD II)</u>	10
<u>TEMA: Grandes grupos de plantas: Briófitas</u>	10
<u>SEQUÊNCIA DIDÁTICA III (SD III)</u>	19
<u>TEMA: PLANTAS VASCULARES SEM SEMENTES: Pteridófitas</u>	19
<u>SEQUÊNCIA DIDÁTICA IV (SD IV)</u>	27

<u>TEMA: PLANTAS VASCULARES COM SEMENTES: GIMNOSPERMAS</u>	27
<u>SEQUÊNCIA DIDÁTICA V (SD V)</u>	33
<u>TEMA: PLANTAS VASCULARES COM FLORES E FRUTOS: ANGIOSPERMAS</u>	33
<u>SEQUÊNCIA DIDÁTICA VI (SD VI)</u>	38
<u>TEMA: ANATOMIA VEGETAL</u>	38



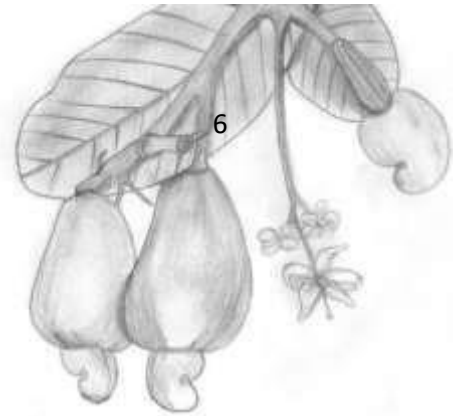
SEQUÊNCIA DIDÁTICA I (SD I)

TEMA: A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS

INTRODUÇÃO

As plantas são fundamentais para a manutenção do ambiente como o conhecemos, a vida no planeta não teria a mesma exuberância e riqueza de organismos não fosse a variedade de vegetais que compõe os diversos biomas e ecossistemas terrestres. Além disso, nossa alimentação está direta ou indiretamente associada a produção vegetal.

A importância atribuída as plantas, na maioria das vezes se limita aos benefícios e proveitos obtidos pelos seres humanos, tal constatação se reflete em dados coletados por diversos autores que investigam a percepção de grupos sociais sobre o uso dos vegetais (BITENCOURT; et al. 2011, SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, 2003).



Apesar de, a maioria das pessoas terem essa percepção antropocêntrica das plantas, essa pode ser uma alternativa para introduzir os temas ligados a botânica no ensino. Levar o sujeito a refletir sobre sua existência e sobrevivência pode servir como forma de transformação da visão tradicional que venham a ter sobre as plantas.

Dessa maneira, a forma como o(a) Professor(a) introduz o tema Botânica em suas aulas é decisivo para o envolvimento dos alunos e interesse pelo tema. A seguir, apresentamos uma proposta de Sequência Didática (SD I) envolvendo o tema “A importância das plantas” elaborada para permitir ao aluno estabelecer ligações entre os conceitos e construir uma aprendizagem mais sólida e realmente significativa. As aulas são construídas a partir da perspectiva da “Aula Operatória” de Ronca e Terzi (1996), visto pensarmos ser uma proposta coerente com os objetivos da SD apresentada.

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Facilitar a assimilação e compreensão dos conceitos básicos da Botânica;
- Utilizar os diversos ambientes pedagógicos escolares para integrar os alunos no processo de ensino/aprendizagem;
- Aplicar os passos da Aula Operatória no processo de ensino/aprendizagem;
- Tornar o ensino de Botânica mais dinâmico e interativo.

PÚBLICO ALVO: Alunos da 2ª série do Ensino Médio

NÚMERO DE AULAS: 4 aulas de 50 minutos

MATERIAL A SER UTILIZADO:

- Quadro e Giz;
- Pincel;
- Projetor Multimídia;
- Computador portátil;
- Apresentação em Power Point;

CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO: A importância das plantas: características gerais das plantas

AULA 1: A importância das plantas.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas d3 50 minutos

MÉTODO: O(A) professor(a) irá apresentar aos alunos uma proposta de redação. Os mesmos terão 30 minutos para escrever um breve relato apresentando sua rotina diária com foco na descrição de suas refeições. O(A) Professor(a) poderá auxiliá-los na elaboração do texto apresentando sua própria rotina, do café da manhã até o jantar!

Essa atividade oferece ao professor(a) a oportunidade de levar os alunos a pensarem sobre o papel das plantas em sua alimentação. Mesmo sendo uma forma utilitarista de enxergar os vegetais, ela permite a reflexão sobre a dependência nutricional dos animais perante as plantas.

Essa fase descrita por Ronca e Terzi (1996) como fase de sondagem, permite o resgate do conhecimento prévio dos alunos. A leitura dos textos produzidos e discussão coletiva servirão como primeiro passo para a introdução dos conceitos botânicos. Tendo a produção vegetal como fio condutor partiremos para a segunda fase da aula operatória, a problematização, entendida como o momento em que o(a) professor(a) desperta o interesse dos alunos pelo conteúdo e o faz querer saber mais sobre o assunto estudado.

A partir de então, o próximo passo será a utilização dos artigos “Bicho fazendo fotossíntese?” da revista *Ciência hoje das Crianças*, 2012 e *Fotossíntese* de Ricardo Moreira Chaloub publicado na edição 331 de 13.11.2015. Esses textos permitirão a revisão do conceito de fotossíntese e fomentará a discussão sobre o processo evolutivo das plantas.

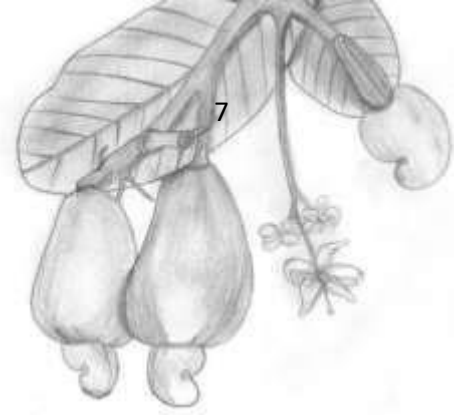
O(A) Professor(a) poderá levar cópias impressas dos textos e distribuí-las em duplas, metade da turma fará a leitura do texto 1 e a outra metade do texto 2. Logo após, os alunos irão apresentar suas percepções sobre os textos e o (a) professor (a) mediará as discussões.

Nesta etapa, é importante o questionamento com a finalidade de permitir que todos os alunos dentro de suas limitações consigam expor suas percepções e pontos de vista sobre os textos. Atribuir uma nota ou conceito a atividade poderá contribuir para o envolvimento e participação dos alunos na atividade.

AULA 2: Características gerais das plantas

DURAÇÃO: 2 horas/aulas de 50 minutos

MÉTODO: O(A) professor(a) deve iniciar as aulas revisando os conceitos e atividades desenvolvidas nas aulas anteriores. Nessas aulas, o(a) professor(a) irá desenvolver a fase da “Sistematização dos conhecimentos”, o(a) professor(a) deve relembrar os conhecimentos apresentados pelos alunos, os temas discutidos pelos textos lidos anteriormente e utilizar o quadro, ou uma apresentação em PowerPoint, para apresentar as características gerais das plantas, com ênfase nas estruturas constituintes principais e importância das mesmas para a conquista do ambiente terrestre e disseminação dos vegetais pelos mais diversos ambientes.



Para finalizar as aulas, o(a) professor(a) enfim, partirá para o último passo da aula operatória, a generalização/aplicação, segundo os autores não existe conhecimento sem aplicação, ou seja, toda aula precisa ter uma aplicação no cotidiano para produzir um significado.

Para finalizar a aula, novamente indicamos a leitura e discussão de um artigo. O texto que servirá como forma de aplicação dos conceitos ensinados é o artigo da Science de

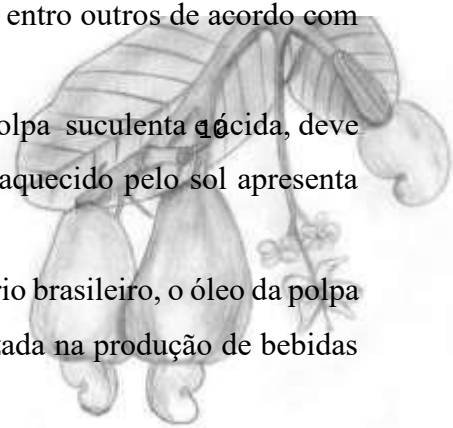
Pan, Y., Birdsey, R. A., Fang, J., Houghton, R., Kauppi, P. E., Kurz, W. A., et al. (2011). A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests. *Science*, 333(6045), 988–993. <https://doi.org/10.1126/science.1201609>

As florestas e demais ecossistemas vegetais desempenham papel essencial na regulação do clima global por meio do sequestro e armazenamento de carbono atmosférico. Durante a fotossíntese, as plantas absorvem dióxido de carbono (CO₂) e o incorporam à biomassa e ao solo, reduzindo a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Segundo Pan et al. (2011), as florestas do mundo constituem um grande e persistente sumidouro de carbono, contribuindo significativamente para a mitigação das mudanças climáticas. Dessa forma, compreender a importância da vegetação para o equilíbrio climático torna-se fundamental para a formação de cidadãos conscientes sobre a conservação dos ecossistemas e o uso sustentável dos recursos naturais.

A discussão em grupo poderá favorecer a troca de conhecimentos entre os alunos sobre a importância das plantas para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, especialmente sua contribuição para o sequestro de carbono e a redução dos impactos das mudanças climáticas. Como proposta de avaliação, sugere-se que os estudantes pesquisem espécies vegetais nativas da região, especialmente do Cerrado, identificando seu potencial de armazenamento de carbono, sua relevância ecológica e sua contribuição para a conservação da biodiversidade. Essa atividade valoriza a flora local e estimula a compreensão do papel estratégico das plantas na mitigação das mudanças climáticas e na promoção da sustentabilidade ambiental. Após a pesquisa uma confraternização com salada de frutas dinamiza e rende boas discussões. Abaixo listamos espécies exclusivas do bioma cerrado que podem fazer parte da proposta descrita:

Frutos do cerrado:

- ✦ O pequi (*Caryocar brasiliense*) é um fruto típico muito utilizado em receitas regionais e marcantes nos estados brasileiros que possuem o bioma cerrado em seus territórios;
- ✦ O araticum (*Annona crassiflora*) é uma planta característica do bioma, possui um fruto muito conhecido e apreciado, pode ser chamado de pinha, marolo, ata entre outros de acordo com a região;
- ✦ A cagaita (*Eugenia dysenterica*) apresenta fruto pequeno com polpa suculenta e ácida, deve ser consumida com moderação, porque o fruto, se consumido aquecido pelo sol apresenta forte efeito laxativo;
- ✦ O buriti (*Mauritia flexuosa*) possui ampla distribuição no território brasileiro, o óleo da polpa é usado para frituras, a polpa, após fermentação, pode ser utilizada na produção de bebidas



alcoólicas como o vinho, doces e picolés também podem ser produzidos com o beneficiamento dos frutos;

- ✦ Cajuzinho-do-cerrado, cajuí (*Anacardium nanum* e *Anacardium humile*) nomes dados aos cajus nativos do cerrado. O pseudofruto pequeno possui cores que variam entre vermelho e amarelo, de sabor ácido e suculento. Pode ser consumido *in natura* ou em bebidas e na forma de doces.

