



Botânica Pública

e-ISSN: 2763-6720



Parcerias





Sumário

Botânica em poesia: fotossíntese e respiração vegetal,
numa perspectiva cultural

Plantando sem sementes: multiplicação por meio da estaquia

- *Matérias*

A natureza na música

FanBio: divulgação científica por meio de fanzines

O fogo e as plantas do Cerrado: uma história dividida entre
perigos e sucessos

Pokémon como ferramenta de divulgação científica em diferentes
universos

“Meu amigo cogumelo”: a experiência de uma oficina infantil
para a divulgação da Micologia

Mata ciliar: proposta didática interativa para estudantes do
Ensino Fundamental 1

Jogada de Plantas: modelo para criação de jogo de cartas



- *Flora*

Mas afinal, toda suculenta é cacto?



- *Recursos didáticos*

Atlas de Anatomia Vegetal - um recurso didático virtual visando o
ensino e a popularização da Anatomia das plantas vasculares



Editorial

A área de botânica passou por grande transformação nos últimos tempos, artigos vêm sendo publicados em revistas científicas nacionais e internacionais, isso porque é uma ciência dinâmica que está sempre se renovando e gerando novos conhecimentos, contudo na maioria das vezes essas informações não chegam aos professores da Rede de Ensino e à sociedade em geral, isso acontece por diversas razões entre as quais destacamos:

- Existem exigências de órgãos de fomento à pesquisa e em programas de pós-graduação para que o conhecimento seja publicado em periódicos científicos com impacto na comunidade científica internacional.
- Os referidos impactos são medidos pelas citações dos trabalhos publicados por outros autores de artigos científicos, ou seja, pela citação por outros pesquisadores o que promove um ciclo vicioso de ciência para cientistas.
- A ciência voltada à comunidade científica não deve ser avaliada como algo errado, pois em algumas áreas a evolução do conhecimento pode não apresentar uma aplicação imediata, necessitando que um certo número de avanços no conhecimento sejam acumulados para serem aplicados. Mas a visão dominante de publicação em periódicos internacionais tem provocado sérias distorções no processo de divulgação científica e especialmente para a área de botânica no Brasil, que é um país mega-biodiverso. No [Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil](#) foi informado que o Brasil é detentor de cerca de 41.000 da espécies de vegetais e fungos, o que representa entre 19-20% da estimativa da biodiversidade vegetal mundial.
- O conhecimento da mega-diversidade vegetal brasileira é publicado em diversas obras especializadas, as quais muitas vezes exigem pagamentos para sua publicação e para a leitura. E quase sempre estão em língua inglesa, o que limita o acesso às informações pela população em geral e por tomadores de decisão. Dessa forma, o conhecimento gerado com recursos públicos no Brasil não tem sido facilmente disponibilizado à sociedade que o financiou.

e. No contexto das Universidades brasileiras que são responsáveis pela formação de recursos humanos, a distorção da produção científica é mais séria, pois reflete na formação de novos cientistas que podem ser formados com uma percepção equivocada sobre o verdadeiro propósito e objetivo da ciência/academia brasileira, que deveria ser o de identificar e propor soluções para os problemas brasileiros, mas é levada a crer que o mais importante é publicar um artigo em um periódico científico internacional. E especificamente na área de botânica, destacamos a necessidade de formação de recursos humanos para pensar e propor formas e meios para possibilitar a conservação da biodiversidade vegetal e consequentemente da biodiversidade animal associada e também, para o ensino de botânica em diversos níveis.

Com o intuito de estabelecer um canal de diálogo direto com a sociedade brasileira os Parceiros da Universidade Federal de Goiás (UFG), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e de outras instituições. vem a público apresentar a revista digital Botânica Pública, que tem por missão a divulgação de conteúdos das áreas da botânica e também de áreas relacionadas, de autoria de professores, pesquisadores e estudantes. E dessa forma, pretende-se prover um meio de comunicação que possibilite a divulgação de conteúdos técnico-científicos para a sociedade, demonstrando a relevância social e econômica do conhecimento produzido nas universidades e institutos de pesquisas brasileiros.

Botânica Pública, v. 3, 2022

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFGA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFPR/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEBRA), Andréia Alves Rezende (UNESP/FEIS/DBZ), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Moita da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyandrini Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Letícia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyane Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Lígia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Fariñacio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvalda Silva de Moura (UNIR/DB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UFR/ICCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFRB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Expediente

Equipe Editorial

Editor-Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT).

Editores de Conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRR/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFJF/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEBA), Andréia Alves Rezende (UNESP/FEIS/DBZ), Climbiê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênivel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Letícia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriiko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvanda Silva de Moura (UNIR/DCB), Ronés de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERR/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT)

Estagiárias(os): Gabriel da Rocha Barbosa (UFG/ICB)

Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho.

Contato principal: Dr. Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT).

E-mail: **botanica publica@gmail.com**

Universidade Federal de Goiás (UFG) / Instituto de Ciências Biológicas (ICB) / Departamento de Botânica (DBOT)

Av. Esperança, s/n

Campus Samambaia

CEP 74690-900

Goânia, Goiás, Brasil.

Periodicidade

A revista Botânica Pública tem periodicidade anual, publicando um volume a cada ano no formato PDF interativo. As publicação são feitas em fluxo contínuo dentro de cada volume e seção.

Escopo

Serão publicados textos da área de Botânica em três seções para facilitar o agrupamento dos assuntos:

- **Matérias:** Textos de divulgação científica, histórias de botânicos, relatos de casos e de experiências, de viagens de coleta e de desenvolvimento de trabalhos de campo e laboratoriais nas áreas da Botânica.

- **Flora:** Textos e resultados de projetos, revisões sucintas sobre plantas e coleções.

- **Recursos didáticos:** Textos/informações/imagens/planos e roteiros de aulas destinados ao auxílio no ensino de Botânica.

Poderão ainda serem publicados suplementos temáticos.

Política Editorial

Os autores ao submeterem os manuscritos para avaliação da Equipe Editorial automaticamente cedem todos os direitos patrimoniais da primeira publicação à revista Botânica Pública, sendo-lhes reservados os direitos autorais e morais.

Os manuscritos poderão ser publicados após avaliação e aprovação feita pela Equipe Editorial, desde que atendam às políticas editoriais. Sendo reservado à Equipe Editorial o direito de recusar a publicação de manuscritos submetidos, sempre que forem constatadas falhas no texto, inverdades, ofensas a terceiros e práticas ilícitas.

Todos os autores de imagens e pessoas fotografadas devem encaminhar a concordância formal com a publicação, cedendo os direitos de imagens à revista Botânica Pública. Também é necessário enviar a autorização do detentor de direitos autorais para a publicação/reprodução de dados e/ou figuras que já tenham sido publicados, fazendo-se a devida referência à fonte original.

A Equipe Editorial previne plágios por meio de detectores eletrônicos, mas a qualquer momento, se forem constatadas práticas ilícitas ou que firam a ética, os artigos/matérias/textos publicados serão excluídos da publicação.

Submissão

a. A submissão de manuscritos para a publicação pelos autores, implica automaticamente na concordância com as normas e políticas editoriais da revista Botânica Pública.

b. Os manuscritos devem ser enviados no formato .doc, fonte calibri, tamanho 10, folha tamanho A4, orientação paisagem, com duas colunas.

c. As figuras/imagens/tabelas (resolução de 300 dpi, formato .tif ou .jpg) contendo legendas devem ser inseridas logo após a primeira chamada no texto.

d. A **autorização de cessão de direitos de textos e imagens** para a publicação na Botânica Pública devem ser enviadas em folhas à parte devidamente assinadas e digitalizadas em formato .pdf.

e. As citações de fontes bibliográficas no texto devem ser conforme os exemplos a seguir: no meio do texto... Duarte e Aona (2018)..., ou ao final do parágrafo... (Duarte e Aona, 2018). Quando houver mais de 2 autores (Duarte et al., 2016).

f. A **bibliografia** devem ser apresentadas ao final em um item destacado conforme exemplos a seguir:

Artigos

Duarte, E. F., Santos, C. H. B. S., Baracho, D. S., Cunha, D. S. 2016. Maturação de diásporos de plantas daninhas do gênero *Priva* (Verbenaceae). *Magistra*. 18: 326-341.

Livros

Duarte, E. F., Aona, L. Y. S. 2018. Sementes e propágulos: guia de identificação. Londrina, ABRATES, 338 p.

Capítulos de livros

Duarte, E. F., Funch, L. S., Moreira, R. F. C., Nakagawa, J. 2016. Produção e colheita de sementes em espécies florestais. In: Duarte, E. F. (Org.). Recursos e estratégias para a restauração florestal: ações para o Recôncavo da Bahia. 1 ed. Cruz da Almas, UFRB, p. 59-102.

Legislação

ICMBio. 2014. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Instrução Normativa n. 3 de 1 de setembro de 2014. Brasília, Diário Oficial da União. 02 set. 2014, Seção 1, p. 60.

Sites e documentos eletrônicos

SpeciesLink. 2018. Centro de Referência em Informação Ambiental-CRIA. Disponível em <<http://www.splink.org.br>>. Acesso em 21 mar. 2018.

Acesse o modelo em .doc para formatar a submissão clicando [aqui](#)
Acesse a Autorização de Publicação e Cessão de Direitos clicando [aqui](#)

Enviar submissão e arquivos para botanica publica@gmail.com

Matérias

A natureza na música

Amélia Carlos Tuler (INMA), Alba Livia Tallon Bozi (INMA), Liana Carneiro Capucho (INMA)

O **Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML)**, localizado no centro da cidade de Santa Teresa, Espírito Santo, foi fundado em 1949 pelo naturalista capixaba Augusto Ruschi, que por seu trabalho em prol da ciência e conservação da natureza recebeu, da Câmara dos Deputados, o título de “Patrono da Ecologia no Brasil” em 1986 (MBML, 2005).

A vocação do MBML para conservação da natureza foi reafirmada em 1999, quando a instituição foi condecorada com o “IV Prêmio Henry Ford de Conservação Ambiental – categoria Ciência e Formação de Recursos Humanos”. Em 2014, com a transferência do MBML ao Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovações (MCTI), foi criado o Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), que hoje abriga e administra a estrutura do MBML, com a missão de realizar pesquisas, promover a inovação científica, formar recursos humanos, conservar acervos e disseminar conhecimento, contribuindo para a conservação, restauração e uso sustentável da biodiversidade na Mata Atlântica (INMA, 2021).

O Museu, o Parque e as exposições

A conservação da natureza é um dos grandes destaques do INMA, que gerencia duas estações biológicas, importantes unidades de pesquisa e conservação, além de sua própria sede - o parque do MBML – que apresenta uma área de cerca de 80.000 m², e abriga uma variedade de espécies representantes da fauna e flora brasileiras. Além da área florestada, o parque zoológico conta com viveiros de animais, estande de orquídeas e edificações históricas como a Casa de Augusto Ruschi, onde funciona a administração do INMA, e os pavilhões de ornitologia e de botânica, que **abrigam exposições permanentes e temporárias**. O INMA recebe anualmente cerca de 80 mil turistas vindos de diversos locais do país (Tuler et al., 2021).

O parque do MBML apresenta uma flora diversa e exuberante e sua beleza constitui um dos principais atrativos turísticos. Até o momento, foram feitos 786 registros (amostras depositadas no herbário MBML), que representam 486 espécies diferentes de plantas no parque, incluindo espécies nativas da Mata Atlântica e exóticas, que chamam atenção pela beleza, importância histórica e/ou econômica.

Circulando pelas alamedas do parque, é possível encontrar, por exemplo, o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), espécie símbolo do nosso país, várias espécies de ipê (*Handroanthus* sp.) muito utilizadas como ornamentais, bem como imponentes indivíduos de eucalipto (*Eucalyptus* sp.), uma espécie exótica, mas de grande importância na indústria madeireira. As orquídeas, tão admiradas por sua beleza estão presentes tanto num estande, dedicado so-

mente a espécies epífitas, quanto fixadas nos troncos e nas copas das árvores por todo o parque.

Além da beleza cênica indiscutível, o arboreto do MBML é um laboratório a céu aberto, onde são promovidas exposições educativas e visitas mediadas voltadas principalmente à divulgação dos projetos científicos desenvolvidos na instituição e à educação ambiental de turistas e estudantes (Rocom e Campos 2017).

A exposição “A natureza na música”

No contexto do Museu e inspiradas pela matéria “**A musicalidade das plantas**” publicada na revista Botânica Pública (Tuler, 2021), desenvolvemos a exposição “**A natureza na música**”. Seleccionamos 10 espécies presentes no arboreto para integrar a mostra de painéis com músicas que as referenciam: espatódea (*Spathodea campannulata*), ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), ingá (*Inga edulis*), jabuticaba (*Plinia peruviana*), pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), jequitibá (*Cariniana legalis*), orquídeas (*Cattleya* spp.), abacate (*Persea americana*), mangueira (*Mangifera indica*), eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

Tais espécies, citadas em músicas populares, foram apresentadas em painéis que trazem fotografias das plantas, o nome popular e científico de cada espécie, a família botânica a que pertencem, trechos das canções em que aparecem, e uma breve descrição morfológica, acompanhada de algumas curiosidades sobre a espécie (Figura 1).



Figura 1. Banner da espécie pau-brasil (*Paubrasilia echinata*).

Esses painéis ou “banners” foram fixados ao ar livre, próximos às plantas a que se referem, possibilitando, assim, que o visitante acessasse as

informações disponíveis e, ao mesmo tempo, observasse as espécies, associando os trechos das canções à morfologia das plantas – uma forma de concretizar a referência abstrata contida na produção artística (Figura 2).

A música, de acordo com Bréscia (2003), tem o poder de estimular o raciocínio abstrato, a imaginação e a criatividade. A convergência entre



Figura 2. Banners da Exposição “A natureza na música” distribuídas ao longo do Parque Botânico.

a ciência e a arte é também um eficaz instrumento para a construção do diálogo entre pesquisadores e sociedade, podendo ser um facilitador para o interesse e a apropriação do conhecimento científico.

Com a exposição “A natureza na música”, nosso intuito foi despertar em cada um dos 6.658 visitantes que passaram pelo parque entre 24 de setembro e dia 31 de outubro de 2021, a reflexão sobre o meio ambiente através da percepção e contemplação da natureza, que tanto inspira artistas das mais variadas expressões, além de estimular a valorização da cultura e da paisagem natural como elementos cruciais ao bem-estar humano.

Bibliografia

Bréscia, V. L. P. 2003. Educação musical: bases psicológicas e ação preventiva. São Paulo: Átomo, 148 p.

INMA – Instituto Nacional da Mata Atlântica. 2021. Plano Estratégico - INMA 2021 – 2030. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

MBML – Museu de Biologia Prof. Mello Leitão. 2005. Um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para a Mata Atlântica.

Rocon, K. A., Campos, C.R.P. 2017. Vamos ao museu aprender ciências? Um guia didático para visitas ao Instituto Nacional da Mata Atlântica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.

Tuler, A. C. 2021. A musicalidade das plantas. Botânica Pública - Seção Matérias, 2: 28-31.

Tuler, A. C., Bozi, A. L. T., Totola, A. C., Tolentino, G. B., Pereira, J. M., Silva, L. J., Carmo, T. M. 2021. O @inma.official no instagram: o Museu de Biologia Professor Mello Leitão em tempos de pandemia. Botânica Pública - Seção Matérias, 2: 49-54.

Botânica Pública, v. 3, 2022

Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CBB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFJF/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DB2), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênivel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvalda Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPR/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Matérias

FanBio: divulgação científica por meio de fanzines

Giovana Secretti Vendruscolo (UNILA), Hermes José Schmitz (UNILA)

A Origem do FanBio

Meio ano antes da pandemia de Covid-19 (causada pelo SARS-CoV-2), estávamos tomando café em uma sala de professores da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, pensando em como divulgar a ciência que tanto amamos, a biologia. Este começo está um pouco estranho, mas sim, hoje nossa vida se divide em antes e depois da pandemia de Covid-19. Bom, voltando no tempo (antes da pandemia... tomando café). Ah! O tempo mais rico em idéias eram os cafés, onde a vida profissional e pessoal se misturavam e, entre muitas risadas, ideias surgiam. A nossa preocupação era: como fazer divulgação científica. E foi assim que o projeto FanBio surgiu. Vamos produzir fanzines! Na verdade nem todos sabiam o que era um fanzine. É, somos *cringe*! Mas fanzines não são recentes!

O termo **fanzine** foi cunhado em 1941 por Russ Chauvenet, da união das palavras **fanatic** (fanático) e **magazine** (revista), representando produções literárias e artísticas-artesanais (Magalhães, 1993). Fanzines são produções autoeditadas, que possuem criatividade, independência e autonomia, são distribuídos pelos próprios autores e reproduzidos por quem também

é fanático pelo tema. A partir da década de 90, houve um grande interesse pelos fanzines, que começaram a ser publicados na internet tendo amplo e fácil acesso, despertando também o interesse das universidades (Lopes et al., 2013).

Agora podemos continuar! Acho que todos entenderam um pouco sobre fanzines. Nossa primeira ideia era produzir fanzines de divulgação científica, fáceis de distribuir e de serem reproduzidos, de forma física e/ou digital. Depois, pensamos que os **fanzines deveriam ser atrativos e interativos**. A **interação** ficaria por conta de **algumas atividades**, como caça-palavras e cruzadinhas. São tão simples, mas quem não gosta de fazer as cruzadinhas nos jornais e revistinhas? A **atração ficou por conta das ilustrações científicas**, pois lembramos que alguns estudantes e professores de biologia também são artistas e fazem belíssimas ilustrações — ilustrações são ótimas aliadas da divulgação científica! — Por último, pensamos na transposição da informação e como fazer a divulgação científica dos conteúdos de biologia.

A **divulgação científica** pode ser entendida como a **união dos discursos científico, jornalístico e cotidiano**. A base da divulgação científica é o conhecimento científico, mas tem características próprias do divulgador e leva em conta o cotidiano das pessoas, ou seja, do leitor (Souza e Rocha, 2017). Levando em conta estes conceitos, parece tão simples fazer divulgação científica. Mas não é! Primeiro, porque é difícil para os pesquisadores, que estão acostumados com a linguagem acadêmica e impessoal, escrever ou falar de outra forma. Usar analogias e metáforas é tão difícil, elas nunca são precisas como pensamos que deveriam ser. Explicar alguns conceitos

em poucas linhas parece impossível, porque um conceito vai puxando o outro e logo temos um “textão”. Escolher quais informações colocar em um texto parece impossível pois, para nós, tudo na biologia é interessante e importante.

Outra tarefa difícil é nos permitir errar. Sim, revisamos os conteúdos, passamos para outros colegas revisarem e revisamos novamente para nos certificar que não há erros ou que o texto não será compreendido de forma diferente do que queremos. Gastamos muito tempo em um pequeno texto de divulgação e mesmo assim, as vezes, ele não é compreendido do jeito que esperávamos. E vamos ao último passo, a forma de publicação. Se mandarmos para revistas ou editoras, o tempo de publicação será muito grande e ainda o texto passará por muitas revisões, que as vezes para contentar revisores descaracterizamos o nosso trabalho. Revisões e sugestões são sempre muito boas, mas as vezes elas tiram a personalidade do trabalho que a divulgação científica poderia ter. Por isto pensamos em fanzines, com um grupo diverso de professores como organizadores para fazer a revisão.

Os fanzines podem ser considerados ótimos veículos para divulgar ciência (Park e Fernandes, 2005) e podem ser utilizados como recurso adicional na educação formal. O termo **FanBio** veio da concepção do termo fanzine, ou seja, **Fanáticos por Biologia**. E assim surgiu a Série FanBio! Hoje temos três volumes publicados e outros em elaboração.

Os primeiros fanzines: Botânica em evidência

E “pra não dizer que não falei das flores” — parafraseando a música de

Geraldo Vandré — os três primeiros volumes do FanBio abordam temas em Botânica. A escolha do tema envolvendo plantas não se deve somente a especialidade em botânica de alguns organizadores do FanBio, mas também por ser um tema geralmente negligenciado. O termo “cegueira botânica” foi proposto por Wandersee e Schussler (1999), quando perceberam que os estudantes tinham maior preferência por animais vertebrados quando comparados com as plantas. O termo **cegueira botânica foi reformulado** por Parsley (2020), a qual recomenda o uso do termo “**disparidade de percepção das plantas**”, evitando assim a associação da deficiência visual a um traço negativo. Wandersee e Schussler (1999) caracterizaram a disparidade de percepção das plantas por quatro aspectos: 1) incapacidade de ver ou perceber as plantas no ambiente; 2) não reconhecimento da importância das plantas para os outros organismos; 3) não prestar atenção ou perceber as plantas no dia-a-dia; e 4) a visão antropocêntrica. Knapp (2019) vai além e coloca que a incapacidade dos humanos de perceber as plantas, não está restrita a esse grupo, mas sim a todos os organismos que não são vertebrados, ou seja, a grande maioria dos organismos da Terra!

O primeiro volume, “**Os coletores de tesouros**” (Neves, 2019), foi criado pela bióloga Betânia Neves, então uma estudante de graduação em Ciências Biológicas, durante a participação em um projeto de extensão da universidade: “Herbário EVB Itinerante: despertar para o ensino e conservação da Flora Regional”, coordenado pela professora Laura Cristina Pires Lima. O objetivo deste projeto era despertar o interesse pelas plantas por meio dos herbários. Para isto, a criação de uma história infantil que fizesse a analogia

das plantas incorporadas ao herbário como “tesouros” foi muito interessante e chamou a atenção do público-alvo, as crianças. Neste fanzine, mostramos a rotina dos botânicos e do herbário, desde a coleta das plantas, passando pela herborização, montagem das exsicatas e incorporação e armazenamento no herbário. Além da história, também apresentamos depoimentos de estagiárias do **herbário Evaldo Buttura** (EVB) e atividades interativas (Figura 1).