REFERÊNCIAS

BITENCOURT, I. M. et al. As plantas na percepção de estudantes do ensino fundamental no município de Jequié –BA. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Rio de Janeiro. Atas... Rio de Janeiro, 2011, p. 1-13.

RONCA, Paulo Afonso Caruso, TERZI, Cleide do Amaral. A Aula Operatória e a Construção do Conhecimento. São Paulo: **Edesplan**.1996.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. Atas... Bauru, 2003. **Sites consultados:**

BBC News Brasil: *Por que cientistas agora recomendam 10 porções diárias de frutas, verduras e legumes para viver mais*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-39049803>
Acesso em: 17 jul. 2018.

Ciência hoje: *Fotossíntese*. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/artigo/fotossintese/> Acesso em: 14 jul. 2018.

Ciência Hoje para Crianças: *Bicho fazendo fotossíntese?!* Disponível em: <http://chc.org.br/bicho-fazendo-fotossintese/> Acesso em: 14 jul. 2018.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA II (SD II)

TEMA: Grandes grupos de plantas: Briófitas



*Volver a los diecisiete después de vivir un siglo
Es como descifrar signos sin ser sabio competente
Volver a ser de repente tan frágil como un segundo
Volver a sentir profundo como un niño frente a dios
Eso es lo que siento yo en este instante fecundo*

*Se va enredando, enredando
Como en el muro la hiedra Y va brotando,
brotando Como el musguito en la piedra...*

(Volver A Los 17, Mercedes Sosa, Composição: Violeta Parra)

INTRODUÇÃO

Nesta proposta de sequência didática, utilizaremos o sistema de classificação que separa as plantas em vasculares e avasculares, por apresentarem a classificação atual adotada pelos livros didáticos de Biologia.

A sistemática moderna, com suas recentes descobertas no campo da Botânica estão distantes da realidade da maioria das escolas, mas mesmo assim, sabemos da importância do(a) Professor(a) manter-se atualizado e por dentro das regras e novas descobertas da ciência.

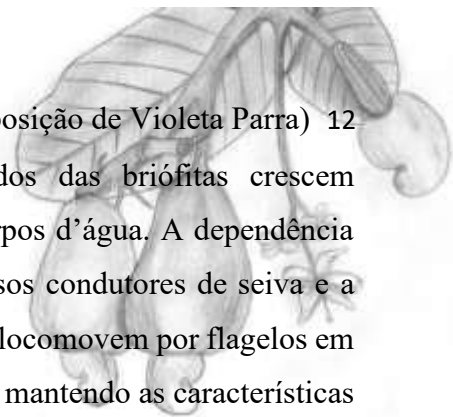
Trabalhar as novas descobertas científicas é importante para não cometermos erros conceituais. Dessa forma, pensamos em uma atividade que envolva a discussão de novas descobertas da ciência botânica para enriquecer e aprofundar os conceitos apresentados pelos livros didáticos.

A SD a ser descrita versará sobre as plantas avasculares pertencentes ao grupo das Briófitas. Segundo Costa e Luiz-Ponzo (2010) as briófitas podem ser definidas como plantas pequenas e avasculares, os estudos moleculares separam os espécimes representantes do grupo em três linhagens distintas de plantas terrestres: os musgos, as hepáticas e os antóceros.

As briófitas apresentam alternância de geração heteromórfica, sendo a geração gametofítica haploide (n) dominante, a geração esporofítica diploide (2n) é dependente da primeira e passageira, desaparecendo após o evento reprodutivo. Ainda segundo os autores, apresentam clorofilas a e b, xantofilas e carotenos, gorduras, amido, celulose e hemicelulose, como os demais representantes do reino Plantae. (RAVEN; EICHORN; EVERT 2014).

Como no trecho da música de Mercedes Sosa (composição de Violeta Parra) 12 “Volver a los 17”, os musgos como exemplares mais conhecidos das briófitas crescem preferencialmente em locais úmidos, como nas pedras próximas à corpos d’água. A dependência dessas plantas por água está diretamente ligada à sua ausência de vasos condutores de seiva e a forma de reprodução, em que os gametas masculinos (anterozoides) se locomovem por flagelos em busca do gameta feminino (oosfera) para garantir a união dos mesmos, mantendo as características próprias de cada espécie e gerar ao mesmo tempo variabilidade genética.

Dessa forma, o objetivo de nossa SD, é possibilitar a(o) Professor(a) e aos alunos identificar e perceber a existência de espécies de briófitas no cerrado, ambiente que é naturalmente associado ao calor e pouca umidade.



Espécies como as hepáticas *Acrolejeunea torulosa*, *Anoplolejeunea*, *Brachiolejeunea phyllorhiza*, e os musgos *Aptychopsis pungifolia*, *Bryohumbertia filifolia*, *Tortella humilis*, podem ser vistas em diferentes fisionomias do bioma cerrado como cerrado sentido restrito; transição; campo cerrado queimado e campo cerrado (VISNADI, 2004).

O cerrado é o terceiro domínio fitogeográfico brasileiro em riqueza de espécies de briófitas com cerca de 433 espécies, sendo que, o estado do Mato Grosso possui cerca de 307 espécies catalogadas (COSTA; LUIZI-PONZO, 2010). Introduzir informações que estão ausentes dos livros didáticos de biologia, tornará o ensino de Botânica mais efetivo e trará a realidade local e regional para a sala de aula, além do que atualiza mais rapidamente os livros estudados em sala de aula.

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Possibilitar a aprendizagem das características e peculiaridades das briófitas;
- Promover a construção de conhecimento sobre a flora local;
- Tornar a aprendizagem da Botânica mais significativo para os estudantes.

PÚBLICO ALVO: Alunos do 2ª série do Ensino Médio

NÚMERO DE AULAS: 4 aulas de 50 minutos

MATERIAL A SEREM UTILIZADOS:

- Quadro, Pincel ou Giz;
- Projetor Multimídia; • Apresentação em PowerPoint®;
- Laboratório de informática.

CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO: Reino Plantae: briófitas.

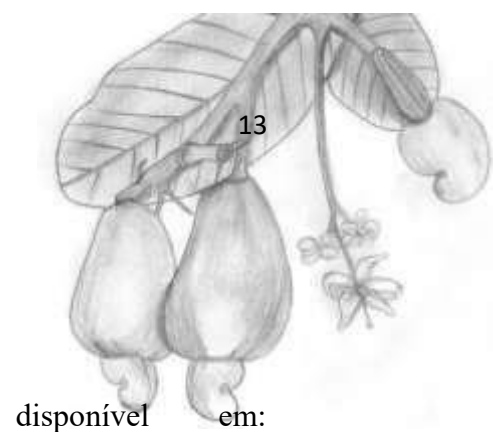
AULA 1: Briófitas

DURAÇÃO: 2 horas/aulas de 50 minutos

MÉTODO: O(A) Professor(a) irá apresentar aos alunos a letra da música “Volver a los 17”, se possível o áudio da música,

<https://www.youtube.com/watch?v=krEMw8E5ZAg>. O foco na utilização da canção deve ser a descrição do ambiente feita pela compositora (Violeta Parra). A partir dessa descrição o(a) Professor(a), pode questionar aos alunos: Como vocês descreveriam um ambiente em que determinada planta poderia ser encontrada? A partir das respostas oferecidas pelos(as) alunos(as), o(a) Professor(a) vai amarrando as ideias e introduzindo os conceitos e descrição das plantas avasculares a serem estudadas.

Em seguida, o(a) Professor(a), utilizando uma apresentação em PowerPoint®, ou o quadro, irá listar as características básicas das briófitas e informações sobre a diversidade de espécies. Nesse momento o(a) Professor(a) também pode fazer uso do livro didático e ir questionando os alunos sobre a ausência de informações sobre a ocorrência das espécies em sua região ou cidade. A aula deve ser encerrada com o seguinte questionamento: Será que o cerrado possui briófitas? Já que estudamos que elas são encontradas preferencialmente em locais úmidos e sombreados?

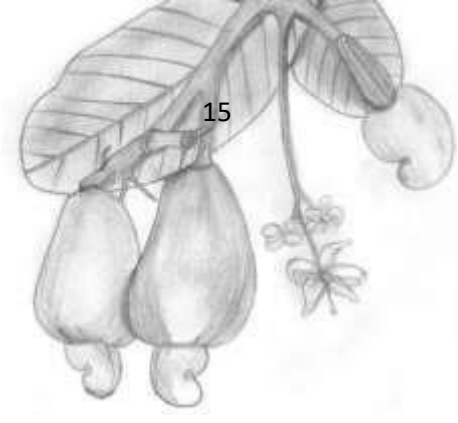


AULA 2: As briófitas no cerrado.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: O(A) Professor(a) deve iniciar as aulas revisando os conceitos e atividades desenvolvidas nas aulas anteriores. Nessas aulas, o(a) Professor(a) instigará os alunos a buscarem informações em sites especializados ou com a ajuda de inteligência artificial (IA) para obter dados sobre as espécies e distribuição das briófitas pelo bioma cerrado. O(A) Professor(a) deve dividir a turma em seis grupos, dois grupos pesquisarão sobre as espécies de musgos, dois sobre os antóceros e dois sobre as hepáticas. Essa fase terá duração de 40 minutos, os alunos devem procurar informações na internet sobre as regiões de localização, diversidade e condições ambientais determinantes para a ocorrência. É importante que o(a) Professor(a) estabeleça ligações entre as distribuições com as diferentes fisionomias do cerrado, como as que englobam formações florestais, savânicas e campestres. Logo após o período destinado a coleta de informações, os alunos retornam para a sala de aula onde vão apresentar os dados coletados.

O(A) Professor(a) a partir desse momento será o(a) mediador(a), favorecendo a troca de informações e instigando os alunos e refletirem sobre a diversidade de ambientes em que podemos encontrar as briófitas, não somente em uma representação ideal de floresta úmida e sombreada, como na maioria das imagens contidas nos livros didáticos. Para finalizar as aulas, o(a) Professor(a) irá solicitar aos alunos que respondam as atividades apresentadas no final dessa sequência didática. O foco das atividades é reforçar os conceitos aprendidos e avaliar a aprendizagem dos alunos.

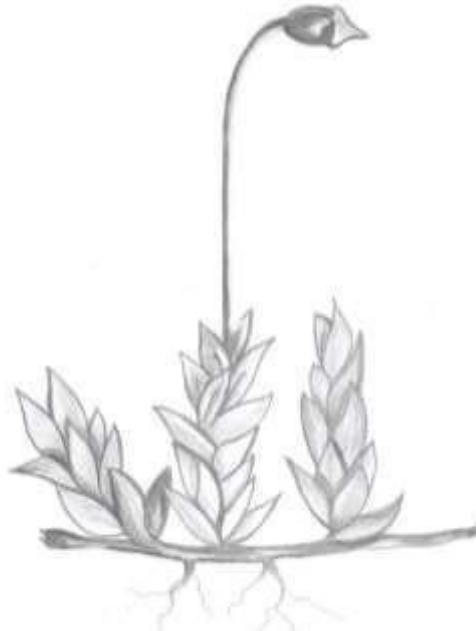


AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM
PLANTAS AVASCULARES – BRIÓFITAS

1) Relacione as colunas abaixo:

A – Filoide	<input type="checkbox"/> Gametas masculinos
B - Cauloide	<input type="checkbox"/> Gameta feminino.
C – Rizoide	<input type="checkbox"/> Haste das briófitas.
D – Anterozoide	<input type="checkbox"/> Estrutura componente do gametófito semelhante de cor verde.
E – Oosfera	<input type="checkbox"/> Filamento de fixação das briófitas.

2) Na ilustração abaixo, identifique as seguintes estruturas: gametófito, esporófito, haste, rizoide, cauloide, filoide. **Obs:**



3) Analise a frase abaixo e preencha os espaços em branco com as palavras misturadas no quadro!

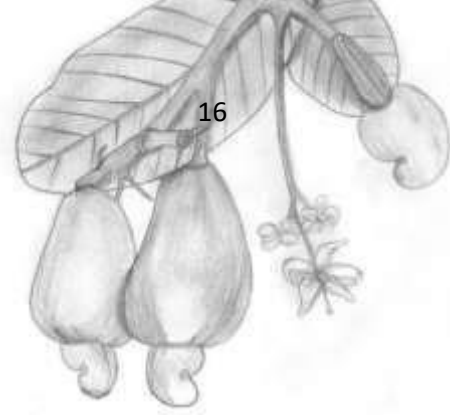
verdes	Aquáticas	plantas
	Terrestres	
terrestres	Algas	briófitas

As _____ representam um passo muito importante na transição do ambiente _____ para o _____, conseqüentemente, na evolução da vida na terra, pois compreendem as mais antigas linhagens de _____ terrestres, derivadas de _____ ancestrais.

4) Resolva o caça-palavras abaixo: **ESPORÓFITO, BRIÓFITA, AVASCULARES, ANTEROZÓIDES, OOSFERA, ÁGUA.**

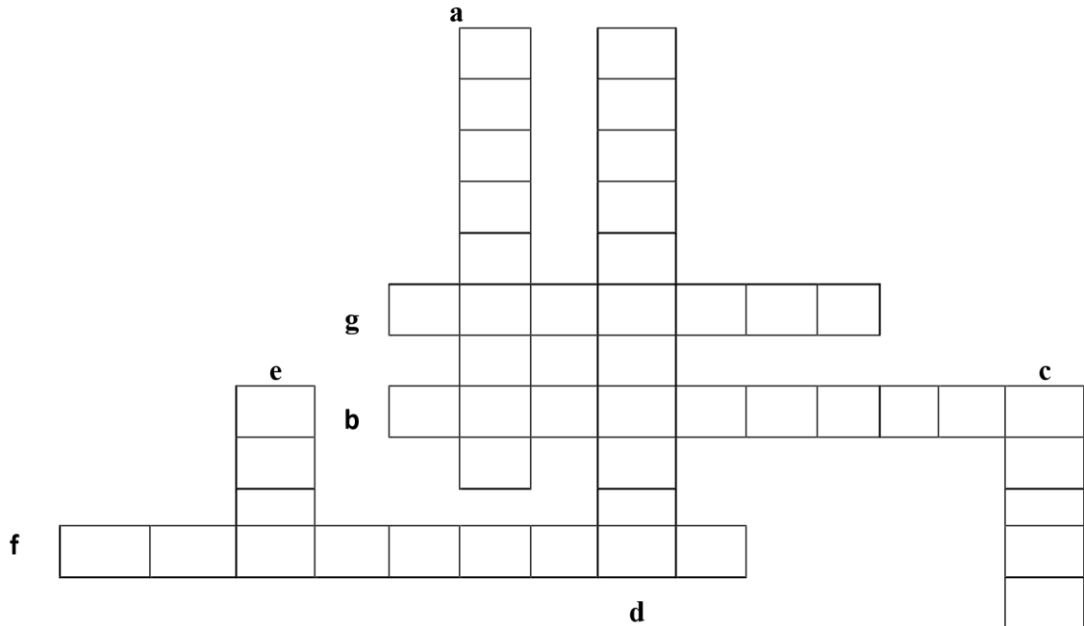
E	E	X	S	C	B	O	L	O	B	S	L	Ç	O
A	S	V	D	A	N	I	A	L	R	E	O	O	L
B	P	B	W	B	A	D	D	F	G	D	T	A	F
R	O	N	F	L	R	C	E	A	O	I	Y	D	A
O	R	O	G	H	E	I	M	D	F	O	I	C	D
P	O	I	O	P	O	E	O	Q	I	Z	F	V	Q
E	F	U	T	S	T	H	O	F	T	R	O	D	F
I	I	T	Q	O	F	G	I	I	I	E	P	E	I
F	T	F	F	D	E	E	P	U	G	T	S	H	U
G	O	I	A	R	L	A	R	H	A	N	A	N	H
L	T	A	G	U	A	A	D	A	M	A	E	S	G
O	U	A	V	A	S	C	U	L	A	R	E	S	L
R	O	N	F	L	R	C	E	A	O	I	Y	D	A

5) Resolva a cruzadinha abaixo:



- a) As primeiras plantas a conquistarem o ambiente terrestre.
- b) Fase duradoura do ciclo de vida das briófitas.
- c) Nome do gameta feminino.
- d) Célula flagelada masculina.
- e) A planta depende dessa substância para se reproduzir.
- f) Plantas que não possuem vasos condutores.

g) Filamentos de fixação das briófitas.



GABARITO

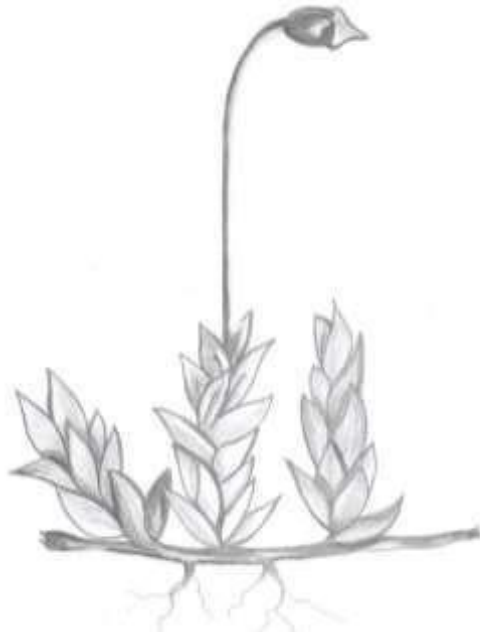
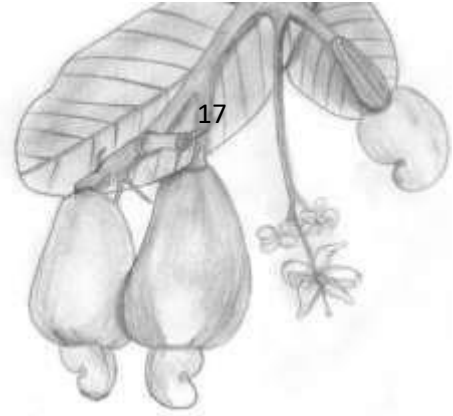
AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

PLANTAS AVASCULARES – BRIÓFITAS

1) Relacione as colunas abaixo:

A – Filoide	(D) Gametas masculinos
B - Cauloide	(E) Gameta feminino.
C – Rizoide	(B) Haste das briófitas.
D – Anterozoide	(A) Estrutura componente do gametófito semelhante de cor verde.
E – Oosfera	(C) Filamento de fixação das briófitas.

2) Na ilustração abaixo, identifique as seguintes estruturas: gametófito, esporófito, haste, rizoide, caulóide, filoide. **Obs:** Avaliar acertos dos alunos e fornecer explicações adicionais em caso de erros ou dúvidas!



3) Analise a frase abaixo e preencha os espaços em branco com as palavras misturadas no quadro!

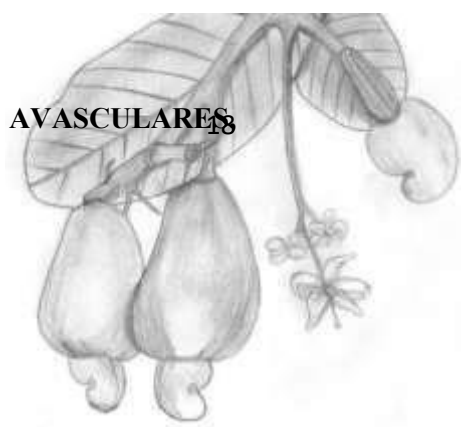
verdes	Aquáticas	plantas
	Terrestres	
terrestres	Algas	briófitas

As _____ representam um passo muito importante na transição do ambiente _____ para o _____, consequentemente, na evolução da vida na terra, pois compreendem as mais antigas linhagens de _____ terrestres, derivadas de _____ ancestrais.

Resposta: **briófitas, aquático, terrestre, plantas, algas verdes.**

4) Resolva o caça-palavras abaixo: **ESPORÓFITO, ANTEROZÓIDES, OOSFERA, ÁGUA.**

E		E	X	S	C	B	O	L	O	B	S	L	Ç	O
A		S	V	D	A	N	I	A	L	R	E	O	O	L
B	P		B	W	3	A	D	D	F	G	D	T	A	F
R		D	N	F	L	r	C	E	A	O	I	Y	JÓFIDTA,	
O	R		D	G	H	E		M	D	F	D	I	C	D
P		D	I	D	P	O	E	D	Q	I	Z	F	V	Q



E	F		U	T	S	T	H	O	F	T	R	O	D	F	
I	I		T	Q	O	F	G	I	I		E	P	E	I	
F		T	F	F	D	E		P	U	G		T	S	H	U
G			I	A	R	L	A	R	H	A	N		A	N	H
L	T		A		U	A	A	D	A	M	A	E	S	G	
O	U	A	V	A	S	C	U	L	A	R	E	S	L		
R	O	N	F	L	R	C	E	A	O	I	Y	D	A		

- 5) Resolva a cruzadinha abaixo:
- h) As primeiras plantas a conquistarem o ambiente terrestre.
- i) Fase duradoura do ciclo de vida das briófitas.
- j) Nome do gameta feminino.
- k) Célula flagelada masculina.
- l) A planta depende dessa substância para se reproduzir.
- m) Plantas que não possuem vasos condutores.
- n) Filamentos de fixação das briófitas.

a

B
R
I
O
F

E
D
I
O
Z

g

R	I	Z	O	I	D	E
T			R			

e

A
G
U

b

G	A	M	E	T	O	F	I	T	O
S			T						

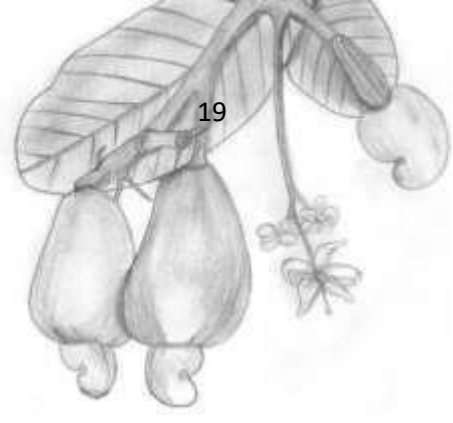
c

O
S
F
E

f

A	V	A	S	C	U	L	A	R
---	---	---	---	---	---	---	---	---

d



REFERÊNCIAS

- COSTA, D. P.; LUIZI-PONZO, A. P. Introdução: as briófitas do Brasil. In: FORZZA, RC., org., *et al.* INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil* [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 6168. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.
- RAVEN, P. H.; EICHORN, S. E.; EVERT, R. F. *Biologia Vegetal*. Guanabara Koogan, 8. Ed, 2014.
- VISNARDI, S. R. Distribuição da brioflora em diferentes fisionomias de cerrado da Reserva Biológica e Estação Experimental de Mogi-Guaçu, SP, Brasil. *Acta bot. bras.* 18(4): 965-973. 2004.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA III (SD III)