Figura 1. Primeiro volume do FanBio “Os coletores de tesouros” (Neves, 2019).
[Clique na imagem para baixar o PDF.](#)



No segundo volume “**Ana Flora em: entre abelhas e flores**” (Vendruscolo e Zanella, 2021), apresentamos para as crianças abelhas e plantas nativas, além da importância da polinização. Também com crianças como público alvo, este fanzine apresenta as perguntas das crianças sobre abelhas e plantas. A história foi inspirada nas interações reais entre as filhas gêmeas (6 anos) da autora e o “tio” especialista em abelhas, que é o outro autor. A ideia é que as crianças que não tenham biólogos e biólogas por perto para dar explicações sobre plantas e abelhas possam aprender com o fanzine (Figura 2).

Figura 2. Segundo volume do FanBio “Ana Flora em: entre abelhas e flores” (Vendruscolo e Zanella, 2021).
[Clique na imagem para baixar o PDF.](#)



No último volume publicado até o momento, “**Plantas para comer: as aventuras de Liberta e Pânico**” (Huergo et al., 2021), tratamos sobre a diversidade de vegetais não convencionais que podemos comer, as Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC). Este fanzine teve origem em um estudo de botânica produzido por Huergo et al. (2020), que apresentou um levantamento das plantas com potencial alimentício em uma área urbana da cidade de Foz do Iguaçu, PR. No fanzine, apresentamos uma vovó que nos desperta lembranças, “cheiros e gostos” da infância e que conta a história de uma abelha que ajuda uma PANC a conhecer sua importância ecológica e na nossa alimentação (Figura 3).

Figura 3. Terceiro volume do FanBio “Plantas para comer: as aventuras de Liberta e Pânico” (Huergo et al., 2021).
Clique na imagem para baixar o PDF.



A ilustração científica

Buscando auxiliar no interesse e aprendizado dos leitores, inserimos a ilustração científica como uma forte aliada do projeto. Segundo Correia (2011), a ilustração científica une a arte e a biologia. Ainda, a ilustração científica na biologia não é só um desenho, ela é a **representação gráfica mais fiel possível do que está sendo desenhado**. Para fazer a ilustração, o ilustrador precisa conhecer biologia ou ser orientado por um biólogo. Por exemplo, para ilustrar uma planta, é necessário observar os tamanhos e proporções de cada estrutura (raiz, caule, folhas, flores e frutos); a disposição correta das folhas no caule; o número e disposição de pétalas das flores; se a planta apresenta outras estruturas, como gavinhas ou acúleos; etc. Enfim, levando em conta o objetivo e os detalhes importantes

a serem ilustrados, o ilustrador precisa observar a planta no ambiente, usar fotografias, e muitas vezes exsicatas para auxiliar na sua representação (Rapatão e Peiró, 2016). A Figura 4 mostra um exemplo de uma ilustração em aquarela e uma ilustração digital, utilizadas nos fanzines.



A



B

Figura 4. A. Ilustração em aquarela da serralha (*Sonchus oleraceus* L. - Asteraceae) publicada em Huergo et al. (2021). Ilustradora: Yenifer Carolina Cajas Guaca.
B. Ilustração digital do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims - Passifloraceae) publicada em Vendruscolo e Zanella (2021). Ilustradora: Giovana Secretti Vendruscolo.

A infância e conexão com a natureza

Até o momento, nosso principal público alvo foram as crianças. Ah! Só para lembrar, os adultos também podem ler! Dentro da pedagogia, é inquestionável a importância da leitura no desenvolvimento das crianças. Muitos livros infantis apresentam a conexão das pessoas com a natureza (Ozelame e Ozelame, 2016). Nos fanzines também buscamos dar ênfase a esta conexão que as crianças podem ter com a natureza, porém tentamos complementar com informações sobre a biodiversidade regional.

Estudos brasileiros de percepção sobre os animais demonstram que as crianças e adolescentes citam muitos animais exóticos dentre os pertencentes à fauna brasileira (Pedrini et al., 2010; Zanini et al., 2020; De Melo et al., 2021). Este resultado se deve provavelmente à representação destes animais em filmes, na literatura infantil e juvenil e até nos livros didáticos (Zanini et al., 2020). Podemos fazer a reflexão: será que as representações de animais que não conhecemos pessoalmente, ou só os conhecemos em zoológicos, são boas para fazer a conexão com a natureza? Afinal, qual a chance de fazermos um passeio pela floresta e encontrarmos um elefante, um leão ou um hipopótamo para fazermos a conexão com o livro que lemos? Para as plantas o resultado é ainda pior, pois são citadas e conhecidas de forma genérica pelo seu hábito, como árvores, palmeiras e ervas (Pedrini et al., 2010; Zanini et al., 2020). Nos filmes e na literatura infantil as plantas são geralmente coadjuvantes e fazem parte de um cenário, pouca atenção é dada para que elas sejam retratadas de forma real e condizente com a época. Inclusive, isto pode ser visto até nos livros didáticos, em que as plantas são raramente retratadas individualmente e apenas fazem parte da fisionomia (Schwarz et al., 2007). Isto faz parte da disparidade de percepção das plantas, que já falamos anteriormente.

Acreditamos que a conexão com a natureza começa na infância e propomos duas formas de buscar esta conexão: 1) fornecer informação sobre a biodiversidade regional; e 2) apresentar uma história que traga os sentidos e a conexão com a natureza, por exemplo, olhar com a lupa, sentir o cheiro da comida; escutar os sons; e coletar alguns “tesouros”. Sempre pensando nestas duas formas, buscamos além dos fanzines, fazer a divulgação científica nas mídias sociais.

O FanBio nas mídias sociais

No @fanbiounila, no instagram, e na página do FanBio, no Facebook, fazemos a divulgação dos fanzines e outras postagens de divulgação sobre biologia. A **Ana Flora** é nossa menina propaganda nas mídias sociais e na forma de desenho ou na forma de uma criança, sempre traz as informações junto com o vínculo com a natureza que as crianças podem ter (Figura 5). Para saber mais você pode acessar nossas mídias sociais e baixar os fanzines, que estão disponíveis em pdf, no Repositório Institucional da BIUNILA (<https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/6019>) e no site <https://clubed-evolucao.com/fanbio>.

Agradecimentos

A realização do projeto FanBio só é possível porque contamos com colaboradores, portanto agradecemos à professora Laura Cristina Pires Lima, que foi coordenadora do projeto “Herbário EVB Itinerante: despertar para o ensino e conservação da Flora Regional”, a qual é autora do 3º volume do FanBio e faz parte da organização dos fanzines; à professora Mariana Cortez que é da área de Letras, coordenadora do projeto “Vivendo livros” e também faz parte da organização dos fanzines; à estudante do curso de Ciências Biológicas da UNILA, Yenifer Carolina Cajas Guaca, que é bolsista ilustradora

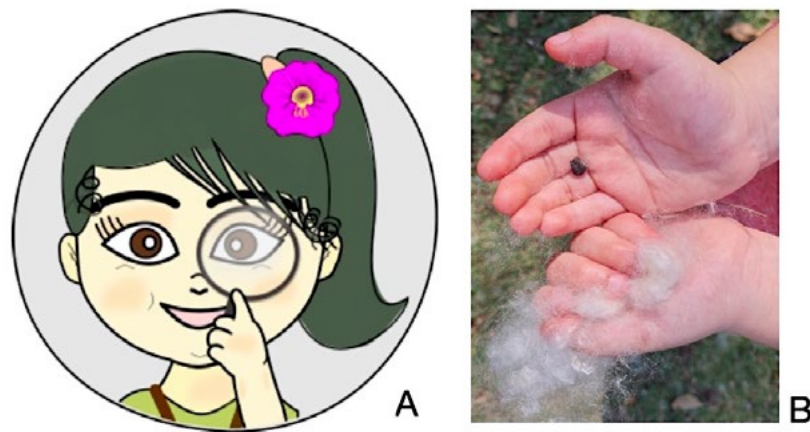


Figura 5. A. Personagem do FanBio, Ana Flora. Ilustradora: Giovana Secretti Vendruscolo. B. Fotografia utilizada para representar a Ana Flora nas postagens de divulgação científica nas mídias sociais. Semente da paineira (*Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna – Malvaceae). Fotografia: Giovana Secretti Vendruscolo.

e autora de livros do projeto; à egressa do curso de Ciências Biológicas da UNILA, Betânia Cristina Neves, pela criação e ilustração da história do 1º volume do FanBio; ao professor Fernando Cesar Vieira Zanella por amar falar sobre abelhas para as crianças e por ser autor e inspiração para o personagem do 2º volume do FanBio; e a à Pró-Reitoria de Extensão da UNILA (PROEX) por todo apoio e financiamento que tem dado ao projeto.

Bibliografia

Correia, F. 2011. A ilustração científica: “santuário” onde a arte e a ciência comungam. *Visualidades*. 9(2): 221-239.

De Melo, E. P., Simião-Ferreira, J., Melo, H. P., Godoy, B. S., Daud, R. D., Bastos, R. P., Silva, D. P. 2021. Exotic species are perceived more than native ones in a megadiverse country as Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 93(2): e20191462.

Huergo, E. M., Galeano, Y. P. G., Lima, L. C. P. 2020. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Heringeriana*. 14(2): 107-132.

Huergo, E. M., Guaca, Y. C. C., Galeano, Y. P. G., Lima, L. C. P. 2021. Plantas para comer: As aventuras de Liberta e Pânico. In: Vendruscolo, G. S. V., Lima, L. C. P., Schmitz, H. J., Cortez, M. (Org.) *Série FanBio*. Foz do Iguaçu: PROEX/UNILA.

Knapp, S. 2019. Are humans really blind to plants? *Plants People Planet*. 1: 164-168.

Lopes R. E, Borba P. L. O, Monzeli G. A. 2013. Expressão livre de jovens por meio do fanzine: recurso para a terapia ocupacional social. *Saúde Soc*. 22(3): 937-948.

Magalhães, H. 1993. *O que é fanzine*. São Paulo: Editora Brasiliense.

Neves, B. C. 2019. Os coletores de tesouros. In: Vendruscolo, G. S., Lima, L. C. P., Schmitz, H. J., Cortez, M. (Org.) *Série FanBio*. Foz do Iguaçu: PROEX/UNILA.

Ozelame, J. K., Ozelame, D., Filho, J. B. 2016. Interdisciplinaridade: o ensino de ciências por meio da literatura infantil. *Espaço Pedagógico*. 23: 171-184.

Park, M., Fernandes, R. S. 2005. Educação não formal: contextos, percursos e sujeitos. Campinas: Unicamp, CMU; Holambra.

Parsley, K. 2020. Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. *Plants, People, Planet*. 2(6): 598-601.

Pedrini, A., Costa, E. A., Ghilardi, N. 2010. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. *Ciênc. Educ.* 16: 163-179.

Rapatão, V. S., Peiró, D. F. 2016. Ilustração científica na biologia: aplicação das técnicas de lápis de cor, nanquim (pontilhismo) e grafite. *Revista da Biologia*. 16: 7-14.

Schwarz, M. L., Sevegnani, L., André, P. 2007. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. *Ciênc. Educ.* 13: 369-388.

Souza, P. H. R., Rocha, M. B. 2017. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. *Ciênc. educ.* 23(2): 321-340.

Vendruscolo, G. S., Zanella, F. C. V. 2021. Ana Flora em: entre abelhas e flores. In: Vendruscolo, G. S., Cortez, M., Lima, L. C. P., Schmitz, H. J. (Org.) *Série Fan-Bio. Foz do Iguaçu: PROEX/UNILA*.

Wandersee, J. H., Schussler, E. E. 1999. Preventing plant blindness. *The American Biology Teacher*, Oakland. 61(2): 284-286.

Zanini, A. M., Vendruscolo, G. S., Milesi, S. V., Zanin, E. M., Zakrzewski, S. B. 2020. Percepções de estudantes do sul do Brasil sobre a biodiversidade da mata atlântica. *Interciencia*. 45: 15-22.

Botânica Pública, v. 3, 2022

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CBB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFG/ICB/DBOT), Ana Kelly Koch (UFG/ICB/DBOT/CO), Ana Paula Gelli de Faria (UFG/ICB/DBOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DBZ), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Letícia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvalda Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFRB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Matérias

O fogo e as plantas do Cerrado: uma história dividida entre perigos e sucessos

Jailma Rodrigues Gonçalves (IFGoiano – Campus Rio Verde), Renê Gonçalves da Silva Carneiro (UFG)

Se você estivesse em um ambiente que passa por queimadas frequentes, como no Cerrado, como faria para sobreviver a um incêndio? Fugir seria a primeira resposta. Plantas, no entanto, não têm essa opção, então só resta a elas resistir. Vamos entender melhor as estratégias que as plantas usam para se estabelecer e prosperar no Cerrado brasileiro, mesmo estando à mercê das chamas?

Reportagens sobre incêndios que consomem extensas áreas do Cerrado têm sido cada vez mais comuns nos noticiários, principalmente nos meses de estiagem. O ano de 2021 por exemplo, teve o maior número de focos de incêndio desde 2012 (Jornal de Brasília, 2021). O manejo inadequado do solo para fins agropecuários, incêndios criminosos e mudanças climáticas globais são exemplos de ações humanas e fatores ambientais responsáveis pela ocorrência de queimadas mais intensas, frequentes e desastrosas (Pivello, 2011).

Apesar do fogo representar um evento de destruição, sua ocorrência é natural e frequente em savanas como o Cerrado, que é classificado como um ecossistema dependente do fogo (Hardesty et al., 2005). Muitos fatores levam os cientistas a afirmarem isso. Por exemplo, o fogo aumenta a quantidade de nutrientes no solo, vindos da queima da vegetação seca que gera uma cinza rica em minerais (Coutinho, 1990; Oliveiras et al., 2013). Além disso, o fogo altera a composição da flora, pois funciona como um filtro ambiental que favorece ou elimina espécies que são, respectivamente, resistentes ou sensíveis ao fogo (Moreira, 2000; Hoffmann e Moreira, 2002; Reis et al., 2015). Na verdade, talvez **a palavra mais adequada para definir essa tolerância ao fogo seja resiliência**, pois as espécies que ocorrem em ambientes sujeitos a incêndios apresentam alto potencial de recuperação (Hardesty et al., 2005) **por terem adaptações morfológicas, fisiológicas** (ou seja, estruturais e funcionais) **e comportamentais** que foram selecionadas ao longo da sua evolução nesses ecossistemas.

Pense nas características das plantas do Cerrado... Você já observou que a maioria delas são retorcidas, muito ramificadas e com a casca grossa? Essas características são resultantes de uma combinação de fatores ambientais que causam estresses nas plantas e um deles é o fogo. A **casca grossa**, por exemplo, funciona como uma **capa isolante, protegendo os tecidos internos**, vivos, o que manterá a planta viva, além de proteger botões e gemas presentes no caule (Burrows e Chisnall, 2015; Pausas, 2014; Loram-Lourenço et al., 2020). Após a passagem do fogo, esses **botões e gemas serão responsáveis pela rebrota e floração da planta**. No caso da brotação, surgem ramos late-

rais em diferentes alturas do caule, e por isso, as árvores do cerrado tendem a ser tão ramificadas e tortuosas (Dantas e Pausas, 2013; Pausas e Keeley, 2017).

Outra **estratégia de proteção** contra o fogo visando a rebrota é a manutenção de **botões e gemas nas partes subterrâneas da planta**, pois o solo é um excelente isolante térmico. Assim, são formados verdadeiros bancos de gemas subterrâneas associados a diferentes estruturas subterrâneas de resistência: **xilopódios, lignotúbers, raízes gemíferas e rizomas** são alguns exemplos desses órgãos complexos (Appezato-da-Glória, 2015; Pausas et al., 2018) que permitem a rebrota de plantas, mesmo que a parte aérea tenha sido completamente queimada (Figura 1).

Falamos das gemas, **mas e os botões?** Não nos esquecemos deles! Além de sobreviver ao fogo, o Cerrado também tem a incrível capacidade de florescer em meio às cinzas (Fidelis e Zironi, 2021). Um bom exemplo disso ocorre com a espécie *Bulbostylis paradoxa* (Spreng.) Lindm., uma planta da família Cyperaceae, a mesma da tirica de jardim (*Cyperus rotundus* L.).

Figura 1. Ciclo sazonal de rebrota oriunda de sistemas subterrâneos. No cerrado, há duas estações bem definidas, uma chuvosa, quando ocorrem eventos de rebrota (1) e crescimento (2), preparando as plantas para a chegada da estação seca. Nesta, a estiagem acarreta em um aumento das temperaturas e diminuição extrema da umidade, disparando mecanismos de resistência nas plantas (3). A queda de folhas e aumento da matéria orgânica seca, junto com demais fatores ambientais propiciam a ocorrência de queimadas (4), que pode consumir toda a parte aérea dos vegetais, mas não afeta estruturas subterrâneas de resistência. Arte da Figura: Marcelo Tomé Kubo.



B. paradoxa é conhecida popularmente como cabelo-de-índio e **precisa do fogo para florescer**, abrindo suas flores 24 horas após a queimada (Fidelis et al., 2019). Florescer rapidamente num ambiente pós queimada abre uma vantagem competitiva para essas plantas, pois suas flores ficam em evidência e suas sementes serão dispersas em um ambiente aberto, sem barreiras e competidores (Fidelis et al., 2019; Zironi et al., 2021). Esse comportamento só é possível devido a adaptações da parte aérea dessas plantas que as protegem contra as altas temperaturas das queimadas que, facilmente, queimariam seus tecidos vivos. Este é o caso, por exemplo, das espécies do gênero *Vellozia* (Velloziaceae), popularmente conhecidas como canelas-de-ema ou candombás, cujas bainhas das folhas envolvem os caules e os protegem durante as queimadas. Não raro, essas plantas florescem após a passagem do fogo (Figura 2).

Muito embora as adaptações da flora do Cerrado ao fogo sejam incríveis, essa mesma flora é incapaz de resistir a queimadas de grandes proporções, frequentemente causadas pelo homem, como as atuais. Essas queimadas não naturais são desastrosas, incontroláveis, intensas e fora de época (Pivello, 2011), causando muito mais danos do que benefícios. Entretanto, no outro extremo, ou seja, quando o fogo é totalmente suprimido no ambiente do Cerrado, o cenário também não é bom (Durigan, 2020), já que os in-

Figura 2. Espécies de *Vellozia* ocorrentes na Serra Dourada, estado de Goiás. (A) *V. cf. albiflora* e (B) *V. cf. squamata*. Notar aspecto carbonizado de seus caules após passagem de fogo. Apesar disso, ambos os indivíduos possuem folhas novas e flores, mostrando que a proteção conferida pelas bainhas de folhas ao redor de seus caules são uma adaptação efetiva contra os efeitos nocivos do fogo. Fotografias: Renê Gonçalves da Silva Carneiro.



cêndios naturais são os filtros ambientais que estruturam essa comunidade complexa. Ambos os casos, seja a superexposição ao fogo ou sua supressão, resultam na degradação e alteração do solo, abrindo espaço para invasões biológicas e gerando perda da biodiversidade, bem como aumentam o risco de incêndios florestais de maiores proporções devido ao excesso de biomassa seca, como folhas e galhos mortos, que se acumulam ao longo dos anos na ausência de fogo (Pivello, 2011; Arantes, 2017; Durigan, 2020).

Por esses motivos, hoje, entendemos que o fogo é primordial para a vegetação do Cerrado, de modo que alterações nos ciclos naturais de queimadas representam ameaças reais à manutenção da biodiversidade nesses ambientes naturais. Sendo assim, é necessário compreender melhor a função ecológica do fogo para as diferentes formas de vida do Cerrado para, somente então, pensarmos em estratégias efetivas de manejo desse ambiente que é, ao mesmo tempo, tão rico e tão ameaçado (Durigan e Ratter, 2016; Gomes et al., 2018). Para seres que não conseguem fugir das ameaças, até que as plantas se saem muito bem em meio às adversidades, você não acha?

Bibliografia

Appezato-da-Glória, B. 2015. Morfologia de sistemas subterrâneos de plantas – Morphology of plant underground systems. Belo Horizonte, 3i Editora, 160 p.

Arantes, J. T. 2017. Fogo amigo no Cerrado. FAPESP. Disponível em <<https://agencia.fapesp.br/fogo-amigo-no-cerrado/25865/>> Acesso em 05 out. 2021.

Burrows, G. E., Chisnall, L. K. 2015. Buds buried in bark: the reason why *Quercus suber* (cork oak) is an excellent post-fire epicormic resprouter. *Trees*. 30(1): 241-254.

Coutinho, L. M. 1990. Fire in the Ecology of the Brazilian Cerrado. In: Goldammer, J. G. (Eds.). *Fire in the Tropical Biota*, p. 82-105.

Dantas, V. L.; Pausas, J. G. 2013. The lanky and the corky: fire-escape strategies in savanna woody species. *Journal of Ecology*. 101: 1265-1272.

Durigan, G. 2020. Zero-fire: not possible nor desirable in the Cerrado of Brazil. *Flora*. 268: 1-5.

Durigan, G., Ratter, J. A. 2016. The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. *Journal of Applied Ecology*. 53: 11-15.

Fidelis, A., Rosalem, P., Zanzarini, V., Camargos, L. S., Martins, A. R. 2019. From ashes to flowers: a savanna sedge initiates flowers 24 h after fire. *Ecology*. 100(5): 1-4.

Fidelis, A., Zironi, H. L. 2021. And after fire, the Cerrado flowers: A review of post-fire flowering in a tropical savanna. *Flora*. 280: 1-7.

Gomes, L., Miranda, H. S., Bustamante, M. M. C. 2018. How can we advance the knowledge on the behavior and effects of fire in the Cerrado biome? *Forest Ecology and Management*. 417: 281-290.

Hardesty, J., Myers, R., Fulks, W. 2005. Fire, ecosystems, and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue. *The George Wright Forum*. 22: 78-87.