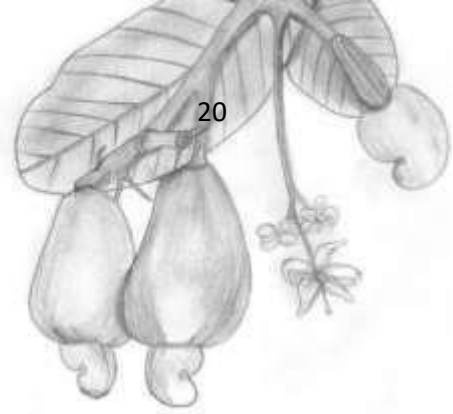
TEMA: PLANTAS VASCULARES SEM SEMENTES: licófitas e monilófitas

INTRODUÇÃO

Após as aulas sobre as briófitas, grupo de plantas avasculares, propomos uma SD sobre o grupo das pteridófitas apresentado nos livros didáticos de biologia como pteridófitas, primeiro grupo de plantas que possuem vasos condutores. As pteridófitas reúnem plantas vasculares sem sementes, classificadas atualmente em cinco classes -Lycopodiopsida, Psilotopsida, Equisetopsida, Marattiopsida e Polypodiopsida, chegando a aproximadamente 10.500 espécies catalogadas. (RAVEN; EICHORN; EVERT 2014).

A distribuição geográfica desse grupo de plantas é diversa, sendo encontradas em ambiente terrestre e aquático, também apresentam hábito epifítico e trepador dependendo da espécie analisada. Quanto ao tamanho, as mesmas atingem tamanhos bem maiores aos observados nas espécies de briófitas, fato favorecido pela presença dos vasos condutores (xilema e floema), associados ao processo de expansão e conquista definitiva do ambiente terrestre. (GONÇALVES; LORENZI 2007).

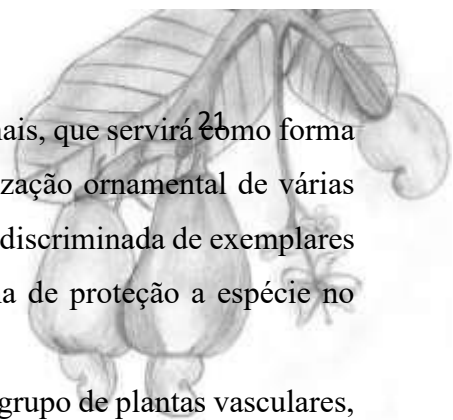
Quando pensamos no processo reprodutivo é importante salientarmos que no grupo das licófitas e monilófitas podemos encontrar espécies que se reproduzem de forma assexuada por brotamento e espécies de reprodução sexuada em que ocorre a participação de gametas (anterozóide e oosfera). Diferentemente das briófitas a fase duradoura é o esporófito (2n), o gametófito hermafrodita (n) produz tanto células reprodutivas masculinas quanto femininas. A reprodução ainda é condicionada pela presença de umidade, devido os gametas masculinos se locomoverem por flagelos.



Pesquisas recentes apontam para o bioma cerrado uma ocorrência de aproximadamente 267 espécies de pteridófitas, distribuídas em 51 gêneros e 19 famílias, sendo que, a maioria são encontradas em matas de galeria. Segundo Silva et al. (2017), as Licófitas e Monilofitas do Cerrado apresentam biodiversidade significativa, apesar dos poucos estudos sobre este domínio fitogeográfico, mas, podemos citar como exemplos *Polypodium latipes*, *Microgramma squamulosa*, *Pleopeltis angusta*, *Polypodium latipes* e *Adiantopsis radiata* (COLLI; et al., 2004).

Entre a diversidade de espécies de plantas vasculares sem semente (Pteridófitas) que podem ser utilizadas para ilustrar as características do grupo temos a samambaia-docampo (*Pteridium arachnoideum*). A espécie é interessante como objeto de análise e destaque pela importância da mesma, sendo considerada uma espécie invasora e causadora de intoxicação em animais como o gado em áreas de pastagem (SOUTO; et al. 2006).

Além desse aspecto prejudicial ao ser humano e aos outros animais, que servirá como forma de instigar a curiosidade dos alunos, devemos também abordar a utilização ornamental de várias espécies como as avencas e o xaxim, espécie que sofreu com a coleta indiscriminada de exemplares e hoje em dia é protegida contra a exploração comercial, como forma de proteção a espécie no Brasil.



Sendo assim, esta SD apresenta sugestões de trabalho com esse grupo de plantas vasculares, com foco na discussão do papel econômico e ambiental de algumas espécies. Também propomos a montagem de um modelo didático tridimensional, com destaque para os vasos condutores, aspecto que aparece no grupo e que será visto a partir de então nos demais grupos de plantas a serem estudadas.

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Facilitar a assimilação e compreensão dos conceitos relacionados ao grupo das pteridófitas;
- Utilizar a produção de modelo didático para o processo de ensino/aprendizagem;
- Possibilitar a percepção do impacto social e econômico das plantas;
- Despertar a curiosidade pelo estudo da Botânica.

PÚBLICO ALVO: Alunos da 2ª série do Ensino Médio

NÚMERO DE AULAS: 4 aulas de 50 minutos

MATERIAL A SER UTILIZADO:

- Quadro, giz ou pincel;
- Lápis de cor, tesoura e cola;
- Cópias modelo cubo vasos condutores.

CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO: Plantas vasculares sem semente: licófitas e monilófitas.

AULA 1: Caracterização das plantas vasculares sem semente.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: O(A) Professor(a) (a) utilizando uma cópia impressa, ou projetada em Data

Show, apresenta aos alunos o resumo do artigo “Intoxicação de bovinos por ingestão de samambaia (*Pteridium aquilinum*)” de Onis Luis Garszareck publicado na Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Disponível em:

http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/IhAFHI1wbILEG2C_2013-6-25-16-29-55.pdf

O resumo a ser apresentado está em anexo ao final da SD, o objetivo dessa leitura e discussão é apresentar um indivíduo pertencente ao grupo a ser estudado e seu impacto direto sobre a saúde de animais e financeiro aos produtores rurais. A partir da descrição da *P. aquilinum*, o (a) Professor(a) vai introduzir o tema plantas vasculares, a conquista²² do ambiente terrestre pelos vegetais e aspectos diferenciadores entre avasculares e vasculares. O (A) Professor(a) não pode perder a oportunidade de trabalhar com os alunos o conceito agrônômico de pragas ou plantas invasoras, que não deve ser interpretado de forma literal, atribuindo a um organismo e sua capacidade de colonização de ambientes naturais que sofreram alteração de sua composição florística nativa, principalmente aproveitando que a região tem característica agrícola.

Após esgotadas as discussões sobre o resumo do artigo, o(a) Professor(a) deve perguntar aos alunos se uma espécie de briófitas estudada em aulas anteriores conseguiria colonizar um ambiente aberto como um de pastagem a ponto de tornar-se um problema aos produtores rurais. A partir das respostas dos alunos, o(a) Professor(a) divide o quadro em dois espaços um destinado a anotação das características das briófitas e outro as características das licófitas e monilófitas. É importante que os alunos anotem os pontos chave no caderno para utilizarem nas atividades posteriores.

Ao final da aula o(a) Professor(a) deve revisar o conteúdo trabalhado no dia, tirando possíveis dúvidas e ressaltando as mudanças evolutivas do grupo de plantas vasculares sem semente. Deve solicitar como atividade extraclasse, a montagem de um mapa conceitual pelo alunos, cujo exemplo está ao final da SD. O mapa conceitual criado na década de 1970 por Joseph Novak, parte dos

conceitos da teoria ausubeliana de aprendizagem significativa e se constitui como estratégia pedagógica relevante no processo de ensino/aprendizagem por permitir aos alunos a elaboração de conceitos científicos e estabelecimento de relações entre as informações aprendidas dando maior significado aos conteúdos estudados.

AULA 2: Reprodução das licófitas e monilófitas.

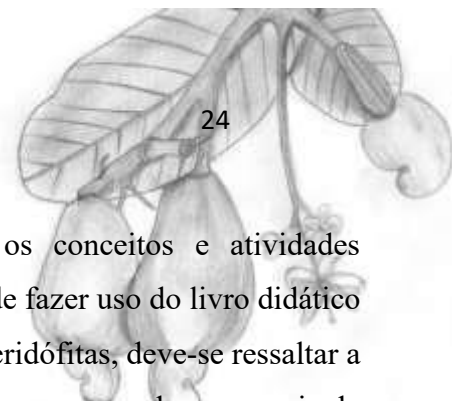
DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: O(A) Professor(a) deve iniciar as aulas revisando os conceitos e atividades desenvolvidas nas aulas anteriores. Nessas aulas, o(a) Professor(a) pode fazer uso do livro didático para discutir e apresentar os mecanismos envolvidos na reprodução pteridófitas, deve-se ressaltar a existência de dois tipos de reprodução no grupo, por brotamento de forma assexuada e por meio da união dos gametas, na reprodução sexuada. Em seguida, os alunos farão como forma de avaliação do tema, a montagem do cubo dos vasos condutores das pteridófitas, antes de montarem a estrutura a mesma deve ser colorida com lápis de cor para facilitar a diferenciação dos vasos e tecidos vegetais. A estrutura em 3D facilitará a compreensão sobre a importância apresentada pelos vasos condutores de seiva, para a o desenvolvimento vegetal, possibilidade de crescimento e conquista do ambiente terrestre. É importante que o professor (a) explique que nas pteridófitas a condução no xilema é feita por traqueídes e não pelos elementos de vaso.

Segundo Ceccantini (2006), os modelos didáticos tridimensionais, funcionam como recurso didático, na construção de habilidades estruturadoras e como método avaliativo, tornando as aulas de anatomia vegetal mais dinâmicas e agradáveis. Dessa forma, esperamos que a atividade possa ser aproveitada como mais um recurso ao trabalho docente, tendo em vista a dificuldade de acesso a equipamentos de laboratório e materiais didáticos específicos para o trabalho com os conteúdos de histologia vegetal. **Figura:** Cubo vasos condutores de angiospermas.



Fonte: Autores



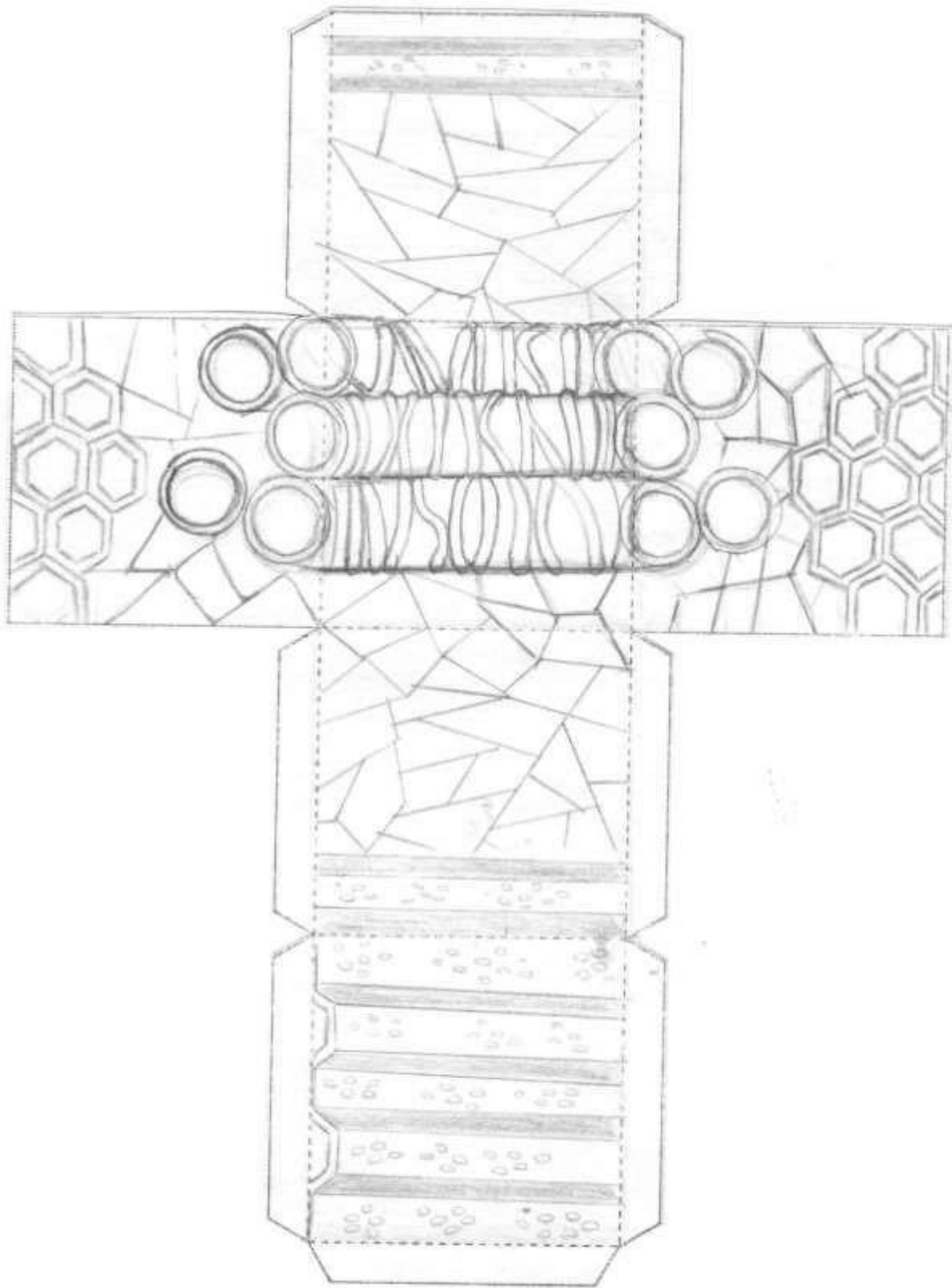
INTOXICAÇÃO DE BOVINOS POR INGESTÃO DE SAMAMBAIA (*PTERIDUM AQUILINUM*).

GARSZARECK, Osni Luis

RESUMO

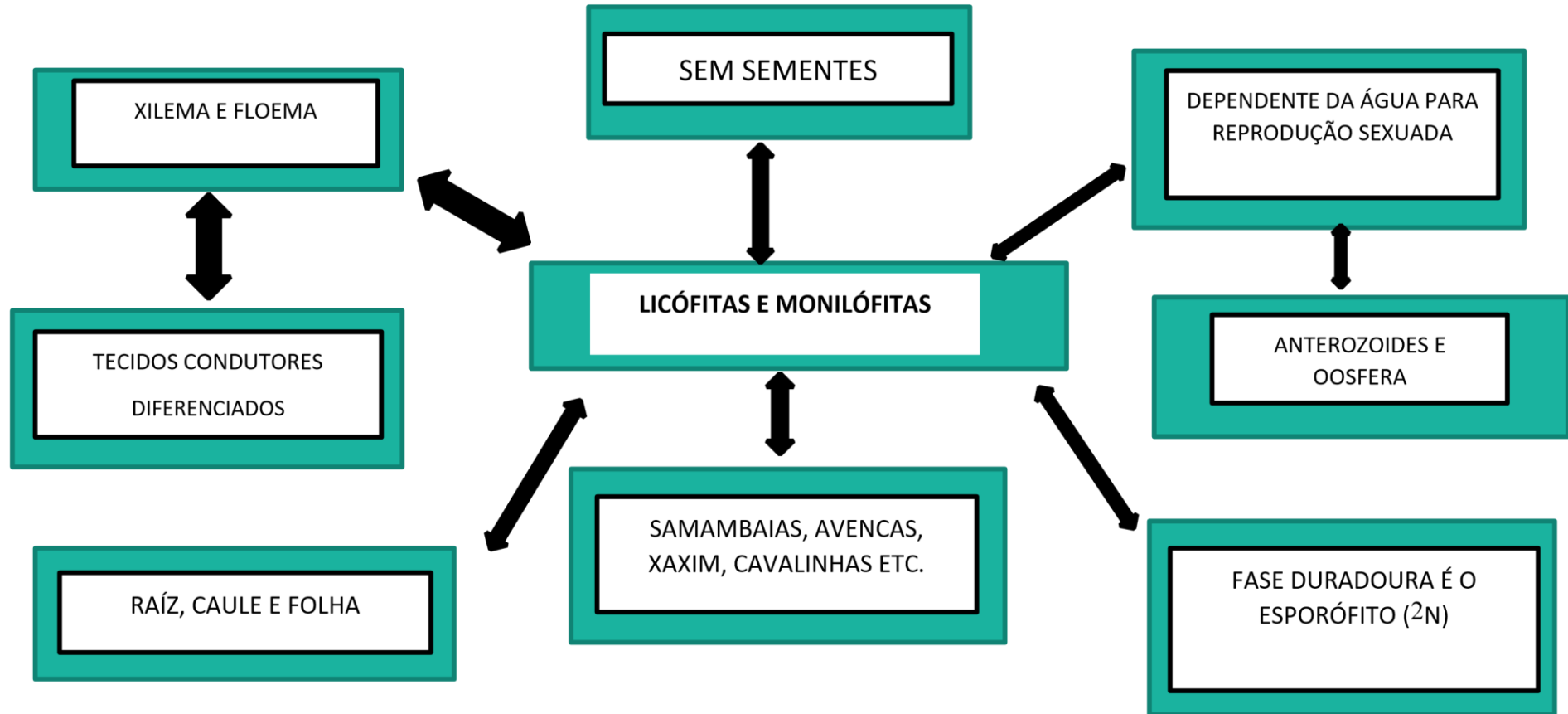
A infestação por *Pteridium aquilinum* em áreas de pastagem, representa uma ameaça à saúde dos animais e causa sérios prejuízos para a pecuária. O seu alto potencial toxicológico, principalmente por substâncias carcinogênicas, causa sérias consequências ao sistema digestório e urinário dos animais intoxicados pela planta, além de comprometer a hematopoiese por toxinas com efeito supressor da medula óssea, causando hemorragias graves. Não há tratamentos eficazes contra estas alterações. A melhor forma de combate é evitar a instalação da planta invasora através do manejo correto da pastagem e adubação do solo.

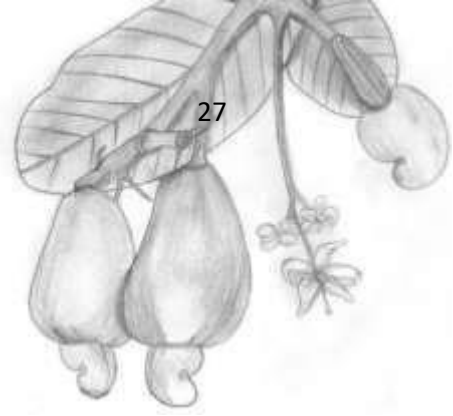
MODELO CUBO VASOS CONDUTORES



Modelo adaptado pelo autor

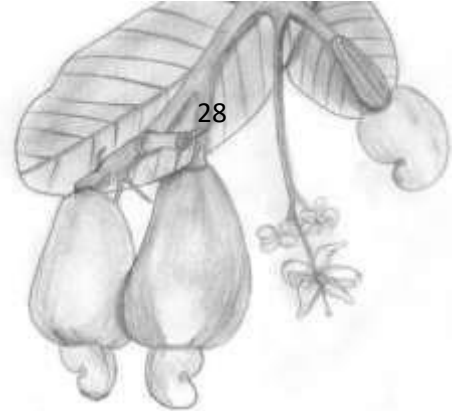
EXEMPLO DE MAPA CONCEITUAL _ PLANTAS VASCULARES SEM SEMENTES





REFERÊNCIAS

- CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasil. Bot.*, V.29, n.2, p.335-337, abr.-jun. 2006.
- COLLI, Á. M. T.; SOUZA, S. A.; SALINO, A.; LUCCA, A. L. T.; SILVA, R. T. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. *Gleba Pé-de-Gigante*, Rev. Inst. Flor., São Paulo, v. 16, n. 2, p. 121-127, dez. 2004.
- GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. *Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares*. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.
- NOVAK JD. *Uma teoria de educação*. São Paulo: Pioneira; 1982.
- RAVEN, P. H.; EICHORN, S. E.; EVERT, R. F. *Biologia Vegetal*. Guanabara Koogan, 8. Ed, 2014.
- SILVA, G. S.; SILVA, D.L.S.; OLIVEIRA, R. R.; SILVA, M. L. A.; CONCEIÇÃO, G. M.. Licófitas e Samambaias no Cerrado do Leste do Maranhão, Brasil. *Acta Brasiliensis*1(2):13-16, 2017.
- SOUTO, M. A. M.; KOMMERS, G. D.; BARROS, C. S. L.; PIAZER, J. V. M.; RECH, R. R.; RIET-CORREA, F. SCHILD, A. L. Neoplasias do trato alimentar superior de bovinos associadas ao consumo espontâneo de samambaia (*Pteridium aquilinum*). *Pesq. Vet. Bras.* 26(2):112-122, abr./jun. 2006.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA IV (SD IV)

TEMA: PLANTAS VASCULARES COM SEMENTES: GIMNOSPERMAS

INTRODUÇÃO

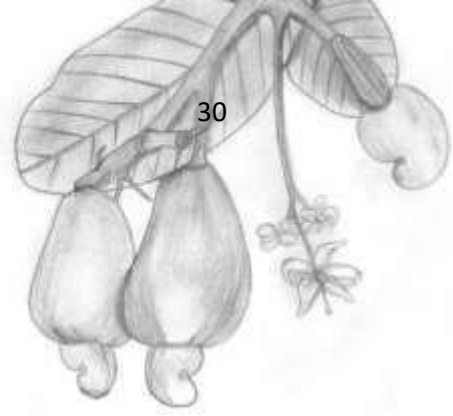
O grupo de plantas denominado gimnospermas reúne espécies de ampla diversidade morfológica e distribuição geográfica. Atualmente, as gimnospermas são representadas por quatro filós: Pinophyta (coníferas), Cycadophyta (cicas), Ginkgophyta (gincófitas) e Gnetophyta (gnetófitas). Embora compreendam cerca de mil espécies distribuídas mundialmente, no Brasil ocorrem aproximadamente 16 espécies nativas, pertencentes principalmente aos filós Pinophyta e Cycadophyta.