Hoffmann, W. A., Moreira, A. G. 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants. In: Olivera, P. S., Marquis, R. J. (Eds.). The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York, USA, p. 159-177.

Jornal de Brasília. 2021. Queimadas no cerrado são as piores desde 2012. Disponível em <<https://jornaldebrasil.com.br/noticias/brasil/queimadas-no-cerrado-sao-as-piores-desde-2012/>> Acesso em 20 dez. 2021.

Loram-Lourenço, L., Farnese, F. S.; de Sousa, L. F., Alves, R. D. F. B., Andrade, M. C. P., Costa, A. C., Silva, F. G., Gaimés, J., Cochard, H., Franco, A. C., Meneses-Silva, P. E. 2020. A structure shaped by fire, but also water: ecological consequences of the variability in bark properties across 31 species from the Brazilian Cerrado. *Frontiers in Plant Science*. 10(1718): 1-17.

Moreira, A. G. 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *Journal of Biogeography*. 27: 1021-1029.

Oliveras, I., Meirelles, S. T., Hirakuri, V. L., Freitas, C. R., Miranda, H. S., Pivello, V. R. 2013. Effects of fire regimes on herbaceous biomass and nutrient dynamics in the Brazilian savanna. *International Journal of Wildland Fire*. 22: 368-380.

Pausas, J. G. 2014. Bark thickness and fire regime. *Functional Ecology*. 29: 315-327.

Pausas, J. G., Keeley, J. E. 2017. Epicormic resprouting in fire-prone ecosystems. *Trends in Plant Science*. 22(12): 1008-1015.

Pausas, J. G., Lamont, B. B., Paula, S., Appezzato-da-Glória, B., Fidelis, A. 2018. Unearthing belowground bud banks in fire-prone ecosystems. *New Phytologist*. 217(4): 1435-1448.

Pivello, V. R. 2011. The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brazil: Past and Present. *Fire Ecology*. 7(1): 24-39.

Reis, S. M., Lenza, E., Marimon, B. S., Gomes, L., Forsthofer, M., Morandi, P. S., Marimon Junior, B. H., Feldpausch, T. R., Elias, F. 2015. Post-fire dynamics of the woody vegetation of a savanna forest (Cerradão) in the Cerrado-Amazon transition zone. *Acta Botanica Brasilica*. 29(3): 408-416.

Zirondi, H. L., Ooi, M. K. J., Fidelis, A. 2021. Fire-triggered flowering is the dominant post-fire strategy in a tropical savanna. *Journal of Vegetation Science*. 32(2): 1-11.

Botânica Pública, v. 3, 2022

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRJ/CBB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPB/CBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFG/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DBZ), Clímber Ferreira Hall (UFMS/CPIL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênivel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrander Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFRB/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvalda Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UEER/CBB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFRB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Matérias

Pokémon como ferramenta de divulgação científica em diferentes universos

Weneson Victor Diniz Sarges, Lucas Cardoso Marinho (UFMA)

O conhecimento gerado pela ciência ganha a chance de ser difundido fora dos muros da academia por meio da divulgação científica. Não só o público leigo passa a ter conhecimento de novos achados como também surgem discussões sobre o assunto, aumentando a sua popularização e o entendimento de que **a ciência “está entre nós”**. O sucesso da divulgação científica está na forma como as informações são passadas, sendo, normalmente, utilizadas ferramentas que despertem curiosidade. Dessa forma, para aproximar o cientista do público não-acadêmico, são utilizados diversos meios de comunicação e a informação passa a circular por diferentes “universos”.

A franquia Pokémon como ferramenta de apoio à divulgação científica

É crescente a aplicação das chamadas franquias de mídia como auxílio na transmissão dos conhecimentos científicos e, dentre elas, a franquia mul-

timídia Pokémon se destaca pelo seu grande alcance. Atuando por décadas, a franquia consegue atingir as crianças de hoje e as da década de 90. Popular desde o seu lançamento em 1996, Pokémon (abreviação de *pocket monsters*) transcende de seu universo e passa a ganhar cada vez mais espaço em outras áreas. A comparação entre os organismos reais e os imaginários é a forma mais utilizada de transmitir ciência por meio desta ferramenta. Isso tem sido aplicado para diversos grupos biológicos, tanto nas redes sociais (e.g., visite o perfil [@insetoepop](#) para saber um pouco mais sobre os Pokémon do tipo inseto), quanto em artigos destinados à geek-cientistas — Hörmanseder et al. (2019) para grupos fósseis, Goulart (2019) para fungos, Mendes et al. (2017) para peixes, Prado e Almeida (2017) para insetos, Goulart (2020) para plantas carnívoras e cactos, entre outros. A diversidade de personagens que a franquia possui é a peça chave para o uso desse agente.

Outros colegas cientistas transcendem as barreiras da divulgação científica e buscam explicar fenômenos complexos da física, química e matemática utilizando os monstros como ponto de partida. Anjos (2015), por exemplo, aferiu a capacidade hídrica do poderoso jato d'água do Blastoise, um Pokémon baseado em uma tartaruga que possui dois canhões de água acoplados ao seu casco! Pressão, volume e velocidade foram demonstrados utilizando formas específicas. Jennings (2019), por sua vez, investigou a percepção das emoções no afável rosto de um Pikachu.

Mesmo quando são coadjuvantes no estudo, os Pokémon acabam roubando a cena. Em recente artigo publicado na renomada *Methods in Ecology*

and Evolution, Warren et al. (2021) investigaram novos métodos para estimar vieses induzidos pelo desenho amostral em modelos de distribuição de espécies. Para tanto, os autores precisavam de um organismo hipotético e escolheram o Pokémon Kangaskhan. A escolha deste Pokémon certamente se deve ao fato do estudo ter sido feito na Austrália e o Kangaskhan possuir uma espécie de marsúpio onde carrega o seu bebê, vagamente lembrando um canguru (Bulbapédia, 2022).

Pokémon e Botânica

Muitos ainda torcem o nariz para a Botânica, ignorando completamente a presença e a importância das plantas no ambiente, subestimando os atrativos que a área pode oferecer e questionando o ensino de seus conhecimentos. Surge aí a necessidade de superar essa problemática.

Assim como em outras áreas, a Botânica também já faz uso da franquia Pokémon para agregar mais engajamento no seu processo de transmissão para o público. A grande diversidade biológica e riqueza de informações das “espécies” Pokémon é o que torna tão atraente a sua utilização, propiciando que paralelos sejam traçados entre o reino vegetal e os monstros que possuem as plantas como base para a sua morfologia (Garcia et al., 2020).

A maioria dos Pokémon do tipo planta são baseados em grupos vegetais mais chamativos ao público leigo. Cactos, plantas carnívoras (Goulart, 2020) e parasitas (Marinho e Cai, 2021) são geralmente os mais utilizados na construção dos personagens, mas nem sempre é fácil detectar a qual grupo vege-

tal aquele Pokémon pertence, sendo esses de inspiração mais abstrata os que mais atraem a atenção do público, especialmente no Instagram. Pelo menos é isso o que tem acontecido no perfil do Grupo de Pesquisa em Sistemática e Taxonomia de Angiospermas da Universidade Federal do Maranhão – **TaxA** (@taxa_ufma) durante a produção da série de posts “PokePlants”.

Processo de criação dos posts para o Instagram

Escolher o Pokémon modelo é o passo chave para a criação de *posts* de divulgação científica. Para tanto, o principal critério para a seleção é determinar quais as características mais chamativas no Pokémon e que façam alusão à sua fonte de inspiração. Por meio disso, é dado um novo gás na aprendizagem. Informações pouco conhecidas ou já conhecidas, mas que não são tão difundidas ganham a chance de serem apresentadas ao público.

Todo Pokémon criado possui uma ou mais fontes de inspiração. Pokémon do tipo planta se baseiam em grupos vegetais dando ênfase para suas características ecológicas e fisiológicas. Mas muito cuidado na escolha! Certos Pokémon, muito embora lembrem plantas, não apresentam essa tipagem. Caso esse do Pokémon Sudowoodo que é morfologicamente semelhante a uma árvore, mas que é apenas do tipo rocha. Ainda assim, o Sudowoodo foi aproveitado para divulgar conhecimentos da Botânica (Quadro 1). O Pokémon é livremente inspirado em árvores petrificadas o que explica sua tipagem como rocha (Bulbapédia, 2022). Em um outro caso o Pokémon pode ser do tipo planta, mas à primeira vista, não é possível fazer uma distinção

Quadro 1. Post de divulgação científica publicado no perfil **TaxA** (@taxa_ufma) do Instagram, elaborado por Weneson Victor Diniz Sarges. Imagem do Pokémon propriedade da The Pokémon Company (2022), foto ao fundo feita por Lucas Cardoso Marinho.



À primeira vista lembra muito uma árvore, mas o Sudowoodo é um Pokémon do tipo rocha puro (sim, tipo rocha!). Você deve estar se perguntando o porquê de sua tipagem ser rocha e não planta já que a sua aparência lembra a de uma árvore, não é?! Tudo isso tem uma explicação biológica bem interessante.

A inspiração para a criação do Sudowoodo vem das chamadas árvores petrificadas. Árvores petrificadas são plantas que ao longo do tempo passaram por um processo de fossilização tendo todo o seu material orgânico substituído por minerais. Isso explica o fato do Pokémon apresentar como única tipagem o tipo rocha!

Mesmo perdendo grande parte de suas características como planta, o Sudowoodo ainda age como uma. Em alguns jogos da franquia Pokémon é possível encontrá-lo barrando o caminho do jogador. Ele fica parado no meio do caminho sem se mexer “imitando” uma árvore. O Sudowoodo possui uma pré-evolução, o Bonsly que compartilha traços morfológicos com os bonsais (mas também é do tipo rocha).

sobre qual seria a sua possível inspiração, como a Chikorita. Chikorita é um pequeno Pokémon réptil e quadrúpede, com uma folha no topo da cabeça. Contudo, tanto o formato de seu corpo, quanto a folha que possui não abrem espaço para que se perceba o táxon a qual foi baseado. Por associação, seu nome nos remete à chicória, erva da família Asteraceae, sendo essa a sua fonte de inspiração (Bulbapédia, 2022).

Uma vez que o Pokémon foi escolhido, o foco passa a ser reconhecer qual táxon serviu como inspiração para a construção do personagem. Livros e websites são as principais fontes de buscas, sendo o livro “Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético” (Judd et al., 2009) a principal ferramenta para a identificação da família. Já os dados sobre os monstros de bolso são coletados no site oficial da franquia (www.pokemon.com/br) e também no [website Bulbapédia](#) (2022). O Bulbapédia é o mais utilizado devido ao seu nível de organização simples e dividido em seções.

Em uma de suas muitas seções é possível encontrar os dados referentes às inspirações do Pokémon bem como sobre seu comportamento. Estando com todas essas informações em mãos é possível utilizá-las para a criação do *post*. O texto apresentado na *timeline* junto ao *card* possui três ou quatro parágrafos onde são discutidas algumas características do Pokémon que são fáceis de serem associadas ao táxon-inspiração. O importante aqui é fornecer um texto lúdico e sem jargões científicos mesclando dados da franquia Pokémon e da Botânica (veja os Quadros 1 e 2).

O feedback dos leitores e seguidores

Ao serem apresentados ao público, os *posts* rapidamente se espalham e geram engajamento. Embora o número de *likes* seja semelhante aos dos demais *posts*, é possível notar um aumento repentino no número de seguidores, geralmente os que curtiram a postagem. O fator curiosidade nasce a partir do nome das postagens: [#QuemÉEssePokémon](#). A frase é uma referência a um pequeno quiz de mesmo nome e que é apresentado durante os intervalos do anime em algumas de suas temporadas. No *post*, bem como no anime, é mostrada a silhueta de um determinado Pokémon.

Alguns seguidores relataram o compartilhamento das postagens com amigos e familiares, em especial com as crianças e jovens. O relato de um dos leitores após ler e curtir várias postagens foi o seguinte:

“...ele pirou nos Pokémon. Ele viu a postagem do girassol e eu vi que tinham vários outros. Comecei a mostrar pra ele. Ele sabia todos. Li para ele todas as histórias. Legal demais!” (PLV, em áudio via *whatsapp*).

Outro usuário do Instagram e seguidor da página comentou:

“Eu era e ainda sou mto (sic) fã de Pokémon! Parabéns pelo trabalho ficou mto bom e divertido (sic) educação infantil é mto gratificante”.

Quadro 2. Post de divulgação científica publicado no perfil **TaxA** (@taxa_ufma) do Instagram, elaborado por Lucas Cardoso Marinho. Imagem do Pokémon propriedade da The Pokémon Company (2022), foto ao fundo feita por Lucas Cardoso Marinho.



Esse foi difícil, em?! Ainda mais porque a sua pré-evolução são ovos (oi?). No universo Pokémon é assim... a árvore da vida é mais complicada. Bom... o Exeggutor é um Pokémon do tipo grama/psíquico baseado em membros da família botânica Arecaceae, a família do coqueiro, do açaí (juçaraa!), do babaçu, do palmito, entre outros.

No Brasil ocorrem quase 400 espécies de palmeiras, dentre elas, o nosso querido babaçu, planta símbolo do estado do Maranhão. As palmeiras são reconhecidas pelo porte arborescente, mas como uma boa monocotiledônea não formam lenho verdadeiro. O seu aspecto lenhoso é devido a divisões e expansão das células do parênquima fundamental (crescimento difuso) e não de um crescimento secundário ligado ao câmbio vascular.

Voltando para Pokémon... os espécimes de Exeggutor que ocorrem na região de Alolan podem se desenvolver muito mais do que os Exeggutor das demais regiões, por ser este o melhor ambiente para a espécie. Os Exeggutor de Alolan apresentam um loooongo pescoço que o deixa ainda mais parecido com um coqueiro.

Outros relataram a rápida assimilação das informações e assim o *post* foi ganhando cada vez mais proporção, gerando engajamento e rápida transmissão das informações citadas. A linguagem mais simples, a utilização de imagens comparando o Pokémon com a sua inspiração, e a explicação resumida parecem ter agradado aos leitores, evitando possíveis dúvidas e despertando a atenção de quem lê.

Essa matéria busca incentivar o uso da franquia Pokémon como ferramenta de divulgação científica em Botânica por meio de diferentes universos: artigos científicos, redes sociais e outros. Embora Pokémon seja a mais comum, especialmente pela quantidade de personagens, outras franquias também podem ser adaptadas na busca por atingir outros grupos. Na franquia Digimon, por exemplo, existem vários personagens baseados em espécies vegetais (e.g. Palmon e Togemon); no universo DC Comics, a Hera Venenosa tem controle e comunicação com as plantas. Esse controle também aparece nos “dobradores de água” da tribo da água do pântano, do universo Avatar – A Lenda de Aang, e a comunicação com os vegetais em Gormiti – Os Invencíveis Senhores da Natureza. O que destacamos aqui é a importância de pensar além dos muros da academia, divulgar a ciência que é feita diariamente e se divertir fazendo isso.

Bibliografia

Anjos, J. P. P. 2015. Turtles with cannons: an analysis of the dynamics of a Blastoise’s Hydro Pump. *Journal of Geek Studies*. 2(1): 23-27.

Bulbapédia. 2022. Bulbapédia: the community driven Pokémon encyclopedia [online.] Disponível em: https://bulbapedia.bulbagarden.net/wiki/Main_Page. Acesso em: 17 de junho de 2022.

Garcia, A. L., Reis, G. S., Menezes, R. L., Marinho, L. C. 2020. As plantas na cultura pop: um potencial remédio para prevenir a cegueira botânica. *Botânica Pública*. 1: 1-4.

Goulart, F. O. 2019. Os fungos em Pokémon. *Revista Multidisciplinar em Estudos Nerds/Geek*. 1(1): 31-38.

Goulart, F. O. 2020. As plantas carnívoras e cactos (Caryophyllales) em Pokémon: um olhar a partir da Botânica Cultural. *A Bruxa*. 4(6): 13-22.

Hörmanseder, B. M., Rezende, J. M. P., Aguiar, M. V., Souza, L. G. 2019. A paleontologia de Pokémon como ferramenta para a divulgação científica. *A Bruxa*. 3(2): 1-20.

Jennings, B. J. 2019. Perceiving the emotions of Pokémon. *Journal of Geek Studies*. 6(2): 127-130.

Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellog, E. A., Stevens, P. F., Donoghue, M. J. 2009. *Sistemática Vegetal – Um enfoque filogenético*. 3ª ed. Editora Artmed, Porto Alegre.

Marinho, L. C., Cai, L. 2021. Floral gigantism in the Pokémon world. *Journal of Geek Studies*. 8(2): 43-49.

Mendes, A. B., Guimarães, F. V., Eirado-Silva, C. B. P., Silva, E. P. 2017. The ichthyological diversity of Pokémon. *Journal of Geek Studies*. 4: 39-67.

Prado, A. W., Almeida, T. F. A. 2017. Arthropod diversity in Pokémon. Journal of Geek Studies. 4(2): 41-52.

The Pokémon Company International, INC. 2022. The official Pokémon website [online.] Disponível em: <https://www.pokemon.com/> Acesso em: 17 de junho de 2022.

Warren, D. L., Dornburg, A., Zapfe, K., Iglesias, T. L. 2021. The effects of climate change on Australia's only endemic Pokémon: Measuring bias in species distribution models. Methods in Ecology and Evolution. 12: 985-995.

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Botânica Pública, v. 3, 2022

Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFJF/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FEIS/DB2), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyarindir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyenne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvaldo Silva de Moura (UNIR/DCB), Ronés de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Matérias

“Meu amigo cogumelo”: a experiência de uma oficina infantil para a divulgação da Micologia

Larissa Trierveiler-Pereira (UFSCar)

Os cogumelos estão sempre presentes no mundo infantil. Seja em ilustrações de livros, decorações de festas de aniversário ou estampas de roupas, os cogumelos estão ali, integrando parte da paisagem. Entretanto, temas relacionados à Micologia, ciência que se dedica ao estudo dos fungos, ainda são pouco discutidos nas escolas (Rosa et al., 2019; Silva et al. 2021; Trierveiler-Pereira et al., 2022a). Sendo assim, as crianças concluem o ensino fundamental sem conhecer questões básicas sobre esses organismos, como os nomes das estruturas básicas de um cogumelo, ciclo de vida, importância ecológica (além de serem decompositores e fermentadores), diversidade da funga brasileira, nomes populares, espécies comestíveis e tóxicas.

Talvez uma das raízes desse problema seja a falta de micólogos e disciplinas específicas de Micologia nos cursos superiores de biologia e programas de pós-graduação (Loguercio-Leite et al., 2007; Drechsler-Santos et al., 2019). Por conta disso, há uma grande defasagem dos conteúdos sobre fungos na formação de professores de todos os níveis educacionais. Entretanto, esse

conhecimento básico sobre os fungos pode ser repassado para as crianças mesmo por educadores e facilitadores de vivências que não são especialistas. É importante buscar informações de qualidade, cientificamente acuradas, porém ainda existe pouco material escrito no Brasil (i.e., em português) para divulgação da Micologia para o público leigo e educadores.

No mês de outubro desse ano de 2022, tive a oportunidade de participar do Festival GastroCriativo de Paraty (RJ), cuja temática era “O fantástico universo dos fungos”. Fui convidada para ministrar uma oficina para as crianças (Figura 1), cujo objetivo era trabalhar de forma leve e lúdica algumas noções de Micologia.

Como eu desenvolvi um roteiro para ministrar essa oficina (que intitulei “Meu amigo cogumelo”), surgiu a ideia de compartilhá-lo para que outras pessoas possam reproduzi-lo e/ou aprimorá-lo, caso tivessem interesse. Neste texto também apresento algumas reflexões sobre as atividades desenvolvidas durante a oficina.

Abordagem inicial

Ao iniciar o planejamento para propor uma atividade de divulgação científica para o público infantil, é importante definir uma faixa etária que participará da mesma. Para a oficina que eu ministrei nesse ano, o objetivo era



Figura 1. Momento da oficina infantil “Meu amigo cogumelo”. Fotografia: Mariana de Paula Drewinski.

realizar as atividades para crianças de 4 a 8 anos. Entretanto, crianças mais velhas estavam presentes no evento e também participaram.

Depois de pedir que todas as crianças se apresentassem, eu também me apresentei e disse que eu era uma professora que trabalhava com cogume-

los. O primeiro assunto que eu queria trabalhar com as crianças era sobre a percepção do cogumelo e as partes do cogumelo, então iniciei uma discussão com a seguinte sequência de perguntas: “Vocês já viram um cogumelo?”, “Onde crescem os cogumelos?”, “Como é um cogumelo?”.

Partes de um cogumelo

Para a identificação de espécies comestíveis e tóxicas, além da descrição de espécies de fungos, é importante que as pessoas saibam perceber e nomear as diferentes partes de um cogumelo.