A distribuição global das espécies está diretamente ligada ao processo de adaptação dos indivíduos que obtiveram maior sucesso em ambientes de clima temperado com invernos mais rigorosos. Fato que explica a pouca diversidade encontrada em nosso país. (SOUZA, 2010).

No Brasil, a maior diversidade de gimnospermas está presente na Amazônia em que os gêneros *Gnetum* (seis espécies) e *Retrophyllum* (duas espécies) são restritos ao bioma. O segundo bioma em diversidade de espécies é o Cerrado, com cinco espécies de *Podocarpus* e uma de *Zamia*. Na Mata Atlântica, bioma onde encontramos o pinheiro do paraná (*Araucaria angustifolia* Kuntze), que é a principal espécie de gimnosperma do Brasil, fato justificado pela sua distribuição geográfica e importância econômica e histórica – quer pelo seu destaque na paisagem, quer pela sua ampla distribuição geográfica e importância econômica – apresenta apenas quatro outras espécies de gimnospermas (SOUZA, 2010).

Dessa maneira, quando trabalhamos com esse grupo de plantas na escola, acabamos por enfatizar o pinheiro-do-paraná como se o mesmo fosse o único representante das coníferas em nosso país. Tal fato, se justifica pela forma como o conteúdo é apresentado nos livros didáticos, mas essa abordagem reducionista da flora de gimnospermas do Brasil deve ser repensada como mecanismo de garantir a manutenção dos mais variados ambientes naturais e seus organismos componentes.

Quanto ao bioma cerrado, poucas pessoas imaginariam encontrar um representante do grupo das gimnospermas, visto associarmos as mesmas a ambientes de clima frio. Para ilustrar e abrir caminho à diversificação do conteúdo trabalhado em sala de aula, utilizaremos como exemplo a *Zamia*.



A *Zamia* conhecida popularmente como maquine pertence à família *Zamiaceae*, descrita por Souza e Lorenzi (2012) como perenes com caule aéreo ou subterrâneo, dioicas, com folhas compostas semelhantes a palmeiras e samambaias. A *Zamia* é encontrada em terrenos rochosos ou em afloramentos calcários do cerrado, atingindo cerca de 1m de altura. (GUARIM NETO et al.2010).

Sendo assim, o objetivo da presente proposta de sequência didática é apresentar alternativas para o trabalho com o grupo das gimnospermas em localidades de flora diferente da apresentada pelos livros didáticos.

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Facilitar a assimilação e compreensão dos conceitos relacionados as gimnospermas;
- Utilizar a apresentação oral como método de ensino/aprendizagem;
- Tornar a pesquisa parte integrante do ensino de biologia;
- Possibilitar ao aluno o protagonismo no processo de ensino/aprendizagem;
- Ampliar as discussões conceituais para além do livro didático.

PÚBLICO ALVO: Alunos da 2ª série do Ensino Médio

NÚMERO DE AULAS: 4 aulas de 50 minutos.

MATERIAL A SER UTILIZADO:

- Projetor Multimídia;
- Computador portátil;
- Apresentação em PowerPoint®.

CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO: Plantas vasculares com sementes: gimnospermas.

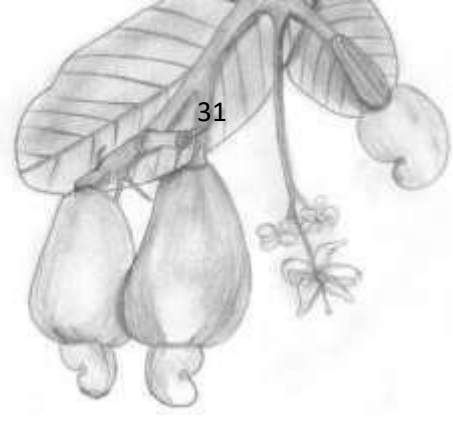
AULA 1: Caracterização das gimnospermas: para além do livro didático.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO:: O(A) Professor(a) (a) irá apresentar aos alunos, utilizando uma apresentação em PowerPoint®, tópicos que apresentem as características gerais da gimnospermas, com foco nas peculiaridades do grupo, aspectos evolutivos marcantes e reprodução.

Em seguida, o(a) Professor(a) (a) irá apresentar a espécie citada na introdução dessa aula, maquine (*Zamia boliviana*) como modelo a apresentação dos alunos nas aulas posteriores, não esquecendo de explicitar as regras da apresentação e forma de avaliação.

Sugere-se como tempo para cada grupo 15 minutos de exposição e 5 para comentários do(a) Professor(a) e colegas. O roteiro de apresentação é mostrado a seguir:



- ✓ Apresentação do Bioma:
Cerrado
- ✓ Classificação biológica da espécie:
Reino: **Plantae**
Divisão: **Cycadophyta**
Classe: **Cycadopsida**
Ordem: **Cycadales**
Família: **Zamiaceae**
Gênero: **Zamia**
Espécie: **Z. boliviana**
- ✓ Nome vernacular: **maquine, maquine-do-mato.**
- ✓ Imagens da espécie brasileira escolhida: **Z. boliviana**



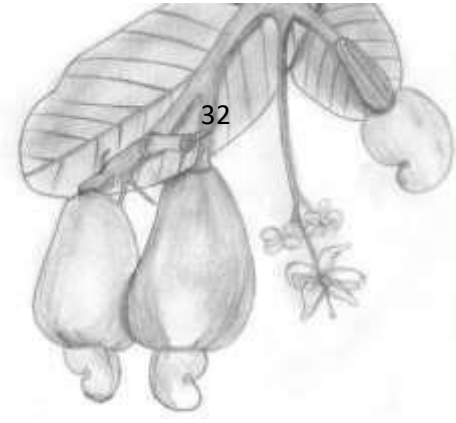
Fonte: Rogério B. S. Añez.

- ✓ Distribuição geográfica: **Ocorre na Bolívia e no Centro-Oeste do Brasil, Mato Grosso.**
- ✓ Potencial econômico: **Na medicina popular as raízes, secas e raladas são utilizadas no preparo de chás indicados no tratamento de dores no ventre e hemorragias intestinais. (AÑEZ, 1999).**
- ✓ Risco ambiental: **A espécie é considerada rara e vulnerável a expansão do desmatamento no cerrado.**

- ✓ Informações adicionais que o grupo achar importante: **Por exemplo, utilização medicinal por comunidades tradicionais, rituais religiosos ou uso na ornamentação de ambientes.**

Após a exposição das informações acima, o(a) Professor(a) deve dividir a turma em grupos e sortear para cada grupo a espécie ou espécies que serão pesquisadas. Cada grupo deve eleger um líder que terá papel importante na avaliação da atividade e organização do trabalho. A seguir apresentamos algumas sugestões de espécies a serem pesquisadas pelos alunos.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>
Ephedraceae	<i>Ephedra tweediana</i>
Gnetaceae	<i>Gnetum leyboldii</i> <i>Gnetum nodiflorum</i> <i>Gnetum paniculatum</i> <i>Gnetum schwackeanum</i> <i>Gnetum urens</i> <i>Gnetum venosum</i>
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet <i>Pinus elliotii</i> <i>Pinus taeda</i>
Podocarpaceae	<i>Podocarpus acuminatus</i> <i>Podocarpus aracensis</i> <i>Podocarpus barretoii</i> <i>Podocarpus celatus</i> <i>Podocarpus lambertii</i> <i>Podocarpus roraimae</i>
Zamiaceae	<i>Zamia amazonum</i> <i>Zamia boliviana</i> <i>Zamia cupatiensis</i> <i>Zamia poeppigiana</i> <i>Zamia ulei</i>



AULA 2: Apresentação oral das pesquisas realizadas extraclasse.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: O(A) Professor(a) deve iniciar as aulas revisando os conceitos aprendidos nas aulas anteriores e escolher em seguida um grupo de alunos que irá iniciar as apresentações orais. Segundo Carbonesi (2018), a apresentação oral/seminário tem um potencial estimulador de pesquisa e debate crítico se bem orientado e conduzido pelo docente, gerando ganho na aprendizagem do aluno.

Nessa perspectiva, o(a) Professor(a) deve atuar como mediador durante todo o processo de apresentação dos alunos, evitando atitudes que venham a constranger colegas e retirar o foco principal da atividade, que é a apresentação da pesquisa sobre as espécies de gimnospermas realizada pelos grupos.

Ao final das apresentações, o (a) Professor(a), deve fazer uma breve síntese dos temas apresentados, mostrando aos alunos, como o conhecimento pode ser ampliado a partir do momento que passamos a buscar novas informações, os alunos devem ser levados a refletir que os mesmos devem se tornar mais ativos e participativos em seu processo de formação.

AValiação: Como forma de avaliação o(a) Professor(a) deve analisar a participação dos alunos durante a apresentação em grupo e eleger um líder de cada grupo que irá atribuir uma nota a cada integrante, levando em conta o trabalho e participação na pesquisa.

REFERÊNCIAS

AÑEZ, R. B. S. O uso de plantas medicinais na comunidade do Garcês (Cáceres, Mato Grosso). Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1999.

Árvores do Bioma Cerrado. Disponível em <http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/09/16/podocarpusbrasiliensislaubenf/> Acesso em 22 jul. 2018.

CARBONESI, M. A. R. M. O uso do seminário como procedimento avaliativo no ensino superior privado. Disponível em:

http://www.anpae.org.br/IBERO_AMERICANO_IV/GT2/GT2_Comunicacao/MariaAnastaciaRibeiroMaiaCarbonesi_GT2_integral.pdf. Acessado em: 22 jul. 2018.

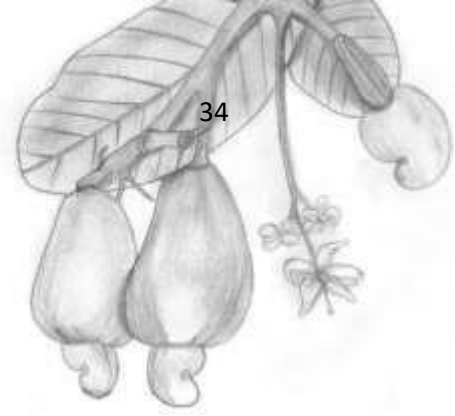
CARVALHO, P.E.R. 2004. Pinheiro-Bravo, *Podocarpus lambertii*. Circular Técnica – Embrapa Florestas 95: 1–9.

GUARIM NETO, G. ; COSTA, S. C.; SILVA, R. L.; MACEDO. M. Aspectos botânicos e ecológicos de *Zamia boliviana* (BRONGN.) A. DC. em uma área do cerrado de MATO GROSSO. **FLOVET**, n. 2, dez. 2010.

SOUZA, V. C. Introdução: as gimnospermas do Brasil. In: FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 75-77. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

SOUZA, VC., coord. Lista de espécies: gimnospermas. In: FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. *Catálogo de plantas e fungos do Brasil* [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. p. 568-569. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.





SEQUÊNCIA DIDÁTICA V (SD V)

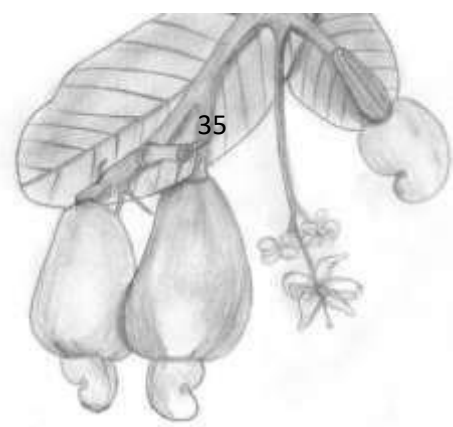
TEMA: PLANTAS VASCULARES COM FLORES E FRUTOS E SEMENTES: ANGIOSPERMAS

INTRODUÇÃO

É importante que no ensino de Botânica se leve em conta o conhecimento prévio do aluno, e a partir desse levantamento o(a) Professor(a) organize sua proposta didática e vá construindo novos conceitos e saberes com os alunos. (CAVASSAN et al. 2009). Nessa proposta de sequência didática iremos trabalhar com o grupo de plantas dominantes em número de espécies do planeta, o grupo das plantas com flores e frutos, as angiospermas.

As angiospermas podem ser encontradas nos mais diversos ambientes, seus tamanhos assim como seus habitats são variados, desde plantas aquáticas com poucos milímetros de tamanho até árvores colossais que ultrapassam os 100 metros de altura, como algumas espécies de eucaliptos australianos. (AMABIS; MARTHO 2004). Morfologicamente podemos descrever uma angiosperma como uma planta que possui as seguintes estruturas: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Tais estruturas se apresentam nos mais diferentes formatos, cores, texturas e funções fisiológicas. Compreender tais características permite estabelecer parentesco evolutivo entre as espécies e entender a adaptação das mesmas a seus ambientes.

Revelar aos alunos toda a diversidade de espécies de angiospermas é impossível, visto a enorme diversidade de espécies e os limites impostos pela carga horária e finalidade do ensino de Biologia no ensino médio. Por isso, pretendemos apresentar-lhes uma proposta de trabalho que visa revelar todas as características das angiospermas utilizando para isso, a flora do bioma cerrado, visto que, o ensino da Botânica na maioria das vezes é ensinado de forma descontextualizada e sem ligação com os aspectos locais e regionais.



Não queremos para isso, deixar de valorizar os demais biomas brasileiros, mas sim sugerir a possibilidade de valorização da flora regional e permitir aos alunos estabelecer ligação entre o ambiente vivido e o estudado na escola.

O cerrado se destaca no cenário nacional pela sua biodiversidade e endemismo para vários grupos de seres vivos. (GUARIM NETO et al.2010). Com o grupo das angiospermas não é diferente, as características peculiares das plantas do cerrado chamam a atenção para a sua adaptação ao ambiente e fatores limitantes e também servem de estudo nas mais variadas áreas, buscando conhecimento sobre as propriedades medicinais de algumas espécies de plantas e econômico de outras.

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Possibilitar a valorização do bioma cerrado no ensino de botânica;
- Utilizar a vegetação local como alternativa aos exemplos apresentados pelo livro didático;
- Apresentar os aspectos morfológicos de espécies de angiospermas do cerrado em uma aula de campo.

PÚBLICO ALVO: Alunos da 2ª série do Ensino Médio

NÚMERO DE AULAS: 8 aulas

MATERIAL A SER UTILIZADO:

- Projetor Multimídia;
- Computador;
- Apresentação em PowerPoint®,
- Cópias do material de apoio apresentado ao final da SD.

CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO: Introdução as angiospermas: o cerrado como exemplo.

AULA 1: Caracterização das angiospermas do bioma cerrado.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: O(A) Professor(a) (a) irá apresentar aos alunos, utilizando uma apresentação em PowerPoint®, os aspectos gerais do bioma cerrado (abrangência geográfica, características do solo, pluviosidade, clima etc.), após feito a devida descrição, deve então perguntar aos alunos qual é a planta do cerrado que eles conhecem. O(A) Professor(a) deve ir anotando no quadro, os exemplos citados.

Entre as espécies que podem ser utilizadas pelo(a) professor(a) citamos como exemplares do bioma cerrado: A *lobeira*, fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum*) Cajueirodo-cerrado (*Anacardium occidentale*) e Ipês brasileiros do gênero *Handroanthus*.

Ao final desse levantamento, o(a) Professor(a) deve listar entre os exemplos, as angiospermas. A partir de então, o(a) Professor(a) introduz o tema da aula, descrevendo as características das angiospermas, mostrando imagens de exemplares típicos do cerrado, as demais espécies de plantas conhecidas pelos alunos e que não fazem parte do bioma, devem ser lembradas, o(a) Professor(a) não deve restringir sua aula, mas deve deixar claro aos alunos que conhecer bem o ambiente é o primeiro passo para a preservação e cuidado com o mesmo.

Caso o(a) Professor(a) opte por utilizar o livro didático como recurso, deve ir mostrando aos alunos que a diversidade de angiospermas não se restringe aos exemplos e imagens apresentadas no material. Como o objetivo dessa aula será a introdução ao tema é fundamental que os aspectos diferenciadores do grupo sejam bem trabalhados, a importância das flores e frutos para a disseminação das angiospermas pelos mais diversos ambientes terrestres deve ficar claro para os alunos.

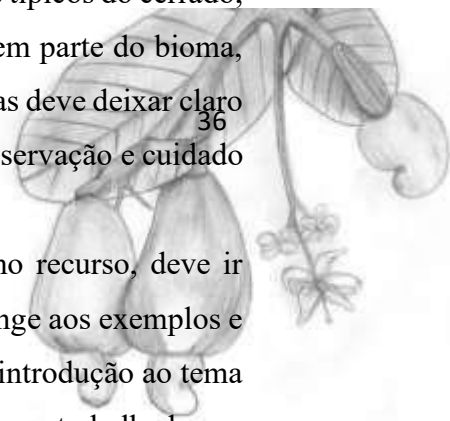
Ao final da explicação dos conceitos o(a) Professor(a) deve pedir aos alunos que esquematizem uma flor completa, indicando no desenho as estruturas florais: sépalas (cálice), pétalas (corola), estames (androceu), pistilo (gineceu). O uso de desenhos como método de aprendizagem facilita a compreensão de conceitos e permite ao aluno explorar sua criatividade, se os alunos conseguirem esquematizar uma flor de uma planta do cerrado melhor ainda.

AULA 2: Estudo da flor e sementes.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: Nessas aulas, o(a) Professor(a) fará uso de dois documentários que apresentam algumas formas florais, mecanismos de reprodução, agentes polinizadores, formatos das sementes e diversos mecanismos de dispersão utilizados pelos vegetais com vistas a manutenção e passagem de seus genes adiante. O uso de vídeos educativos funciona como mecanismo de aproximação da realidade e facilitam a assimilação de conceitos pelos alunos (ARROIO, GIORDAN, 2006).

Os documentários fazem parte de uma série exibida pela TV escola. Para a presente proposta de trabalho escolhemos dois documentários, de 23 minutos





aproximadamente cada um, optamos por utilizá-los em ordem diferente da apresentada na TV, pois consideramos a ordem sugerida a seguir ideal aos objetivos das aulas.

Após a introdução da aula, revisando os conceitos vistos nas aulas anteriores, o(a) Professor(a) explica aos alunos que os mesmos irão assistir a um documentário curto, que vai apresentar aspectos importantes ao estudo das angiospermas. Os alunos devem utilizar um roteiro apresentado pelo professor e irem utilizando o mesmo para anotar pontos chave dos vídeos como por exemplo: exemplos de dispersão de sementes, formatos de flores e sementes e síndromes de polinização.

O primeiro vídeo que indicamos é o documentário “O mundo secreto dos jardins 2 – A vida reprodutiva das plantas” disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=wc3W_atfMwE&list=PLu98dwM8pXx89YKCqSJVN5sR7Cz3uxv6j&index=2

Esse documentário, apresenta exemplos das formas de reprodução das plantas, agentes polinizadores e recompensas florais. Aspectos evolutivos importantes a serem percebidos pelos alunos como a importância das cores das peças florais são explorados com imagens e exemplos que chamam a atenção do espectador.

Logo após, deve-se iniciar a apresentação do segundo vídeo o documentário “O mundo secreto dos jardins 1 – Vem voar comigo – Sementes”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZryFHARhO-I&t=29s>. Após os alunos terem assistido ao vídeo sobre a reprodução das plantas, eles irão assistir ao vídeo que aborda os mecanismos utilizados pelas plantas para dispersarem suas sementes.

O trabalho a ser realizado com esse vídeo tem como foco a percepção da complexidade e dificuldade enfrentada pelas plantas para conseguirem repassar seus genes no ambiente. O vídeo apresenta informações importantes sobre as flores e frutos que auxiliam na disseminação dos vegetais.

Aspectos evolutivos importantes como a coevolução entre plantas e insetos polinizadores pode ser utilizada para chamar atenção dos alunos, sobre as estratégias adotadas pelas plantas na luta pela sobrevivência e reprodução.

O(A) Professor(a) após a exibição dos documentários deve listar os seguintes conceitos apresentados nos vídeos: fertilização, plantas anuais e perenes, agentes polinizadores, dispersão, coevolução e solicitar aos alunos que descrevam os mesmos utilizando o roteiro entregue pelo professor como norteador.

AVALIAÇÃO: Como forma de avaliação para essa atividade O(A) Professor(a) pode pedir aos alunos para pesquisarem sobre a importância das abelhas para a produção de alimentos e sobre o risco de extinção desses insetos pelo uso extensivo de agrotóxicos na produção agrícola mundial.

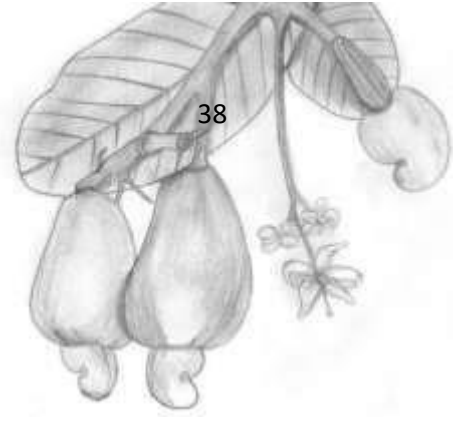
REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: Aspectos da Organização do ensino. Química Nova na Escola, 2006.

CAVASSAN, O.; CALDEIRA, A. M. A.; WEISER, V. L.; BRANDO, F. R. Conhecendo botânica e ecologia no cerrado. Bauru: Joarte Gráfica e Editora, 2009.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia, 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004.

GUARIM NETO, G.; COSTA, S. C.; SILVA, R. L.; MACEDO, M. Aspectos botânicos e ecológicos de *Zamia boliviana* (BRONGN.) A. DC. em uma área do cerrado de MATO GROSSO. FLOVET, n. 2, dez. 2010.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA VI (SD VI)

TEMA: ANATOMIA VEGETAL

INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica independentemente da região geográfica analisada, demonstra dificuldades no que tange a assimilação de conceitos e envolvimento dos alunos. Muitos desses problemas decorrem da continuidade da prática docente tradicional o que demonstra a necessidade de se repensar a formação inicial e continuada dos professores de biologia. (SILVA; NETO, 2017).