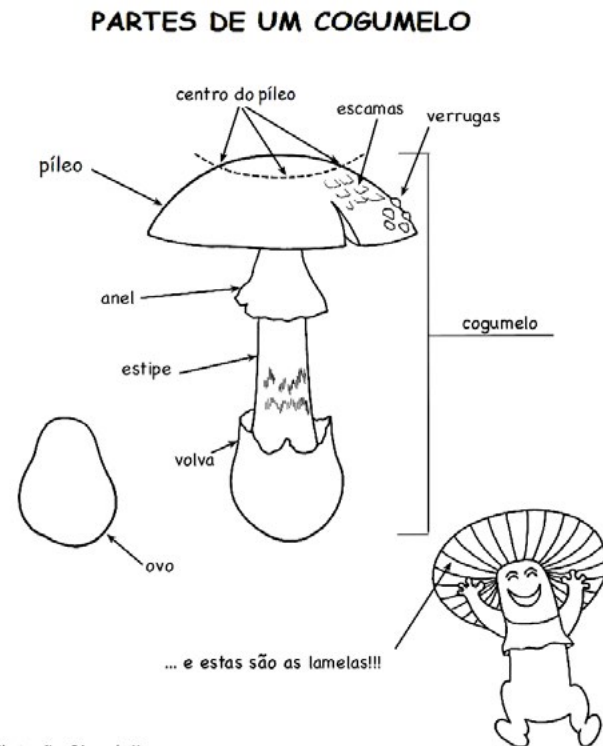
Píleo (“chapéu”) e **estipe** (“pé”, “cabinho”, “haste”) são palavras novas no vocabulário das crianças (assim como no de muitos adultos), mas é preciso lembrar que as crianças aprendem palavras novas todos os dias e, sendo assim, não existe uma rejeição natural para aprender algo novo. Primeiramente, foram explorados termos de outros organismos vivos que já eram familiares para as crianças. “Quais são as partes de uma árvore?” (as respostas trouxeram nomes de órgãos e tipos de órgãos vegetais, como raiz, folha, galho, tronco, fruto). Logo após, perguntei quais eram as partes de um cachorro, apontando para um pet que estava no colo de um adulto que acompanhava a oficina (responderam o esperado, como rabo, patas, orelha, olhos, focinho, mas também apareceram respostas inusitadas como cu e alma).

Quando eu perguntei se elas sabiam os nomes das partes de um cogumelo, não souberam responder. Então distribuí para todos um desenho

para colorir (pode ser com lápis de cor, giz de cera ou tinta guache) contendo a ilustração de um cogumelo e os nomes das partes do mesmo (Figura 2). A ilustração impressa entregue para as crianças foi adaptada do livro de Maziero e Mazza (2015) e foi modificada e utilizada com a autorização dos autores. A etapa da pintura requer atenção para administrar o tempo, pois há crianças que pintam muito rápido (geralmente as mais novas) e crianças que pintam mais devagar (crianças mais velhas e/ou detalhistas). Sugiro que após um dado tempo (por exemplo 10 minutos), é importante anunciar que as crianças poderão terminar a pintura em casa. Após a sessão de pintura, é essencial ler e explicar para as crianças os nomes das partes do cogumelo (nessa faixa etária, há crianças que ainda não aprenderam a ler) e indicar no desenho onde ficam essas partes.

Para a fixação de alguns termos, foi proposto para as crianças brincarem de “Vivo ou Morto”. Entretanto, a brincadeira foi adaptada para os termos “**Píleo** ou **Estipe**”, sendo que ao ouvirem a palavra píleo as crianças deveriam colocar as mãos sobre a cabeça, e ou ouvirem estipe, colocar as mãos nos pés. Ao ouvir a palavra **anel**, as crianças deveriam colocar as mãos na cintura (Figura 3).

Figura 2. Partes de um cogumelo. Ilustração para colorir entregue às crianças. Fonte: adaptado de Maziero e Mazza (2015) com autorização dos autores.



Ilustrações: Riccardo Mazza
In: Rosana Maziero & Riccardo Mazza. 2015
"Colorare, imparare e rispettare i funghi" Romar SRL, Segrate, Itália



Figura 3. Posições para a brincadeira de “Píleo ou Estipe”. A. Píleo. B. Estipe. C. Anel. Fotografias: Larissa Trierveiler-Pereira.

Ciclo de vida

Eis aqui um assunto difícil de explicar para as crianças: como surge um cogumelo? Apesar do ciclo de vida de um cogumelo ser muito diferente do

das plantas (e é importante enfatizar esse aspecto para as crianças), a analogia da semente pode ser utilizada (Trierveiler-Pereira, 2009). Por isso é preciso explicar que o cogumelo produz esporos, que são propágulos assim como as sementes de uma planta, porém são muito muito pequenos e não é

possível observá-los a olho nu. Mas é no cogumelo e nas orelhas-de-pau que os esporos são produzidos. Também é importante enfatizar que o cogumelo é apenas a parte reprodutiva do fungo e que coletar um cogumelo é como colher a fruta de uma árvore. Sendo assim, você não vai matar o cogumelo se retirá-lo do solo ou da madeira, pois o fungo continuará crescendo naquele ambiente (Trierveiler-Pereira, 2022). Para essa parte da oficina, eu utilizei blocos de cultivo com cogumelos frutificando para mostrar como é o fungo (micélio) que dará origem ao cogumelo (Figura 4).

Diversidade de espécies fúngicas

Quando o assunto é cogumelo, a primeira imagem que vem a mente da maioria das pessoas é de uma *Amanita muscaria*, o famoso cogumelo vermelho com escamas brancas (Trierveiler-Pereira et al. 2022b). Entretanto, é importante esclarecer para as crianças que cada lugar do mundo possui uma diversidade diferente de cogumelos, assim como ocorre com as plantas e os animais (afinal de contas, não encontramos nas florestas brasileiras leões, girafas e rinocerontes). A *Amanita muscaria* é um cogumelo exótico, ou seja, não ocorre naturalmente no Brasil e foi introduzido no país juntamente às as plantações de pinus (*Pinus* spp). Na ocasião, eu tinha um espécime seco de *Amanita muscaria* para mostrar para as crianças, mas acredito que esse recurso não seja imprescindível.

Para trabalhar a questão das espécies de fungos micorrízicos (que



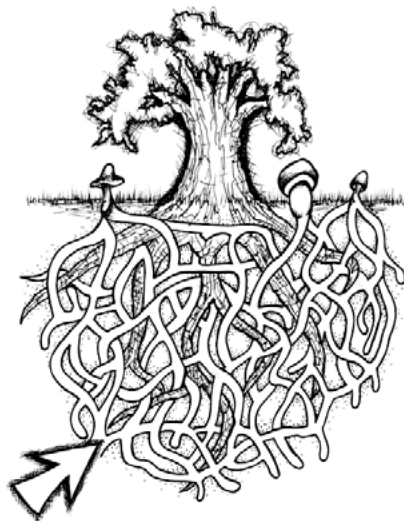
Figura 4. Bloco de cultivo do cogumelo comestível leque-de-anjo (*Irpeks rosetiformis*). Fotografia: Larissa Trierveiler-Pereira.

crescem junto com as raízes das árvores) e a importância ecológica desses fungos para a manutenção dos ambientes florestais (Sheldrake, 2021), novamente uma atividade foi realizada com as crianças (Figura 5). Essa ilustração



Uma rede subterrânea

Muitos cogumelos criam uma rede ao redor das raízes das árvores. Os cogumelos ajudam as árvores a conseguir água e outros nutrientes. Em troca, a árvore entrega comida para os cogumelos. Essa relação é chamada de MICORRIZA.



Atividade adaptada de: TerraBrie Stewart
The Fungus Files: An Educator's Guide to Fungi K-6
2nd. Edition.

Figura 5. Atividade sobre micorrizas.
Fonte: adaptado de TerraBrie Stewart (acesso livre).

foi adaptada do guia para educadores desenvolvido por TerraBrie Stewart (na língua inglesa) e está disponível para *download* no site da North American Mycological Association (https://namyco.org/fungus_files.php).

Para abordar a diversidade da **funga** brasileira (sim, funga é o termo que utilizamos para se referir ao conjunto de espécies de fungos de determinado local – Kuhar et al., 2018), várias imagens de macro-fungos foram apresentadas às crianças (por exemplo, cogumelos, orelhas-de-pau, estrelas-da-terra, bolas-de-terra, véu-de-noiva, cogumelos bioluminescentes, entre outros), assim como livros com fotos de espécies brasileiras (Neves et al., 2013; Sanuma et al., 2016; Trierveiler-Pereira, 2019; Timm, 2021, 2022; Winkler e Evans, 2014) (Figura 6). O intuito dessa atividade é enfatizar a enorme diversidade de espécies que existe no Brasil, passando por diferentes cores e formas. Para fomentar a discussão, perguntei para as crianças quais espécies elas haviam gostado mais.

Cogumelos comestíveis

“Vocês já comeram cogumelos?” “Vocês gostam de comer cogumelos?” É possível coletar cogumelos para comer?” Sim, existem muitas espécies de cogumelos brasileiros que são comestíveis



Figura 6. Imagens e livros disponibilizados para trabalhar com as crianças o tema da diversidade de macrofungos. Fotografia: Larissa Trierweiler-Pereira.

(Trierweiler-Pereira, 2022; Timm, 2022) e inclusive são consumidas no Brasil por comunidades tradicionais (Sanuma et al., 2016). É importante sempre deixar claro que existem espécies de cogumelos que podem fazer mal (as

chamadas de tóxicas ou venenosas), por isso, é preciso ter cuidado ao consumir espécies silvestres. Não há problemas em tocar em um cogumelo, mas eles não devem ser levados à boca e/ou ingeridos sem terem certeza de que a espécie é comestível.

Encerramento

A última atividade para trabalhar com as crianças foi de ligar os pontos, cujo desenho representa uma espécie de cogumelo comestível, o chapéu-de-tinta (*Coprinus comatus*) (atividade também disponível no site https://namyco.org/fungus_files.php). Por conta do tempo, não foi possível realizar essa atividade com as crianças, então eu disse que elas poderiam levar a folha impressa para casa e terminar depois. Ou seja, apenas uma hora de oficina não foi suficiente para realizar todas as atividades que eu havia planejado.

Ao finalizar a oficina, eu disse que poderia pintar o rosto de quem quisesse (ou mão, pois há crianças que não gostam de pintar o rosto). A ideia é fazer desenhos simples de cogumelos, fugindo do clássico padrão do cogumelo vermelho com bolinhas brancas (*Amanita muscaria*). Eu optei por desenhar os cogumelos de tons vermelhos/alaranjados ou azul/esverdeados, que lembram espécies brasileiras de *Hygrocybe* e *Entoloma* (Figura 7).



Figura 7. Pintura facial com desenhos de cogumelos.
Fotografias: Larissa Trierveiler-Pereira.

Agradecimentos

Agradeço à Jorge Ferreira, curador do Festival GastroCriativo de Paraty (edição 2022), pelo convite para participar do evento e realizar a oficina, assim como aos demais organizadores do evento pelo apoio. Também agradeço aos micólogos Dr. Juliano Marcon Baltazar e Msc. Mariana Drewinski pelo suporte no dia da oficina.

Bibliografia

Drechsler-Santos, E. R., Monteiro, M., Ribeiro-Nardes, W., Costa-Rezende, D. H. 2019. Formação de Recursos Humanos em Micologia na Pós-Graduação do Sul do Brasil. In: Oliveira, L. A., Jesus, M. A., Jackisch Matsuura, A. B., Gasparotto, L., Oliveira, J. G. S., Lima-Neto, R. G., Rocha, L. C. (Eds.). Conhecimento, conservação e uso de fungos. Manaus, INPA, p. 139-147.

Kuhar, F., Furci, G., Drechsler-Santos, E. R., Pfister, D. H. 2018. Delimitation of Funga as a valid term for the diversity of fungal communities: the Fauna, Flora & Funga proposal (FF&F). IMA Fungus. 9: A71–A74.

Loguercio-Leite, C., Campos-Santana, M., Marcon-Baltazar, J., Trierweiler-Pereira, L., Bekai, L. H., Gerlach, A., D'aquino-Rosa, M., Gutjahr, M. 2007. Diagnóstico do conteúdo de Micologia em cursos de Ciências Biológicas na Região Sul, Brasil. In: Maia, L. C., Malosso, E., Yano-Melo, A. M. (Orgs.) Micologia: avanços no conhecimento. Recife, Editora Universitária da UFPE, p. 268-278.

Maziero, R., Mazza, R. 2015. Colorare, imparare e rispettare I funghi. Segregate, Romar SRL.

Neves, M. A., Baseia, I. G., Drechsler-Santos, E. R., Góes-Neto, A. (Orgs.) 2013. Guide to the common fungi of the Semiarid Region of Brazil. Florianópolis, TECC.

Rosa, M. A., Oliveira, M. C. A., Duarte, A. A. G., Antunes, C. M. M., Souza, D. B. et al. 2019. A Micologia como conteúdo da disciplina de Biologia no Ensino Médio: uma análise dos livros didáticos aprovados no PNLD-2018. Revista Thema. 16(3): 617-635.

Sanuma, O. I., Tokimoto, K., Sanuma, C., Autuori, J., Sanuma, L. R., Sanuma, M., Martins M. S., Menolli Jr, N., Ishikawa, N. K., Maxiba Apiamö, R. (Orgs.). 2016. Ana amopö – Cogumelos. Enciclopédia dos alimentos Yanomami (Sanöma). São Paulo, Instituto Socioambiental.

Sheldrake, M. 2021. A trama da vida: como os fungos constroem o mundo. São Paulo, Fósforo / Ubu Editora.

Silva, E. G., Rosa, M. D., Drechsler-Santos, E. R. 2021. A Micologia no olhar de professores de Biologia do Ensino Médio: uma pesquisa sobre o ensino de fungos nas escolas da região de Joinville, SC. Revista Ciências em Foco. 14, e021007: 1-21.

Stewart, T. The fungus files: an educator's guide to fungi K-6, 2 ed., North American Mycological Association. Disponível em: <https://www.namyc.org/docs/The_Fungus_Files.pdf>. Acesso em 24 de out. 2022.

Timm, J. M. 2021. Primavera Fungi. Guia de Fungos do Sul do Brasil. 2 ed. Porto Alegre, Via Sapiens.

Timm, J. M. 2022. Cogumelos Comestíveis do Brasil. Porto Alegre, Via Sapiens.

Trierweiler-Pereira, L. 2009. Você sabia que alguns cogumelos se reproduzem de maneira parecida com as plantas? Revista Ciência Hoje das Crianças. 198: 11.

Trierweiler-Pereira, L. 2019. FANCs de Angatuba. Fungos alimentícios não convencionais de angatuba e região. 1ª Ed. Porto Alegre, PLUS/Simplissimo.

Trierweiler-Pereira, L. 2022. FANCs de Angatuba. Fungos alimentícios não convencionais de angatuba e região. 2ª Ed. Porto Alegre, PLUS/Simplissimo.

Trierweiler-Pereira, L., Prado-Elias, A., Miranda, M. V., Baltazar, J. M., Neves, M. A. 2022a. Micologia Pop: a popularização do conhecimento como primeiro passo para a conservação dos fungos. In: Botânica: para que e para quem? Desafios, Avanços e Perspectivas na Sociedade Contemporânea. Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, 8 p. (no prelo).

Trierweiler-Pereira, L., Cardoso, J. S., Prado-Elias, A., Neves, M. A., Karstedt, F. 2022b. Cogumelos do Brasil e a Ciência Cidadã na divulgação da funga brasileira. *Journal of Education, Science and Health*. 2(3): 1-16.

Winkler, D., Evans, L. 2014. *A Field Guide to Tropical Amazon Mushrooms*. China, Mushroaming Publishing.

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Botânica Pública, v. 3, 2022

Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFJF/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FEIS/DB2), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyenne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvaldo Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Flora

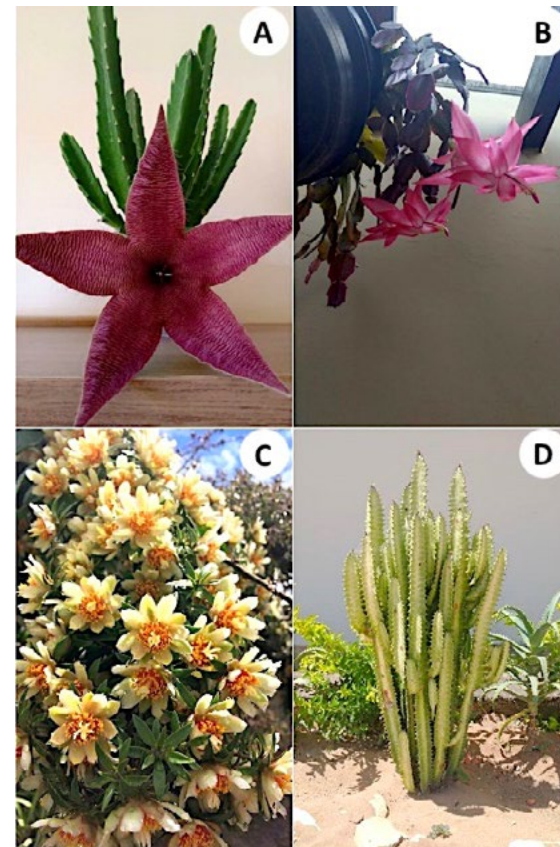
Mas afinal, toda suculenta é cacto?

Thalia da Silva Oliveira, Andrea Karla Almeida dos Santos (UFBA)

Provavelmente você já observou algumas plantas com folhas de aparência volumosa ou plantas sem folhas e com muitos espinhos. É bem provável que você já tenha visto na casa de alguma tia ou avó que é apaixonada por plantas, no canteiro da praça da cidade, no parapeito das janelas, em varandas de prédios ou até mesmo na sua casa. Essas plantas são as suculentas. **Mas afinal, quem são elas? Toda suculenta é um cacto?** Para responder essas perguntas, vamos fazer o seguinte exercício: observe só as fotos da Figura 1 e identifique as espécies que você consideraria um cacto.

Podem acreditar, dessas quatro espécies, apenas a flor-de-maio e a ora-pro-nóbis (Figura 1B e 1C) pertencem à família dos cactos (Cactaceae). Ficaram surpresos(as)? Apesar de ser muito parecido e ter um nome sugestivo, o cacto-candelabro (Figura 1D) pertence à família Euphorbiaceae e não é uma cactácea, mas sim um parente mais próximo da mandioca! A flor-estrela faz parte

Figura 1. Fotografias de quatro espécies de suculentas. A. Flor-estrela (*Stapelia hirsuta* L.). B. Flor-de-maio (*Schlumbergera truncata* (Haw.) Moran). C. Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.). D. Cacto-candelabro (*Euphorbia ingens* E.Mey. ex Boiss.). Fotografias: A-B. Andrea Karla Almeida dos Santos. C. Maris Stella Schiavo. D. Thalia da Silva Oliveira.



da família Asclepiadaceae (Figura 1A). Uma dica simples para saber se uma planta cactiforme é um cacto ou não, basta fazer um pequeno corte ou um furinho no caule dela. Se sair um pouco de **látex branco (tipo um leite)**, **não é uma Cactaceae**. Além disso, a flor dos cactos têm os segmentos do perianto vistosos e em muitas camadas (semelhante a muitas pétalas), característica que geralmente não se encontra nas outras famílias.

As suculentas reúnem plantas de diferentes famílias – cerca de 77 grupos de plantas, mais de 12.000 espécies!! – e estão distribuídas ao redor de todo o mundo. As famílias mais representativas estão retratadas na Figura 2 (Nyffeler e Eggli, 2010; Griffiths, H., Males, J. 2017; APG IV, 2016).

Figura 2. Fotografias de espécies das oito famílias mais representativas de suculentas. A. Cactaceae (*Echinopsis* sp.). B. Apocynaceae: Rosa-do-deserto (*Adenium obesum* (Forssk.) Roem. & Schult.). C. Orchidaceae: Olho-de-boneca (*Dendrobium* sp.). D. Aizoaceae: Rosinha-de-sol (*Aptenia cordifolia* (L.f.) Schwantes). E. Euphorbiaceae: Coroa-de-cristo (*Euphorbia milii* Des Moul.). F. Crassulaceae: Rosa-de-pedra (*Echeveria glauca* (Baker) ÉMorren). G. Asparagaceae: Agave (*Agave* sp.). H. Asphodelaceae: Babosa (*Aloe vera* L.). Fotografias: A. Sandra Santos de Oliveira. B-H. Thalia da Silva Oliveira.



Todas essas plantas apresentam uma característica em comum: conseguem armazenar água em alguma parte de seu corpo, seja no caule, na raiz, na folha ou em pseudobulbos, como no caso das orquídeas (Figura 2C). Essa é uma estratégia usada pelas plantas para conseguir viver em locais com pouca água e que passam por longos períodos de seca, como desertos e a Caatinga. Mas não se enganem, elas também conseguem viver em lugares frios com altas altitudes como na região dos Andes e na Chapada Diamantina – BA ou em locais úmidos como na Mata Atlântica e na Amazônia (Males, 2017; Cavalcante et al., 2013; Burke, 2013; Griffiths e Males, 2017).

Todo cacto é uma suculenta, mas nem toda suculenta é um cacto...

A família dos cactos—Cactaceae—apresenta essa capacidade de armazenar água em alguma parte do corpo (especialmente no caule), por isso todos os cactos são suculentas. Mas lembrem-se que existem espécies suculentas de outras famílias que não são cactos como Euphobiaceae, Crassulaceae, entre outras (Figura 2B-H). Nativa do continente americano, a família Cactaceae possui grande variedade de formas com adaptações curiosas utilizadas para economizar água: folhas totalmente modificadas em espinhos, como o coroa-de-frade (Figura 3) ou com folhas perenes e suculentas, como no caso das espécies de ora-pro-nóbis encontradas no Brasil (Figura 4). Geralmente, uma característica determinante para identificar um cacto é a presença de uma estrutura chamada **aréola**, onde estão concentradas as gemas – regiões

que dão origem aos órgãos da planta, como as folhas, espinhos e flores (Figura 3) (Cavalcante et al., 2013; Cavalcante, 2015).

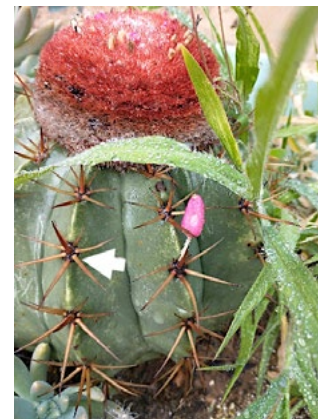


Figura 3. Adaptações do cacto coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.): ausência de folhas e presença de espinhos. A **aréola** está indicada pela seta. Fotografia: Thalia da Silva Oliveira.