A formação do(a) Professor(a) por mais completa que seja, não consegue prepará-lo para o enfrentamento das dificuldades de infraestrutura e falta de recursos e material didático para a efetivação de seu trabalho, por isso, é preciso atualizar-se sempre e buscar formas alternativas de diversificar sua prática pedagógica.

O processo de diversificação da prática pedagógica pode ampliar o campo de ação do fazer docente, permitindo alcançar as distintas necessidades e interesses dos alunos e atraí-los para o processo educativo. (VIVEIRO; DINIZ, 2009).

Dessa forma, nossa proposta de sequência didática irá apresentar formas alternativas de provocar a curiosidade do aluno e sobretudo instrumentalizar o(a) Professor(a) para o trabalho com uma área da Botânica muitas vezes ausente nos planejamentos de biologia nas escolas, a Anatomia Vegetal.

Para tanto, iremos propor um trabalho sobre a anatomia foliar, visto que são inúmeros os conteúdos de biologia em que se utiliza essa parte da planta, seja no trabalho sobre fotossíntese, transpiração e absorção de CO₂, ou nos estudos de morfologia vegetal. A folha faz parte do esquema básico de organização das plantas que qualquer aluno certamente iria se lembrar caso pedíssemos para que fizesse um desenho de um vegetal.

Nossa proposta de SD, também utilizará como recurso a montagem de um modelo tridimensional da lâmina foliar. Segundo Ceccantini (2006), os modelos tridimensionais estimulam o aluno a refletir sobre a estrutura e forma e melhorar a compreensão tridimensional do material estudado.

Dessa forma, o modelo a ser apresentado possibilitará ao aluno entender melhor o plano organizacional das folhas, as diferentes camadas de células existentes, a presença dos estômatos e vasos condutores, permitindo uma compreensão que dificilmente ele conseguiria fazer sem o uso de equipamentos que poucas escolas possuem.

Outra atividade a ser realizada em nossa proposta de atividade, não menos importante, pois se mostra como uma possibilidade de atrair e motivar os alunos, é a Aula Passeio proposta por Freinet (1999). Essa proposta de atividade tem por objetivo reforçar os conceitos aprendidos em sala, possibilitando ao aluno a vivência de novas experiências e interação com o ambiente e com os demais sujeitos participantes do processo de ensino e aprendizagem.

Em nossa atividade sugerimos a visita a um local que apresente exemplos da vegetação local. No caso do cerrado, esse contato com o ambiente natural, permitirá ir além do contato visual, eles poderão utilizar todos os sentidos para aprender sobre o ambiente, sentir os cheiros, as texturas e se encantar com a diversidade de espécies presentes.

OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Dinamizar o ensino de biologia nas escolas;
- Fazer uso da vegetação local como recurso didático;
- Utilizar um modelo didático tridimensional como recurso para a aprendizagem de anatomia vegetal;
- Ampliar os espaços educativos e tornar o ensino mais atrativo.

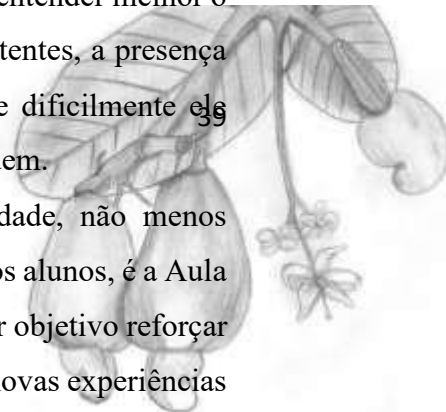
PÚBLICO ALVO: Alunos do 2º ano do Ensino Médio

NÚMERO DE AULAS: 8 aulas

MATERIAL A SER UTILIZADO:

- Roteiro aula de campo;
- Quadro, giz, pincel;
- Lápis de cor, cola e tesoura;
- Cópias do modelo do cubo apresentado ao final da SD.

CONTEÚDO CIENTÍFICO ABORDADO: Morfologia e anatomia vegetal.



AULA 1: Caracterização do bioma cerrado e coleta de material botânico.

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: O(A) Professor(a) irá apresentar aos alunos, a proposta de aula de campo a ser realizada, deve deixar claro as regras a serem seguidas, e indicar o local e data do passeio. No caso de alunos menores de idade é importante o consentimento dos responsáveis por escrito, o repasse de custos caso sejam necessários também são fundamentais, assim como a alimentação e vestimentas a serem utilizadas. A seguir o(a) Professor(a), deve ir listando no quadro os aspectos a que os alunos deverão ficar atentos no dia da aula de campo.

Uma breve revisão do bioma característico a ser estudado também é importante, o(a) Professor(a) também deve destinar alguns minutos da aula para ensinar sobre técnicas de coleta botânica, com o objetivo de mostrar aos alunos o real fundamento da atividade, evitando tornar-se apenas um evento recreativo.

AULA 2: Aula passeio

DURAÇÃO: 6 aulas

MÉTODO: No dia da aula de campo (aula passeio), o(a) Professor(a) deve repassar as regras novamente aos alunos, conferir se todos os menores de idade entregaram a autorização do responsável. Caso O(A) Professor(a) julgue necessário, é interessante convidar outros professores da unidade de ensino para acompanhar a atividade, possibilitando a realização de uma atividade interdisciplinar e auxílio no cuidado com os alunos. Indicamos com material de apoio o Guia ilustrado de plantas do Cerrado com 500 espécies descritas. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_df_publicacao/148_publicacao14022012101832

A seguir apresentamos uma proposta de roteiro para ser utilizado no local a ser visitado. A adequação e incremento de atividades ficam a critério do(a) Professor(a):



ESCOLA...

Roteiro aula de Campo

Teoria norteadora: A aula-passeio de Célestin Freinet;

Local: _____

Conteúdos abordados: Morfologia Vegetal, Sucessão ecológica, Interferência humana sobre a composição florística.

ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

1- OBSERVAÇÃO DOS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS

- Estágio Inicial
- Estágio Médio
- Estágio Avançado
- Floresta Primária

2- PRÁTICA DE RITIDOMA COM FOLHA SULFITE E GIZ DE CERA

Divididos em grupos de 5, os alunos escolherão uma árvore e utilizando uma folha de papel A4 apoiada sobre o tronco da mesma, passarão o giz de cera sobre a folha para retirar a impressão do ritidoma da espécie analisada (liso, áspero ou fissurado).

3- COLETA DE FOLHAS: Filotaxia; forma da folha e margem da folha.

Os alunos em grupo farão a coleta de folhas tendo por objetivo a reunião da maior diversidade possível, a fim de perceberem e aprenderem sobre o formato das folhas das diferentes espécies. O(A) Professor(a) também pode utilizar um guia morfológico como referência para os alunos. As folhas coletadas devem ser colocadas dentro de agendas telefônicas ou prensa botânica para estudo posterior em sala de aula.

4- INTERAÇÃO COM O AMBIENTE

Essa etapa, não tem um objetivo estabelecido, os alunos devem ficar livres para observarem, fotografarem e curtirem o ambiente. O(A) Professor(a) pode pedir posteriormente um relato de experiência como avaliação da atividade.

AULA 3: Estudo da folha: morfologia e anatomia.

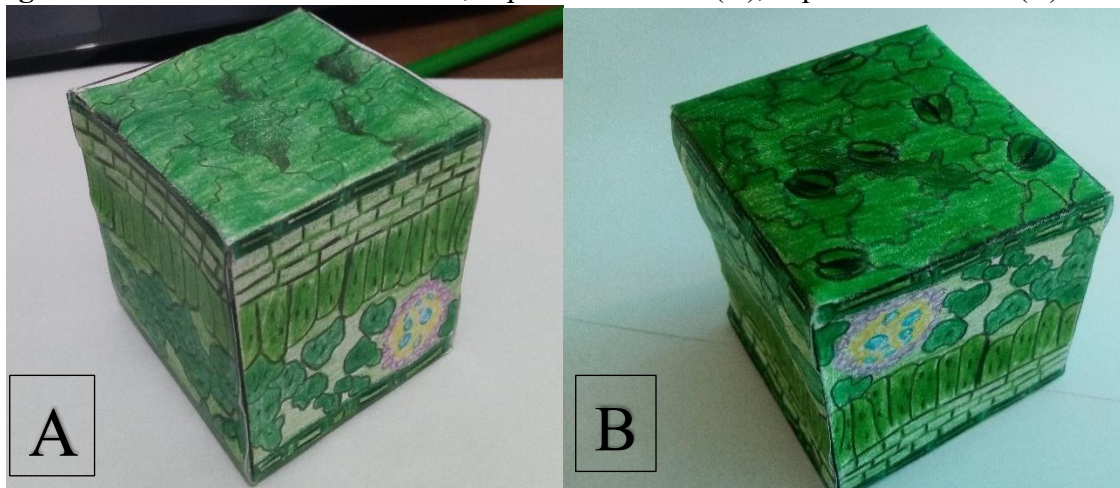
41

DURAÇÃO: 2 horas/aulas

MÉTODO: O(A) Professor(a) irá utilizar a primeira aula para que os alunos manipulem as folhas coletadas durante a aula de campo, para o trabalho sobre morfologia. Utilizando o livro didático ou consultando a internet pelo smartphone ou laboratório de informática eles deverão classificar pelo menos 10 exemplares, quanto a formato, tipo de nervuras, ápice do limbo etc. Após essa primeira atividade, o(a) Professor(a) deve entregar a cada aluno uma cópia do modelo tridimensional da folha para que possam colori-la livremente e em seguida analisar a estrutura. Com o término da montagem do modelo o(a) Professor(a) deve explorar ao máximo a estrutura revisando conceitos de histologia, anatomia e fisiologia vegetal.



Figura- Cubo lâmina foliar montado, superfície adaxial (A), superfície Abaxial (B).



Fonte: Autores

AVALIAÇÃO: Como forma de avaliação para essa atividade o(a) Professor(a) deve levar em conta o desempenho e envolvimento do aluno durante todas as etapas desenvolvidas, realizando uma avaliação formativa e processual como preconizam os documentos oficiais para a educação básica.

REFERÊNCIAS

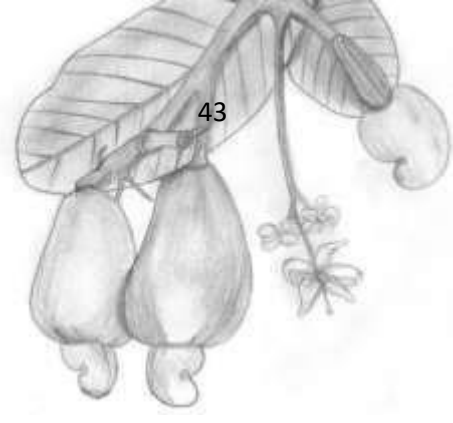
CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. Revista Brasil. Bot., V.29, n.2, p.335-337, abr.-jun. 2006.

FREINET, C. Uma Pedagogia de Atividade e Cooperação. 3. ed. Petrópolis. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

SANTOS, E. A. V.; NETO, L. S. Dificuldades no ensino-aprendizagem de botânica e possíveis alternativas pelas abordagens de educação ambiental e sustentabilidade. 200?. Disponível em: <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2574> Acesso em: 25 jul. 2018.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. NARDI, R. org. Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 258 p





MODELO CUBO LÂMINA FOLIAR

Modelo elaborado pelo autor, 2018.