O Brasil é o terceiro centro de diversidade de Cactaceae, contando com 272 espécies, sendo 71% consideradas endêmicas, ou seja, ocorrem exclusivamente em uma região. A família pode ser encontrada em todos os domínios fitogeográficos ou biomas brasileiros, da Caatinga à Amazônia!! Além do seu papel ecológico, os cactos têm uso e potencial medicinal, cosmético, alimentício (ora-pro-nóbis, palma, pitaia) e ornamental (Cavalcante et al., 2013; Davet, 2009; Almeida e Corrêa, 2012; Batista et al., 2018; Neto, 2015; Zappi e Taylor 2022).

Sabia que a maior parte das espécies de cactos ornamentais comer-



Figura 4. A. Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.). B. Folhas reduzidas do cacto. C. Presença de espinhos indicados pelo círculo preto e pelas setas. Fotografia: Maris Stella Schiavo.



Figura 5. Cacto orelha de Mickey (*Opuntia microdasys* (Lehm.) Pfeiff.). Fotografia: Thalia da Silva Oliveira.

cializadas no Brasil é exótica? (Figura 5) (Cavalcante e Vasconcelos, 2016). Vocês podem se perguntar, para ser exótica, a planta não tem que ser inusitada ou extravagante de alguma forma? **E existe algum problema em serem comercializadas?**

O problema as vezes é real, pois em muitos casos as espécies exóticas têm o potencial de se tornar invasoras, elas podem se adaptar muito bem às condições do ambiente em que foram inseridas. Além de competir com as plantas nativas por alimento, água e território, por não possuir predadores naturais, conseguem

se proliferar rapidamente e até desequilibrar ecossistemas. Para evitar grande desequilíbrios é importante dar preferências as espécies nativas. Nossa flora tem muitas espécies muito bonitas e que já são utilizadas como ornamentais (Figura 6). Assim, é interessante valorizar essa flora, incentivar o conhecimento para o manejo, o cultivo sustentável e comercialização das espécies de maior interesse da população (Leão et al., 2011).

E aí? Qual a resposta da pergunta que fizemos no título desse artigo?

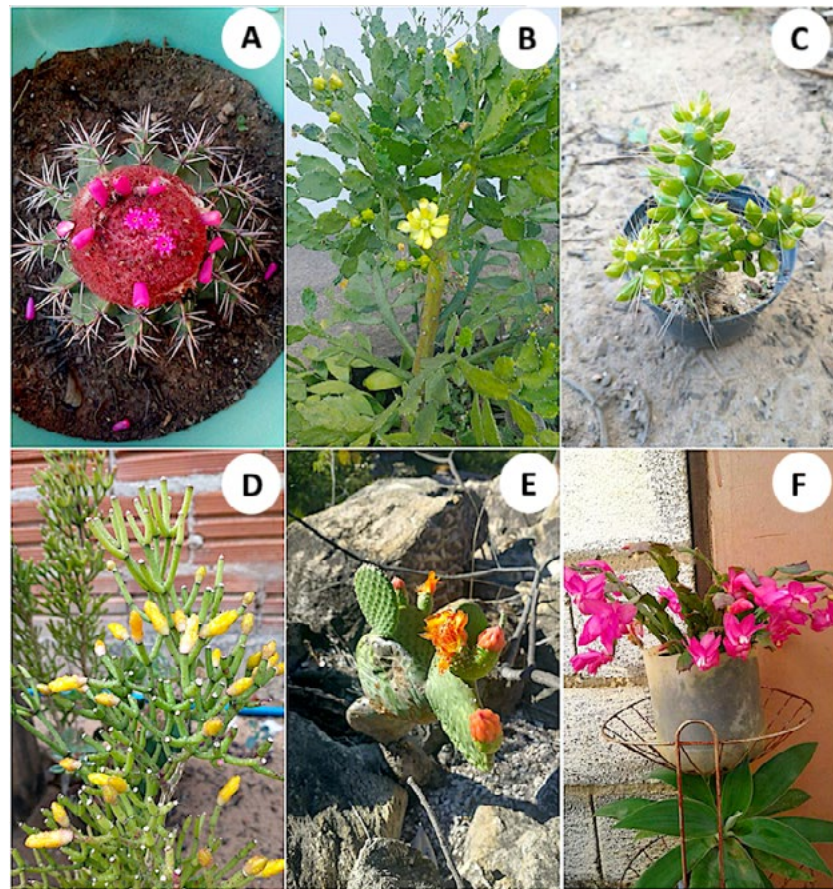


Figura 6. Espécies de cactos nativos do Brasil. A. Coroa-de-frade (*Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb.). B. Mamoeiro-brabo (*Brasiliopuntia brasiliensis* (Willd.) A.Berger). C. Quiabento (*Quiabentia zehntneri* Britton & Rose). D. *Hatiora cylindrica* Britton & Rose). E. Quipá (*Tacinga inamoena* (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy). F. Flor-de-maio (*Schlumbergera truncata* (Haw.) Moran). Fotografias: A-E. Thalia da Silva Oliveira. F. Sandra Santos de Oliveira.

Bibliografia

Almeida, M. E. F., Corrêa, A. D. 2012. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. *Ciência Rural*, 42: 751-756.

APG IV. 2016. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181: 1-20.

Burke, A. 2013. Succulent plants on arid inselbergs. *Flora*. 208: 321-329.

Batista, F. R. C., et al. 2018. Cactário Guimarães Duque: espécies da coleção botânica do INSA. Campina Grande, INSA, 227 p.

Cavalcante, A. 2015. Cactos do semiárido do Brasil: (ler e colorir). Campina Grande, INSA, 26 p.

Cavalcante, A. M. B., Vasconcelos, G. C. L. 2016. Comércio legal de cactos ornamentais - oportunidade para uso sustentável no semiárido do Brasil. *Rev. Econ. NE*. 47: 9-19.

Cavalcante, A., Teles, M., Machado, M. 2013. Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado. Campina Grande, INSA, 103 p.

Davet, A., et al. 2009. Atividade antibacteriana de *Cereus jamacaru* DC, Cactaceae. *Rev. Bras. Farmacogn.*, 19(2B): 561-564.

Griffiths, H., Males, J. 2017. Succulent plants. *Current Biology*, 27, R853-R909. ESSA.

Leão, T. C. C., Almeida, W. R., Dechoum, M., Ziller, S. R. 2011. Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife. 99 p.

Males, J. 2017. Secrets of succulence. *Journal of Experimental Botany*, 68(9): 2121-2134.

Neto, J. A. S., et al. 2015. Potencial das cactáceas como alternativa alimentar para ruminantes no semiárido. *Nutritime Revista Eletrônica*, 12(6): 4426-4434.

Nyffeler, R., Eggli, U. 2010. An up-to-date familial and suprafamilial classification of succulent plants. *Bradleya*, 28: 125-144.

Zappi, D., Taylor, N. P. Cactaceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB70>>. Acesso em: 04 mai. 2022.

Botânica Pública, v. 3, 2022

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CBB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFG/ICB/DB), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFG/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DB2), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UFES/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvalda Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPB/DSE), Suzana Urli (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Recursos didáticos

Atlas de Anatomia Vegetal - um recurso didático virtual visando o ensino e a popularização da Anatomia das plantas vasculares

Fernanda Maria Cordeiro de Oliveira (UFSC/PPGFAP), Makeli Garibotti Lusa (UFSC/PPGFAP), Ana Vitória Fernandes Leite (UFSC), Ana Claudia Rodrigues (UFSC/PPGFAP)

Motivação para a elaboração do recurso didático

A Anatomia Vegetal é a área da botânica que contempla o estudo da morfologia interna das plantas, desde a sua origem com a formação do embrião até o desenvolvimento de seus órgãos vegetativos e reprodutivos. Além disso, o estudo da Anatomia vegetal é essencial para o entendimento da fisiologia, da ecologia e da taxonomia das plantas (Evert, 2013; Raven et al., 2014).

Por muitas vezes a Anatomia Vegetal é referida como assunto desafiador pelos professores (Aguiar-Dias et al., 2021). Assim, um bom suporte bibliográfico ilustrado além de laminário de boa qualidade é necessário para facilitar e direcionar o estudo. Sem materiais didáticos de boa qualidade e

acessíveis, torna-se impossível explorar a riqueza de detalhes das estruturas vegetais pelos alunos. Por outro lado, a aquisição desses recursos torna-se muitas vezes inviável para as instituições de ensino público, sejam elas Universidades e até mesmo as escolas públicas de Ensino Básico devido ao alto custo de equipamentos e da confecção de laminário.

Nesse contexto, em meados de 2019 surgiu o projeto de extensão que daria origem ao **Atlas de Anatomia Vegetal** (Figura 1), produzido pelas docentes da área de Anatomia vegetal da UFSC, a fim de constituir uma ferramenta-chave na complementação dos conteúdos de botânica para os alunos das escolas de Ensino Básico, bem como da comunidade universitária e de estudantes dos cursos à distância (EAD), que também carecem de estrutura em seus polos de origem. Ademais, o Atlas Virtual possui acesso livre ao público na Internet, para todos que desejarem aprender, estudar ou apenas conhecer um pouco da beleza interna das plantas.

Fotodocumentação do acervo do laminário para a produção do Atlas de Anatomia Vegetal

Para a fotodocumentação, selecionamos lâminas permanentes do Laminário do Laboratório de Anatomia Vegetal (LAVeg-USFC). O critério de seleção dos materiais levou em consideração se as secções estavam adequadas, ou seja, se era possível identificar as diferentes estruturas, tecidos e células. Além disso, primamos pela variedade de material botânico,



Figura 1. Página inicial do Atlas de Anatomia Vegetal. Na página inicial, o menu superior possibilita obter maiores informações sobre o projeto, bem como pesquisar o material disponível por órgão/região ou por táxon pertencente aos grandes grupos taxonômicos (Licófitas, Samambaias, Gimnospermas ou Angiospermas).

Fonte: Rodrigues et al. (2020).
[Clique na imagem para acessar.](#)

selecionando materiais que ilustram diversos grupos das plantas vasculares, assim como apontam diversidade de órgãos/regiões das plantas. Dessa forma, chegamos ao montante de 57 espécies fotodocumentadas, abordando raízes, caules, folhas, flores e secções de madeira. Assim, torna-se possível a realização de atividades didáticas cujo objetivo seja, por exemplo, a comparação de um mesmo tipo de órgão vegetal proveniente de diferentes espécies.

Navegação no Atlas de Anatomia Vegetal

No Atlas de Anatomia Vegetal (<https://atlasvegufsc.wixsite.com/ufsc>) é possível acessar a coleção de imagens através do menu suspenso, disponível na porção superior da página (Figura 2) selecionando-se um órgão/região de interesse (em 1) ou acessar as imagens por grupos amostrados, localizados tanto no menu suspenso (indicações 2, 3 e 4), quanto na porção inferior do site (indicações 5-7, Figura 2).

Por exemplo, na Figura 2, o número 2 mostra o menu de 'Licófitas e Samambaias'; o número 3 mostra o menu de 'Gimnospermas' e o número 4 mostra o menu de 'Angiospermas' e em seguida, para cada um dos itens, um



Figura 2. Página inicial do Atlas de Anatomia Vegetal. No menu superior, é possível obter maiores informações sobre o projeto, bem como pesquisar o material disponível por órgão/região ou por táxon pertencente aos grandes grupos taxonômicos (Licófitas, Samambaias, Gimnospermas ou Angiospermas). Nas fotos da porção inferior do site é possível selecionar os grupos taxonômicos de interesse. Fonte: Rodrigues et al. (2020). [Clique na imagem para acessar.](#)

submenu pode ser acessado com as espécies amostradas.

Independentemente da forma que se seleciona a espécie desejada, na página da espécie encontramos as seguintes informações: nome científico, foto do hábito, uma breve descrição da planta e, logo abaixo, as imagens de

secções anatómicas das lâminas da coleção do LAVeg (Figura 3). Ao clicar em uma das miniaturas, as fotomicrografias ocupam o tamanho da tela do dispositivo (computador, celular ou outro) utilizado para navegar no site (Figura 4). Além disso, as legendas ficam disponíveis ao leitor.

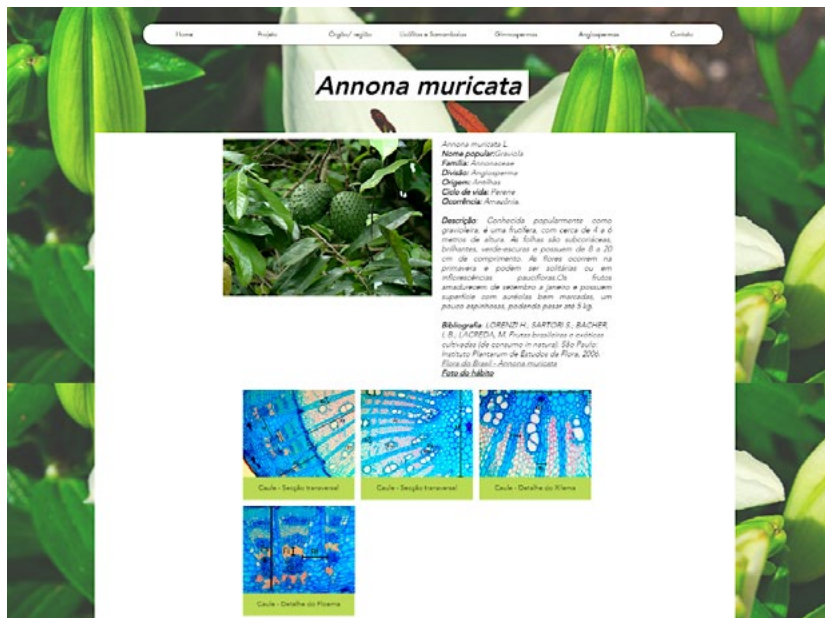


Figura 3. Página da espécie *Annona muricata*, no Atlas de Anatomia Vegetal. Fonte: Rodrigues et al. (2020). [Clique na imagem para acessar.](#)

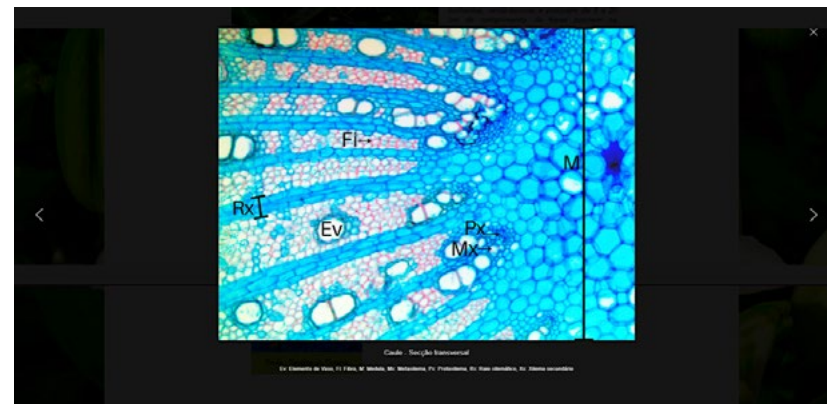


Figura 4. Fotomicrografia do caule de *Annona muricata* em maior aumento. As indicações, bem como a legenda destas ficam disponíveis ao leitor. Fonte: Rodrigues et al. (2020). [Clique na imagem para acessar.](#)

O papel do Atlas de Anatomia Vegetal no ensino remoto imposto pela pandemia de COVID-19

Como comentado anteriormente, o Atlas de Anatomia Vegetal surgiu da ideia de disponibilizarmos fotomicrografias do material do acervo do Laminário do Laboratório de Anatomia Vegetal da UFSC. Durante a o início de sua elaboração, em meados de 2019, ainda não estávamos em ensino

remoto imposto pela pandemia de COVID-19. No início de 2020, com o avanço da pandemia no Brasil e com a adoção do ensino remoto a fim de se conter as contaminações através do distanciamento social, o Atlas se revelou um recurso didático essencial no ensino da Anatomia Vegetal no ensino superior. Um indicativo foi o crescente número de visitas ao site, que atualmente ultrapassa 17.000 acessos.

Diante destes números, é possível perceber que o Atlas têm sido amplamente divulgado e utilizado por professores e por alunos, a fim da complementação de seus estudos.

É importante salientar que atlas similares são encontrados hospedados em sites de universidades estrangeiras, porém a barreira da língua impede ou, pelo menos, dificulta a sua utilização em sala de aula. Além disso, as espécies utilizadas no Atlas de Anatomia Vegetal da UFSC pertencem na sua maioria ao cotidiano dos alunos, aproximando-os do tema de estudo e criando uma conexão com a morfologia da espécie e sua anatomia.

Perspectivas Futuras

Com o crescente número de acessos ao site, as docentes tornaram-se ainda mais motivadas em dar continuidade ao trabalho, assim como em aprimorar o Atlas de Anatomia Vegetal. Dessa maneira, nossa intenção é con-

tinuar ampliando o acervo do site com novas imagens de Anatomia vegetal focando, principalmente, em espécies nativas. Desta maneira, visamos que tanto os nossos alunos, quanto os alunos de outras instituições e demais amantes da Anatomia vegetal possam contemplar fotomicrografias e conhecer um pouco mais da anatomia da nossa flora, que é tão diversa.

Agradecimentos

Agradecemos o Laboratório de Anatomia Vegetal da UFSC por nos disponibilizar a infraestrutura para a confecção do laminário histológico e para a realização das capturas das imagens. Agradecemos também à PROEX pela bolsa de extensão concedida à aluna Ana Vitória Fernandes Leite (EDITAL Nº 2/2018/PROEX), através do projeto intitulado “Laminário histológico vegetal e atlas virtual para alunos das escolas de ensino básico”. E por fim, dedicamos o trabalho a todos os anatomistas vegetais empenhados no ensino e na extensão universitária.

Bibliografia

Aguiar-Dias, A. C. A., Garibaldi, R., Silva, A. V., Gonçalves, M. L. A. 2021. Botânica no Pano – a Anatomia Foliar na palma da mão. Botânica Pública. 2: 4-9.

Evert, R. F. 2013. Anatomia das plantas de Esau, meristemas, células e tecidos do corpo da planta: sua estrutura, função e desenvolvimento. São Paulo, Blucher.

Raven, P. H., Eichhorn, S. E., Evert, R. F. 2014. Biologia Vegetal. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.

Rodrigues, A. C., Lusa, M. G., Oliveira, F. M. C. 2020. Atlas de Anatomia Vegetal. Disponível em <<https://atlasvegufsc.wixsite.com/ufsc>>. Acesso em 10. fev. 2022.

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Botânica Pública, v. 3, 2022

Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFJF/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FEIS/DB2), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvaldo Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Recursos didáticos

Botânica em poesia: fotossíntese e respiração vegetal, numa perspectiva cultural

Ana Carolina Ramos dos Santos, Elisandra Neris Rodrigues Moreira, Franciele Matos Aragão, Gabriel Santos Silva, Jailan da Silva Sousa, Milene Maria da Silva Castro (UESB)

As manifestações artísticas tendem a fazer uma caricatura da realidade e foram bastante usadas como um veículo para manifestação dos fatos, sentimentos e impressões dos acontecimentos que rodeavam, principalmente, o Brasil do final do século XIX e início do XX (Santos e Carvalho, 2018). No Nordeste do Brasil, a poesia popular caracteriza-se como sendo uma das mais importantes manifestações artísticas que, por sua vez, pode ser definida como a expressão das vivências e sentimentos humanos, quer seja pessoal ou uma expressão de cunho crítico-social. A poesia muitas vezes é vista de forma abstrata, no entanto, ela se materializa na oralidade e na escrita (Bastos, 2018).

Nesse sentido, tanto a poesia em forma de folhetos impressos quanto os versos cantados pelos violeiros desempenharam um papel fundamental

de levar informações às classes mais pobres e sem escolaridade. Embora, o surgimento das tecnologias informativas como o rádio, a televisão e a internet dos tempos modernos, tenham substituído os folhetos no que diz respeito à divulgação de informações, eles não perderam sua capacidade informativa (Santos e Carvalho, 2018), podendo ser utilizado como uma estratégia pedagógica com um alto potencial didático (Barbosa et al., 2011, Silva, 2013 e Pereira et al., 2014).

Aqui relatamos a experiência da criação de uma estratégia didática, desenvolvida pensando nos estudantes do ensino médio, com o objetivo de trazer de forma simples e divertida os temas fotossíntese e respiração vegetal, de maneira que facilitasse a compreensão desses conhecimentos por parte dos educandos.

Poesia popular como ferramenta didática e de resgate cultural

O ensino de botânica empregado nas escolas de nível médio, eventualmente tem sido um dos maiores obstáculos no que diz respeito à aprendizagem dos conteúdos relacionados a este campo das Ciências Biológicas, responsável por abordar o comportamento das plantas. Por conseguinte, em virtude da metodologia utilizada por alguns professores e a forma como os conteúdos são abordados em sala de aula, têm causado certa deficiência na compreensão dos estudos acerca dos organismos vegetais. Pois, como defendido por Krasilchik (2004, p. 184):

“O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos estudantes, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico”.

Dessa forma, a maneira em que, geralmente este ensino é aplicado têm provocado desmotivação por partes dos discentes com relação a botânica, bem como, em valorizar e compreender a importância do seu estudo e aplicar e relacionar o conteúdo aprendido a diversos fatores relacionados a sua vida cotidiana, dentre eles, às questões sociais e culturais de onde vivem (Krasilchik, 2004). Com isso, a poesia popular, mostra-se como uma importantíssima ferramenta metodológica a ser trabalhada no ensino de ciências e biologia, que na concepção de Silva (2013), se trata de uma literatura centrada em uma abordagem simples e também um fator motivador da leitura em sala de aula. Como defendido por Santos (1999, p. 1):

“Considerando que nem todos os alunos virão a ser cientistas, mas que todos virão a ser cidadãos, importa que o ensino das ciências conjugue harmoniosamente a dimensão conceptual da aprendizagem disciplinar com a dimensão formativa e cultural”.

Em princípio, é sabido que para o ensino de biologia, o professor pode utilizar diversas formas de comunicação, como a música, o teatro, a dança, bem como, a própria poesia, sendo todos elementos importantes para promover uma ressignificação dos conteúdos de Biologia (Souza, 2007). Essas metodologias, tornam sua apresentação mais atraente para o perfil de um estudante adolescente, inquieto, imediatista e que possui um enorme potencial de criação latente (Silva, 2013).

Com base em seus estudos, Santos e Carvalho (2018) citam como exemplo de manifestação popular nordestina o folheto de cordel, visto como, uma das produções mais comuns dessa cultura. Na concepção dos autores, ele “mune o discente de um saber possível de interpretar e opinar acerca de qualquer situação”, além de promover um resgate da cultura nordestina dentro do âmbito escolar.

Nessa perspectiva, a construção do texto em forma de poesia popular remete à cultura nordestina e à linguagem utilizada em literatura de cordel, mas, é válido ressaltar que para ser considerado um cordel faz-se necessário a utilização de normas específicas, como as apresentadas na página da internet da Academia Brasileira de Literatura de Cordel – ABLC (2022). Dessa forma, foi proposta uma atividade lúdica tendo como temas fotossíntese e respiração, trazendo como desafio a transformação dos assuntos em uma linguagem simples e contextualizada buscando promover o ensino-aprendizagem para estudantes do ensino médio, visto que, nesse período escolar, esses assuntos são abordados de forma mais aprofundada. A seguir, apresentaremos o recurso didático desenvolvido durante esse processo.



Ilustração: Ivan Farias Castro

Respirar e Fotossintetizar para o verde não faltar

*Marminino, vou lhe contar uma história diferente
Tenha calma, pere lá
Puxe um bom oxigênio que tem muito ATP pra a gente quebrar
Hoje é um dia diferente
Tem dois assuntos pra nós explicar
Assunte, fotossíntese e respiração em uma cajadada só, nós vamos matar*

*Pra começar essa viagem
Meus amigos, se preparem pra o que vou contar
Vou falar da fotossíntese
Como a planta seus compostos vai sintetizar
Porque de energia
Essa danada vai precisar*

*Mas não é só as plantas que a fotossíntese vai ajudar,
Ela limpa o ar do ambiente
Que você cabra da peste, insiste em sujar
Absorve o CO₂ que à você vai intoxicar
Liberando oxigênio, pra tu não sufocar*

*Esse sol irradiante, com essa luz brilhante
Faz os pigmentos de clorofila lá nos cloroplastos excitar
O cloroplasto, pensa no bicho danado!
Tem estroma, tem tilacóide, tem até grana
Mas não se engane não,
Dinheiro que é bom, nós num ganha!*

*E não me venha com esse papo de fase clara ou escura,
Aqui a gente chama de fase fotoquímica e bioquímica, com muita bravura
Fotoquímica é o nome dela,
Luz porreta na clorofila
A danada se excita e os elétrons saem pulando de lá
Quando a água é quebrada, os oxigênios ficam tudo liberto,
Sem falar do ATP e NADPH energizados, logo, logo utilizados*

*Bioquímica é a irmã,
Tem seu lugarzinho na matriz
A potente Rubisco tem poder pra danar,
Fixa o CO₂ que em composto orgânico é sintetizado,
É competência pra ninguém se enganar.
Já tá cansado? Não me aperrei e bora continuar,
Só mais um pouco, não precisa brigar.*

*Também tem o ciclo C4 e CAM, desses eu quero falar
As plantas C4 usam de muita esperteza
Divide o ciclo entre locais separados,
Usa uma tal de PEPcase pra formar o Oxaloacetato
Tem anatomia foliar diferente,
Fazendo de tudo pra não gastar o CO₂ do qual depende*

*Nesse sertão de meu Deus tem de tudo
Tem planta como a CAM, tão sagaz, que só abre seus estômatos à noite
É que aqui é uma quentura e quase não chove
Por isso tanto trabalho,
Dividir o ciclo assim, dia e noite*

*Mas guardar água é necessário
Mas pere lá, tenha calma
Se aperrei não, ainda falta falar da tal respiração
Muitos por aí falam e proclamam que pra respirar é preciso ter pulmão
Mas olha que coisa boa o reino vegetal veio aí pra mostrar
Que isso, verdade não é não*

*Respirar vai muito além de ter pulmão
As plantas nos ensinaram que só é preciso ter ATP
Pra respiração acontecer
Pra começar vamos exemplificar esse mecanismo de ação
Pois temos muitos fatores que vão influenciar na tal da respiração
É temperatura, é o solo, é a ventilação,
Marminino, é tanta coisa que dá até uma certa confusão*

*Mas pera lá, vamo se aperrear não
Até porque até a fotossíntese influencia na respiração
Mas é importante dizer que aqui diferente da fotossíntese não se faz distinção
Pois tendo clorofila ou não o mecanismo acontece com muita emoção
Seja na raiz, no caule ou na folha a respiração trabalha doida
Pois sua missão é fazer com que a planta cresça e não se limite ao chão*

*Pra encurtar a história, minino vou lhe dizer
É no citoplasma e na mitocôndria que a mágica vai acontecer
Com muito trabalho e dedicação ocorre a degradação
E o final desse processo...
É o tão sonhado ATP, a água e o gás carbônico que vai aparecer*

*Mas não vamos esquecer de avisar para você
Que para tudo isso acontecer
Foi necessário obter os compostos orgânicos produzidos na fotossíntese
Que também não é simples de obter*

*Estude muito, vou te dizer não é só isso que falei
Temos ainda muitas etapas a vencer
Temos a respiração aeróbica e anaeróbica para aprender
Mas garanto que a glicólise, o ciclo de Krebs. Tudo isso você vai entender*

*As plantas são sempre assim
Mais espertas do que você imagina
Mais importante do que você pensa
Povo sem lezera já sabe, é sempre diligente
Cuidar da planta é cuidar da gente*

*Não vou te dizer que é fácil
Precisa ter muito ATP
Mas força, coragem e ânimo
A botânica vamos conhecer!!*

O nosso objetivo com a elaboração dessa alternativa didática foi o de promover o primeiro contato dos estudantes com o conteúdo de forma interativa, despertando o interesse dos discentes e buscando o distanciamento da prática pedagógica tradicional.

Perspectivas de uso

Apesar de não termos aplicado a estratégia em sala de aula e se tratar de uma proposta de estratégia didática para o ensino de botânica, defendemos que o uso da poesia popular como um recurso didático é sustentado, devido principalmente, às características singulares deste gênero literário como, por exemplo, a linguagem simples, envolvente, divertida, poética, musical e que faz parte do cotidiano do educando, assim como, a capacidade de transmitir informações de forma direta e objetiva. Sendo assim, fica evidente o sucesso do uso de estratégias como esta apresentada, visto que elementos intrínsecos ao processo de ensino/aprendizagem como, por exemplo, a contextualização do objeto de estudo, isto é, trazer para a realidade do indivíduo os assuntos abordados em sala de aula, torna-se prático com o uso das manifestações culturais. Além disso, o trabalho com poesia popular é, também, uma forma de aproximar os estudantes e, portanto, a comunidade escolar, da cultura raiz nordestina promovendo uma aproximação/reaproximação do povo com a sua própria história.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento na forma de bolsa de iniciação científica para Ana Carolina Ramos dos Santos, e ao financiamento cedido pela Universi-

dade Estadual do Sudoeste da Bahia pelo financiamento na forma de bolsa de iniciação científica (IC-UESB) para Jailan da Silva Sousa.

Agradecemos a professora Rutiléa Mendes de Moraes (Discente do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEN), UESB, Campus Vitória da Conquista) pela revisão literária da poesia popular.

Bibliografia

ABLC. 2022. Academia Brasileira de Literatura de Cordel. Métricas. Disponível <<http://www.ablc.com.br/o-cordel/metricas-2/>>. Acesso em 14 abr. 2022.

Barbosa, A. S. M., Coelho, A. A., Passos, C. M. B. 2011. O Cordel como Recurso Didático no Ensino de Ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*. 6(2): 161-168.

Bastos, K. A. 2018. Letramento Literário: Poema na Sala de Aula. *Revista Memento-UNINCOR*. 9(2): 1-14 .

Krasilchik, M. 2004. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 4: 183-194.

Pereira, L. M. G., Romão, E. P., Pantoja, L. D. M., Paixão, G. C. 2014. O cordel no ensino de microbiologia: a cultura popular como ferramenta pedagógica no ensino superior. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*. 8(4): 512-524.

Santos, M. E. 1999. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999, Valinhos. Atas. Valinhos, 1999, p. 1.

Santos, M. C., Carvalho, M. S. 2018. O cordel: o jornal do sertão nordestino. *Revista de Letras JUÇARA*. 2(2): 127 -139.

Silva, M. C. C. P. E. 2013. A utilização da literatura de cordel como ferramenta pedagógica para a compreensão de conhecimentos de biologia. *Anais III ENID / UEPB... Campina Grande, Realize Editora*.

Souza, S. E. 2007. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana De Pedagogia da UEM: Infância e Práticas Educativas. Paraná, Maringá.

Botânica Pública, v. 3, 2022

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CBB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFG/ICB/O), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFG/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DB2), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPIL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênivel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrander Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFRB/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UFES/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leocício Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvanda Silva de Moura (UNIR/DCB), Ronés de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Recursos didáticos

Plantando sem sementes: multiplicação por meio da estaquia

Andreia Oliveira Barreiros, Daiane Marin de Souza, Gabriel Piassa, João Gabriel Chenchí Lucas de Oliveira, Maria Fernanda Reis Balugani, Rafaella Migliavacca Marchioretto, Gabriela dos Santos Brito (USP/IB)

Um dos maiores problemas do ensino de Botânica nos últimos anos é a chamada “cegueira botânica”, que consiste na dificuldade que muitas pessoas têm em perceber as plantas no ambiente, muitas vezes enxergando-as apenas como um elemento da paisagem ou como um simples recurso para a manutenção da vida animal (Vasques et al., 2021). Esse problema persiste, também, por conta de uma grande defasagem do ensino de Botânica em relação a outras áreas das Ciências Biológicas no Ensino Fundamental. Levando em conta o caráter capacitista que esse termo carrega consigo (Parsley, 2020), vamos adotar neste artigo o termo “impercepção botânica”, seguindo a linha do grupo de pesquisa [BotEd](#) (Botânica na Educação, Departamento de Botânica, IB-USP).

Foi com esse problema em mente que criamos esta sequência didática como trabalho final para a disciplina ‘Estratégias e Recursos para o Ensino

de Botânica’, ministrada de forma remota no ano de 2021, tendo como responsável a Profa Dra Suzana Ursi, como optativa livre para o curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo (USP). Com esta estratégia buscamos estimular os estudantes a observarem a diversidade de plantas que os cercam, bem como a manipulação e experimentação com alguns exemplares, utilizando da técnica de estaquia para o plantio e cultivo de determinadas espécies vegetais (mais informações disponíveis no [Anexo I - clique para acessar](#)). Com essa estratégia, esperamos que os estudantes possam observar, conhecer e descrever os diferentes órgãos de uma planta (como raiz, caule, folha, etc.), assim como algumas características de seu desenvolvimento.

Esta estratégia foi planejada para ser trabalhada com estudantes de anos iniciais do Ensino Fundamental (ou Fundamental I - Anos Iniciais), preferencialmente para o 2º ano, de acordo com os objetivos propostos pela BNCC (Brasil, 2017). Buscamos uma prática que vise a mitigação da impercepção botânica já nos primeiros anos do ensino básico, plantando a semente do cuidado e da convivência com as plantas nas crianças, voltando-se para a dimensão ambiental do ensino de Botânica, descrito por Ursi et al. (2018) como uma motivação à “análise do impacto da atividade humana no meio ambiente e a busca de soluções para problemas decorrentes”.

Com esta proposta nós visamos, além de mitigar a impercepção botânica já nos primeiros anos do ensino básico estimulando as crianças a manterem

um olhar mais crítico em relação às diferentes formas vegetais que as cercam no dia a dia, também propor uma atividade com um viés de inclusão para pessoas com deficiência visual, sugerindo que os estudantes produzam materiais de audiodescrição sobre as plantas que forem trabalhadas em aula. Estes materiais podem ser vinculados a QR Codes por meio de aplicativos de smartphones que podem ser colocados próximos às plantas.

Ressaltamos também que essa estratégia objetiva promover a alfabetização científica, pois durante as aulas os estudantes serão motivados a levantarem hipóteses, juntarem ideias e suposições, experimentarem, documentar e discutir os resultados.

A produção da sequência didática e dos recursos didáticos

Esta estratégia foi pensada para ser desenvolvida em três encontros, com um intervalo maior entre os encontros 2 e 3. O objetivo da **primeira aula** é discutir a presença de plantas nos espaços frequentados pelos estudantes e elencar hipóteses sobre como elas podem se multiplicar. Para esse encontro, pode ser solicitado que, antes da aula, eles observem seu entorno (caminho para a escola, bairro, interior e exterior de seus lares, etc.) e identifiquem a presença de áreas verdes e de espécies vegetais conhecidas (Figura 1).

A partir destas observações, se inicia a discussão e o questionamento sobre como essas plantas se reproduzem e se sua multiplicação só pode



Figura 1. Exercício de observação prévio feito pelos estudantes. Ilustração: Rafaella Migliavacca Marchioretto.

acontecer por meio de sementes (Figura 2). Havendo a possibilidade, sugerimos a leitura do livro “A última árvore da cidade” (Canavas, 2017) como início da aula, seguida da discussão. A história ocorre em uma cidade com uma única árvore, que um dia é cortada. Um de seus ramos é recuperado por um menino, que o planta e o leva consigo. Esta narrativa pode funcionar como ponto de partida para a exploração da importância das áreas verdes nas cidades e de tipos de plantio.

Os objetivos do **segundo encontro** são: 1) apresentar técnicas de produção de mudas, especialmente a estaquia, e 2) exercitar a observação de diferentes espécies e identificar os órgãos que compõem as plantas (caule, folha, gemas, nós e entrenós, raízes, flores, frutos). Essa apresentação e as observações podem ser realizadas na escola a partir da vegetação presente no pátio ou no seu entorno. Pensando na etapa de apresentação da técnica de estaquia, montamos um material complementar ([Anexo I](#)) que pode servir de auxílio ao professor. Este também é um momento interessante para a equipe de jardinagem da escola, parentes dos estudantes, viveiristas ou outros profissionais que conheçam a técnica. Após a demonstração, os estudantes podem ser divididos em grupos de trabalho para plantar uma muda utilizando estaquia em solo ou em água (Figura 3). Os ramos e folhas utilizados podem ser provenientes de plantas da escola, de seu entorno ou mesmo adquiridas especialmente para este projeto. Incluímos no [Anexo I](#) algumas sugestões de espécies de fácil desenvolvimento para esta técnica



Figura 2. Primeira aula: apresentação do tema e discussão com os estudantes. Ilustração: Raffaella Migliavacca Marchioreto.



Figura 3. Segunda aula: produção de mudas. Ilustração: Rafaella Migliavacca Marchioretto.

(Figura 4), ressaltando que existem opções de plantas de enraizamento mais lento como laranjeira, que leva cerca de três meses, e muito mais rápido, como as folhas das suculentas.



Figura 4. Exemplos de espécies que podem ser utilizadas para estaquia em diferentes substratos. À esquerda, a jiboia (*Epipremnum* sp.) e à direita, a suculenta orelha-de-gato (*Kalanchoe tomentosa* Baker). Fotografias: Maria Fernanda Reis Balugani.

Ao longo da aula, os estudantes podem ser instigados a formular questionamentos sobre o desenvolvimento das mudas e sobre as técnicas utilizadas. Esta aula também pode ser realizada em um viveiro ou até mesmo no próprio espaço da escola, desde que seja possível produzir as mudas. As

mudas podem permanecer na escola e os estudantes deverão acompanhar seu desenvolvimento durante cerca de três meses fazendo registros fotográficos quinzenais ou mensais para mostrar as mudanças ocorridas. A escolha do local de manutenção das mudas (com mais ou menos luz, com ou sem exposição direta ao sol, etc.) e seu regime de cuidados (frequência de rega) podem resultar em observações interessantes e podem ser exploradas pelo professor.

A **terceira e última aula** seria destinada à construção de uma audiodescrição e finalização do projeto. No primeiro momento, é importante realizar a retomada das discussões e conteúdos vistos com os estudantes nas aulas 1 e 2, especialmente por conta do grande intervalo de tempo até esta aula que finaliza a atividade. Como trabalho final, os estudantes deverão criar uma audiodescrição com objetivo de contar a alguém que não consiga enxergar a sua planta como foi o desenvolvimento da muda e também como é este indivíduo, identificando suas estruturas. As fotos tiradas entre os encontros 2 e 3 servem de auxílio para que todos lembrem das etapas iniciais do processo e observem com mais clareza as mudanças ocorridas nas mudas. Nesta etapa (e mesmo durante os meses anteriores), algumas mudas podem ser retiradas da terra para deixar as raízes à mostra. Ter algumas mudas mantidas somente na água facilita essa observação e dispensa a manipulação das mesmas. Uma vez discutidos os resultados, os estudantes devem sistematizar o conhecimento e fazer uma gravação de voz, a audiodescrição (Figura 5).

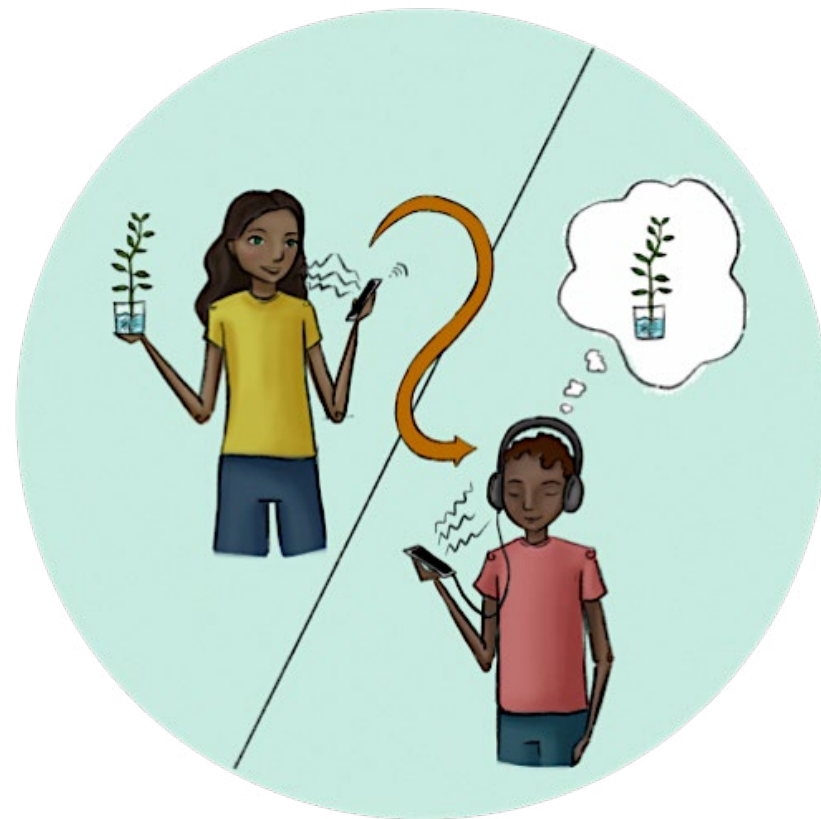


Figura 5. Última aula: síntese de conhecimentos e avaliação por meio da audiodescrição. Ilustração: Rafaella Migliavacca Marchioreto.

Para ilustrar esta atividade, montamos um material auxiliar que descreve em detalhe o método para produção de uma audiodescrição ([Anexo II - clique para acessar](#)). Esse material conta com exemplos que estão disponíveis no YouTube e contam com a foto da espécie e sua descrição em áudio (Figura 6). Também incluímos neste anexo uma sugestão de site em que podem ser gerados QR Codes a partir dos vídeos postados no YouTube com as



Figura 6. Vídeo com imagem da planta (*Mikania glomerata* Spreng., o guaco) e sua audiodescrição disponível no YouTube no canal [Botânica Pública \(https://youtu.be/xgdvYqwk5qc\)](https://youtu.be/xgdvYqwk5qc). Estes exemplos de audiodescrição fazem parte do [Anexo II. Clique na imagem para assistir](#).

audiodescrições produzidas (como exemplificado) de forma prática e sem custos, chamado QR Code Generator. Esses QR Codes podem ser fixados em frente às mudas para identificá-las e para facilitar o acesso à sua respectiva descrição. Esta audiodescrição pode ser utilizada como atividade avaliativa.

Como a sequência e o recurso didático ajudam a aprendizagem

Durante os anos iniciais do Ensino Fundamental é natural que o professor valorize situações lúdicas de aprendizagem, as quais conduzam o estudante a um aprendizado mais ativo. A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância da valorização das vivências dos estudantes, bem como o desenvolvimento, por parte dos mesmos, de maneiras diferenciadas de se relacionar com o meio, possibilitando assim, novas formas de ler e formular hipóteses e, acima de tudo, investigá-las (Brasil, 2017). É esperado então que, para o maior aproveitamento deste trabalho, que o educador tenha em mente o objetivo supracitado, bem como, já tenha trabalhado a importância de investigar os questionamentos trazidos por eles para sala junto aos demais estudantes.

A ciência e toda atividade a ela associada, deve envolver o desenvolvimento de três grandes perspectivas: Conhecimentos Científicos, Processos Científicos e Atitudes (Pereira, 2002). Neste trabalho, tratamos essas três perspectivas como Conhecimentos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais, respectivamente. A Tabela 1 traz os conhecimentos que nosso trabalho

Tabela 1. Conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais mobilizados neste trabalho.

Conhecimento Conceitual	
Aquisição de conhecimentos referente ao processo de reprodução assexuada em Plantas por Estaquia.	
Conhecimento Procedimental	
Descrever	Descrição de plantas que fazem parte de seu cotidiano, das observações obtidas no experimento e durante a audiodescrição.
Identificar	Ao escolher a planta que será utilizada durante o experimento, possibilita identificar as partes de uma planta.
Observar	Durante o desenvolvimento assexuado da planta será possível observar as mudanças que ocorrem no vegetal.
Relatar	A partir das observações será possível que o estudante relate (comunique) aos demais e/ou por audiodescrição as modificações observadas.
Reconhecer	Ao se discutir sobre as plantas presentes em seu cotidiano, o estudante tem a possibilidade de reconhecer a diversidade vegetal que o cerca.
Desenvolver	Na busca por contemplar o maior número possível de pessoas o estudante irá desenvolver um material com recurso audiovisual.
Experimentar Investigar	Contemplado ao longo da atividade experimental prática de propagação vegetativa.
Conhecimento Atitudinal	
Compartilhar	Ao se comunicar com os demais estudantes, independentemente de suas necessidades, será possível compartilhar as experiências e resultados obtidos durante a atividade.
Respeitar	Durante as discussões e fala, pode-se estimular o respeito à diversidade étnico racial e afetiva em sala de aula.
Cooperar	Durante o trabalho pode-se observar bem como estimular a participação colaborativa do estudante para com os demais
Trabalho em equipe	Os estudantes, de acordo com a disponibilidade de matéria, podem ser divididos em grupos para estimular o trabalho em equipe e a troca de opiniões.

alcança, como também, o momento em que eles podem ser trabalhados durante o desenvolvimento da atividade.

Além dos conhecimentos relativos ao campo das Ciências da Natureza, existe aqui, uma mobilização para outras áreas do conhecimento, como Ciências Humanas, Linguagens e Matemática. Isso ocorre, pois no 2º ano do Ensino Fundamental as professoras são polivalentes, o que maximiza a possibilidades de uma interdisciplinaridade. Dentre essas possibilidades, a Tabela 2 traz algumas situações que podem ser trabalhadas em conjunto a outras matérias dentro da sala de aula. Ressaltamos, que caso haja necessi-

Tabela 2. Possibilidades de interdisciplinaridade durante a realização da atividade. Adaptado de Brasil (2017).

Interdisciplinaridade de Linguagens
Planejamento e produção com auxílio de colegas e professores, de materiais que possam ser repassados em áudios e outros meios digitais. Estímulo à interlocução oral buscando ser compreendido pelos demais estudantes da sala. Reconhecer diferentes funções textuais e relatar suas experiências com base em registros de atividades realizadas em sala.
Interdisciplinaridade com a Matemática
Contagem de tempo entre os intervalos do experimento, utilizando calendário para planejar as atividades que serão realizadas durante o experimento.
Interdisciplinaridade com as Ciências Humanas
Reconhecer a importância do solo no que tange a plantação e o desenvolvimento do vegetal utilizado durante o trabalho, identificando possíveis impactos no solo bem como no ambiente devido a diferentes formas de manejo e trabalho ali existentes.

dade, as abordagens sugeridas junto aos outros componentes curriculares encontram-se distribuídas em competências no documento da BNCC.

A articulação da alfabetização do estudante, juntamente ao letramento deve ser um dos objetivos dos dois primeiros anos do Ensino Fundamental (Brasil, 2017). Essa articulação deve ser feita da maneira mais interessante possível para o estudante, buscando retirar o máximo aproveitamento dos interesses manifestados pelos discentes, bem como das situações cotidianas que os mesmos presenciam. Esse trabalho procurou fornecer ao professor uma possibilidade para que tal articulação fosse trabalhada em sala de aula aliada a um conhecimento novo, geralmente negligenciado nas escolas mas que está fortemente enraizado no cotidiano de todos nós.

Bibliografia

Brasil. Ministério da Educação. 2017. Base Nacional Comum Curricular – Educação é a Base – Versão Final. Brasília, MEC. 396 p.

Canavas, P. 2017. A Última Árvore da Cidade. Tradução de B. R. Guimarães. São Paulo, Roda & Cia.

Pereira, A. 2002. Educação para a ciência. Lisboa, Universidade Aberta.

Persley, K. M. 2020. Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. *Plants, People, Planet*. 2(6): 598-601.

Ursi, S., Barbosa, P. P., Sano, P. T., Berchez, F. A. S. 2018. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. São Paulo, Estudos Avançados. 32(94): 7-24.

Vasques, D. T., Freitas, K. C., Ursi, S. 2021. Aprendizado ativo no ensino de botânica. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Botânica Pública, v. 3, 2022

Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFJF/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DBZ), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênivel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leocício Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvanda Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPR/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Recursos didáticos

Mata ciliar: proposta didática interativa para estudantes do Ensino Fundamental 1

Aíres Vanessa Cavalcante dos Santos, Caio Fábio Januário de Oliveira, Josafá Tito Figueiredo Júnior, Kelly Costa de Alcântara, Richard Tarcisio de Lima Alves, Thamara Rodrigues dos Reis, Naomi Towata (USP/IB)

A abordagem da Mata ciliar em sala de aula, do ponto de vista botânico, permite que o estudante entenda a importância das plantas no ciclo da água, na recuperação de mananciais, e na prevenção do assoreamento de rios, erosão e lixiviação do solo, dentre outros. Diante disso, podemos apresentar e discutir essa temática demonstrando como a Mata ciliar é fundamental para a manutenção e para a qualidade das águas dos rios e córregos e, portanto, para a sobrevivência de todos os seres vivos (Embrapa, 2021).

Nesse sentido, ressaltamos a importância de conduzir discussões sobre a preservação, a conservação e a recuperação dessas áreas em sala de aula, e destacamos que o recurso didático elaborado visa trabalhar esses assuntos com os estudantes. Em se tratando do tema Mata ciliar e sua importância ecológica, o que se vê usualmente como recurso no ensino é a construção

de maquetes dentro de diferentes sequências didáticas (Pereira et al., 2020; Pickler et al., 2007).

Além disso, a revisão da literatura e o relato de experiências de professores do ensino fundamental demonstram que outros procedimentos são comumente aplicados ao desenvolvimento desse tema, como o plantio de mudas nativas às margens de rios (Mocellin, 2014; Branco et al., 2017), a elaboração e/ou o uso de jogos didáticos (Pereira et al., 2020), a exibição de vídeos, a leitura de textos de divulgação científica (Peticarrari, 2010) e, às vezes, a aula de campo (Mocellin, 2014).

O que está sendo apresentado aqui é uma sugestão de estratégia didática a partir do uso de um livro interativo, em que o aluno terá a possibilidade de seguir diferentes percursos, dependendo das escolhas realizadas ao longo da dinâmica, instigando sua habilidade crítica e investigativa. Portanto, o livro interativo poderá ser utilizado como uma variação no rol de recursos didáticos, podendo ser de fácil acesso e execução em sala de aula.

O livro interativo (Figura 1) como ferramenta é apresentado de forma muito interessante, pois permite ao aluno, ao fazer escolhas, aprender com seus erros e acertos. Além disso, há uma interdisciplinaridade com os componentes curriculares Arte (personagens do folclore brasileiro) e Língua Portuguesa (interpretação de texto).



Figura 1. Capa do livro interativo. Ilustração: Richard Tarcísio de Lima Alves. [Clique na imagem para acessar.](#)

Contexto e Objetivos da Estratégia Didática

Esta estratégia didática foi elaborada como parte da disciplina “Estratégias e Recursos para o Ensino de Botânica”, ministrada por docentes do Instituto de Biociências (IB) da Universidade de São Paulo (USP), do Departamento de Botânica, no formato remoto, em 2021. Foi proposto aos discentes, que são autores deste artigo, o desafio de elaborar estratégias com foco na construção do conhecimento dos estudantes que contemplassem predominantemente uma das Dimensões do Ensino de Botânica, bem como abordassem conteúdos não apenas conceituais, mas também procedimentais e/ou atitudinais. Também deveria estar estruturada segundo os grandes momentos propostos pela Metodologia Dialética, sendo eles: mobilização para o conhecimento, em que os alunos serão sensibilizados para o tema que será estudado; construção do conhecimento, no qual os alunos irão desenvolver a maior parte da prática esperada para a atividade; e a síntese da experiência, levando a uma sistematização da compreensão dos conceitos apresentados (Vasconcellos, 1992).

A proposta elaborada pode ser utilizada de forma contextualizada, para que o aluno seja capaz de entender o assunto dentro da sua realidade, sendo ele aplicável do micro ao macro, ou seja, em seu município, estado ou país. O percurso

traçado ao longo do livro interativo certamente abrirá espaço para discussão, enriquecendo ainda mais a estratégia e o aprendizado dos estudantes, sobretudo porque o próprio recurso utilizado já é uma forma de avaliação da construção do conhecimento, por trabalhar com a possibilidade de escolha e com um enfoque dialogado.

Dessa forma, o trabalho está voltado para a dimensão ambiental do Ensino de Botânica. Serão abordados os conteúdos: **A) Conceituais:** características estruturais básicas de plantas; reconhecer a influência das plantas no ciclo da água; impactos ambientais nas Matas ciliares. **B) Procedimentais:** leitura e interpretação dos textos; construção de argumentos para responder questionamentos sobre o livro interativo; identificação de aspectos básicos da composição vegetal da Mata ciliar. **C) Atitudinais:** trabalho em grupo de forma harmoniosa, beneficiando a todos os integrantes no processo de aprendizagem; incentivo à conservação da Mata ciliar; valorização e exercício do pensamento crítico e investigativo para a tomada de decisões.

Os objetivos do recurso didático são: lembrar as partes de uma planta e as suas funções; compreender as funções das raízes no ambiente de Mata ciliar/ripária; envolver a participação das plantas no ciclo da água; discutir como a Mata ciliar influencia o microclima da região na qual ocorre; identificar os aspectos gerais da composição vegetal da Mata ciliar (espécies nativas); e relacionar as ações antrópicas na Mata ciliar com as suas consequências. A aplicação é voltada aos estudantes do 5º ano, levando em consideração que eles estudaram previamente os seguintes conceitos: as partes da planta e as suas funções, o processo de obtenção de energia pelas plantas (fotossíntese), a importância do solo e seus diferentes usos, o ciclo

da água e a degradação ambiental.

O tema central da estratégia é apresentado no 5º ano do ensino fundamental - anos iniciais, na unidade temática: matéria e energia, com o objeto de conhecimento: o ciclo hidrológico e com a habilidade (EF05CI03): selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico (Base Nacional Comum Curricular - BNCC, Brasil, 2017).

Sabemos que a política ambiental em nosso país está sofrendo com um desmonte sem precedentes na história. O atual presidente da república já havia deixado claro, quando era candidato à presidência, que as políticas ambientais eram obstáculos para o desenvolvimento econômico do Brasil e que priorizaria este último. Ao assumir a presidência, ele tentou fusionar os Ministérios do Meio Ambiente e o da Agricultura, entretanto não conseguiu pois houve grande resistência, inclusive dos agropecuaristas. Além disso, a atual gestão é permeada por retrocessos na transparência ambiental, término de políticas socioambientais, liberação de 680 tipos de agrotóxicos, queimadas e degradação ambiental (Scatimburgo, 2018; Moliterno, 2020; Souza et al., 2020; Menegassi e Bragança, 2021). Com a articulação dos conceitos adquiridos ao longo da disciplina com as situações apresentadas nesta sequência didática é possível desenvolver o protagonismo do aluno e seu senso crítico. Assim sendo, torna-se imprescindível desenvolver atividades relacionadas às questões ambientais nas escolas, possibilitando a aprendizagem significativa dos estudantes.

O fluxo das aulas, assim como o das águas

Seguindo a metodologia dialética, serão necessárias cinco aulas para o desenvolvimento da sequência didática, pensando em aulas de 45 minutos cada. A proposta para a aplicação da atividade é que os estudantes trabalhem em grupos pequenos. Na **primeira aula**, acontecerá a mobilização do conhecimento com a aplicação de cinco perguntas norteadoras: I. Alguém sabe o que é uma Mata ciliar? E esse nome lembra vocês de algo que já conhecem? II. Quem aqui já entrou em uma Mata ciliar? III. Onde fica/tem a/uma Mata ciliar? IV. Qual é a importância da Mata ciliar? V. Quem deve preservar a Mata ciliar? Será que é importante preservar? Por quê? Por meio destas, será possível fazer um levantamento dos conhecimentos prévios e os estudantes serão instigados a participar das próximas etapas da proposta.

A construção do conhecimento acontecerá durante as **duas aulas seguintes** com a utilização do recurso didático, que é o livro interativo “**Uma jornada pela Mata ciliar: desbravando saberes**” ([Clique aqui para acessar](#)). O livro apresenta uma história com múltiplos percursos, no qual o enredo contextualiza o tema proposto por meio da inserção de personagens do folclore brasileiro que poderão auxiliar na jornada dos estudantes. Durante a leitura da história serão resgatados conceitos trabalhados anteriormente nas aulas de ciências, assim como apresentados novos conceitos. Ao longo da narrativa, os estudantes passarão por situações em que surgirão alternativas de caminhos a serem seguidos. Nesses momentos, os estudantes irão discutir e decidir, de forma consensual ou democrática, qual o melhor caminho a ser

seguido com base em seus conhecimentos. Cada decisão levará a um percurso diferente, de modo que cada leitura da história pode ter um caminho distinto do anterior.

Além disso, os desfechos de cada caminho podem levar a preservação da Mata ciliar (Figura 2) ou a sua degradação, sendo possível tomar uma decisão que leve a algum resultado negativo às plantas da Mata ciliar, ao rio em si ou à comunidade ribeirinha. Assim, esperamos mostrar como as ações humanas afetam positiva ou negativamente a mata, além de oferecer alternativas que possam evitar ou reparar danos futuros. É preciso salientar que apesar da inserção de personagens folclóricos e ações fantasiosas, todas as consequências apresentadas para as diferentes ações e linhas de narrativa são fatos que podem e/ou acontecem atualmente em áreas de Matas ciliares no mundo, embora esses acontecimentos ocorram de modo lento e gradual. Utilizar personagens com superpoderes nos permite encurtar o tempo de algumas ações, que na vida real demorariam mais para ocorrer, para que os alunos cheguem aos resultados rapidamente e a história possa prosseguir.

Na **quarta aula** a história chegará a um de seus desfechos, de acordo com as escolhas coletivas dos grupos de alunos. Então, haverá uma discussão final sobre o caminho percorrido e sobre as outras possibilidades de encerramento da história, marcando o último momento da Metodologia Dialética: a síntese do conhecimento. É importante destacar que, independente da escolha dos estudantes, resultando em assoreamento do rio ou em um ambiente mais equilibrado com a preservação da mata, por exemplo, o objetivo do recurso será alcançado. Para quaisquer um dos resultados haverá

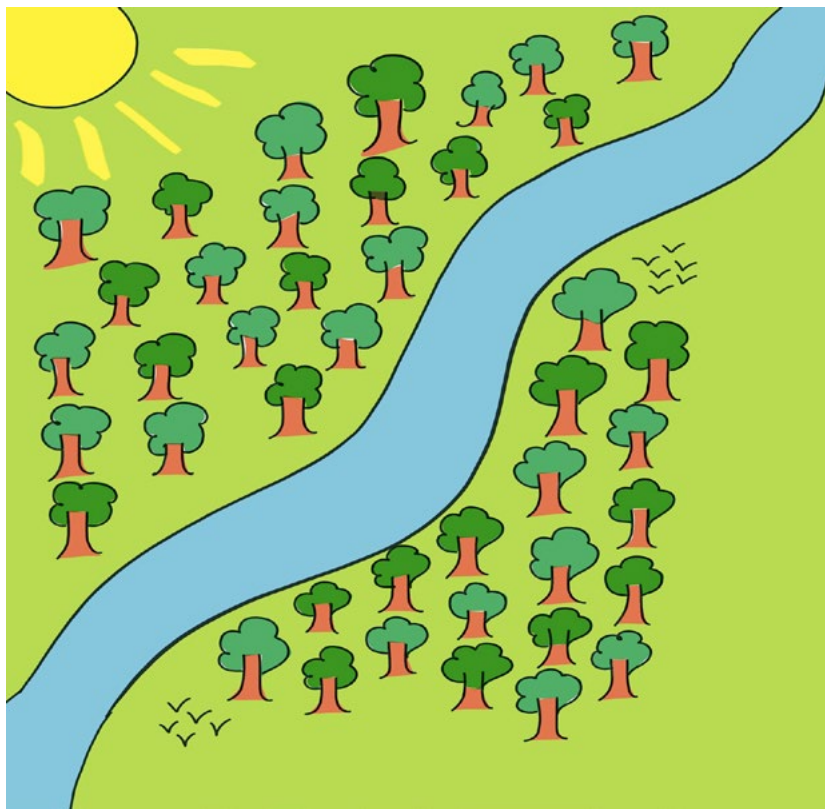


Figura 2. Mata ciliar. Ilustração: Richard Tarcisio de Lima Alves. [Clique na imagem para acessar.](#)

discussões, aprendizado e retomada dos conceitos trabalhados. Para concluir esta proposta, será solicitada, na **última aula**, a produção de um desenho, com um parágrafo como legenda, sobre o tema “Mata ciliar”. Este será mais um dos instrumentos de avaliação.

O estuário deste recurso didático

Destacamos que a proposta didática descrita é uma sugestão para a contextualização do conteúdo sobre Mata ciliar nas aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, podendo também ser adaptada para outros anos. O enfoque botânico contempla a discussão, a construção de conhecimento e a formação do senso crítico dos estudantes, contribuindo assim para mitigar a impercepção botânica. Portanto, especialmente em um contexto atual de desmonte das políticas públicas ambientais e de desmatamento desenfreado, é de extrema importância que desde cedo os alunos conheçam e compreendam a importância da Mata ciliar para que dessa maneira, possam defender a sua preservação. Cabe ressaltar que essa proposta didática ainda não foi testada em sala de aula devido a pandemia do novo coronavírus, sendo suas futuras aplicações e adequações muito bem vindas.

Agradecimentos

Agradecemos a professora Suzana Ursi (USP/IB) pela oportunidade para a produção do recurso didático. A Naomi Towata (USP/IB) pelas contribuições dadas para a realização do trabalho em grupo. E ao colega de trabalho Richard Tarcisio de Lima Alves (USP/IB) pelas ilustrações do recurso elaborado.

Bibliografia

Branco, S. A., Pereira, D. M., Confortin, A. C. 2017. Reconhecendo a Mata Ciliar e promovendo o reflorestamento em uma nascente do município de Chapecó-SC. Anais do XVI EPEA. UFPR, Curitiba.

Brasil. 2017. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, p. 321-341. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em 11 mai. 2021.

Embrapa. 2021. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/agua/-/asset_publisher/EljNRSvHvC/content/a-importancia-das-matas-ciliares/1355746?inheritRedirect=false>. Acesso em 25 mai. 2021.

Menegassi, D., Bragança, D. 2021. Os 30 meses de Ricardo Salles à frente do Ministério do Meio Ambiente. O Eco. Disponível em: <<https://www.oeco.org.br/reportagens/os-30-meses-de-ricardo-salles-a-frente-do-ministerio-do-meio-ambiente/>>. Acesso em 30 jul. 2021.

Mocellin, G. M. 2014. Conscientização da importância da Mata Ciliar no ensino fundamental na região rural do município de Colombo-PR. Medianeira, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 55 p.

Moliterno, D. 2020. Do início ao fim: o meio ambiente no governo Bolsonaro. Jornal do Campus. Disponível em: <<http://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2020/11/do-inicio-ao-fim-o-meio-ambiente-no-governo-bolsonaro/>>. Acesso em 30 jul. 2021.

Pereira, T. M., Fonseca, D. B. F., Ribeiro, M. B., Almeida, M. N. 2020. Mata Ciliar, erosão e assoreamento: construindo saberes de forma lúdica. RenCiMa. 11(4): 212-231.

Perticarrari, A., Trigo, F. R., Barbieri, M. R., Covas, D. T. 2010. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. Ciência & Educação. 16(2): 369-386.

Pickler, M. A., Souza, D. C., Nascimento Júnior, A. F. 2007. Construção de maquete e aplicação de um jogo com educandos do ensino fundamental para abordagem dos conceitos Mata Ciliar e biodiversidade: um relato de experiência. EDUCERE - Revista da Educação. 7(2): 259-274.

Scatimburgo, A. 2018. O desmonte da agenda ambiental no governo Bolsonaro. Perspectivas. 52: 103-117.

Souza, M. M. O., Gurgel, A. M., Fernandes, G. B., Melgarejo, L., Bittencourt, N. A., Friedrich, K. 2020. Agrotóxicos e transgênicos: Retrocessos socioambientais e avanços conservadores no governo Bolsonaro. Revista da ANPEGE. 16(29): 319-352.

Vasconcellos, C. S. 1992. Metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 254 p.

Botânica Pública, v. 3, 2022

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFG/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEBIA), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DBZ), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Letícia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyanne Yuri Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvanda Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERR/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFRB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho

Recursos didáticos

Jogada de Plantas: modelo para criação de jogo de cartas

Abel Augusto Conceição (UEFS)

Apresento um modelo para criação de jogos de cartas no qual os alunos são protagonistas, utilizam o pensamento lógico e desenvolvem habilidades em geral não estimuladas em sala de aula, tais como a criatividade e análise de relações de causa e efeito. A construção do jogo é vinculada ao processo de ensino-aprendizagem e o produto (jogo) aplicável ao entretenimento e transmissão de conhecimento. O jogo é simples, centrado nas cartas “objetivo”, “conhecimento” e “evento”, a serem elaboradas pelos estudantes, sob supervisão de um professor. O jogo idealizado é um meio divertido para aprender criando e ensinar jogando, que extrapola o universo da sala de aula, adaptável a diversos temas e com potencial para criação de jogos temáticos e aplicativos destinados a um público eclético.

Alunos criando e aprendendo para ensinar

A transmissão clássica de conteúdo na configuração professor e aluno

em salas de aulas, na qual o professor é o detentor da informação a ser passada e os alunos são expectadores, é considerada ultrapassada (Moran, 2014) e não favorece o desenvolvimento da capacidade metacognitiva (Pérez e Galli, 2020). Com o advento da COVID-19, esse cenário de aulas presenciais mudou temporariamente nas escolas e universidades que passaram a ter como única alternativa o uso de sistemas remotos de ensino (Ministério da Educação 2020).

Na realidade, o estudante também deve ser protagonista no processo de educação (Tarouco et al., 2003), envolvendo-se no desenvolvimento de diversas habilidades, dentre as quais o estímulo do raciocínio e pensamento crítico (Scheffer e Rubinfeld, 2000). Nesse sentido, o emprego de jogos como parte do processo de ensino-aprendizagem é uma alternativa eficiente (Zirawaga et al., 2017; Morera-Huertas e Mora-Román, 2019) e motivadora (Santos et al., 2020), que pode ter distintas aplicabilidades, como por exemplo para problemas de saúde pública (Amelia et al., 2019) e no ensino de história (Ziragawa et al., 2017).

Assim, apresento um modelo para criação de jogo de cartas que desacopla o papel do professor como único responsável e monopolizador do conhecimento, dando espaço para que os alunos desenvolvam habilidades em geral não estimuladas, utilizando o pensamento lógico para criação e desenvolvimento de um jogo destinado ao ensino-aprendizagem, adaptável

para diversos temas, que por sua vez também poderá servir de entretenimento e transmissão de conhecimento a um público eclético. O presente jogo é uma novidade que pode ser trabalhada com estudantes de modo presencial ou remoto.

A criação do jogo é uma atividade de ensino-aprendizagem protagonizada por estudantes, cujo produto é aplicável à transmissão lúdica e estimulante de conhecimento, servindo ao ensino e entretenimento de pessoas com variadas formações e profissões. Os objetivos do jogo são a) desenvolver o raciocínio e pensamento crítico; b) desenvolver potencial de criação; c) elaborar jogo destinado ao ensino e transmissão de conhecimento; d) estimular a difusão de conhecimento sobre botânica e ecologia; e) reconhecer processos ecológicos de relações de causa e efeito; f) elaborar jogo para o ensino de ciências. Os três últimos objetivos específicos referem-se ao tema do modelo apresentado: Jogada de Plantas.

Jogada de Plantas: cartas na mesa

O conteúdo das cartas dependerá do público-alvo, podendo ser mais técnico ou não. O jogo possui três tipos de cartas que devem ser mantidas em montes separados: as cartas objetivo, conhecimento e evento (Figuras 1 e 2). Salienta-se que embora haja um tipo de carta denominada de “conhecimento”, as cartas objetivo e evento também envolvem conhecimento. As regras são ditas no [Apêndice](#) ([clique para acessar](#)).

Carta Objetivo

Cada jogador receberá uma carta objetivo (Figuras 1 e 2), na qual consta um texto que pode vir acompanhado de imagens, justificando a necessidade de obtenção de determinadas cartas conhecimento (carta planta). Por exemplo:

1. A próxima aula de ilustração botânica abordará a simetria das flores. Obtenha duas cartas com simetria de flores (zigomorfa e/ou actinomorfa e/ou assimétrica).
2. O médico receitou alimentação rica em raízes e caules subterrâneos. Obtenha duas cartas com sistemas subterrâneos de reserva, tais como rizoma, bulbo, tubérculo e raiz tuberosa.
3. Para saber o nome científico de uma planta utilizada em sua comunidade, você precisa saber diferenciar algumas estruturas morfológicas das plantas. Obtenha três cartas com detalhes sobre folhas (simples e/ou composta) e/ou flores (diclamídea e/ou monoclamídea) e/ou frutos (deiscente e/ou indeiscente).

Carta conhecimento (Planta)

Cada jogador receberá de 7 a 10 cartas conhecimento (planta) para o início do jogo (Figuras 1 e 2). A carta planta possui uma imagem (foto, ilustração, gráfico...) de uma estrutura morfológica, hábito da planta ou outra característica do vegetal. Por exemplo: rizoma, cladódio, tronco, raiz tube-

rosa, drupa, legume, semente, raiz aérea, folha simples, entre outras (atenção, não utilize imagens de terceiros sem autorização. Recomenda-se uso de

imagens de autoria própria ou gratuitas disponibilizadas em alguns sites). Abaixo da imagem há uma sentença curta caracterizando a referida estrutura.

♦ Carta Evento

As cartas evento (Figuras 1 e 2) contém um texto descrevendo algo que aconteça e tenha uma consequência sobre a carta conhecimento (relação causa-consequência). O evento pode ser elaborado com base em fatos científicos ou calcado em conhecimento empírico, como por exemplo o advindo de relações de causa e efeito cotidianas. Por se tratar

de um jogo que possui o lado lúdico, o evento também pode ser criado (“inventado”), a partir de relações de causa-consequência conhecidas.

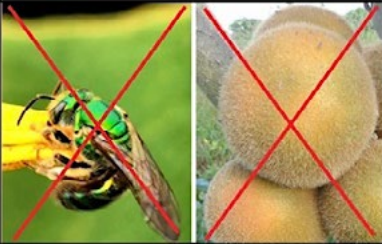
OBJETIVO	PLANTA	EVENTO
UM FOGO CRIMONOSO QUEIMOU A FLORESTA DO ENTORNO DA NASCENTE QUE ABASTECE A VILA. AGORA VOCÊ PRECISA RESTAURAR O FUNCIONAMENTO DA VEGETAÇÃO, PARA QUE O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA COMUNIDADE SEJA NORMALIZADO	FLORES POLINIZADAS POR INSETOS SÃO CONHECIDAS COMO FLORES ENTOMÓFILAS (ABELHAS, BORBOLETAS...) 	UM AGRICULTOR NÃO CAPACITADO APLICOU UMA QUANTIDADE DE AGROTÓTICO MAIOR DO QUE A INDICADA, O QUE OCASIONOU A MORTE DE INSETOS NA REGIÃO E DIMINUIÇÃO DA PRODUÇÃO DE FRUTOS 
OBTENHA DUAS CARTAS COM FLORES POLINIZADAS POR ANIMAIS E PLANTE-AS AO REDOR DA NASCENTE. AS FLORES ALIMENTARÃO ANIMAIS QUE ATUAM NA REPRODUÇÃO DAS PLANTAS		CONSEQUÊNCIA: PERDA DE CARTAS COM FLORES POLINIZADAS POR INSETOS (BESOUROS, BORBOLETAS ABELHAS, MOSCAS ...)

Figura 1. Exemplos de cartas **Objetivo**, **Planta** (conhecimento) e **Evento**, idealizadas para elaboração do jogo com tema em botânica (Jogada de Plantas).

OBJETIVO	PLANTA	EVENTO
A PRÓXIMA AULA DE ILUSTRAÇÃO BOTÂNICA ABORDARÁ A SIMETRIA DAS FLORES  RADIAL (OU ACTINOMORFA) ASSIMÉTRICA CENTROSEMA BRASILIANUM ZIGOMORFA OBTENHA DUAS CARTAS COM SIMETRIA DE FLORES (ZIGOMORFA E/OU RADIAL E/OU ASSIMÉTRICA)	QUANDO HÁ APENAS UMA FORMA DE DIVIDIR A FLOR EM DUAS PARTES IGUAIS, ELA É DENOMINADA DE FLOR ZIGOMORFA  CATTELEYA SINCORANA CATTELEYA LUETZELBURGII CATTELEYA ELONGATA	POR ALGUM MOTIVO OS BEIJA-FLORES E ABELHAS SUMIRAM DO PARQUE DA CIDADE. ASSIM, MUITAS FLORES DEIXARAM DE SER POLINIZADAS, O QUE DIMINUIU A PRODUÇÃO DE SEMENTES E O CRESCIMENTO DE NOVOS INDIVÍDUOS  CONSEQUÊNCIA: PERDA DE CARTAS QUE DETALHAM SIMETRIAS DE FLORES: ZIGOMORFA (APENAS 1 PLANO PARA DIVIDIR A FLOR EM 2 PARTES IGUAIS), RADIAL (MAIS DE 1 PLANO) E ASSIMÉTRICA (SEM PLANO)

Figura 2. Exemplos de cartas **Objetivo**, **Planta** (conhecimento) e **Evento**, idealizadas para elaboração do jogo com tema em botânica (Jogada de Plantas).

Exemplos de texto para carta evento

(Figuras 1 e 2):

1. Uma área de savana ficou protegida do fogo por décadas. Consequência: perda de ervas e arbustos (Bond et al., 2005).
2. O período seco na Caatinga iniciou e as folhas estão caindo no chão. Consequência: perda de folhas compostas.
3. Um jacu (ave *Penelope obscura*) chegou na área e comeu todas as bagas e drupas com epicarpo fino e mesocarpo carnoso. Consequência: perda de bagas e drupas. O mesmo evento poderia ser re-digido em linguagem mais simples: “Uma ave comeu todos os frutos carnosos. Consequência: perda de frutos carnosos”.
4. O rompimento da barragem de uma mineradora ocasionou contaminação do solo e afetou as plantações. Consequência: perda de frutos do tipo cariopse (p. ex. milho), legume (p. ex. feijão) e bagas (p. ex. tomate).

5. Plantas na beira da praia foram eliminadas em decorrência de um loteamento. Consequência: perda de caules do tipo estolão (comum na areia) e estipe (palmeiras).

6. Opa, que sorte! As chuvas abundantes favoreceram o crescimento dos vegetais. Consequência: ganho de duas cartas planta (evento resulta em ganho ao invés de perda).

Processo de criação: do público ao jogo

A ideia é que os estudantes criem as cartas sob supervisão de um professor. A seleção de imagens para serem incorporadas nas cartas conhecimento pode ser feita por diversos motivos, mas deve priorizar algo que tenha um significado especial ao estudante, seja pelo uso, função, forma, cor, textura, cheiro, imponência, entre outros. No entanto, é preciso vincular a carta conhecimento ao menos a uma carta objetivo e a uma carta evento (Figura 3). O caminho inverso também pode ser feito, ou seja, a partir de algum evento ou objetivo criado, busca-se a criação da carta conhecimento e a evento ou objetivo associadas. Uma possibilidade adicional seria a elaboração de cartas conhecimento, evento e objetivo a partir do conteúdo cobrado nos vestibulares ou cobrado em processos de seleção para ingressos em cursos de pós-graduação.

A seleção e a caracterização das cartas conhecimento são fundamentais para definição do público almejado, que pode variar do ensino fundamental à pós-graduação. Para o ensino médio, por exemplo, recomenda-se o uso

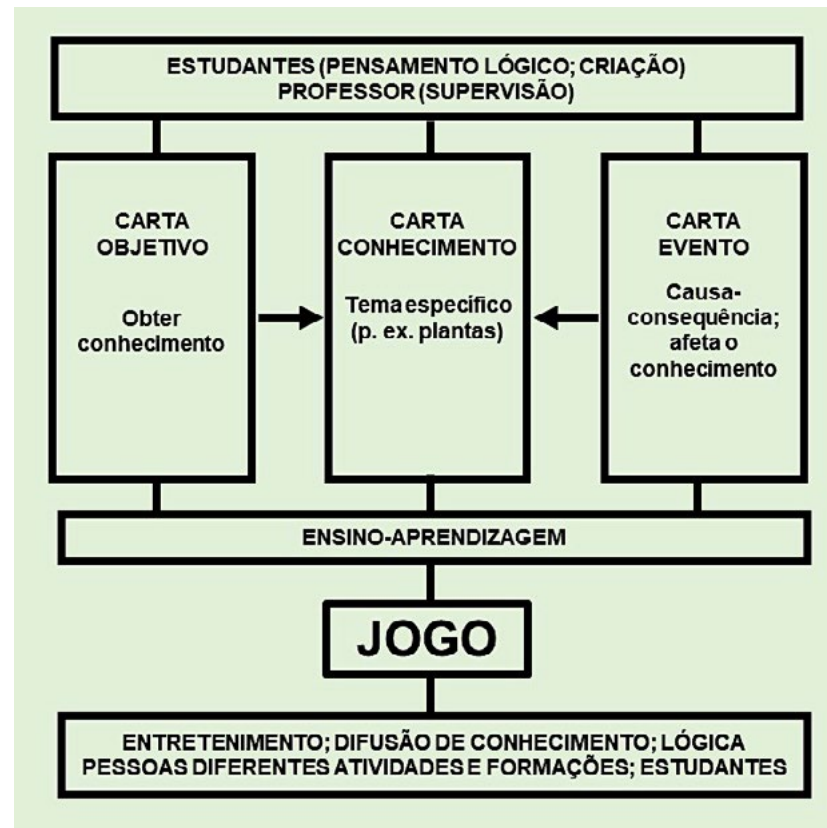


Figura 3. Esquema simplificado do modelo de jogo de cartas mostrando o processo de ensino-aprendizagem para elaboração do jogo e a aplicação do jogo para sociedade.

de definições de estruturas básicas, como folha, caule, raiz, flor e semente, enquanto para cursos de pós-graduação em botânica e áreas afins recomenda-se incluir termos mais técnicos. Por exemplo, no caso da criação de uma carta planta de folha ou lígula de Jogada de Plantas (modelo apresentado), nota-se que folha é uma estrutura familiar a todos, usual em muitos locais, até mesmo em um prato de comida, enquanto lígula é o termo técnico para designar uma estrutura pequena e específica de apenas uma parte das plantas, quase restrita ao mundo da botânica. Ou seja, o uso de lígula é mais específico para botânica e não deve ser utilizado para o público mais amplo. A caracterização da estrutura da carta conhecimento é outro aspecto relacionado ao público. Por exemplo, uma carta conhecimento com a imagem de uma manga pode ser caracterizada de diferentes modos: “Manga: fruto comestível com caroço” ou “Manga: fruto do tipo drupa, com mesocarpo carnoso e endocarpo pétreo”. Ou seja, a definição mais detalhada é indicada apenas ao público específico (em geral cursos de botânica e afins), enquanto a definição mais simples é indicada ao público mais amplo.

O número de cartas não é definido no presente modelo, pois depende dos resultados alcançados no processo de elaboração do jogo. As cartas objetivo e evento regem o funcionamento do jogo e relacionam-se diretamente ao número de cartas do jogo, tendo em vista que definem quantas e quais cartas precisam ser obtidas (objetivo) e serão perdidas (evento). Desse modo, é necessário equalizar essas cartas para que o jogo seja exequível e tenha duração adequada.

Para elaboração dos três tipos de cartas e garantia do funcionamento do jogo, os estudantes precisam adquirir vasto conhecimento sobre o tema do jogo, para que consigam criar os três tipos de cartas de modo integrado. É provável que sejam selecionadas imagens de conhecimento que não saibam caracterizar e/ou não saibam como relacionar com algum evento e/ou objetivo. Nesse caso, deverão tentar descobrir sozinhos com uso de todos os meios viáveis, como consultas a livros (no caso de Jogada de Plantas, e.g., Lorenzi e Gonçalves, 2000; Gurevitch et al., 2009; Souza, 2009; Townsend et al., 2009; Souza e Lorenzi, 2012; Raven et al., 2014; Blackmore, 2018), sites selecionados da internet, artigos científicos e pessoas. Nesse processo de busca do conhecimento, o aluno se depara com outros conceitos e precisa desenvolver o pensamento lógico e a criatividade para conseguir relacionar os três tipos de cartas. Ao final, é necessário que o jogo seja editado sob a supervisão do professor e a colaboração dos estudantes, na incumbência de revisar o conteúdo e funcionamento do jogo.

Adaptação a outros temas

O jogo “Jogada de Plantas” pode ser facilmente adaptado a diversos temas da biologia, como samambaias, algas, fungos, animais aquáticos, insetos e vertebrados, ou até mesmo em outras disciplinas, como química, geologia e história. As cartas mudam, mas o processo de criação e as regras mantêm o alicerce para o uso do jogo no ensino.

Aprender criando e ensinar jogando

O modelo de atividade de ensino-aprendizagem apresentado é uma jogada dupla (Figura 3), ou seja, integra o conhecimento específico, relações de causa-efeito e criação, a ser executada por estudantes que construirão seus próprios jogos, em um processo colaborativo que estimula o pensamento lógico, enquanto os jogos produzidos por esses alunos servirão para o ensino, entretenimento e difusão de conhecimento diverso para sociedade, podendo ainda, resultar em um incrível aplicativo para celulares e computadores. Enfim, uma atividade para aprender criando e ensinar jogando que extrapola o universo da sala de aula, adaptável a diversos temas. **Boa jogada!**

Referências

Blackmore, S. 2018. How plants work. Form, diversity, survival. United Kingdom, Princeton University Press.

Bond, W. J.; Woodward, F. I.; Midgley, G. F. 2005. The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New Phytologist*. 165(2): 525–538.

Pérez, G. M.; Galli, L. M. G. 2020. Actividades para fomentar la metacognición en las clases de biología. *Tecné Episteme Didaxis*. 47: 233-247.

Gurevitch, J.; Scheiner, S. M.; Fox, G. A. 2009. *Ecologia Vegetal*. Porto Alegre, Artmed.

Lorenzi, H.; Gonçalves, E. 2000. *Morfologia Vegetal*. 2 Ed. Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum.

Ministério da Educação. 2020. DOU Portaria 343, 17/03/2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm#:~:text=PORTARIA%20N%C2%BA%20343%2C%20DE%2017,Novo%20Coronav%C3%ADrus%20%2D%20COVI-D%2D19>. Acesso em 5 nov. 2022.

Moran, J. 2014. Novos modelos de sala de aula. *Educatrix*. 7: 33-37.

Morera-Huertas, J.; Mora-Román, J. J. 2019. Empleo de la gamificación en un curso de Fundamentos de Biología. *Revista Electrónica Educare*. 23(2): 1-13.

Raven, P. H.; Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. 2014. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan.

Santos, M. S.; Schmitt, M. A. R.; Peres, A.; Reategui, E.B. 2020. Conquer the artwork: a board game for teaching history of art. *Educação em Revista*. 36: e219027.

Scheffer, B. K.; Rubenfeld, M. G. 2020. A consensus statement on critical thinking in nursing. *J. Nurs. Educ.* 39(8): 352-59.

Souza, V.; Lorenzi, H. 2012. *Botânica Sistemática*, 3 Ed. Nova Odessa, São Paulo, Instituto Plantarum.

Souza, L. A. 2009. *Morfologia e Anatomia Vegetal: Células, Tecidos, órgãos e Plântula*. Ponta Grossa, Ed. UEPG.

Tarouco, L. M. R.; Moro, E. L. S.; Estabel, L. B. 2003. O professor e os alunos na educação aberta e a distância mediada por computador. *Educar*, Curitiba. 21: 29-44.

Townsend, C. R.; Begon, M.; Harper, J. L. 2009. *Fundamentos em Ecologia*. 3 Ed. Porto Alegre, Artmed.

Zirawaga, V. S.; Olusanys, A. I.; Maduku, T. 2017. Gaming in education: using games as a support tool to teach history. *Journal of Education and Practice*. 8(15): 55-64.

Acesse a página da internet por meio do QR Code.



Botânica Pública, v. 3, 2022

Revista de Divulgação da UFG, UFRB, UFMA, UFMS, UNESP e Parceiros
e-ISSN: 2763-6720

Equipe Editorial

Editor Chefe: Edson Ferreira Duarte (UFG/ICB/DBOT)

Editores de conteúdo: Adriana Aparecida Mendonça (UFG/FAV), Alexandre Antônio Alonso (UFG/ICB/DBOT), Amélia Carlos Tuler (UFRB/CEB), Ana Cristina Andrade de Aguiar-Dias (UFPA/ICBIO), Ana Kelly Koch (UFMT/IB/BOTECO), Ana Paula Gelli de Faria (UFJF/ICB/DEP BOT), Anderson Ferreira Pinto Machado (SEEB), Andréia Alves Rezende (UNESP/FES/DB2), Climbê Ferreira Hall (UFMS/CPTL), Dalva Graciano Ribeiro (UFG/ICB/DBOT), Elisandro Ricardo Drechsler Santos (UFSC/CCB), Francis Júlio Fagundes Lopes (UFG/ICB/DBOT), Frederico Rocha Rodrigues Alves (UFG/ICB/DBOT), Grênel Mota da Costa (UFRB/CCAAB), Gustavo Hiroaki Shimizu (UNICAMP/IB), Hyrandir Cabral de Melo (UFG/ICB/DBOT), Ina de Souza Nogueira (UFG/ICB/DBOT), Ingrid Koch (UNICAMP/IB), Katia Christina Zuffellato-Ribas (UFPR/DBOT/GEPE), Leticia de Almeida Gonçalves (UFG/ICB/DBOT), Lidyane Yuriko Saleme Aona (UFRB/CCAAB), Ligia Silveira Funch (UEFS/DCBIO), Lucas Cardoso Marinho (UFMA/CCS/DB), Luciedi de Cassia Leoncio Tostes (IEPA), Maria Ana Farinaccio (UFMS/Herbário COR), Maria Tereza Faria (UFG/ICB/DEGEN), Marcelo Guerra Santos (UERJ/FFP/LABIO), Michel Mendes (UFG/ICB/DEC), Osvaldo Silva de Moura (UNIR/DCB), Rones de Deus Paranhos (UFG/ICB/DEC), Rodrigo Leonardo Costa de Oliveira (UERJ/CCB), Rubens Teixeira de Queiroz (UFPB/DSE), Suzana Ursi (USP/IB/DB), Vera Lúcia Gomes Klein (UFG/ICB/DBOT).
Projeto Gráfico: Lucas Gabriel Coelho